

СЕКЦІЯ 11 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 519.86

Соколова Л.В.*доктор економічних наук,
професор кафедри економічної кібернетики
та управління економічною безпекою
Харківського національного університету радіоелектроніки***Порохненко О.А.***студент
Харківського національного університету радіоелектроніки*

ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВ

THE CHOICE OF MODELS FOR ASSESSING THE PROBABILITY OF BANKRUPTCY

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто проблему вибору методології оцінки ризику банкрутства підприємств, розкрито сутність банкрутства підприємства, його види та пропозиції щодо втілення нових технологій у моделювання банкрутства підприємств. Ключовою метою роботи був аналіз існуючих моделей ймовірності банкрутства підприємства, задля їх адаптації до українських реалій.

Ключові слова: моделювання, банкрутство, методології моделювання, підприємство, модель, методи, ймовірність, аналіз.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены проблемы выбора методологии оценки риска банкротства предприятия, раскрыта суть банкротства предприятия, его виды и предложения касательно воплощения новых методов в моделирование банкротства предприятия. Ключевой целью работы был анализ существующих моделей вероятности банкротства предприятия, чтобы адаптировать их к украинским реалиям.

Ключевые слова: моделирование, банкротство, методологии моделирования, предприятие, модель, методы, вероятность, анализ.

ANNOTATION

The article examined the problem of choosing the methodology for assessing the bankruptcy risk of a company, clarifies the essence of the bankruptcy of the company, its views and proposals on the implementation of new methods in the modeling of bankruptcy. A key aim of this work was to analyze the existing models of the probability of bankruptcy of the enterprise to adapt them to Ukrainian realities.

Keywords: modeling, bankruptcy, modelling methodology, enterprise, model, methods, probability, analysis.

Постановка проблеми. Українська економіка остаточно перейшла до ринкових відносин, що можна вважати позитивним явищем. Проте сьогодні головним завданням промислових підприємств стає забезпечення поступового економічного зростання, але передусім треба подолати наслідки фінансової кризи, яка супроводжується кризою платежів, взаємною за-

боргованістю підприємств, накопиченням боргів, низьким рівнем платоспроможності тощо.

Сьогодні країна переживає економічну кризу, багато підприємств знаходяться у скрутній ситуації. За даними Держкомстату [1], загальний збиток українських підприємств за 2014 р. складає 408,169 млрд. грн., в той час як в 2013 р. підприємства мали загальний дохід у розмірі 38,289 млрд. грн. У такій ситуації, безумовно, дуже актуальним стає своєчасне проведення оцінювання ймовірності банкрутства підприємств з використанням дієвого методичного інструментарію, що забезпечить керівництво підприємств актуальною інформацією, необхідною їм для прийняття антикризових управлінських рішень.

Основними ознаками фінансової кризи підприємства є зменшення попиту на його продукцію, що веде за собою зменшення обсягів виробництва, зростання заборгованості перед кредиторами та постачальниками, затримання заробітної плати працівникам. Кількість таких підприємств в економіці України неухильно зростає. Держкомстат повідомляє, що на кінець 2014 р. 40,1% підприємств в Україні є збитковими. На рис. 1 з урахуванням рекомендацій [2] показано шість основних ознак, що характеризують кризовий стан підприємства.

Сьогодні перед науковцями постає завдання зробити вагомий внесок у дослідження моделювання процесу оцінювання ймовірності банкрутства – кризового стану підприємств. Моделювання підприємства починається з його дослідження. Досліджуються основні напрямки діяльності підприємства: виробництво, фінанси, маркетинг, логістика, інновації, персонал, аналізуються ефективність побудови організаційної структури підприємства, показники його

конкурентоспроможності та іміджу. На основі результатів цього дослідження виявляються слабкі місця функціонування підприємства, розробляються можливі шляхи подолання кризової ситуації, будується стратегія антикризового управління підприємством.

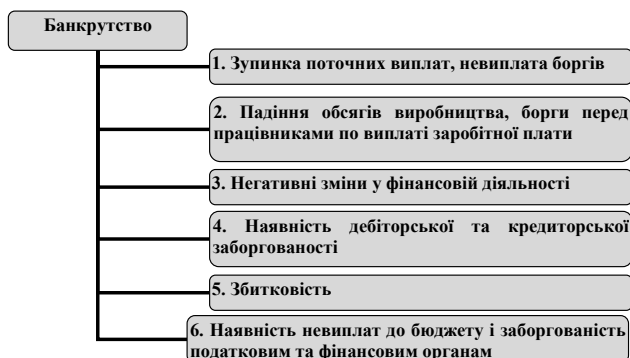


Рис. 1. Ознаки кризового стану підприємства

Джерело: авторська розробка

Саме тому моделювання стану підприємства дає змогу завчасно готувати варіанти раціональних рішень на виникаючі і прогнозовані зміни цін на ресурси, зміни власних і залучених коштів, коригувати плани виробництва продукції, отримання кредитів, зміни відпускних цін. Це дає можливість прогнозувати настання моментів дестабілізації виробництва (виникнення кризових факторів) і використовувати інтерактивне антикризове управління як найбільш оптимальний вид антикризового управління для запобігання розвитку кризи на підприємстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розглянемо сучасні методи моделювання оцінки кризового стану підприємства. За останні півстоліття розроблено дуже багато моделей, що базуються на використанні дуже різних методів [3–6; 14], які можна об'єднати у дві групи, а саме: класичні статистичні методи та альтернативні до них (рис. 2).

Сутність статистичних методів полягає в класифікації компаній на групу компаній-банкрутів або компаній-небанкрутів. Коли об'єкт відноситься до групи компаній-банкрутів, це означає, що він збанкрутує в наступному році. Значить, процес класифікації може розглядатися як прогнозування банкрутства компанії в періоді [2]. Різні мета та суб'єкт проведення дослідження вимагають різних методів та інструментів. У зарубіжній практиці прийнято використовувати математичні моделі, за допомогою яких складають показник фінансового стану підприємства – інтегральну оцінку. Найбільш поширені моделі такого типу – модель Альтмана, модель Таффлера, модель Фулмера, модель Спрінгейта, модель Романа Лиса, ме-

тод рейтингових оцінок фінансового стану (Сайфуліна Р.С., Кадикова Г.Г.), R-модель ризику банкрутства та модель Терещенка В.І.

Модель Терещенка [3] існує у двох варіантах: перша – це універсальна модель, яка представляє собою розрахунок шести показників і побудована на основі даних 850 підприємств, що функціонують у різних галузях промисловості; друга – включає десять показників і враховує галузеву приналежність.

Модель Фулмера [4] була створена на підставі обробки даних 60 підприємств – 30 потерпілих крах і 30 нормально працювали – з середнім річним балансом в 455 тис. американських доларів. Початковий варіант моделі містив 40 коефіцієнтів, остаточний використовує всього дев'ять. Точність прогнозів, зроблених за допомогою цієї моделі на рік вперед, – 98%, на два роки – 81%.

Ще одним представником класичної школи є Спрінгейт Г. [5], який у 1978 р. розробив свою модель оцінки ризику банкрутства.

Відомі й інші подібні комбінації, зокрема, британські вчені Таффлер і Тішоу [15] зробили вагомий вклад в розвиток моделювання кризового стану підприємства.

Російські економісти спробували застосувати аналогічний підхід до прогнозування банкрутств вітчизняних підприємств. Так, наприклад, Сайфулін Р.С. [6] розрахував комплексний показник передбачення фінансового кризи компанії.

У сучасних умовах більшість вітчизняних і зарубіжних вчених все більше використовують

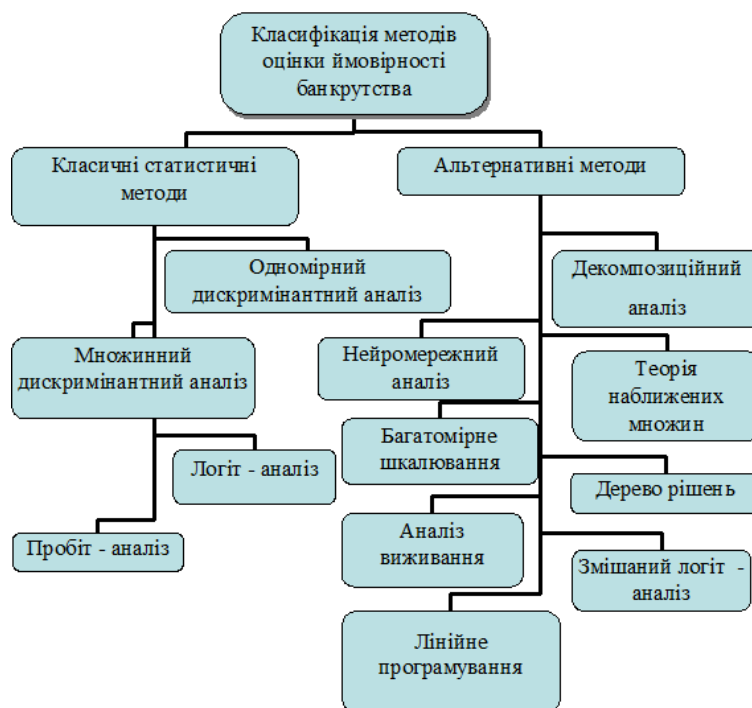


Рис. 2. Класифікація методів оцінки ймовірності банкрутства підприємства

Джерело: авторська розробка

Таблиця 1

Порівняльна характеристика існуючих моделей кризового стану/ банкрутства підприємства

Назва методики/моделі	Перевага	Недолік
Моделі інтегральної оцінки кризового стану/ймовірності банкрутства		
<p>Модель Альтмана Модель Таффлера Модель Лисиця Модель Спрінгейта Модель Фулмера Модель Тішоу Модель Олсона R-Модель прогнозу ризику банкрутства</p>	<p>Незначна кількість показників, простота і швидкість розрахунків, доступність необхідних для розрахунків даних, можливість оцінити фінансовий стан і спрогнозувати банкрутство</p>	<p>Не підходять для економіки України, неможливість застосування до малих суб'єктів підприємництва, відсутність обліку законодавчих норм, невідповідність методичних прийомів розрахунку показників української фінансової звітності, суб'єктивність вибору показників, відсутність поправок на час, використання лінійної залежності</p>
<p>Метод рейтингового числа (Сайфуліна, Кадикова)</p>		<p>Недостатня обґрунтованість показників та їх нормативних значень, неможливість визначення причин потрапляння підприємств в зону «неплатоспроможності», ігнорування галузевих особливостей об'єктів</p>
<p>Дискримінантна модель інтегральної оцінки фінансового стану О. Терещенко</p>	<p>Врахування специфіки діяльності суб'єктів, незначна кількість показників, доступність інформації, необхідних для розрахунку параметрів моделі</p>	<p>Недостатній рівень обґрунтованості показників, застосування тільки для окремих підприємств, широкий інтервал невизначеності</p>
Методики, що базуються на побудові системи показників-індикаторів		
<p>Комплексна діагностика кризового стану Ліго-ненко</p>	<p>Велика кількість показників фінансового стану, можливість застосування з боку як внутрішніх, так і зовнішніх зацікавлених сторін, виділення показників експрес-та фундаментальної діагностики</p>	<p>Дублювання окремих показників, ототожнення показників ліквідності та платоспроможності, ігнорування показників виробничо-господарської діяльності та ринкової активності підприємства</p>
Методики, що базуються на побудові системи показників-індикаторів		
<p>Поглиблений аналіз фінансово-господарської діяльності Чернянського</p>	<p>Охоплення різних показників економічної діяльності, наявність критеріїв, щодо яких стан підприємства можна віднести до певного типу</p>	<p>Недостатня кількість показників, недоступність інформації для розрахунку показників моделі, ігнорування показників, які розраховуються на базі чистого грошового потоку</p>
<p>Поглиблений аналіз фінансово-господарської діяльності Грязновой</p>	<p>Поетапність і простота розрахунків, охоплення показників різних аспектів економічної діяльності, доступність інформації для аналізу</p>	<p>Ігнорування показників ділової активності, ототожнення показників ліквідності та платоспроможності, відсутність меж критеріїв для віднесення підприємства до того чи іншого стану</p>
<p>Методика оцінки загрози фінансової кризи та банкрутства підприємства Сипягіна</p>	<p>Незначна кількість показників, простота і швидкість розрахунків, доступність інформації для аналізу, детальний аналіз складу і структури дебіторської та кредиторської заборгованості</p>	<p>Відсутність показників, за допомогою яких можна спрогнозувати втрату чи відновлення платоспроможності, обмеженість списку показників фінансового стану, що не дає можливості зробити всебічну оцінку, відсутність урахування динаміки зміни фінансового стану підприємства</p>
<p>Система показників фінансового стану підприємства для діагностики його банкрутства У. Бівера</p>	<p>Можливість виявлення незадовільної структури балансу, простота і швидкість застосування, прогнозування ризику банкрутства на кілька років вперед</p>	<p>Призначена тільки для успішних підприємств, невідповідність нормативних значень для підприємств деяких галузей, ігнорування показників стану та структури грошових потоків, дебіторської заборгованості</p>
Нормативні методики діагностики загрози банкрутства		
<p>Наказ Мінекономіки України від 19.01.06 р. № 14</p>	<p>Однозначність підходу при оцінці кризового стану та банкрутства, всебічний аналіз фінансово-господарської діяльності, можливість визначення типу банкрутства та причин кризового стану</p>	<p>Занадто велика кількість оцінюваних показників ускладнює застосування методики, дублювання окремих коефіцієнтів, ігнорування показників ринкової активності, а також стану і структури грошових потоків підприємства</p>

Джерело: авторська розробка

методики, засновані на системі оцінюваних показників – індикаторів кризового стану. Наприклад, методика, запропонована Марененковим і Касьяновим, передбачає розрахунок таких показників, як коефіцієнт абсолютної ліквідності, загального покриття і забезпеченості власними оборотними засобами. Професор Грязнова А. пропонує проводити діагностику на основі поглибленого аналізу фінансово-господарської діяльності підприємства.

Трохи інший підхід діагностики пропонує українська вчена Лігоненко Л. Рекомендована нею методика застосовується в два етапи і передбачає розрахунок показників платоспроможності, стану і структури капіталу, оборотності та прибутковості.

Однією з найпоширеніших методик є методика Бівера, заснована на системі однойменних показників, система показників Вайбеля, непарно-множинний метод прогнозування Недосекіна О.А., а також показник Аргенті (А-рахунок).

В основу досліджень американського економіста Бівера В. [8] покладено 30 найбільш часто використовуваних у фінансовому аналізі показників. За ознакою однорідності ці показники були згруповані в п'ять подібних груп. З кожної групи було обрано по одному найбільш типовому показнику, які й склали його систему прогнозування. На основі порівняння фактичних і нормативних значень оцінюється ризик банкрутства підприємства.

Зарубіжний науковець Аргенті Дж. розробив форму діагностики платоспроможності компанії, основне припущення якої полягає в тому, що якщо компанія «рухається» до банкрутства, то цей процес займе кілька років.

Крім розглянутих вище методик, на сьогоднішній день в Україні розроблено та затверджено офіційні методики. Серед них – методика поглибленого аналізу фінансово-господарського стану неплатоспроможних підприємств і організацій, яку затверджено Агентством з питань запобігання банкрутству підприємств та організацій, а також Методичні рекомендації щодо виявлення ознак неплатоспроможності підприємств та ознак дій з приховування банкрутства, фіктивного банкрутства або доведення до банкрутства, затверджені Наказом Міністерства економіки України [7].

Виклад основного матеріалу дослідження. Кожна модель та методика мають свої переваги та недоліки, які можуть вплинути на результати прогнозування, тому важливо їх зазначити, щоб правильно інтерпретувати результати. Переваги та недоліки поширених в Україні методик, які базуються на використанні системи показників-індикаторів кризового стану/ймовірності банкрутства, а також нормативних методик, представлені в таблиці 1 за рекомендаціями [3–5; 8; 9; 15].

Популярність застосування описаних вище методів щодо прогнозування банкрутства компанії пов'язана з тим переліком основних проблем, з якими стикаються дослідники в процесі моделювання банкрутства компанії, а саме: бінарність залежних змінних; методи визначення вибірки; нестійкість даних; адекватність інформації бухгалтерської звітності; вибір незалежних змінних; вибір сукупності фінансових показників.

Розглянемо більш детально проблеми існуючих моделей. Основні проблеми представлені графічно на рис. 3, розробленого за рекомендаціями [9; 16]. Перша основна проблема пов'язана з використанням бінарних залежних змінних у моделі.

У проведених дослідженнях вибір сукупності компаній-банкрутів залежить від прийняття дослідником визначення поняття «банкрутство компанії». Більшість наукових праць побудовано на використанні юридичного визначення «банкрутство компанії», яке дозволяє досить легко провести поділ сукупності компанії на групи. Хоча існують такі недоліки застосування даного визначення: по-перше, момент юридичного визнання компанії банкрутом не відображає «справжній» момент настання банкрутства [9]; по-друге, компанія може реорганізуватися чи об'єднується з іншими компаніями у випадку появи в неї характеристик банкрутства замість офіційного визнання банкрутом.

Друга основна проблема пов'язана з методом проведення вибіркового дослідження. Розробка класичних статистичних моделей прогнозування банкрутства відбувається на основі не випадкової вибірки. Коли використовується оцінка не випадковою вибіркою, недоцільно застосування класичних статистичних методів з огляду на те, що отримана модель не може бути розповсюджена на всю генеральну сукупність компаній.

Третя основна проблема пов'язана з тим, що критика класичних статистичних моделей багато в чому пов'язана з нестационарністю і не-



Рис. 3. Основні проблеми моделювання оцінки банкрутства підприємства

Джерело: авторська розробка

стабільністю даних. Використання даних моделей з метою прогнозування передбачає сталість взаємозв'язків між залежними змінними. У той же час взаємозв'язок між фінансовими коефіцієнтами завжди нестабільний, і це пов'язано з інфляцією, процентними ставками, стадіями ділового циклу компанії.

Четверта основна проблема пов'язана з адекватністю статистичної інформацією, яка може бути одержана бухгалтерської звітності та фінансової звітності компанії. Більшість класичних статистичних моделей використовують лише інформацію з річних звітів у формі фінансових коефіцієнтів для прогнозування банкрутства [16]. При цьому необхідно брати до уваги таке: а) у багатьох країнах тільки великі компанії змушені публікувати свою звітність, і, відповідно, більшість моделей прогнозування банкрутства компанії розроблено на основі даних виключно великих компаній. б) дослідники, покладаючись на опубліковані фінансові коефіцієнти, припускають спочатку, що вони дають правдиву оцінку фінансового стану компанії. Очевидно, що є вірогідність виникнення зворотних ситуацій. Використання неадекватних значень фінансових коефіцієнтів із задалегідь відрегульованих річних фінансових звітів призводить до виникнення проблеми невідповідності.

П'ята основна проблема пов'язана з вибором залежних змінних моделей. У більшості робіт з банкрутства відправною точкою дослідження є вибір залежних змінних майбутньої моделі, найчастіше переваги віддаються в бік найбільш поширених по минулим дослідженням. Остаточний вибір змінних може бути засновано: на емпіричному аналізі, на теоретичній моделі, комбінації двох попередніх методів, без спеціального аналізу. Остання проблема пов'язана з часовою розмірністю моделей. Класичні статистичні моделі припускають, що компанії не динамічні у своєму розвитку та банкрутство є дискретною подією. Однак у дійсності банкрутство – динамічний процес, який має довготривалий час розвитку, а також процес банкрутства характеризується різними стадіями.

Крім того, одним з головних недоліків зарубіжних моделей є трудомісткість їх адаптації для вітчизняних підприємств. При цьому не кожен модель можна застосовувати в Україні для діагностики банкрутства на увазі ряду причин, а саме: моделі розроблено на основі зарубіжних підприємств і не адаптовано для умов сучасної економіки України; моделі не враховують специфіку діяльності підприємств і використовують розгалужену систему показників;

виникають проблеми, пов'язані з невідповідністю в розрахунку важливості окремих показників у моделях.

В результаті виключивши максимум недоліків і розвинувши максимум достоїнств, стане можливим сформувати базис моделей, які будуть дуже добре «працювати» з вітчизняними підприємствами, визначати загрози банкрутства для них, що дозволить запобігати банкрутству на ранніх стадіях, тим самим збільшуючи кількість «фінансово здорових» підприємств і забезпечуючи економічне зростання країни. Наведені вище проблеми свідчать про необхідність розробки процедури прогнозування ймовірності банкрутства підприємства, що забезпечить оперативність, комплексність та достовірність визначення ризику банкрутства підприємства та дозволить представити заходи, спрямовані на стабілізацію його фінансового стану або ж підтримання поточного стану. Цим умотивована необхідність розробки алгоритму прогнозування ймовірності банкрутства, схему якого з урахуванням рекомендацій [14] представлено на рис. 4.

Розглянемо більш детально даний алгоритм. У першому базисному блоці представлено процес підготовки до побудови моделі оцінки простору ознак на робастність. В якості вихідних даних розглядаються показники фінансового стану підприємства, які всебічно харак-

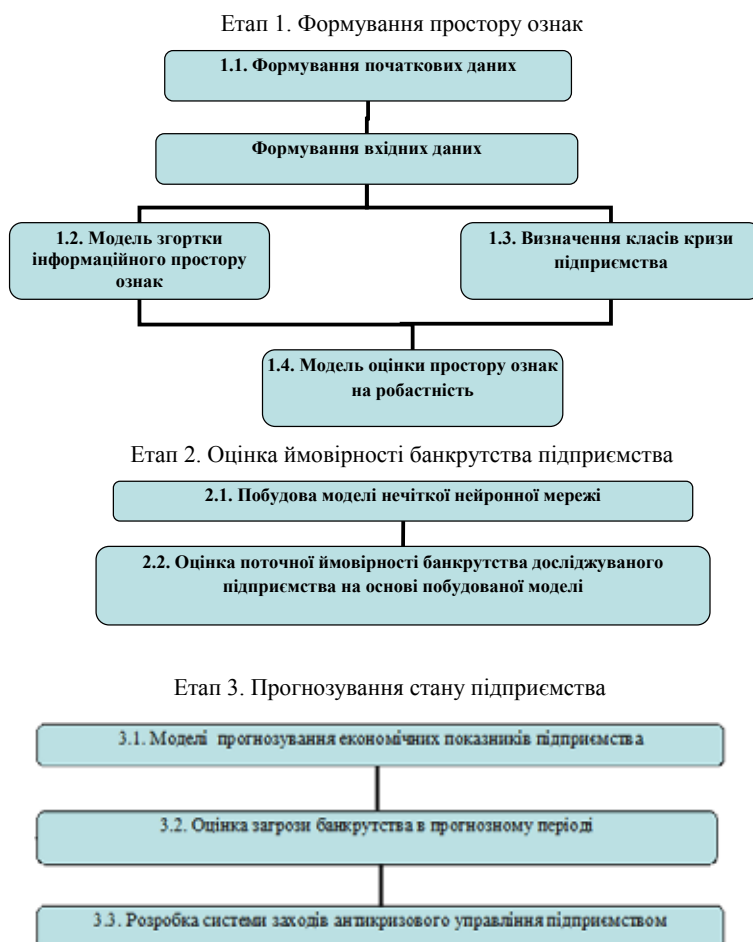


Рис. 4. План побудови комплексу моделей запобігання банкрутству підприємства

Джерело: авторська розробка

теризують його діяльність (від показників майнового стану до ліквідності).

Другий блок представляє собою процес побудови моделі оцінки ймовірності загрози банкрутства підприємства. На нашу думку, оптимальним методом моделювання буде створення нечіткої нейронної мережі, який має ряд переваг перед іншими методами, на що наголошує ряд науковців [10–14].

У порівнянні з традиційними технологіями використання нейронних мереж має такі переваги, як: відсутня потреба попереднього проведення дослідження особливостей економічного механізму конкретного підприємства; відсутня залежність від вхідних параметрів та типу цільової функції; спроможність будувати необхідні залежності за причини відсутності проблеми розмірності.

Для цього використовуються сукупність моделей прогнозування часового ряду, серед яких будуть обрані найкращі за критерієм мінімальної абсолютної помилки.

По завершенні етапу прогнозування отримані дані передаються у вже побудовану модель нечіткої нейронної мережі для визначення ризику банкрутства підприємства. Після цього, виходячи зі стану підприємства, отриманому в прогнозованому періоді, розробляється комплекс заходів антикризового управління для підтримки поточного стану підприємства або виходу його з кризового стану.

Висновки. Таким чином, нечіткі нейронні мережі є відмінними моделями для застосування в умовах оцінки банкрутства підприємства, оскільки можуть враховувати різні фактори і нечіткі дані, з якими іншим моделям буде проблематично працювати.

На етапі практичного застосування вхідні дані поступають у модель нечіткої нейронної мережі для визначення ризику банкрутства підприємства. Після проведення аналізу фінансового стану підприємства, необхідно розробити комплекс заходів щодо антикризового управління з метою підтримки поточного стану підприємства та остаточного виведення його з кризи у майбутньому.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2015/04/86_zip.
2. Малишенко В.А. Удосконалення бухгалтерського обліку, контролю та економічного аналізу при здійсненні процедури банкрутства і санації: автореф. дис. ... к. е. н / В. А. Малишенко; Східноукраїнський національний університет. – Луганськ, 2001. – 19 с.
3. Терещенко О.О. Фінансова санація та банкрутство підприємств / О.О. Терещенко. – Київ, 2000. – 340 с.
4. Fulmer, J.G. A Bankruptcy Classification Model For Small Firms / J.G. Fulmer. // Journal of Commercial Bank Lending, – Saint Louis, 1984. – P. 25–37.
5. Springate, Gordon L.V., Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm / L.V. Gordon Springate, – Unpublished M.B.A. Research Project, Simon Fraser University, – Burnaby, 1978. – P. 136–149.
6. Сайфулін Р.С. Методика фінансового аналізу / Р.С. Сайфулін. – М.: ИНФРА-М. – 2000. – 208 с.
7. Методичні рекомендації щодо виявлення ознак неплатоспроможності підприємства та ознак дій з приховування банкрутства, фіктивного банкрутства чи доведення до банкрутства: Наказ Міністерства економіки України від 19.01.2006 р. № 14 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uzakon.com/big/text1518/pg1.htm>.
8. Beaver W.H. Financial Ratios and Predictions of Failure / W.H. Beaver // Empirical Research in Accounting Selected Studies, Supplement to Journal of Accounting Research, – Chicago, 1966. – P. 13–35.
9. Keasey K. Financial distress models: a review of their usefulness. [Text] / K. Keasey, R. Watson // British journal of Management, – New Jersey, 1991. – P. 109–131.
10. Орлов А.И. Менеджмент / А.И. Орлов. – М.: Изумруд, 2003. – 298 с.
11. Беркинблит М.Б. Нейронные сети / М.Б. Беркинблит. – М.: МИРОС и ВЗМШ РАО, 1993. – 96 с.
12. Вороновский Г.К. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / [Г. К. Вороновский, К.В. Махотило, С.Н. Петрашев, С. А. Сергеев]. – Х.: ОСНОВА, 1997. – 112 с.
13. Хайкин С.Э. Нейронные сети: полный курс / С.Э. Хайкин – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.
14. Зайченко Ю.А. Сравнительный анализ методов оценки риска банкротства предприятий Украины / [Ю.А. Зайченко, С.М. Рогоза, В.И. Столбунов]. – К., 2008. – С. 14–27.
15. Taffler R.J. Empirical models for the monitoring of UK corporations / R.J. Taffler – Journal of Banking and Finance, 1984, Vol. 8. – P. 34–47.
16. Dimitras A.I. Business Failure Prediction Using Rough Sets [A.I. Dimitras, R. Slowinski, R. Susmaga, C. Zopounidis] – European Journal of Operational Research, 1999, vol.114, no. 2. – P. 44–57.