

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ГАЛУЗЕВОЇ НАЛЕЖНОСТІ

Управління фінансовим станом є одним з найважливіших обов'язків керівників підприємств. Вони повинні враховувати потенційні наслідки прийнятих ними управлінських рішень щодо прибутку, грошових потоків і фінансового стану підприємства.

Відповідно до чинного законодавства, будь-яке підприємство створюється з метою отримання прибутку, а управління фінансовим становищем є обов'язковою умовою підвищення прибутковості та мінімізації ризиків неплатоспроможності будь-якого підприємства.

Актуальність теми проявляється у тому, що стабільне зростання економіки, підтримка конкурентоспроможності країни, зростання рівня зайнятості, розвиток інновацій [1] та інвестиційна привабливість прямо залежать від вітчизняних підприємств, ефективність діяльності яких неможлива без раціонального фінансового управління (особливо в останні роки, коли бізнес-одиниці почали «відходити» від кризи).

Ефективне фінансове управління у сучасній економіці має важливе значення для керівництва, адже воно відповідає за наслідки діяльності та у сукупності сектору фінансової системи країни [6; 17; 18]. Саме тому дослідження системи управління, перевірка її якості та удосконалення (за потреби) на вітчизняному підприємстві є особливо важливим.

В умовах глобалізації, орієнтуючись на довгостроковий розвиток реального сектора економіки, зростає інтерес до дослідження поточного та прогнозування перспективного фінансового стану. Професійне управління неминуче потребує ретельного аналізу для найбільш точної оцінки невизначеності ситуації із застосуванням сучасних методів дослідження. Як результат, пріоритетність і важливість оцінки фінансового стану зростають та включають більш поглиблену оцінку зовнішніх і внутрішніх ризиків [7; 8] та системний підхід до вивчення факторів, які формують фінансовий стан підприємства.

Головною економічною проблемою наразі є управління фінансовим станом у рамках сучасного ринку. Це пов'язано з тим, що найчастіше саме нераціональне

управління є причиною початку процесу банкрутства. Додатковими причинами також можуть бути неправильне ціноутворення [2], відсутність пріоритетів щодо витрачання коштів, безладне накопичення заборгованості, а також брак коштів для подальшого бізнесу та реалізації функцій для розвитку діяльності [5].

Але при цьому надлишкова фінансова стійкість перешкоджає розвитку підприємства, фактично збільшуючи витрати на ведення бізнесу та використовуючи наднормові запаси та резерви. Саме тому невід'ємною частиною ефективної діяльності є, перш за все, ефективна робота фінансового відділу, а саме якісне фінансове управління.

Визначення ризику банкрутства є важливим аспектом управлінської діяльності як для самого підприємства в особі його керівника, власників, так і для кредиторів. При цьому методи прогнозування фінансової нестабільності досить різноманітні. Дане питання набуває все більшої актуальності в останні роки у зв'язку з падінням доходів населення.

Для прогнозування банкрутства підприємств широко застосовуються моделі прогнозування банкрутства, однак в силу ряду обмежень вони можуть мати низьку точність. Тому в зарубіжній літературі відбувається активне обговорення шляхів поліпшення якості існуючих методів [10, с. 64]. У вітчизняних джерелах спостерігається зростання числа створених моделей, наприклад, [4, 9, 12], але на даний момент майже не знайдено тематичних досліджень, які оцінюють їх ефективність.

На практиці для аналізу ймовірності настання неспроможності (банкрутства) фахівцями використовуються різні методики та моделі (як вітчизняні, так і зарубіжні). Найбільш популярні з них відображені у табл. 1.

Таблиця 1. Аналіз основних моделей прогнозування ймовірності банкрутства підприємств

Роки	Автори моделей	
	Зарубіжні	Вітчизняні
1960	Альтман, Бівер	–
1970	Лиса, Таффлер, Спрінгейт	–
1980	Олсон, Чессер	–
1990	Біглі, Альтман	Р. С. Сайфуллін
2000	Гіноглу, Лін, Альтман та Сабато	Т. К. Богданова, Г. В. Савицька, В. В. Ковальов
2010	Гордіні, Мішра	Д. А. Мурадов, Е. А. Федорова, В. Ю. Жданов, Л. С. Мазеліс

Джерело: складено автором за даними [4, 9, 14–16].

Статистичні моделі є найбільш використовуваним способом прогнозування банкрутства компаній. Особливості цих моделей наступні:

- 1) фокусуються на можливих «симптомах» банкрутства;
- 2) інформація береться, виходячи з даних компанії;
- 3) моделі можуть бути як одновимірними, так і багатовимірними;
- 4) слідують класичним процедурам моделювання.

До даного типу моделювання включають шість різних способів аналізу.

1. *Однофакторний аналіз.* Традиційно він заснований на фінансовому аналізі та використовує один фактор. Логічне обґрунтування наступне: якщо фінансовий показник демонструє істотні відмінності між підприємствами «банкрутами» і «не банкрутами», то він може бути використаний в якості прогнозування банкрутства. Використання лише одного фактору не описує всі можливі причини банкрутства, однак дозволяє зрозуміти, які змінні повинні бути використані в більш поглиблених і комплексних дослідженнях.

2. *Багатофакторний аналіз.* Даний аналіз дозволяє використовувати кілька змінних. Суть розрахунку зводиться до того ж, що і в разі однофакторного аналізу: спочатку емпіричним шляхом розраховуються граничні значення, тобто значення, при перевищенні яких підприємство вважається «банкрутом», а при менших показниках – «не є банкрутом». Потім інші підприємства порівнюють з даними прикордонними значеннями, і робиться певний висновок щодо підприємства.

3. *Моделі аналізу умовної ймовірності.* Такі моделі висловлюють ймовірність банкрутства або не банкрутства на підставі дихотомічної залежної змінної, яка у свою чергу розраховується як лінійна функція від вектору пояснювальних змінних. Для такої моделі необхідно визначити межі між підприємствами «банкрутами» і «не банкрутами» [4, с. 95].

4. *Аналіз виживаності.* Моделі виживання володіють трьома основними характеристиками: час очікування до настання події, цензурування спостережень, а також наявність предикторів. Під цензуруванням спостережень слід розуміти їх неповний характер: об'єкти можуть «покинути» вибірку до завершення експерименту.

5. *Logit-моделі.* Аналіз даних за допомогою цього способу в цілому схожий з моделлю аналізу умовної ймовірності. Різниця лише в тому, що функція факторів від вектору пояснювальних змінних є не лінійною, а описується логістичною функцією розподілу. Тут при значенні «0,5» прийнято вважати, що у підприємства

рівні шанси стати «банкрутом» чи «не банкрутом». Залежно від даних дослідника, чим ближче значення до «1», тим вище ймовірність банкрутства.

6. *Probit-моделі*. Висновки та розрахунки аналогічні аналізу Logit-моделей. Різниця полягає в тому, що використовується не логістична, а нормальна функція розподілу [9, с. 308].

При цьому важливо відзначити, що класичні моделі прогнозування банкрутства (які включають MDA, і логістичні) створюються на основі припущення про стаціонарність даних, яке означає, що зв'язки між пояснювальними змінними та незалежною змінною залишаються незмінними з плином часу. Однак на практиці це припущення не реалізується в силу багатьох причин, в тому числі макроекономічних і ринкових, що призводить до того, що моделі прогнозування банкрутства як правило показують меншу точність на даних майбутніх періодів, а ряд авторів вважають, що моделі повинні періодично переоцінюватися на нових наборах даних [12, с. 83].

Відповідно до цього існує гіпотеза, що існуючі моделі оцінюють ймовірність банкрутства з задовільною точністю. Багато вітчизняних авторів припускають, що до підприємств різних галузей слід застосовувати різний підхід. Однак необхідність такого підходу ніде не обґрунтовується.

У сучасній літературі винайдено декілька моделей, використання яких призначено саме для певної галузі. Основними з таких є моделі Ю. Д. Шмідт (LDA, промисловість), В. Г. Гурлева (MDA, металургія), В. Ю. Жданова (Logit, авіапідприємства), Е. А. Федорової (Logit, будівництво) та інші. При цьому не існує жодної моделі для молочної промисловості, яка також враховує особливості даної галузі в Україні. Саме тому доцільним є створення власної моделі прогнозування ймовірності банкрутства підприємств саме обраної галузі.

Створення вибірки підприємств як для оцінки точності моделей, так і для створення нової моделі, передбачає відбір підприємств згідно з визначеним принципом. При цьому головною метою є забезпечення репрезентативності отриманої вибірки, яка має такий же розподіл відносних показників, що і генеральна сукупність, тобто відображає її властивості.

Для реалізації зазначеної мети можливий відбір підприємств за допомогою різних способів: простий випадковий відбір, стратифікований, систематичний та інші [13, с. 8]. Найбільш об'єктивним способом є випадковий відбір, який використовується для визначення та формування вибіркової сукупності. Головний

недолік даного методу полягає в необхідності наявності реєстру генеральної сукупності; при цьому важливим є питання репрезентативності джерел для побудови статистичних моделей. В якості такого реєстру була обрана база даних SMIDA, що надає фінансові показники підприємств України в розрізі усіх галузей. Для того, щоб мати якісні показники, були використані дані тільки акціонерних товариств, оскільки їх звітність піддається зовнішньому і внутрішньому аудиту, тим самим є певна довіра до правильності складання фінансового звіту.

Другим ключовим фактором у виборі підприємства є те, що підприємство працювало більше десяти років на ринку, а також є власністю українських резидентів або підприємств. Розглядаючи такий великий проміжок роботи підприємства, можна бути впевненим, що воно не є одноденним підприємством і створювалося з тими цілями, які вказані в статуті підприємства. Варто зазначити, що для цілей дослідження необхідним є використання лише двох фінансових документів на підприємстві: Баланс (Звіт про фінансовий стан) і Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід).

Для формування моделі прогнозування ймовірності банкрутства підприємства власної розробки для підприємств молочної галузі України, а також забезпечення адекватності та точності отриманих у майбутньому результатів, доцільно створити вибірку з десяти підприємств молочної галузі з поділом на ті, які мають високу ймовірність банкрутства та ті, вірогідність банкрутства яких є мінімальною відповідно до проведеного аналізу їх фінансових станів. Аналіз при цьому повинен включати перевірку ймовірності банкрутства підприємств за п'ятьма основними моделями: Е. Альтмана, Р. Тафлера, Р. Ліса, Г. Спрінгейта та Іркутської R-моделі.

Ще одним важливим фактором для визначення подальшої бази даних є праця Луізада Франческо. У своїй науковій роботі він висунув гіпотезу, що для побудови моделі прогнозування банкрутств необхідно використовувати зважені дані, тобто рівну кількість підприємств «банкрутів» і «не банкрутів». Ґрунтуючись на математичному апараті, вчений доводить цю гіпотезу [15, с. 188].

З огляду на це, необхідно сформувані одну базу підприємств, де кількість підприємств «банкрутів» і «не банкрутів» однакова. У табл. 2 відображено назви обраних для дослідження підприємств, а також торгових марок, які вони представляють.

Підприємства молочної галузі України, обрані для дослідження

Назва підприємства	Місцезнаходження	Торгова марка
ПрАТ «Комбінат «Придніпровський»	м. Дніпро	Злагода, Любимчик
ПрАТ «Вімм-Білл-Данн Україна»	м. Вишневе	Слов'яночка, Чудо, Агуша
ПрАТ «Тернопільський молокозавод»	м. Тернопіль	Молокія
ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв»	м. Миколаїв	Лактонія, Фанні, Lactel
АТ «Житомирський маслозавод»	м. Житомир	Рудь
ПрАТ «Юрія»	м. Черкаси	Волошкове поле
ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод»	м. Кременчук	Простоквашино, Растішка
ПрАТ «Дубномолоко»	м. Рівне	КОМО
ПрАТ «Острозький міськмолокозавод»	м. Острог	Ферма, Біла лінія
ПрАТ «Яготинський маслозавод»	м. Яготин	Яготинське

Джерело: складено автором на основі даних ресурсу Smida [3].

На основі показників банкрутства підприємства були класифіковані на дві групи: група фінансово стійких підприємств (НБ) і група підприємств, які перебувають під загрозою банкрутства (Б).

У випадку підприємств «банкрутів» той факт, що вони були віднесені до категорії «Б», означає, що їм загрожує банкрутство, тоді як категорія «НБ» вказує на те, що вони схожі на фінансово надійні підприємства (з точки зору проведеного завчасно аналізу фінансового стану).

Першим кроком при побудові власної моделі є вибір предикторів для неї [14, с. 155]. Важливість цього кроку визначається тим фактом, що від того, наскільки корелюють показники, включені в модель з банкрутством підприємств, і буде найбільшою мірою залежати її прогностична здатність. При цьому набір показників повинен найбільш повно описувати усі можливі аспекти діяльності підприємства.

Найчастіше основними показниками в прогнозуванні неспроможності підприємства за фінансовими даними є показники ліквідності, рентабельності, фінансової стійкості й оборотності. Однак ряд авторів відзначають, що застосування одних лише фінансових коефіцієнтів недостатньо. Так, в декількох роботах наголошується на важливості обліку динаміки показників при створенні моделей, а також обліку зовнішніх факторів – коефіцієнтів, пов'язаних з галуззю підприємства. У той же час, на основі емпіричних результатів стає очевидним, що зовнішні показники не є інформативними при віднесенні підприємства до групи «банкрутів» або «здорових» [15, с. 122].

Для обраних підприємств була проаналізована частота використання тих чи інших показників в існуючих моделях на основі даних за основними моделями прогнозування банкрутства. Таким чином видно, що найбільш часто застосовуються в моделях показники основних фінансових коефіцієнтів, які характеризують рентабельність, ліквідність та структуру капіталу.

Варто відзначити той факт, що зарубіжні дослідники не використовують абсолютні показники для аналізу ймовірності банкрутства. Це можна пояснити тим, що кожен показник у звітності компанії повинен порівнюватися з іншими показниками.

Крім цього, в моделі не будуть використані не тільки абсолютні, але і бінарні показники. Як правило, останні необхідні для деяких коригувань у моделях, а з розглянутих робіт тільки один дослідник використовував їх для прогнозування. Що ж стосується абсолютних показників, то їх розкид може бути настільки великий, що при збільшенні масштабу компанії модель буде працювати некоректно. Необхідно порівнювати шляхом використання відносних показників, щоб виключити ефект масштабу підприємства [16, с. 8].

У першу чергу (виходячи з робіт попередніх дослідників) можна виділити наступні найбільш важливі змінні для прогнозування:

- 1) чистий дохід від реалізації до загальної величини активів;
- 2) відношення ЕВІТ до загальної величини активів підприємства;
- 3) оборотні активи підприємства до загального обсягу активів;
- 4) співвідношення власного та позикового капіталів підприємства;
- 5) відношення обсягу зобов'язань підприємства до його активів.

Передбачається, що дані показники виявляться найбільш чутливими до змінної «банкрут». Проте у випадку, якщо будь-яка із змінних не буде корелюватися, або її зв'язок буде занадто низьким, існує можливість подальшого редагування отриманої моделі.

За отриманими даними можливо створити власну logit-модель прогнозування ймовірності настання банкрутства підприємств молочної галузі України за допомогою програми «PolyAnalyst 6.0» за рахунок поділу обраних підприємств за класами «банкрут» і «не банкрут». Окрім цього, важливою є також перевірка створеної моделі на адекватність, що відповідно буде зроблено після її створення.

Модель створюється з урахуванням усіх п'ятьох обраних показників з подальшим коригуванням у випадку відсутності кореляції. Програму «PolyAnalyst» було обрано як провідну систему для вилучення прихованої інформації з тексту вільної форми та структурованих даних, а також як інструмент для перетворення даних у корисну бізнес-статистику незалежно від джерела даних або рівня складності за рахунок вбудованих спеціальних звітів, широкого набору алгоритмів статистичного та машинного навчання [11].

При створенні рівняння логістичної регресії із встановленим рівнем надійності у 95 % для прогнозування ймовірності банкрутства підприємств молочної галузі України отримана власна модель прогнозування, яка має вигляд:

$$Z = 1,5486 + 3,3220 \times x_1 - 0,4130 \times x_2 - 9,6993 \times x_3 + 5,1789 \times x_4 - 4,3623 \times x_5, \quad (1)$$

де x_1 – співвідношення чистого доходу від реалізації до загальної величини активів;

x_2 – відношення ЕВІТ до загальної величини активів підприємства;

x_3 – співвідношення оборотних активів підприємства та загального обсягу активів;

x_4 – співвідношення власного капіталу та позикового капіталу підприємства;

x_5 – відношення загального обсягу зобов'язань підприємства до його активів.

Отже, на основі розрахованих показників фінансового стану підприємств молочної галузі було отримано галузеву модель прогнозування ймовірності банкрутства підприємств.

Проте під час дослідження впливовості коефіцієнтів було визначено, що найменший вплив має показник співвідношення ЕВІТ та загального обсягу активів підприємства, тому його було виключено з дослідження.

Отже, оновлена модель прогнозування банкрутства має вигляд:

$$Z = 1,8275 + 3,2845 \times x_1 - 9,6002 \times x_2 + 5,0477 \times x_3 - 4,6471 \times x_4, \quad (2)$$

де x_1 – співвідношення чистого доходу від реалізації до загальної величини активів;

x_2 – співвідношення оборотних активів підприємства та загального обсягу активів;

X_3 – співвідношення власного та позикового капіталів підприємства;

X_4 – відношення загального обсягу зобов'язань підприємства до його активів.

Згідно з отриманою моделлю ймовірності банкрутства підприємств молочної галузі України, у випадку, якщо узагальнюючий показник Z буде становити більше 6,7767, відповідно підприємство вважається «фінансово стійким», а небезпека банкрутства не буде йому загрозувати.

У той же час, якщо значення узагальнюючого коефіцієнта Z буде становити менше 6,7767, то ймовірність банкрутства підприємства є високою, і фактично підприємство можна вважати «банкрутом».

Після створення власної моделі прогнозування ймовірності банкрутства підприємств молочної галузі України важливим аспектом є проведення відповідної оцінки на адекватність. Для цього достатньо порівняти отримані узагальнюючі показники банкрутства з раніше розрахованими значеннями.

Отже, можна зробити висновок, що для усіх досліджуваних підприємств потенційна ймовірність банкрутства залишилася незмінною. Єдиним виключенням стало ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», яке перейшло до категорії «схильних до банкрутства» підприємств. Проте зміна стану лише одного підприємства відповідно свідчить про адекватність власно-створеної моделі прогнозування ймовірності банкрутства для підприємств молочної галузі України.

Окрім цього, отримані результати свідчать про те, що основні співвідношення показників ймовірності банкрутства і класовий розподіл підприємств молочної галузі України були вірно підібрані та визначені.

Таким чином, на основі проведеного аналізу попередніх робіт дослідників з даної тематики також були обрані можливі фактори, які найбільш сильно корелюють з імовірністю банкрутства підприємств. Чим більше дослідників використовували певний фактор, тим більша ймовірність того, що його необхідно включити в модель.

Отримана модель об'єднала різноманітні принципи побудови якісної моделі: від вибору факторів і видів використовуваних змінних до використовуваних методик моделювання.

Варто відзначити, що побудована logit-модель характеризується простотою розрахунків, а використовувані змінні мають хороший логічний взаємозв'язок з фінансовою діяльністю підприємств молочної галузі.

Крім того, модель дозволяє включати нові значущі змінні, в тому числі й нефінансові, виходячи з індивідуальних умов роботи конкретних організацій. Дана обставина додає прикладний характер застосуванню наведеної logit-моделі.

Саме тому було запропоновано розробку власної методики оцінки ймовірності банкрутства підприємств молочної галузі як частину удосконалення управління фінансовим становищем.

Шляхом аналізу існуючих методик прогнозування було обрано основні індикатори, які доцільно використовувати у процесі розробки моделі. При цьому визначено вплив кожного показника та виділено ті, кінцевий зв'язок з якими є занадто слабким.

За рахунок аналізу десяти найбільших підприємств галузі, серед яких половина підприємств були платоспроможними, а інші – близькі до банкрутства, а також спеціального програмного забезпечення, було розраховано логістичну модель ймовірності банкрутства та перевірено її якість шляхом порівняння розрахованих за нею результатів з існуючими моделями.

Список використаних джерел

1. Гринько Т. В. Формування системи управління інноваційним розвитком підприємств. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2010. № 4, т. 2. С. 39–43.
2. Гринько Т. В., Дудніченко А. В. Проблеми забезпечення економічної ефективності діяльності підприємства. *Економічний простір: Збірник наукових праць*, 2019. № 142. С. 141–149.
3. Інтернет-портал – єдиний інформаційний масив даних про емітентів цінних паперів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.smida.gov.ua.
4. Коваленко А. С. Методичне забезпечення прогнозування ймовірності банкрутства підприємств сільського господарства. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*, 2015. № 3. С. 94–99.
5. Левкович О. В., Мироненко І. О. Оцінка та шляхи покращення ефективності використання необоротних активів підприємства. *Бізнес Інформ*, 2020. №5. С. 312–319.
6. Павлов Р. А. Вплив світової фінансової кризи на економіку віртуального світу Second Life. *Фін.-кредит. діяльн.: пробл. теорії та практики*. 2011. Вип. 2. С. 309–316.
7. Павлов Р. А. Интеграция социальных норм в моделирование процесса принятия финансово-экономических решений / Р. А. Павлов, Т. С. Павлова, О. В. Левкович // *Управління розвитком суб'єктів підприємництва: механізми, реалії, перспективи: колект. моногр. / за заг. ред. Т. В. Гринько. – Дніпро: Біла К. О., 2018. – 444 с. – С. 338–357.*

8. Павлова Т. С. Відмінності між мораллю і правом як етичними емоціями. *Культура народів Причорномор'я*. 2013. № 247. С. 192–195.
9. Семенець А. О. Моніторинг імовірності банкрутства в системі внутрішнього аудиту підприємств торгівлі. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*, 2019. № 2. С. 305–314.
10. Чабан Г. М. Економіко-математичне моделювання індикаторів ефективності системи управління фінансовими ризиками. *Інвестиції: практика та досвід*, 2020. № 13–14. С. 64–74.
11. Офіційний сайт продукту Polyanalyst [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.megaputer.com/ru/polyanalyst>.
12. Швець Ю. О. Діагностика ймовірності банкрутства як основа антикризового управління операційною діяльністю підприємств машинобудування. *Економіка та держава*, 2020. № 3. С. 82–87.
13. Balina, R. (2018). Forecasting bankruptcy risk in the contexts of credit risk management – a case study on wholesale food industry in Poland. *International Journal of Economic Sciences*, 7 (1), 1–15.
14. Clement, C. (2020), Machine Learning in Bankruptcy Prediction – a Review. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 17, 148–164.
15. Karas, M. (2018). Building a bankruptcy prediction model: Could information about past development increase model accuracy? *Polish Journal of Management Studies*, 17(1), 116–130.
16. Ogachi, D., Ndege, R., Gaturu, P., & Zoltan, Z. (2020). Corporate Bankruptcy Prediction Model, a Special Focus on Listed Companies in Kenya. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(3), 47–59.
17. Pavlov, R., Grynko, T., Pavlova, T., Levkovich, O., & Pawliszczy, D. (2020). Influence of monetary information signals of the USA on the Ukrainian stock market. *Investment Management and Financial Innovations*, 17(4), 327–340.
18. Pavlov, R., Pavlova, T., Lemberg, A., Levkovich, O., & Kurinna, I. (2019). Influence of non-monetary information signals of the USA on the Ukrainian stock market volatility. *Investment Management and Financial Innovations*, 16(1), 319–333.