

СЕКЦІЯ 8 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК [658.15:005.934]-047.58

Головко О.Г.

*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри фінансів та фінансово-економічної безпеки
Харківського інституту Університету банківської справи*

Губарев О.О.

*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту організації
Харківської державної академії культури*

Кривонос А.А.

*магістр
Харківського інституту Університету банківської справи*

МОДЕЛЮВАННЯ РІВНЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

У статті розглянута комплексна статична модель управління системою фінансової безпеки підприємства. Запропоновано використовувати мультиплікативну багатофакторну модель для оцінювання рівня фінансової безпеки підприємства. Наведено розрахунок факторної моделі системи фінансової безпеки ПАТ «Нововодолазький молокозавод».

Ключові слова: фінансова безпека, підприємство, індикатор фінансової безпеки, інтегральний показник фінансової безпеки.

Головко Е.Г., Губарев А.О., Кривонос А.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье рассмотрена комплексная статическая модель управления системой финансовой безопасности предприятия. Предложено использовать мультипликативную многофакторную модель для оценки уровня финансовой безопасности предприятия. Приведен расчет факторной модели системы финансовой безопасности ОАО «Нововодолажский молокозавод».

Ключевые слова: финансовая безопасность, предприятие, индикатор финансовой безопасности, интегральный показатель финансовой безопасности.

Golovko O.G., Gubarev A.O., Krivonos A.A. THE MODELING OF FINANCIAL SECURITY OF THE ENTERPRISE

In the article the static model integrated management system of financial security is reviewed. A multiplicative multifactor model is used to assess the level of financial security. The calculation of factor model of financial security PJSC «Novovodolazhsky Dairy» is shown.

Keywords: financial security, enterprise financial safety indicator, integral index of financial security.

Постановка проблеми. Діяльність підприємств визначається передусім станом їхніх фінансів, що призводить до необхідності розгляду проблем управління фінансовою безпекою суб'єктів господарювання. Забезпечення стабільності результатів діяльності підприємства, досягнення цілей, що відповідають інтересам власників та суспільства в цілому, неможливі без розробки та проведення відповідної стратегії суб'єкта господарювання, яка визначається наявністю надійної системи його фінансової безпеки. Відсутність цілісного обґрунтування моделювання фінансової безпеки підприємств і виявлення чинників впливу на цей процес зумовлює необхідність і актуальність даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти забезпечення фінансової безпеки підприємства досліджено у працях багатьох вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема визначення змісту фінансової безпеки підприємства, аналіз загроз та індикаторів фінансової безпеки висвітлено у працях О.І. Барановського, І.А. Бланка, З.С. Варналія, Т.Г. Васильціва, М.М. Єрмошенка, Я.А. Жаліла, Т.Т. Ковальчука, І.Р. Михасюка, В.І. Мунтіяна, Є.А. Олейнікова, С.К. Реверчука та ін. Проблеми економіко-математичного моделювання процесу

управління фінансовою безпекою підприємства і прогнозування її рівня досліджують такі вчені, як В.М. Вовк, В.М. Гець, В.В. Здрок, Т.С. Клебанова, Ю.Г. Лисенко, В.С. Пономаренко, А.І. Татаркін, О.І. Черняк, В.Є. Юринєць та ін.

Виділення не вирішених раніше складових загальної проблеми. Актуальність і важливість питань застосування математичних методів для розв'язання задач управління фінансовою безпекою підприємства, недостатня теоретична і практична розробленість цієї проблеми та її велике значення для підвищення ефективності функціонування промислових підприємств в сучасних ринкових умовах господарювання обумовили мету дослідження.

Мета роботи полягає у розкритті теоретичних положень моделювання рівня фінансової безпеки підприємства та його практичне застосування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фінансова безпека підприємства є динамічною ознакою, що змінюється під впливом чинників внутрішнього та зовнішнього середовища. Формування надійної системи фінансової безпеки підприємства забезпечує його стабільне функціонування і створює умови для зростання його економічного потенціалу. Враховуючи багатоаспектний та динамічний характер

процесу управління фінансовою безпекою, особливо актуальними є питання використання економіко-математичних методів оцінювання і прогнозування рівня фінансової безпеки підприємства, а також моделювання процесу її моніторингу.

І.О. Бланк вважає під фінансовою безпекою підприємства «кількісно і якісно детермінований рівень його фінансового стану, який забезпечує стабільну захищеність його пріоритетних збалансованих фінансових інтересів від ідентифікованих реальних і потенційних загроз зовнішнього і внутрішнього характеру, параметри яких визначаються на основі його фінансової філософії і створюють необхідні передумови фінансової підтримки його сталого розвитку в поточному й перспективному періоді» [1]. Учений визначає лише одну особливість фінансової безпеки, а саме, захист фінансових інтересів підприємства і не включає таку характеристику, як необхідність забезпечення збалансованості та якості системи фінансових інструментів, технологій і послуг.

Варто зазначити, що єдиного підходу до визначення критеріїв оцінки фінансової безпеки суб'єктів підприємництва немає. Більшість науковців вважають, що оцінка фінансової безпеки повинна зводитись до простого аналізу фінансового стану підприємства. За такого підходу, показники стійкості, ліквідності, ділової активності, фінансового лівереджу та інші порівнюють з граничними значеннями фінансових показників. До інших методів оцінювання фінансової безпеки суб'єктів підприємництва можна віднести наступні: рейтингова модель оцінки фінансової безпеки, модель аналізу фінансової безпеки на основі СТЕП-аналізу, SWOT-аналізу SPACE-аналізу, методи аналізу фінансової безпеки на основі методів оцінки схильності підприємства до банкрутства (п'ятифакторна модель Алтмана, модель Спінгейна, модель Фулмера, матричний метод оцінки банкрутства підприємства за допомогою нечітких множин), економіметричні методи оцінювання фінансової безпеки суб'єктів підприємництва та ін.

На думку О.А. Кириченко та І.В. Кудрі, «комплексна статична модель управління системою фінансової безпеки підприємства» може бути описана функцією управління процесами забезпечення фінансової безпеки підприємства:

$$\text{МУЕБР} = f(\text{О}, \text{МН}, \text{П}, \text{МПР}, \dots), \quad (1)$$

де f – функція, що припускає наявність цілей в управлінні системою фінансової безпеки підприємства, яка об'єднує всі елементи механізму керування;

О – організаційна структура (має бути ієрархія органів, які відповідають за дії, щодо забезпечення фінансової безпеки підприємства);

МН – організаційно-економічна і нормативно правова база системи управління;

П – процеси реагування на загрози;

МПР – моделі прийняття рішень для успішного управління системою фінансової безпеки залежно від сформованої ситуації» [2].

Проаналізувавши літературні джерела, варто зробити висновок, що особливості методів оцінювання рівня фінансової безпеки підприємства пов'язані з вибором індикаторів фінансової безпеки, використанням різних процедур згортки множини індикаторів та виділенням рівнів фінансової безпеки підприємства.

Аналіз фінансової безпеки підприємства проведемо на основі економіко-математичного моделювання механізмів фінансової безпеки суб'єктів підприємництва. Для проведення аналізу нами обрано ПАТ «Нововодолазький молокозавод». Визначення індикаторів оцінювання фінансового стану підприємства дасть змогу розрахувати інтегральний показник рівня фінансової безпеки ПАТ «Нововодолазький молокозавод».

Для оцінювання рівня фінансової безпеки підприємства запропоновано використовувати мультиплікативну багатифакторну модель:

$$I = \frac{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_k}{x_{k+1} \times x_{k+2} \times \dots \times x_n}, \quad (2)$$

де I – значення узагальненого індикатора системи фінансової безпеки підприємства;

x_1, x_2, \dots, x_k – значення основних локальних індикаторів, зростання яких позитивно впливає на узагальнюючий показник (індикатори-стимулятори);

$x_{k+1}, x_{k+2}, \dots, x_n$ – локальні індикатори системи фінансової безпеки підприємства, зростання яких негативно впливає на узагальнюючий показник (індикатори-дестимулятори).

До індикаторів оцінювання фінансової безпеки підприємства запропоновано включити десять показників (табл. 1).

Систему фінансової безпеки підприємства аналізують за двома підходами: порівняння узагальнених індикаторів досліджуваного та «еталонного» підприємств на основі віддалей між локальними показниками системи фінансової безпеки; порівняння фактичного і нормативного значень інтеграль-

Таблиця 1

Нормативні індикатори оцінювання фінансового стану підприємства

Показник	Методики розрахунків	Нормативні значення	
x_1	Коефіцієнт співвідношення залучених і власних коштів	Позичкові кошти / Власні кошти	1
x_2	Коефіцієнт маневреності власних коштів	Грошові засоби / Капітал, що функціонує	0,3
x_3	Коефіцієнт реальної вартості основних засобів у вартості майна підприємства	(Вартість основних засобів + сума нагромадженої амортизації) / Вартість майна підприємства	0,3
x_4	Коефіцієнт покриття	Поточні активи / Поточні зобов'язання	0,7
x_5	Загальний коефіцієнт покриття	(Грошові кошти та їх еквіваленти + дебіторська заборгованість) / Короткострокові позичкові кошти	1
x_6	Коефіцієнт автономії (незалежності)	Власні кошти / Майно підприємства	0,5
x_7	Коефіцієнт забезпечення запасів і витрат власними коштами	Власні оборотні кошти / Запаси та витрати	0,8
x_8	Коефіцієнт швидкої ліквідності	Грошові кошти та їх еквіваленти / Поточні зобов'язання	1
x_9	Коефіцієнт концентрації залученого капіталу	Залучений капітал / Усього господарських коштів	0,5
x_{10}	Загальний коефіцієнт ліквідності	Активи / Власний капітал	1

ного індикатора, тобто дослідження динаміки рівня фінансової безпеки підприємства й можливості її покращення.

Згідно з першим підходом визначення рівня фінансової безпеки здійснюють на основі відстані (відхилення) інтегрального показника оцінювання фінансового стану досліджуваного підприємства від нормативного значення показника рівня фінансової безпеки «еталонного» підприємства. Міра відстані рівня фінансової безпеки досліджуваного підприємства від «еталонного» дорівнює:

$$d(A_1, A_0) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - x_{0j})^2}, \quad (3)$$

де $d(A_1, A_0)$ – інтегральна міра відстані рівня фінансового стану підприємства від «еталонного»; x_{ij} – значення j -го показника для i -го підприємства; x_{0j} – значення j -го показника для «еталонного» підприємства (нормативне значення показника) [3].

Розраховані показники для оцінювання фінансової безпеки підприємства ПАТ «Нововодолазький молокозавод» зведемо в таблиці 2.

Таблиця 2

Нормативні індикатори оцінювання фінансового стану підприємства

Показник	Нормативні значення	2013 р.	2014 р.
x_1	1	-5,61	-16,74
x_2	0,3	4,41	12,58
x_3	0,3	0,35	0,39
x_4	0,7	0,22	0,25
x_5	1	0,3	0,14
x_6	0,5	-1,5	-0,05
x_7	0,8	-3,16	-3,49
x_8	1	0,17	0,11
x_9	0,5	1,57	0,97
x_{10}	1	-5,86	-15,8

Нормативні значення показників можна отримати за допомогою методів експертного оцінювання або з наукових джерел. Інтегральний показник $d(A_1, A_0)$ показує рівень відхилення фінансового стану i -го підприємства від «еталонного». Якщо $d(A_1, A_0) = 0$, то це означає, що на підприємстві досягнуто оптимального рівня безпеки. Зростання відстані від «еталонного» підприємства в динаміці свідчить про погіршення фінансового стану і зменшення рівня фінансової безпеки. Розрахунок такої відстані можна здійснювати для порівняння декількох підприємств, наприклад для оцінювання рівня фінансової безпеки на мікро-рівні, рівні регіону, галузі чи держави.

Значення x_{0j} є критичними і встановлюються експертами за принципом, що відхилення відповідного показника діяльності підприємства, за допомогою якого його оцінюється рівень фінансової безпеки, від «еталонного» є явищем негативним.

Величина квадрата відхилення рівня фінансової безпеки ПАТ «Нововодолазький молокозавод» за 2013 р. й «еталонного» підприємств становить:

$$d^2(A_1, A_0) = (5,61 - 1)^2 + (4,41 - 0,3)^2 + (0,35 - 0,3)^2 + (0,22 - 0,7)^2 + (0,3 - 1)^2 + (1,5 - 0,5)^2 + (3,16 - 0,8)^2 + (0,17 - 1)^2 + (1,57 - 0,5)^2 + (5,86 - 1)^2 = 129,8821 \quad (4)$$

Порівнюючи з 2013 р. величина квадрата відхилення рівня фінансової безпеки ПАТ «Нововодолазький молокозавод» за 2014 р. й «еталонного» підприємств становить:

$$d^2(A_1, A_0) = (16,74 - 1)^2 + (12,58 - 0,3)^2 + (0,39 - 0,3)^2 + (0,25 - 0,7)^2 + (0,14 - 1)^2 + (0,05 - 0,5)^2 + (3,49 - 0,8)^2 + (0,11 - 1)^2 + (0,97 - 0,5)^2 + (15,8 - 1)^2 = 768,4158 \quad (5)$$

Віддаль рівня фінансової безпеки досліджуваного підприємства від «еталонного» дорівнює:

$$\text{у 2013 р.: } d(A_1, A_0) = \sqrt{129,8821} = 11,3966, \quad (6)$$

$$\text{у 2014 р.: } d(A_1, A_0) = \sqrt{768,4158} = 27,7203, \quad (7)$$

Недоліком запропонованого підходу є те, що абсолютне значення відстані між рівнями фінансової безпеки досліджуваного та «еталонного» підприємств не передбачає інформації про дійсний стан системи фінансової безпеки підприємства. Проте застосування цього підходу доцільне у разі, коли досліджується динаміка системи фінансової безпеки підприємства. У цьому разі тенденція до зменшення віддалі між рівнями фінансової безпеки досліджуваного та «еталонного» підприємств свідчить про покращення стану системи фінансової безпеки підприємства, а протилежна тенденція (зростання віддалі) – про погіршення цього стану [4, с. 295].

За другим підходом узагальнений показник рівня фінансової безпеки підприємства з врахуванням наведених вище показників запропоновано обчислювати за формулою:

$$I = \frac{x_2 \times x_3 \times x_4 \times x_5 \times x_6 \times x_7 \times x_8 \times x_{10}}{x_1 \times x_9}, \quad (8)$$

де x_1, x_2, \dots, x_{10} – індикатори фінансового стану підприємства.

Такий підхід до обчислення інтегрального показника вимагає, щоб відносне зменшення значення одного локального показника фінансової безпеки підприємства не було нижчим за відносне збільшення іншого показника, тобто зниження відносного значення одного показника повинно компенсуватися за рахунок збільшення значень інших показників.

Фактичне значення інтегрального показника рівня фінансової безпеки ПАТ «Нововодолазький молокозавод» дорівнює:

$$\text{у 2013 р. } I = \frac{4,41 \times 0,35 \times 0,22 \times 0,3 \times (-1,5) \times (-3,16) \times 0,17 \times (-5,86)}{(-5,61) \times 1,57} = 0,0546, \quad (9)$$

$$\text{у 2014 р. } I = \frac{12,58 \times 0,39 \times 0,25 \times 0,14 \times (-0,05) \times (-3,49) \times 0,11 \times (-15,8)}{(-16,74) \times 0,97} = 0,0320. \quad (10)$$

Інтегральне значення показника рівня фінансової безпеки для «еталонного» підприємства становить:

$$I_e = \frac{0,3 \times 0,3 \times 0,7 \times 1 \times 0,5 \times 0,8 \times 1 \times 1}{1 \times 0,5} = 0,0504. \quad (11)$$

Для оцінювання наближення стану системи фінансової безпеки досліджуваного підприємства до «еталонного» потрібно порівняти інтегральні показники фінансової безпеки цих підприємств. Знайдемо відношення R узагальнених індикаторів рівнів фінансової безпеки досліджуваного та «еталонного» підприємств (у відсотках):

$$\text{у 2013 р. } R = \frac{I}{I_e} \times 100\% = \frac{0,0546}{0,0504} = 108,36\%, \quad (12)$$

$$\text{у 2014 р. } R = \frac{I}{I_e} \times 100\% = \frac{0,0320}{0,0504} = 6,36\%. \quad (13)$$

Для нашого випадку у 2013 р. $R = 108,36\%$, тобто рівень фінансового стану досліджуваного підприємства набагато більше від рівня фінансового стану «еталонного» підприємства, а у 2014 р. $R = 6,36\%$, тобто рівень фінансової безпеки підприємства трішки перевищує рівень фінансового стану «еталонного» підприємства, а саме на 1,32%, і є задовільним. Наступним етапом дослідження системи фінансової безпеки підприємства є визначення впливу локаль-

них індикаторів рівня фінансового стану підприємства на значення інтегрального показника. За допомогою методу факторного аналізу виявляємо міру і напрямок впливу кожного з локальних індикаторів на фінансову безпеку підприємства. Наявність інформації про найбільш значущі чинники (локальні індикатори) допоможе приймати якісні управлінські рішення щодо підвищення їх ефективності, а це, в свою чергу, сприятиме підвищенню рівня фінансової та економічної безпеки підприємства [5].

Загальне відхилення інтегрального показника рівня фінансової безпеки досліджуваного підприємства від інтегрального показника рівня фінансової безпеки «еталонного» підприємства визначимо за формулою:

$$\Delta I = I - I_e = \frac{1}{x_1} \times x_2 \times x_3 \times x_4 \times x_5 \times x_6 \times x_7 \times x_8 \times \frac{1}{x_9} \times x_{10} - \frac{1}{x_{01}} \times x_{02} \times x_{03} \times x_{04} \times x_{05} \times x_{06} \times x_{07} \times x_{08} \times \frac{1}{x_{09}} \times x_{010} \quad (14)$$

Загальне відхилення ΔI показує, наскільки фактичне значення інтегрального показника рівня фінансової безпеки підприємства є нижчим (від'ємне значення) або вищим (додатне значення) за значення відповідного показника «еталонного» підприємства. Загальне відхилення інтегрального показника рівня фінансової безпеки підприємства розкладаємо на складники:

- за рахунок зміни чинника x_1 :

$$\Delta I_{x_1} = I_1 - I_e = \frac{1}{x_1} \times x_{02} \times x_{03} \times x_{04} \times x_{05} \times x_{06} \times x_{07} \times x_{08} \times \frac{1}{x_{09}} \times x_{010} - \frac{1}{x_{01}} \times x_{02} \times x_{03} \times x_{04} \times x_{05} \times x_{06} \times x_{07} \times x_{08} \times \frac{1}{x_{09}} \times x_{010} \quad (15)$$

- за рахунок зміни чинника x_2 :

$$\Delta I_{x_2} = I_2 - I_1 = \frac{1}{x_1} \times x_2 \times x_{03} \times x_{04} \times x_{05} \times x_{06} \times x_{07} \times x_{08} \times \frac{1}{x_{09}} \times x_{010} - \frac{1}{x_1} \times x_{02} \times x_{03} \times x_{04} \times x_{05} \times x_{06} \times x_{07} \times x_{08} \times \frac{1}{x_{09}} \times x_{010} \quad (16)$$

Для визначення впливу окремих індикаторів рівня фінансового стану на інтегральний показник рівня фінансової безпеки ПАТ «Нововодолазький молокозавод» порівняно з «еталонним» підприємством застосуємо факторний аналіз (табл. 3).

Порівняння значень обчислених інтегральних показників ПАТ «Нововодолазький молокозавод» та «еталонного» підприємств дозволяє оцінити рівень фінансової безпеки підприємства, а проведення факторного аналізу – виявити міру та напрямок впливу кожного з локальних індикаторів рівня фінансового стану підприємства на інтегральний показник рівня його фінансової безпеки [6].

Отже, можна зробити висновок про вплив на рівень фінансової безпеки ПАТ «Нововодолазький молокозавод» таких показників, як: коефіцієнт співвідношення залучених і власних коштів, загальний коефіцієнт покриття, коефіцієнт швидкої ліквідності.

Якщо порівняти нормативне значення інтегрального показника рівня фінансової безпеки для

Таблиця 3
Факторна модель системи фінансової безпеки
ПАТ «Нововодолазький молокозавод»

Інтегральний показник за методом ланцюгових підстановок	2013 р.	2014 р.
I_e	0,0504	0,0504
I_1	0,054615	0,003207
I_2	0,004215	-0,04719
I_3	-0,0504	-0,0504
I_4	-0,05462	-0,00321
I_5	-0,00422	0,047193
I_6	0,0504	0,0504
I_7	0,054615	0,003207
I_8	0,004215	-0,04719
I_9	-0,0504	-0,0504
I	0,054615	0,003207

«еталонного» підприємства та фактичне значення даного показника підприємства ПАТ «Нововодолазький молокозавод», то воно наближається до нормативу [7].

Висновки. Таким чином, під час моделювання управління фінансовою безпекою підприємства особливу увагу треба привертати проблемі оцінювання рівня фінансової безпеки. В роботі зазначено, що на сьогодні не існує єдиного підходу до оцінювання та аналізу рівня фінансової безпеки підприємства, запропоновано індикаторів фінансової безпеки суб'єкта господарювання. Визначені індикатори оцінювання фінансового стану підприємства дали змогу розрахувати інтегральний показник рівня фінансової безпеки ПАТ «Нововодолазький молокозавод» та визначити ступінь впливу окремих показників.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бланк І.А. Управление финансовой безопасностью предприятия / И.А. Бланк. – К. : Ельга, Ника-Центр, 2014. – 784 с.
2. Кириченко О.А. Вдосконалення управління фінансовою безпекою підприємств в умовах фінансової кризи / О.А. Кириченко, І.В. Кудря // Інвестиції: практика та досвід. – 2009. – № 10. – С. 22-26.
3. Демчук А.В. Бюджетування підприємства в умовах започаткування зовнішньоекономічної діяльності: сутність, технологія, проблеми / А.В. Демчук // Національний університет «Львівська політехніка», 2014. – 187 с.
4. Єпіфанов А.О. Фінансова безпека підприємств і банківських установ : монографія / А.О. Єпіфанов, О.Л. Пластун, В.С. Домбровський. – Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2013. – 295 с.
5. Жибер Т.В. Удосконалення процесу бюджетування в Україні / Т.В. Жибер // Фінанси України. – 2009. – № 8. – С. 76-81 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://smida.gov.ua/db/participant/00447480>.
6. Ильяшенко В.В. Международный опыт внедрения элементов бюджетирования, ориентированного на результат / В.В. Ильяшенко // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2012. – № 5. – Т. 43. – С. 43-51.
7. Мак-Мак В.П. Служба безопасности предприятия / В.П. Мак-Мак // Организационно-управленческие и правовые аспекты деятельности. – М. : Мир безопасности, 2014. – 160 с.