

*Морозова А. Р.,  
здобувач вищої освіти,  
Миколаївський національний  
аграрний університет,  
м. Миколаїв, Україна*

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ АКТУАРНОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ**

АктUARна математика – це науковий напрям, який вивчає застосування математичних моделей і методів у страхуванні та являється теоретичною основою для діяльності страхових компаній. Методи актуарної математики дозволяють найбільш точно визначити не лише особливості тарифної політики, але і обсяг страхових резервів, загальну кількість та суми страхових премій [1].

Фінансовий ринок сьогодення характеризується стрімким розвитком страхової справи та появою великої кількості страхових компаній. Страхові компанії на українському ринку відрізняються між собою за такими основними показниками, як капіталізація, загальний обсяг та різноманітність виконуваних операцій, а також за рівнем прибутковості.

Для того, аби успішно провадити свою діяльність, кожна страхова компанія повинна мати свою власну систему тарифних ставок, які б забезпечили не тільки досягнення прибутку, але і надасть певні гарантії щодо захисту від збитків. Саме для розрахунку найбільш оптимальних тарифних ставок та деяких інших показників, які потрібно встановити, застосовуються різноманітні методи актуарної математики [1].

Особливість застосування методів актуарної математики полягає в тому, що розрахунок здійснюється для кожного виду страхування окремо та враховує всі його особливості. Крім того, актуарна математика дозволяє не тільки точно визначити рівень прибутковості/збитковості страхової компанії, але і вчасно виявити недоліки роботи страхової компанії та скоригувати її політику. Саме в цьому і полягає актуальність даної теми.

Даному питанню приділяє увагу велика кількість як закордонних, так і українських вчених, таких як А. Смітт, Е. Альтман, У. Бівер, А. Маршалл, Р. Тафлер і Г. Тишоу, В. Базилевич, О. Гаманкова, М. Туган-Барановський, П. Юхименко та інші вчені [2].

Головною метою роботи є практична реалізація моделі банкрутства страхової компанії на основі статистичних даних українського страхового ринку та оцінка ймовірності банкрутства українських страхових компаній.

Взагалі, банкрутство страхової компанії визначається як неспроможність страхової компанії як суб'єкта господарювання виконувати свої фінансові зобов'язання. Виявлення потенційної можливості банкрутства

страхової компанії передбачає систему фінансового аналізу, що ґрунтується на багатьох різноманітних показниках та визначається за різноманітними методами [2].

Залежно від мети та методів аналізу перевірка ймовірності банкрутства страхової компанії поділяється на експрес-діагностику та фундаментальну діагностику.

Експрес-діагностика здійснюється, головним чином, за допомогою коефіцієнта Бівера. Коефіцієнт Бівера розраховується як співвідношення чистого прибутку до довгострокових і поточних зобов'язань і визначається за наступною формулою:

$$K = (\text{ЧП} + A) / (\text{П480} + \text{П620}), \quad (1)$$

де  $K$  – коефіцієнт Бівера;

ЧП – чистий прибуток страхової компанії за оцінюваний період;

П480 – довгострокові зобов'язання (відповідно до пасиву балансу страхової компанії за оцінюваний період);

П620 – поточні зобов'язання (відповідно до пасиву балансу страхової компанії за оцінюваний період).

Якщо значення коефіцієнта Бівера виявляється меншим, ніж 0,2 протягом 2 і більше років, це означає потенційну загрозу банкрутства страхової компанії [2].

Фундаментальна діагностика означає врахування усіх можливих чинників, що впливають на діяльність страхової компанії та проведення глибокого SWOT-аналізу. Проте фундаментальна діагностика передбачає також і використання математичних методів, за допомогою яких визначаються індекси кредитоспроможності. До таких методів належать визначення коефіцієнта можливої нейтралізації поточної загрози банкрутства, а також математичні моделі дво- та п'ятифакторні моделі Альтмана, Тафлера та Ліса.

Коефіцієнт можливої нейтралізації поточної загрози банкрутства підприємства визначається за формулою:

$$K = \text{ЧГП} / \text{ФЗ}, \quad (2)$$

де  $K$  – коефіцієнт можливої нейтралізації поточної загрози банкрутства підприємства;

ЧГП – чистий грошовий потік, який очікується у поточному звітному періоді;

ФЗ – середня сума фінансових зобов'язань.

Проте найбільш загальною формулою визначення ймовірності банкрутства страхової компанії є п'ятифакторна модель Альтмана. Початково даний метод застосовувався для провідних страхових компаній провідних країн Західної Європи, Бразилії та Австралії. Особливість такого методу

полягає в тому, що він забезпечує до 90% точності розрахунку ймовірності банкрутства та, відповідно, враховує 5 коефіцієнтів:  $Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 0,999X_5$ , де  $X_1$  – відношення різниці поточних активів і короткострокових зобов'язань до активів,  $X_2$  – відношення чистого прибутку до активів,  $X_3$  – відношення прибутку до виплати відсотків за позиками і податків до активів,  $X_4$  – відношення ринкової ціни акціонерного капіталу до позикових коштів, відношення продажів до активів,  $X_5$  – відношення виручки до суми активів.

Якщо значення коефіцієнта  $Z$  менше 1,81 – це означає неминучу ймовірність банкрутства підприємства протягом 1 року. Якщо значення коефіцієнта  $Z$  в межах від 1,81 до 2,7 – це свідчить про середню ймовірність банкрутства. І якщо значення коефіцієнта  $Z$  більше 2,7 – це ознака стабільної прибуткової роботи компанії [2].

Проте, ця модель має свої недолік – дана математична модель не враховує особливості страхового ринку різних країн із різним рівнем соціально-економічного розвитку суспільства різним рівнем та довіри до страхування. Для кожної країни коефіцієнти у формулі повинні відрізнятись. В останні роки для аналізу роботи українських страхових компаній така модель не є доцільною для використання.

Саме тому, п'ятифакторну модель Альтмана було вдосконалено саме для умов українського ринку страхування, яка називається універсальна дискримінантна модель і визначається за формулою:

$$Z = 1,5X_1 + 0,08X_2 + 10X_3 + 5X_4 + 0,3X_5 + 0,1X_6, \quad (3)$$

де  $X_1$  – відношення cash-flow (грошового потоку) до зобов'язань;  
 $X_2$  – відношення балансу (обіговості основного капіталу) до зобов'язань;

$X_3$  – відношення чистого прибутку до балансу;

$X_4$  – відношення чистого прибутку до доходу страхової компанії;

$X_5$  – відношення виробничих запасів до доходу страхової компанії;

$X_6$  – відношення доходу до балансу (обіговості основного капіталу).

Отримані результати можна визначити наступним чином:  $Z > 2$  – підприємство є фінансово стабільним;  $Z$  – від 1 до 2 – підприємству загрожує потенційне банкрутство,  $Z < 1$  – існує велика ймовірність банкрутства [1].

Ще однією актуальною проблемою для страхового ринку на сьогодні в Україні є використання різноманітних методів оцінки кредитоспроможності та банкрутства компаній. Це приводить до того, що страхові компанії оцінюються за різними фінансовими показниками, а ефективність їх діяльності не має єдиного справедливого визначення. Саме тому важливим перспективним завданням є уніфікація показників та методів оцінки діяльності страхової компанії на законодавчому рівні [3].

Потреба стандартування актуарної та фінансової термінології є актуальним завданням, з огляду на дальший розвиток страхового ринку, посилення вимог щодо платоспроможності фінансових інституцій та проведення в Україні пенсійної та медичної реформ [4].

#### **Список використаних джерел**

1. Зубченко В., Мішура Ю. Стандартизація актуарної та фінансової термінології. *Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка»*. Серія «Проблеми української термінології». 2016. № 842. С. 59–64.
2. Зубченко В. Математичні основи страхування життя. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2016. 224 с.
3. Офіційний сайт Національної комісії фінансових послуг. : URL: <https://nfp.gov.ua>. (дата звернення: 01.03.2023).
4. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/> (дата звернення: 01.03.2023).

Науковий керівник - **Хилько І. І.**,  
*старший викладач кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання,*  
*Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв*