

ДОЦІЛЬНІСТЬ І ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР ПРИ УПРАВЛІННІ ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

Могиліна Л. А., аспірант

*Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи
Національного банку України»*

Україна, 40030, м. Суми, вул. Петропавлівська, 57

mohylina@meta.ua

В умовах економічної нестабільності дуже складно, а іноді навіть неможливо, спрогнозувати майбутні макроекономічні умови господарювання підприємства. Як наслідок, це зумовлює труднощі в реалізації процесу управління фінансовою безпекою підприємства, оскільки у такому випадку ускладнюється розробка стратегії його подальшої діяльності. З огляду на це, виникає питання розроблення рекомендацій стосовно прийняття стратегічних управлінських рішень у контексті управління фінансовою безпекою підприємства в умовах економічної нестабільності. У таких випадках автор пропонує застосовувати апарат теорії ігор з природою. У статті виділяються три рівні економічної нестабільності: низький, середній та високий. Автор відзначає доцільність використання різних стратегій підприємства (розвитку, стабільності чи скорочення) залежно від рівня нестабільності економіки в державі. Але іноді неможливо передбачити рівень економічної нестабільності в майбутньому, тому використання апарату теорії ігор з природою при управлінні фінансовою безпекою дозволить визначити оптимальну стратегію підприємства, реалізація якої забезпечить мінімізацію його можливих майбутніх втрат. Автором наводиться загальний вигляд платіжної матриці гри та визначається показник, значення якого є її елементами. Шляхом застосування до даної платіжної матриці певних критеріїв (Вальда, Гурвіца, Севіджа та ін.) і визначається оптимальна стратегія підприємства. Автор також здійснює ранжування можливих ситуацій за ступенем сприятливості фінансовій безпеці підприємства, на основі чого визначає «універсальну» оптимальну стратегію, що є загальною для всіх підприємств рекомендацією стосовно вибору стратегії поведінки, якщо з якихось причин неможливо розрахувати значення елементів матриці для певного підприємства.

Ключові слова: фінансова безпека, підприємство, економічна нестабільність, теорія ігор, управління фінансовою безпекою.

Могиліна Л.А. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ИГР ПРИ УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ / Государственное высшее учебное заведение «Украинская академия банковского дела Национального банка Украины», Украина

В условиях экономической нестабильности очень сложно, а иногда даже невозможно, спрогнозировать будущие макроекономические условия хозяйствования предприятия. Как следствие, это обуславливает трудности в реализации процесса управления финансовой безопасностью предприятия, поскольку в таком случае усложняется разработка стратегии его дальнейшей деятельности. Учитывая это, возникает вопрос разработки рекомендаций относительно принятия стратегических управленческих решений в контексте управления финансовой безопасностью предприятия в условиях экономической нестабильности. В таких случаях автор предлагает применять аппарат теории игр с природой. В статье выделяются три уровня экономической нестабильности: низкий, средний и высокий. Автор отмечает целесообразность использования различных стратегий предприятия (развития, стабильности или сокращения) в зависимости от уровня нестабильности экономики в государстве. Но иногда невозможно предсказать уровень экономической нестабильности в будущем, поэтому использование аппарата теории игр с природой при управлении финансовой безопасностью позволит определить оптимальную стратегию предприятия, реализация которой обеспечит минимизацию его возможных будущих потерь. Автором приводится общий вид платежной матрицы игры и определяется показатель, значения которого являются ее элементами. Путем применения к данной платежной матрице определенных критериев (Вальда, Гурвица, Севиджа и др.) и определяется оптимальная стратегия предприятия. Автор также осуществляет ранжирование возможных ситуаций по степени благоприятности для финансовой безопасности предприятия, на основе чего определяет «универсальную» оптимальную стратегию, которая является общей для всех предприятий рекомендацией по выбору стратегии поведения, если по каким-то причинам невозможно рассчитать значения элементов матрицы для определенного предприятия.

Ключевые слова: финансовая безопасность, предприятие, экономическая нестабильность, теория игр, управление финансовой безопасностью.

In time of economic instability it is very difficult and sometimes even impossible to predict future macroeconomic conditions of enterprise's activity. As a result it leads to difficulties in the implementation of financial security management, because in that case the development of strategy for its future activities is complicated. Given this, we have a task to develop recommendations for strategic management decisions in the context of the enterprise financial security management during the economic instability. In such cases the author suggests the application of the game theory with nature. In the article three levels of economic instability are pointed out: low, medium and high. The author underlines the expediency of using different strategies of the company (development, stability or decrease) depending on the level of economic instability in the country. But sometimes it is impossible to predict the level of economic instability in the future, so the use of the apparatus of game theory with nature in the financial security management will determine the optimal strategy for the company the implementation of which will ensure minimizing its possible future losses. The author provides a general view of a payment matrix of the game and gives the indicator values of which constitute its elements. By applying certain criteria (Wald, Hurwitz, Savage etc.) to this payment matrix the optimal strategy is determined. The author also provides rankings of possible situations according to the degree of favorableness for enterprise's financial security. On this basis he defines a "universal" optimal strategy that is a common recommendation to all businesses regarding the selection of strategy, if for some reason it is impossible to calculate the value of the matrix elements for a certain enterprise.

Key words: financial security, enterprise, economic instability, game theory, financial security management.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Управління фінансовою безпекою підприємства є досить складним процесом, особливо, якщо воно здійснюється в умовах економічної нестабільності. Це обумовлюється неможливістю спрогнозувати майбутні макроекономічні умови господарювання підприємства. Тому з метою мінімізації можливих втрат підприємства від реалізації некоректної стратегії в майбутньому при управлінні його фінансовою безпекою в таких умовах варто застосовувати апарат теорії ігор з природою.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблемі управління фінансовою безпекою підприємства приділяли увагу багато науковців, серед яких К. С. Горячева, Ю. Г. Кім, Т. Б. Кузенко, Н. В. Сабліна, О. І. Судакова та ін. Так, Ю. Г. Кім у своїй праці розглядає теоретичні аспекти управління фінансовою безпекою підприємства [1]. Комплексний механізм управління фінансовою безпекою підприємства був детально досліджений К. С. Горячевою, Т. Б. Кузенко та Н. В. Сабліною [2, 3, 4]. Процес стратегічного управління фінансовою безпекою підприємства розглядався О. І. Судаковою [5]. Проте особливості управління фінансовою безпекою підприємства саме в умовах економічної нестабільності на сьогоднішній день у науковій літературі залишаються недослідженими.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ

Метою статті є опис механізму практичного застосування теорії ігор з природою при управлінні фінансовою безпекою підприємства в умовах економічної нестабільності задля мінімізації втрат або максимізації вигравів підприємства в майбутньому.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Загально визнаним є той факт, що економічна нестабільність у державі негативно впливає на рівень фінансової безпеки вітчизняних підприємств. Так, під час економічного спаду чи депресії, а також у випадку масштабного безробіття сукупний споживчий попит зменшується, обсяги нереалізованої продукції зростають, що, відповідно, призводить до отримання збитків. При значних темпах інфляції підприємства втрачають частину фінансових ресурсів унаслідок переплачування при здійсненні закупівель та зменшення реальних прибутків від інвестицій. Значні коливання курсу валюти можуть негативно відобразитися на фінансових результатах як підприємств, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність, так і всіх інших, оскільки призводять до зміни цін на імпортні товари, частка яких в структурі товарообігу України є досить суттєвою. Крім того,

найбільш негативним наслідком економічної нестабільності є непрогнозованість майбутньої ситуації, а, отже, неможливість здійснити середньо- та довгострокове планування діяльності підприємства.

Управління фінансовою безпекою підприємства в умовах економічної нестабільності полягає у виборі оптимальної, найбільш адекватної умовам зовнішнього макроекономічного середовища стратегії. Таких стратегій має бути мінімум три відповідно до трьох рівнів економічної нестабільності (низький, середній та високий) (рис. 1).

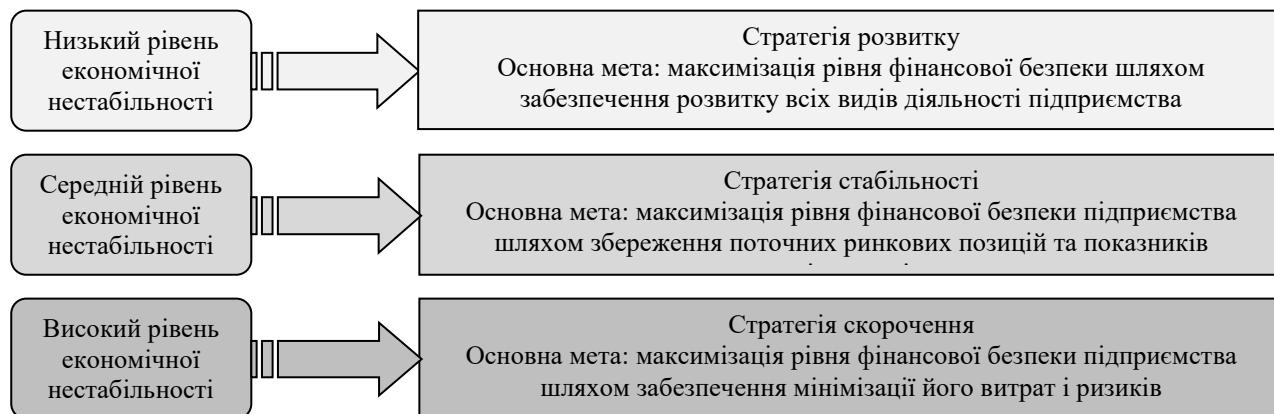


Рис. 1. Стратегії підприємства, актуальні при різних рівнях економічної нестабільності

Основною метою кожної з цих стратегій є максимізація рівня фінансової безпеки підприємства у рамках можливого з використанням різних тактик.

Слід зазначити, що виділення даних стратегій, яке здійснюється виходячи з критерію рівня економічної нестабільності у державі, є актуальним для підприємств із задовільним фінансовим станом. Тобто, наприклад, для підприємства, що має фінансові проблеми, навіть при низькому рівні економічної нестабільності може бути доцільним застосування стратегії скорочення.

Але оскільки спрогнозувати рівень економічної нестабільності у державі не завжди є можливим, обрана раніше стратегія діяльності підприємства в майбутньому може стати недоцільною, що в кінцевому результаті призведе до зниження рівня фінансової безпеки. Виходячи з цього, при здійсненні управління фінансовою безпекою підприємства в умовах економічної нестабільності доцільно використовувати апарат теорії ігор з природою.

Першим гравцем у такій грі є підприємство. Його завданням є забезпечення власної фінансової безпеки. Другим гравцем (природою) є макроекономічне середовище підприємства, стан якого залежить від об'єктивної дійсності та змінюється випадково, тобто незалежно від дій першого гравця.

Завданням теорії ігор з природою є розробка рекомендацій для першого гравця, тобто визначення оптимальної для нього стратегії. Під стратегією гравця варто розуміти систему правил, що однозначно визначають його поведінку на кожному кроці в залежності від ситуації, яка складається в процесі гри [6].

Позначимо через A_i ($i=1, 2, 3$) стратегії підприємства. Тоді відповідні стани природи (рівні економічної нестабільності) отримують позначення B_j ($j=1, 2, 3$). Платіжна матриця гри у даному випадку матиме вигляд таблиці 1.

Таблиця 1 – Платіжна матриця гри

Стратегія першого гравця (підприємства) (A_i)	Стан природи (рівень економічної нестабільності) (B_j)		
	B_1 (низький)	B_2 (середній)	B_3 (високий)
A_1 (стратегія розвитку)	a_{11}	a_{12}	a_{13}
A_2 (стратегія стабільності)	a_{21}	a_{22}	a_{23}
A_3 (стратегія скорочення)	a_{31}	a_{32}	a_{33}

Елементи матриці a_{ij} мають бути значеннями певного показника, що відіграє ключову роль у забезпеченні фінансової безпеки підприємства. На нашу думку, це може бути прогнозне значення прибутку підприємства, зменшене на величину можливої упущеної вигоди (1).

$$a_{ij} = P_{ij} - UB_{ij}, \quad (1)$$

- де a_{ij} - елемент платіжної матриці;
 P_{ij} - прогнозний обсяг чистого прибутку підприємства у випадку реалізації стратегії A_i та настання умов B_j ;
 UB_{ij} - прогнозна величина упущеної вигоди підприємства у випадку реалізації стратегії A_i та настання умов B_j .

Упущена вигода може виникати в тому випадку, якщо була реалізована стратегія, орієнтована на макроекономічні умови гірші, ніж ті, що є фактично. Наприклад, якщо передбачається високий рівень економічної нестабільності, що характеризується скороченням споживчого попиту, може бути прийняте рішення про зменшення обсягів виробництва з метою запобігання появі залишків нереалізованої продукції та убезпечення себе від збитків. Проте, якщо прогноз не справджується, і макроекономічні умови є кращими за прогнозовані, підприємство реалізує обсяг виробництва менший за можливий, і тому виникає упущена вигода – різниця між можливим прибутком і фактичним.

Таким чином, визначивши прогнозне значення показника a_{ij} , отримаємо платіжну матрицю для таких можливих ситуацій:

а) настання тих зовнішніх умов, на які й була розрахована стратегія підприємства, що реалізується ($i=j$: позиції a_{11} , a_{22} , a_{33}). Оскільки в такому разі упущена вигода відсутня, ці три випадки є найбільш сприятливими. Прогнозний обсяг прибутку підприємства зворотно залежить від рівня нестабільності економіки, тобто при посиленні останньої його величина зменшується;

б) настання сприятливіших макроекономічних умов, ніж ті, на які розраховували ($i>j$: позиції a_{21} , a_{31} , a_{32}). У даному випадку може мати місце упущена вигода унаслідок того, що підприємство працює не на повну потужність (скорочено обсяг виробництва, реалізується консервативна інвестиційна політика і т. ін.). Величина упущеної вигоди прямо залежить від значення різниці між i та j . Іншими словами, чим більше помилка у прогнозі стосовно економічної нестабільності, тим більшою є величина упущеної вигоди;

в) настання гірших умов, ніж ті, на які розраховували ($i<j$: позиції a_{12} , a_{13} , a_{23}). Ці три випадки є найбільш несприятливими для рівня фінансової безпеки підприємства, що обумовлюється його невідповідністю до нестабільності макроекономічних умов. Прогнозне значення показника a_{ij} обернено залежить від величини різниці між j та i . Тобто чим більшою є помилка у прогнозі стосовно економічної нестабільності у державі, тим меншим є значення показника a_{ij} .

Схематично все вищевикладене можна зобразити наступним чином (рис. 2).

	B_1	B_2	B_3
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}
A_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}

Рис. 2. Розподіл позицій платіжної матриці гри за ступенем сприятливості у контексті забезпечення фінансової безпеки підприємства

Тобто ситуація, якій відповідає значення показника a_{11} , є найсприятливішою (оскільки при низькому рівні економічної нестабільності застосовується орієнтована на нього стратегія), а найнесприятливішою – ситуація, якій відповідає значення показника a_{13} (оскільки при високому рівні нестабільності економіки застосовується стратегія, орієнтована на абсолютно протилежні умови макроекономічного середовища).

Присвоївши кожному елементу a_{ij} ранг, що відображає ступінь сприятливості відповідної ситуації у контексті максимізації рівня фінансової безпеки підприємства, отримаємо наступну платіжну матрицю (2):

$$a_{ij} = \begin{pmatrix} 9 & 3 & 1 \\ 6 & 8 & 2 \\ 4 & 5 & 7 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Оскільки маємо платіжну матрицю з дев'яти елементів, відповідно, найбільш сприятлива ситуація отримує максимальне значення, що дорівнює дев'яти.

Варто зазначити, що наведений вище розподіл позицій платіжної матриці гри за ступенем сприятливості у контексті максимізації рівня фінансової безпеки підприємства є спрощеним відображенням дійсності, як і всі моделі. При складанні такої платіжної матриці фінансовим менеджером конкретного підприємства з певними умовами господарювання значення показника a_{ij} в різних позиціях можуть різнитися в інших пропорціях, ніж записано в формулі (2). Проте здійснене ранжування можливих ситуацій за ступенем сприятливості, на нашу думку, відповідає дійсності.

Після побудови платіжної матриці гри вибір оптимальної стратегії підприємства здійснюється із застосуванням певного критерію. Для більшої надійності рекомендується використовувати декілька критеріїв.

Якщо відомі ймовірності встановлення того чи іншого рівня економічної нестабільності, обрати необхідну стратегію легше. Для цього можна застосувати критерії Байєса, Гермейєра, Гермейєра-Гурвіца чи Ходжа-Лемана. Якщо ж такі ймовірності невідомі, можна застосувати критерії Вальда, Гурвіца, Лапласа, Севіджа, критерії максимуму чи добутків.

Похідні критерії (Ходжа-Лемана, Гермейєра-Гурвіца та ін.) є більш надійними, оскільки не є абсолютно оптимістичними чи песимістичними, а спираються на параметр достовірності інформації, ступінь оптимізму тощо.

Застосувавши перелічені вище критерії до платіжної матриці (2), можна визначити «універсальну» оптимальну стратегію. Її універсальність обумовлюється відсутністю прив'язки до конкретної ситуації, характерної певному підприємству. У такому випадку розв'язок даної гри буде загальною для всіх підприємств рекомендацією щодо вибору стратегії поведінки у контексті управління фінансовою безпекою в умовах відсутності інформації стосовно рівня нестабільності економіки в майбутньому.

Отже, не будучи занадто ні оптимістичними, ні песимістичними (ступінь оптимізму $\alpha=0,5$), припустивши, що всі рівні економічної нестабільності мають однакову ймовірність встановлення ($p_1=p_2=p_3=0,33$), але і не відкидаючи варіант хибності цього припущення (параметр достовірності інформації $\lambda=0,5$), визначимо «універсальну» оптимальну стратегію (табл. 2).

Таблиця 2 – Визначення «універсальної» оптимальної стратегії підприємства

Назва критерію	Формула розрахунку	Оптимальна стратегія
Критерій максимуму	$\max_i \max_j a_{ij}$	A ₁
Критерій Вальда	$\max_i \min_j a_{ij}$	A ₃

Критерій Севіджа	$\min_i \max_j (\max_i a_{ij} - a_{ij})$	A ₂ , A ₃
Критерій добутоків	$\max_i \prod_j a_{ij}$	A ₃
Критерій Гурвіца	$\max_i (\alpha \max_j a_{ij} + (1 - \alpha) \min_j a_{ij}), \alpha \in [0,1]$	A ₃
Критерій Лапласа	$\max_i \frac{a_{i1} + a_{i2} + a_{i3}}{3}$	A ₂ , A ₃
Критерій Байєса	$\max_i (p_1 a_{i1} + p_2 a_{i2} + p_3 a_{i3})$	A ₂ , A ₃
Критерій Ходжа-Лемана	$\max_i (\lambda \sum_{j=1}^n p_j a_{ij} + (1 - \lambda) \min_j a_{ij}), \lambda \in [0,1]$	A ₃
Критерій Гермейєра	$\max_i \min_j a_{ij} p_j, a_{ij} < 0$	A ₃
Критерій Гермейєра-Гурвіца	$\max_i ((1 - \alpha) \max_j (a_{ij} p_j) + \alpha \min_j (a_{ij} p_j))$	A ₃

Як можна побачити з таблиці 2, за більшістю критеріїв оптимальною є стратегія A₃, тобто та, що орієнтується на високий рівень економічної нестабільності в майбутньому. Іншими словами, якщо з якихось причин неможливо розрахувати значення показника a_{ij} для конкретного підприємства, а також спрогнозувати рівень нестабільності економіки в майбутньому, доцільніше орієнтуватися на несприятливі умови господарювання (високий рівень економічної нестабільності), оскільки в такому разі величина упущеної вигоди при несправдженні прогнозу буде меншою, ніж сума втрат, обумовлених непередбачуваністю підприємства, у випадку дійсного настання таких умов.

ВИСНОВКИ

Таким чином, доцільність застосування теорії ігор з природою при управлінні фінансовою безпекою підприємства в умовах економічної нестабільності є обґрунтованою і доведеною. Це допоможе мінімізувати втрати або максимізувати виграші підприємства в майбутньому. У випадку ж неможливості отримання базової інформації, необхідної для визначення оптимальної стратегії, доцільніше орієнтуватися на високий рівень економічної нестабільності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кім Ю. Г. Проблеми управління фінансовою безпекою підприємства / Ю. Г. Кім // Безпека у XXI столітті. – Львів, 2010. – С. 73–80.
2. Горячева К. С. Механізм управління фінансовою безпекою підприємства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.06.01 „Економіка, організація і управління підприємствами” / К. С. Горячева. — К., 2006. — 17 с.
3. Кузенко Т. Б. Управління фінансовою безпекою підприємства: методичний аспект / Т. Б. Кузенко, Н. В. Сабліна, О. Ю. Литовченко // Вісник економіки транспорту і промисловості. — Х., 2010. — №29. — С. 119–124.
4. Сабліна Н. В. Формування стратегічних карт в рамках реалізації процесу управління фінансовою безпекою підприємства / Н. В. Сабліна, Т. Б. Кузенко // Бизнес Информ. – 2013. – №4. – С. 326-331.
5. Судакова О. І. Стратегічне управління фінансовою безпекою підприємства / О. І. Судакова // Економічний простір. – 2008. – № 9. – С. 140-148.
6. Красс М. С. Математика в економіке. Математические методы и модели : учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 544 с. – ISBN 978-5-279-03071-2.

REFERENCES

1. Kim, Yu. H. (2010), “Problems of the enterprise financial security management”, Bezpeka u XXI stolitti [Security in the XXI century], Lviv, Ukraine, pp. 73-80.

2. Horiacheva, K. S. (2006), "Mechanism of the enterprise financial security management", Thesis abstract for Cand. Sc. (Econ.), 08.06.01, National Academy of Management, Kyiv, Ukraine.
3. Kuzenko, T. B., Sablina, N. V. and Lytovchenko, O. Yu. (2010), "The enterprise financial security management: methodological aspect", *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, Kharkiv, Ukraine, no. 29, pp. 119-124.
4. Sablina, N. V. and Kuzenko, T. B. (2013), "Formation of Strategic Maps within the Framework of Realisation of the Process of Administration of Financial Security of a Company", *Business Inform*, no. 4, pp. 326-331.
5. Sudakova, O. I. (2008), "The strategic management by financial safety of enterprise", *Economic scope*, no. 9, pp. 140-148.
6. Krass, M. S. and Chuprynov, B. P. (2007), *Matematika v ekonomike. Matematicheskie metody i modeli* [Mathematics in economics. Mathematical methods and models], textbook, *Finansy i statistika*, Moscow, Russia, 544 p.

Могиліна Л.А. Доцільність і особливості застосування теорії ігор при управлінні фінансовою безпекою підприємства в умовах економічної нестабільності / Л.А. Могиліна // *Вісник Запорізького національного університету: зб. наук. праць*. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2014. – С. 254-261.