

Дорожкіна Г.М.

*к.е.н., доцент,
доцент кафедри менеджменту,
Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського*

Dorozhkina Ganna

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

Сухомлин Л.В.

*к.т.н., доцент,
доцент кафедри менеджменту,
Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського*

Sukhomlyn Larysa

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

Орлова К.О.

*магістр,
Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського*

Orlova Kateryna

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ СТІЙКІСТЮ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

MANAGEMENT OF METALLURGICAL ENTERPRISE FINANCIAL STABILITY UNDER RISK AND UNCERTAINTY CONDITIONS

Анотація. Статтю присвячено проблемі гарантування фінансової стійкості металургійного підприємства шляхом прийняття ефективних стратегічних управлінських рішень. На сучасному етапі розвитку економіки гарантією успіху підприємства є стратегічне управління ризиками, тому необхідне регулярне застосування економічних моделей та інструментів для їх ідентифікації, оптимізації та моніторингу. У зв'язку з цим запропоновано застосування математичного методу для вивчення оптимальних стратегій в іграх. На основі детальної діагностики фінансового стану підприємства побудовані матриці гри та ризиків, а також розраховані критерії прийняття оптимальних рішень: критерій Байеса; критерій Лапласа; критерій Вальда; критерій Севіджа; критерій Гурвіца та критерій Ход-

жа-Лемана. Результати дослідження дають змогу вирішити проблему вибору найкращих стратегічних рішень на основі апарату теорії ігор в умовах невизначеності та ризику.

Ключові слова: стратегічне управління, ризик, невизначеність, модель теорії ігор, критерії прийняття рішень.

Постановка проблеми. Методи дослідження та зниження невизначеності залишаються актуальною темою для вивчення та застосування під час розроблення стратегії розвитку підприємства. В умовах ринкового механізму регулювання економіки об'єктивно виникають причини, що приводять до ускладнення прийняття управлінських рішень. Розширюються масштаби та

різноманітність економічних і соціальних процесів, більш складними та розгалуженими стають фінансові, організаційні, технічні та соціальні зв'язки. За таких умов необхідний пошук нових підходів для забезпечення фінансового оздоровлення і розвитку промисловості [1, с. 61]. Зростає значущість стратегічного управління, що зумовлено розвитком конкуренції, адже ефективне рішення – це основна передумова забезпечення конкурентоспроможності підприємства. Підвищення якості формування стратегічних рішень стає можливим за рахунок використання системи стратегічного управління, адекватної умовам його функціонування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз методологічних проблем, що виникають під час вивчення процесу стратегічного управління в умовах невизначеності, передбачає використання результатів, отриманих вітчизняними та закордонними вченими. Низка важливих загальнотеоретичних і практичних положень, необхідних для розкриття сутності процесу прийняття рішень, був обґрунтований у наукових працях математиків, психологів, філософів, фахівців управління – Р. Акоффа, Б.В. Бірюкова, Н. Вінера, В.М. Глушкова, Дж. Фон Неймана, Г.І. Рузавіна, Г. Саймона та У.Р. Ешбі. Питання управлінських рішень в умовах невизначеності досліджували й вітчизняні науковці, такі як І.О. Бланк, В.В. Вітлінський, Т.І. Коробчук, О.Г. Макачук, А.В. Шегда та ін. [2, с. 542].

Мета статті. Метою статті, беручи до уваги новітні тенденції розвитку вітчизняної та світової економіки, а також теорії управління, є розроблення концептуальних положень та пропозицій щодо прийняття стратегічних управлінських рішень в умовах ризику та невизначеності на прикладі діяльності металургійного підприємства.

Виклад основного матеріалу. Глобалізація, нестабільність світової економічної системи, фінансові кризи та політичні розбіжності диктують необхідність розроблення нових підходів до організації управління фінансами, адекватних умовам зовнішнього середовища та галузевим особливос-

тям його функціонування. Ця необхідність проявляється на великих системоутворюючих підприємствах, до яких належать і підприємства, що займаються виробництвом металургійної продукції. Постійно зростаюча конкуренція вимагає розвитку в галузі стратегічного управління. Стратегічне управління та планування ризиків активно використовується у практиці іноземних підприємств [3, с. 110]. Управління ризиками необхідно здійснювати у межах системного та процесного підходів з урахуванням специфіки галузі, з використанням сучасних методів стратегічного управління. Проблема оцінки ризиків фінансово-господарської діяльності підприємств набуває самостійного прикладного значення як важлива складова частина практики управління.

Уперше використовувати ризик як оцінку частини невизначеності, яку можливо оцінити кількісно, запропонував Франк Найт у монографії «Ризик, невизначеність і прибуток» (Risk, Uncertainty and Profit, 1921). Теорія прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності ґрунтується на вихідних положеннях (рис. 1).

У фінансах під ризиком розуміється варіативність доходу. Методологія безперервного процесу управління ризиками підприємства зображена на рис 2.

Діяльність металургійних підприємств пов'язана із певними ризиками та ситуаціями, які погано контролюються або не контролюються зовсім. Ризики, які з'являються, можуть призвести до погіршення фінансового стану та зниження економічної ефективності. У зв'язку із посиленням конкурентних та кризових відносин зростає інтерес до теорії ігор – математичного методу вивчення оптимальних стратегій в іграх. Теорія ігор – розділ математичної економіки, що досліджує вирішення конфліктів між гравцями та оптимальність їхніх стратегій [4, с. 8]. Теорія ігор здатна допомогти у розбудові ефективних стратегій і тактик у менеджменті, управлінському обліку, даючи змогу вибрати кращі варіанти з урахуванням уявлень про інших учасників, їхніх ресурсних можливостей та потенціалу, а також можливих учинків з урахуванням наявних ризиків. Актуаль-

Вихідні положення теорії прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності
Об'єкт ухвалення рішення чітко детермінований і за ним відомі основні з можливих факторів ризику
Щодо об'єкта прийняття рішення вибраний показник, який найкращим чином характеризує ефективність цього рішення
Щодо об'єкта прийняття рішення вибраний показник, що характеризує рівень його ризику
Є кінцева кількість альтернатив прийняття рішення
За кожним поєднанням альтернатив прийняття рішень і ситуацій розвитку події може бути визначений кінцевий показник ефективності рішення
Щодо кожної із ситуацій, що розглядаються, можлива або неможлива оцінка ймовірності її реалізації
Вибір рішення здійснюється за найкращою із розглянутих альтернатив

Рис. 1. Теорія прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності

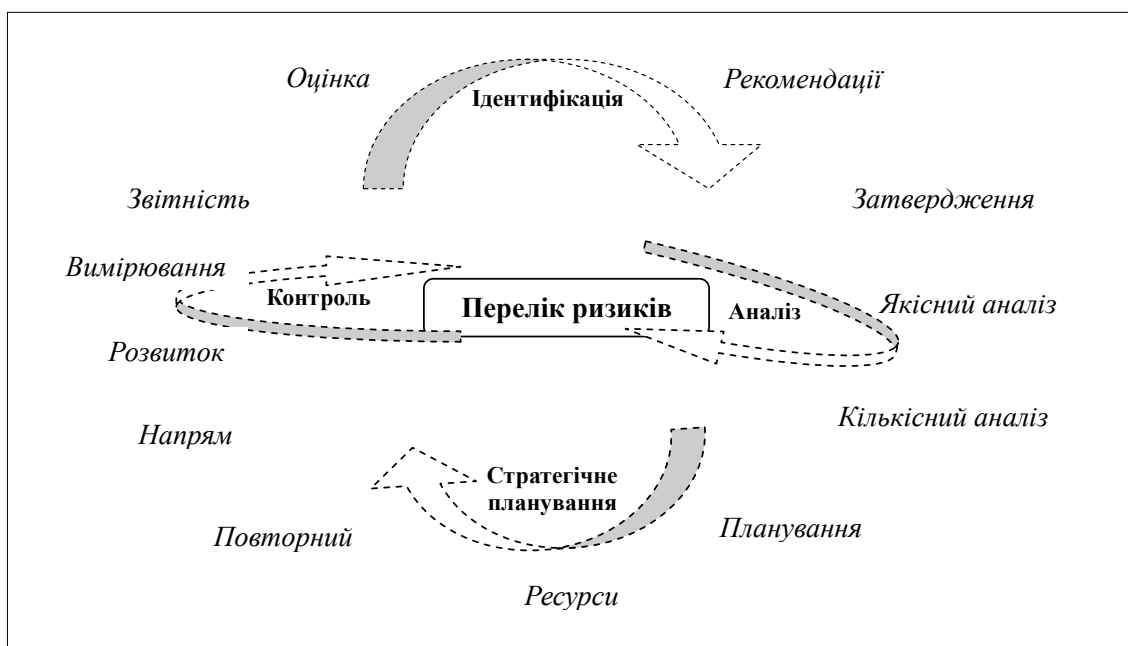


Рис. 2. Безперервний процес стратегічного управління ризиками

ність запропонованої теорії також зумовлена зростанням інтересу українських підприємств до теорії ігор як до інструменту прийняття стратегічних рішень за підвищення рівня конкуренції на ринку в умовах ризику та невизначеності, що передбачає оптимальність та ефективність прийняття рішення на математичній основі. Уперше математичні аспекти та застосування теорії були викладені у класичній книзі Дж. Фон Неймана та

О. Моргенштерна «Теорія ігор і економічна поведінка» (1944 р.).

Припустимо, що особа, яка приймає рішення на металургійному підприємстві ПрАТ «Полтавський ГЗК», має визначити такий рівень поточної ліквідності, за якого значення коефіцієнта рентабельності є оптимальним за можливих коливань коефіцієнту ліквідності. В умовах політичної та економічної нестабільності величина короткостроко-

вих зобов'язань необхідної для розрахунку коефіцієнта поточної ліквідності схильна до різноманітних ризиків змінення у більший бік. Поставлене завдання сформульоване на базі показників, які використовуються міжнародним рейтинговим агентством Moody's для оцінки підприємств металургійної галузі. Для вирішення завдання необхідно послідовно виконати:

- розрахунок заданих коефіцієнтів у часовому проміжку;
- отримання регресійного рівняння, що описує ступінь залежності управляючого параметру від необхідного;
- генерацію масиву рішень;
- розрахунок матриць гри і ризиків.

Перед здійсненням розрахунків коефіцієнтів необхідно визначити формули, які виглядають таким чином:

$$P = \phi \cdot 2p \cdot 2355 / \phi \cdot 1p \cdot 1300, \quad (1)$$

$$L = \phi \cdot 1p \cdot 1195 / \phi \cdot 1p \cdot 1695, \quad (2)$$

Далі на основі даних фінансової звітності ПрАТ «Полтавський ГЗК» [5] та формул 1–2 можливо здійснити розрахунок коефіцієнтів (табл. 1).

Таблиця 1
Розрахунок застосовуваних фінансових коефіцієнтів

Період	Рентабельність	Ліквідність
4 квартал 2016	-0,0261	0,8615
1 квартал 2017	-0,0430	0,8246
2 квартал 2017	-0,0332	0,8388
3 квартал 2017	-0,0567	0,8007
4 квартал 2017	-0,0181	1,0031
1 квартал 2018	0,0160	1,0551
2 квартал 2018	0,0202	1,0430
3 квартал 2018	0,0261	1,0097

Показники коефіцієнтів таблиці 1 свідчать про те, що досліджуване підприємство має кризові прояви. Наступним кроком необхідно скласти регресійне рівняння, що описує залежність між розглянутими коефіцієнтами:

$$y = a + b \cdot x, \quad (3)$$

де y – коефіцієнт рентабельності, x – рівень поточної ліквідності; a та b – коефіцієнти регресійного рівняння, які необхідно розрахувати.

Для знаходження коефіцієнтів у формулі 3 необхідно вирішити систему рівнянь виду:

$$\begin{cases} a \cdot n + b \cdot \sum x = \sum y, \\ a \cdot \sum x + b \cdot \sum x^2 = \sum xy \end{cases}, \quad (4)$$

де n – кількість періодів.

Підставивши дані таблиці 1 у формулу 4, отримуємо систему:

$$\begin{cases} a \cdot 8 + b \cdot (-0,16) = 6,58, \\ a \cdot (-0,16) + b \cdot 0,00743 = -0,14 \end{cases}. \quad (5)$$

У результаті обчислень отримано, що $a = 1,0321$, $b = 4,0291$; підставивши значення у формулу 3, отримуємо регресійне рівняння:

$$y = 1,0321 + 4,029x, \quad (6)$$

За допомогою отриманого показника можна згенерувати масив альтернативних рішень та розрахувати відносно точне значення, яке вийде за зміни керованого параметра. Для вибору рівня оптимального рівня коефіцієнта поточної ліквідності розглянуті його значення на проміжку від -0,06 до 0,04 з кроком 0,02; таким чином, вийде шість варіантів рішень. Цей проміжок вибраний на підставі даних таблиці 1, де найменше значення показника становило 0,0567 одиниць, а найбільше – 0,0160 одиниць. За допомогою отриманого рівняння складена матриця гри, де кожний елемент сформований за такими правилами (табл. 2):

– якщо фактичне значення коефіцієнта строго більше від планового, то до матриці заноситься коефіцієнт рентабельності, розрахований за фактичним значенням;

– якщо фактичне значення коефіцієнта менше від планового, то до матриці заноситься коефіцієнт рентабельності, розрахований як середнє арифметичне планового і фактичного значення.

Ці правила запропоновані насамперед для того, щоб урізноманітнити елементи матриці, і на практиці можуть змінюватися. Матриця ризиків необхідна для знаходження критерію Севіджа. На етапі планування матриця складається для того, щоб отримати загальну картину щодо управління ключовими ризиками процесу. Крім того, у загальному разі наявність матриці дає змогу оптимально розподіляти ресурси і вибудову-

Таблиця 2

Матриця гри

		Фактичні значення					
		-0,06	-0,04	-0,02	0	0,02	0,04
Планові значення	-0,06	0,79	0,87	0,95	1,03	1,11	1,19
	-0,04	0,83	0,87	0,95	1,03	1,11	1,19
	-0,02	0,87	0,91	0,95	1,03	1,11	1,19
	0	0,91	0,95	0,99	1,03	1,11	1,19
	0,02	0,95	0,99	1,03	1,07	1,11	1,19
	0,04	0,99	1,03	1,07	1,11	1,15	1,19

Таблиця 3

Матриця ризиків

		Фактичні значення					
		-0,06	-0,04	-0,02	0	0,02	0,04
Планові значення	-0,06	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04	0
	-0,04	0,16	0,16	0,120	0,08	0,04	0
	-0,02	0,12	0,12	0,12	0,08	0,04	0
	0	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04	0
	0,02	0,04	0,040	0,04	0,04	0,04	0
	0,04	0	0	0	0	0	0

Таблиця 4

Результати розрахунків критеріїв прийняття оптимальних рішень для ПрАТ «Полтавський ГЗК»

	Критерії					
	1	2	3	4	5	6
-0,06	0,95	0,99	0,79	0,20	0,95	0,88
-0,04	0,96	0,99	0,83	0,16	0,97	0,90
-0,02	0,97	1,01	0,87	0,12	0,9	0,93
0	1,00	1,03	0,91	0,08	1,02	0,96
0,02	1,03	1,05	0,95	0,04	1,04	1
0,04	1,07	1,093	0,99	0	1	1,04

вати правильну послідовність пріоритетів. Її елементи розраховуються за формулою:

$$r_{ij} = \beta_j - \alpha_{ij} \geq 0, \quad (7)$$

де r_{ij} – елемент матриці ризиків в i -тому рядку j -го стовпця, β_j – максимально можливе значення за фактом; α_{ij} – відповідний елемент матриці.

Відповідно до формули 7 сформована матриця ризиків (табл. 3). Планові та фактичні значення альтернативи 0,04 за будь-якого результату є безризиковими, що свідчить про безальтернативність вибору цього параметра як найкращого. Однак на практиці навряд чи вийде таке просте рішення, тому необхідно продовжити процес пошуку оптимального рішення.

Далі можна приступати до безпосереднього розрахунку значень критеріїв та при-

йняття рішення. Розраховано такі коефіцієнти: критерій Байеса, критерій Лапласа, критерій Вальда, критерій Севіджа, критерій Гурвіца, критерій Ходжа-Лемана. Повний перелік формул для розрахунків можна знайти у [6, с. 64]. Використавши ці формули для розрахунку коефіцієнтів, були отримані такі результати та вибрані найкращі рішення (табл. 4).

Закінчивши всі обчислення, можна приймати рішення. Усі критерії визначають варіант значення коефіцієнта поточної ліквідності 0,04. Отримані дані після оцінки наслідків прийнятого рішення можуть відправитися в базу даних для подальшого повторного використання під час вирішення такого завдання.

Висновки і пропозиції. Однією з проблем стратегічного управління є проблема

формування ефективних рішень в умовах невизначеності та ризику. Ефективне управлінське рішення, розраховане на стратегічну перспективу, має задовольнити багато суперечливих критеріїв. Для вирішення багато-критеріального завдання вибрана проблема прийняття рішень за управління економічними параметрами металургійного підприємства. Вирішено завдання, що демонструє застосування теорії ігор як ефективної математичної моделі для прийняття стратегічних управлінських рішень. Для програмної реалізації вирішення завдання можна запропонувати концепцію програми, яка б «розуміла» завдання сформульованої проблеми та вибирала необхідні дані на серверах підприємства, самостійно пропонуючи оператору рішення.

Література:

1. Коновал В.В. Стратегічне управління підприємствами легкої промисловості. *Вісник ХНУ*. 2011. № 2. С. 61–64.
2. Юдович А.С., Деліні М.М. Процес прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності на прикладі ТОВ «Ласуня». *Економіка і суспільство*. 2016. № 7. С. 542–545.
3. Беднарська О.Р. Стратегічне та оперативне планування ризиків діяльності машинобудівних підприємств. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту КНЕТУ*. 2009. № 1. С. 110–119.
4. Авдеева Н.С. Теорія ігор як метод розробки стратегії узгодження державної політики в сфері інновацій та економічної безпеки. *Інформаційно-аналітичне забезпечення*

ефективності діяльності підприємств у контексті економічної безпеки в умовах інтеграції в ЄС: матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 11 жовтня 2016 р. Київ.: КНУТД, 2016. С. 8–10.

5. Офіційний сайт Держкомстату України. URL: <http://smida.gov.ua> (дата звернення: 09.10.2019).
6. Кушлик-Дивульська О.І., Кушлик Б.Р. Основи теорії прийняття рішень: навчальний посібник. Київ: НТУУ «КПІ», 2014. 94 с.

References:

1. Konoval V. V. (2011) Stratehichne upravlinnia pidpriemstvamy lehkoї promyslovosti [Strategic Management of Light Industry Enterprises]. *Bulletin of KhNU*, no. 2, pp. 61–64.
2. Yudovych A. S., Delini M. M. (2016) Protses pryiniattia upravlinskykh rishen v umovakh nevyznachenosti na prykladі TOV «Lasunia» [The process of making managerial decisions in uncertainty on the example of LLC «Lasunya»]. *Economy and society*, no. 7, pp. 542–545.
3. Bednarska O. R. (2009) Stratehichne ta operatyvne planuvannya ryzykiv diialnosti mashynobudivnykh pidpriemstv [Strategic and operational risk planning of machine-building enterprises]. *Bulletin of the Chernivtsi Trade and Economic Institute of KNET*. no. 1, pp. 110–119.
4. Avdieieva N. E. (2016) Teoriia ihor yak metod rozrobky stratehii uzgodzhennia derzhavnoi polityky v sferi innovatsii ta ekonomichnoi bezpeky [Game theory as a method of developing a policy strategy for aligning innovation and economic security]. *Proceedings of the Informatsiino-analitychne zabezpechennia efektyvnosti diialnosti pidpriemstv u konteksti ekonomichnoi bezpeky v umovakh intehtratsii v ES (Ukraine, Kiev, October 11, 2016)*, Kiev: KNUITD, pp. 8–10.
5. Ofitsiynyi sait Derzhkomstatu Ukrainy [Official site of the State Statistics Committee of Ukraine]. Available at: <http://smida.gov.ua> (accessed 9 October 2019).
6. Kushlyk-Dyvulska O. I., Kushlyk B. R. (2014) *Osnovy teorii pryiniattia rishen* [Fundamentals of decision theory]. Kiev: NTUU «KPI». (in Ukrainian)

Аннотация. Стаття посвящена проблеме обеспечения финансовой устойчивости металлургического предприятия путем принятия эффективных управленческих решений. На современном этапе развития экономики гарантией успеха предприятия является стратегическое управление рисками, поэтому необходимо регулярное применение экономических моделей и инструментов для их идентификации, оптимизации и мониторинга. В связи с этим предложено применение математического метода для изучения оптимальных стратегий в играх. На основе детальной диагностики финансового состояния предприятия построены матрицы игры и рисков, а также рассчитаны критерии принятия оптимальных решений: критерий Байеса; критерий Лапласа; критерий Вальда; критерий Сэвиджа; критерий Гурвица и критерий Ходжа-Лемана. Результаты проведенного исследования позволяют решить проблему выбора лучших стратегических решений на основе аппарата матричной теории игр в условиях неопределенности и риска.

Ключевые слова: стратегическое управление, риск, неопределенность, модель теории игр, критерии принятия решений.

Summary. Taking into account the latest trends in the national and world economy development, the purpose of the article is to develop conceptual provisions and proposals for management decisions in conditions of risk and uncertainty by applying the mathematical method of game theory on the example of metallurgical enterprise. The theoretical and methodological basis of the study was the fundamentals and applied scientific works of domestic and foreign scientists in the field of management, as well as statistical and regulatory materials governing economic sustainability and economic activity of the metallurgical enterprise PJSC «Ferrexpo Poltava GOK». Based on a detailed diagnosis of the enterprise financial condition the game and risk matrices were built and the criteria for making optimal decisions are calculated: Bayes criterion; Laplace criterion; Wald criterion; Savage criterion; Hurwitz criterion and Hodge-Lehman criterion. For solving the problem was consistently performed: calculation of set coefficients in the time interval; obtaining a regression equation describing the degree of dependence of the control parameter on the required; generation of an array of solutions; calculation of game matrices and risks. In the process of research, the following theoretical and practical results were obtained that determine scientific novelty: clarified the concepts of «risk» and «uncertainty»; the initial principles of the theory of strategic decision-making under conditions of risk and uncertainty are determined; substantiated the interest of metallurgical enterprises in the face of increased competition and the manifestation of crisis phenomena in the practical application of the mathematical method of studying optimal strategies in games; substantiated the need for development in the field of strategic enterprise management; a mechanism has been developed for assessing the financial stability of an enterprise based on the calculation of current liquidity and profitability ratios; proposed alternative solutions for compiling a matrix of games and risks; was calculated of criteria for evaluating the effectiveness of the enterprise strategy in uncertain conditions; was established that the study of quantitative characteristics obtained using various formal methods is the most fruitful approach to decision-making problems in the face of uncertainty.

Keywords: strategic management, risk, uncertainty, game theory model, decision-making criteria.