

DOI: 10.31319/2709-2879.2023iss1(6).283000pp86-91
УДК 658:005

Уськова О.М., доктор економічних наук, професор
Директор Навчально-наукового інституту бізнесу та інноваційного розвитку,
Миколаївський національний аграрний університет
ORCID ID: 0000-0001-6734-5757
e-mail: usykovaelena@gmail.com
Usykova Olena, Doctor of Economic Sciences, Professor
Director, Educational and Scientific Institute of Business and Innovative Development,
Mykolaiv National Agrarian University
ORCID ID: 0000-0001-6734-5757
e-mail: usykovaelena@gmail.com

МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ У СИСТЕМІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ

HIERARCHY ANALYSIS METHOD IN THE DECISION-MAKING SYSTEM OF AN ENTERPRISE

У статті досліджено сприйняття та ставлення менеджерів до фінансових ризиків на малих та середніх підприємствах. Метою статті є надання практичних рекомендацій щодо використання методу аналізу ієрархії у системі прийняття рішень на підприємстві. Запропоновано використовувати методіку оцінювання ризиків на основі аналітичного ієрархічного процесу, що дозволяє отримати множину оптимальних варіантів. Побудована ієрархічна структура задачі ухвалення вибору впливу видів фінансових ризиків підприємства: низький прибуток або відсутність, низький грошовий потік або відсутність, дефіцит доходу, питання фінансування, проблеми з платежами клієнта, збільшення банківських комісій. Як висновок, розраховані ваги компонентів ризику показали, що величина (51,5 %) розглядався керівниками/менеджерами підприємств як найважливіший критерій оцінки ризику, тоді як ймовірність (45,5 %) є другою за значимістю. Здійснено ранжування фінансових ризиків. Визначено, що перші три місця у рейтингу зайняли такі види фінансових ризиків: збільшення банківської комісії – 18,7 %; збільшення проблем з платежами клієнтів – 18 %; низький або відсутній грошовий потік – 16,8 %.

Ключові слова: ризи, аналіз ієрархії, грошовий потік, альтернатива, ймовірність.

The article examines the managerial perceptions of and the attitudes toward financial risks in small and medium-sized enterprises. The process of assessing the financial risk in small and medium-sized enterprises can be completed by various means and through implementation of different methods. However, a common issue for all approaches remains the lack of quantitative information that can ensure a reliable risk assessment. The purpose of the article is to provide practical recommendations with regard to the use of hierarchy analysis method in the decision-making system of an enterprise. The paper proposes to employ a risk assessment methodology based on an analytic hierarchy process which allows obtaining a set of optimal options. The effectiveness of the model has made it popular in many instances that may require defining multiple criteria for the decision-making process, which includes risk assessment and management on the basis of quantitative and qualitative criteria. Nonetheless, the primary drawback of the mentioned method lies in the complexity of calculations for making decisions with multiple alternatives. Data was collected through the use of a questionnaire adapted from previous studies. The questionnaire was divided into two parts. The first part collected socio-demographic information from the respondents, whereas the second part covered the owner's/manager's risk perception in respect of a list of six financial risks based on two risk characteristics: consequences and probability. The paper incorporates the developed hierarchical structure of the task of making a choice with regard to the impact of the types of financial risks of the

enterprise: low or no profit, low or no cash flow, revenue deficit, financing issues, problems with customer payments, increase in bank fees. The values of the consistency ration for both criteria were under (<0.10). Accordingly, the current of analytical hierarchical process analysis has reached an acceptable level of expert judgment. As a conclusion, the calculated weights of the risk components demonstrated that the magnitude (51.5 %) was considered by the executives/managers of enterprises as the most important risk assessment criterion, while the probability (45.5 %) was the second in importance. In the course of the analysis the financial risks were ranked. It was determined that the top three position in the ranking were taken by the following types of financial risks: increase in bank fees – 18,7 %; increase in problems with customer payments – 18 %; low or no cash flow – 16.8 %.

Key words: risk, hierarchy analysis, cash flow, alternative, probability.

JEL classification: C51, C81, D81, J30

Постановка проблеми. За останні два десятиліття вчені та практики в галузі управління ризиками виявили зростаючий інтерес до прийняття та впровадження управління ризиками на підприємствах незалежно від їх типів, розміру, структури та власності. Інтеграція ризику управління в організаційній структурі вимагає розподілу ресурсів і персоналу, забезпечуючи навчальні програми.

Ці вимоги критичні для успішного прийняття та реалізації системи управління ризиками є значними викликами для всіх малих та середніх підприємств (МСП). Більшість МСП намагаються подолати це питання шляхом реалізації неформального підходу до управління ризиками, за допомогою якого процес здійснюється менеджерами або власниками. Це призвело до того, що практика управління ризиками на малих і середніх підприємствах є неповною і в основному покладається на якісні підходи до оцінювання ризиків.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Контент аналіз наукової літератури показує, що значна частина академічних зусиль зосереджена на різних аспектах управління ризиками, яка включає: аналіз ризиків [1], сприйняття ризику [2], оцінювання ризику [3], комунікація ризиків [4] і практика управління ризиками в бізнесі [5]. Однак велика частина літератури зосереджена на впровадженні ризик-менеджменту на великих і середніх бізнес-структури, значно менше уваги приділено впровадженню системи ризик-менеджменту на МСП.

Процес аналітичної ієрархії (АНР) є багатокритеріальним методом прийняття рішень, використовується ризик-менеджерами для оцінки індивідуального сприйняття різних ризиків та небезпеки. Томас Сааті розробив метод на початку 1980-х років [6] з метою надання допомоги особам, що приймають рішення в умовах необхідності визначення кількох критеріїв або атрибутів. Це спосіб передбачає порівняння та встановлення пріоритетів набору альтернатив на основі заздалегідь встановлених критеріїв або їх відносних критеріїв. Попарні порівняння між альтернативними рішеннями створюють ієрархічну структуру, яку можна використовувати для прийняття рішень щодо складних проблем [7]. Ефективність моделі зробила її популярною у багатьох випадках, що вимагають визначення критеріїв кількох процесу прийняття рішень, яка включає оцінку та управління ризиками на основі кількісних та якісних критеріїв. Але основним недоліком цього методу є трудомісткість розрахунків прийняття рішень з багатьма альтернативами. Наприклад, рішення з 10 альтернативами вимагає 90 попарно порівнянь [8].

Формулювання цілей статті. Метою статті є надання практичних рекомендацій щодо використання методу аналізу ієрархій у системі прийняття рішень на підприємстві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дані були зібрані за допомогою опитувальника. Анкета була розділена на дві частини. Перша частина зібрала у респондентів соціально-демографічну інформацію, тоді як друга частина охопила відношення власника/керівника до сприйняття ризику з шести фінансових ризиків (низький прибуток або відсутність, низький потік готівки або відсутність, дефіцит доходу, проблеми з фінансуванням, проблеми з оплатою клієнтів і збільшення банківських комісій) на основі двох характеристик ризику: величини та ймовірності. Кожен ризик оцінювався за 5-бальною шкалою Лайкерта у діапазоні від 1 (незначний) до 5 (катастрофічний) для фактору наслідків та від 1 (дуже рідко) до 5 (дуже часто) для фактору ймовірності [9].

На рис. 1 показано побудова ієрархії оцінювання фінансового ризику. Перший рівень – це визначення мети оцінки ризиків. Другий рівень конструкції складається з двох критеріїв/атрибутів, що використовуються у оцінці: величина ризику та ймовірність його виникнення. Третій рівень представляє альтернативні рішення, які складаються зі списку фінансових ризиків на МСП.

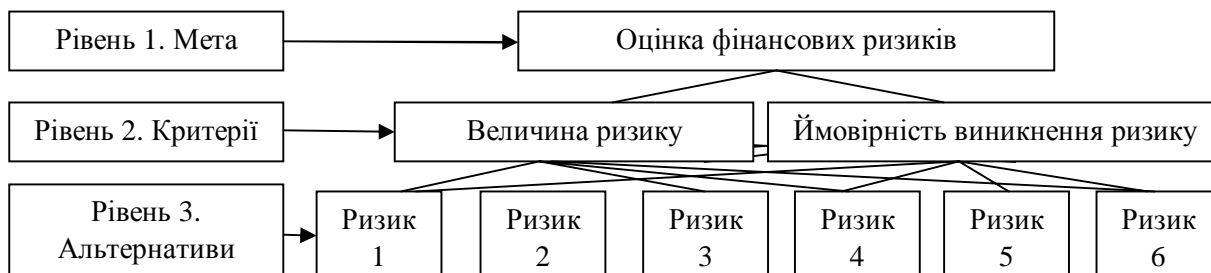


Рис. 1. Модель АНР для оцінювання фінансових ризиків МСП

Джерело: складено автором

Респонденти здійснили попарне порівняння ризиків на основі встановлених критеріїв, ймовірності виникнення ризику за допомогою суб'єктивної шкали. Порівняння між ризиками використано для заповнення порівняльної матриці на основі використання середньої геометричної оцінки усіх респондентів. Елементи матриці порівняння (A1 vs. A2) означають геометричні переваги респондентів щодо альтернативи (A1) порівняно з альтернативою (A2). Потім матрицю використали для розрахунку середньої ваги вибраних критеріїв та альтернативи. Табл. 1 і 2 показують попарне порівняння для списку ризиків на основі обох критеріїв (ймовірність і значення).

Таблиця 1. Матриця попарного порівняння категорій ризику на основі ймовірнісних критеріїв

Критерії	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Низький прибуток або відсутність	1	0,707	0,852	0,682	0,597	0,657
Низький грошовий потік або відсутність	1,414	1	1,215	0,996	0,850	0,944
Дефіцит доходу	1,174	0,823	1	0,787	0,681	0,765
Питання фінансування	1,466	1,004	1,271	1	0,860	0,959
Проблеми з платежами клієнта	1,675	1,176	1,468	1,163	1	1,136
Збільшення банківських комісій	1,522	1,522	1,308	1,043	0,881	1
Сума	8,251	6,232	7,113	5,671	4,869	5,461

Джерело: складено автором

Таблиця 2. Матриця попарного порівняння категорій ризику (величина ризику)

Критерії	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Низький прибуток або відсутність	1	0,798	0,896	0,914	0,933	0,836
Низький грошовий потік або відсутність	1,252	1	1,107	1,122	1,133	1,048
Дефіцит доходу	1,116	0,904	1	1,029	1,040	0,938
Питання фінансування	1,094	0,891	0,972	1	1,040	0,926
Проблеми з платежами клієнта	1,072	0,883	0,962	0,962	1	0,910
Збільшення банківських комісій	1,196	1,196	1,066	1,080	1,098	1
Сума	9,731	5,673	6,002	6,106	6,244	5,658

Джерело: складено автором

Елементи у матриці порівняння для обох критеріїв (табл. 1, 2) були потім нормалізовані. Процес нормалізації проводився шляхом поділу кожного елемента матриці порівняння за сумою елементів стовпця.

Після нормалізації матриці порівняння, як власні значення, так і власні вектори, розраховуються для матриці попарного порівняння. Показано ваги критеріїв для всіх ризиків у табл. 3 були отримані шляхом усереднення елементів у кожному рядку. Наприклад, критерій вагомості для низьких ризиків або відсутності прибутку відносно критерію були розраховані шляхом усереднення всіх елементів у першому розділеному рядку за кількістю ризиків $((0,1486 + 0,1408 + 0,1493 + 0,1496 + 0,1494 + 0,1477)/6 = 0,1476)$.

Таблиця 3. Нормована матриця величини ризиків

Критерій	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Власний вектор
Низький прибуток або відсутність	0,148	0,140	0,149	0,149	0,149	0,147	0,176
Низький грошовий потік або відсутність	0,186	0,176	0,183	0,183	0,181	0,185	0,182
Дефіцит доходу	0,165	0,159	0,168	0,168	0,166	0,165	0,165
Питання фінансування	0,162	0,157	0,163	0,163	0,166	0,163	0,162
Проблеми з платежами клієнта	0,159	0,155	0,157	0,157	0,160	0,160	0,158
Збільшення банківських комісій	0,177	0,210	0,176	0,176	0,175	0,176	0,1826
Сума							1,0

Джерело: складено автором

Останнім етапом аналізу АНР було тестування якості результату аналізу шляхом перевірки узгодженості експертного рішення попарного порівняння судження – має бути найвищий власний вектор або відносна вага для всіх критеріїв. Другий етап включає розрахунок значення індексу узгодженості (CI). Результати перевірки узгодженості для обох критеріїв наведено у табл. 4.

Таблиця 4. Результати тесту на узгодженість АНР

Показники	Ймовірність ризиків	Величина ризиків
Максимальне характеристичне число (λ_{\max})	6,072	6,041
Індекс узгодженості (CI)	0,0144	0,0083
Відношення узгодженості (CR)	0,0116	0,0064
Випадковий індекс (RI)	1,23	1,24

Джерело: складено автором

Значення CR для обох критеріїв є меншим 10 ($CR < 0,10$). Відповідно, поточний аналіз АНР досяг прийнятного рівня експертного рішення.

Як наслідок, склався перелік фінансових і грошових ризиків, що оцінили менеджери МСП на основі двох ризикових компетенцій за допомогою анкет. Подалі проаналізовано за допомогою АНР фінансові ризики (табл. 5).

Розраховані ваги обох компонентів ризику показали, що величина (51,5 %) розглядається керівниками МСП як найважливіший критерій оцінки ризику, тоді як ймовірність (45,5 %) є другим показником за значимістю. У цьому дослідженні розраховано зважене середнє значення обох компонентів ризику з використанням інструментарію АНР. Також розраховано середній бал та визначено бали для кожної категорії ризику.

Таблиця 5. Сприйняття ризику невизначеності

Ризик	Ймовірність ризику	Величина ризику	Всього	Ранг
	Чисельне значення вектору пріоритету			
	0,4846	0,5154		
Низький прибуток або відсутність	0,1196	0,1476	0,1340	6
Низький грошовий потік або відсутність	0,1710	0,1828	0,1771	3
Дефіцит доходу	0,1390	0,1654	0,1526	5
Питання фінансування	0,1743	0,1626	0,1683	4
Проблеми з платежами клієнта	0,2028	0,1589	0,1802	2
Збільшення банківських комісій	0,1934	0,1826	0,1878	1

Джерело: складено автором

Дослідження показало, що при загальному показнику 18,7 % ризик збільшення банківської комісії оцінено як найбільш значущий фінансовий ризик для МСП. Ризикові проблеми з оплатою клієнтів, із загальним показником ризику 18% посіли друге місце, третє – низький або відсутній ризик грошового потоку (16,8 %). Проблеми фінансування займає четверте місце, а недоотримання доходів – п'яте. Ризик низького прибутку або відсутність є останнім у списку із загальним показником ризику 13,4 %.

Висновки. Процес оцінки фінансового ризику на МСП може бути здійснений різними способами та різними методами. Однак загальною проблемою для всіх підходів є відсутність кількісної інформації, яка може забезпечити надійне оцінювання ризику. Тому з метою подолання цієї проблеми, практики впроваджують різні форми методів підтримки прийняття рішень, зокрема, технологій АНР. Перевагами цього методу є здатність надати значущі цифри, які особи, що приймають рішення, можуть використовувати для прийняття рішень з певним рівнем впевненості. Здійснена оцінка фінансових ризиків на МСП з точки зору менеджерів/власників. Саме результати оцінки фінансових ризиків на основі методу процесу аналітичної ієрархії дозволяють здійснити ранжування величини та ймовірності настання ризиків.

Список використаної літератури

1. Литовченко О.Ю., Кузенко Т.Б. Метод аналізу ієрархій як інструмент антикризового фінансового управління підприємством. *Економічний аналіз*. 2021. № 31 (4). С. 46-54.
2. Ткаченко А.М., Колесник Е.О. Методи оцінки конкурентоспроможності підприємства. *Науковий вісник ПУЕТ. Серія «Економічні науки»*. 2020. № 4 (95). С. 14-21.
3. Супрун С.Д. Система оцінки перспектив розвитку підприємства. *Економіка та суспільство*. 2018. № 18. С. 551-555. URL: <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/Ekonomika-i-suspilstvo-18-2018.pdf#page=551> (дата звернення: 06.02.2023).
4. Адаменко А.В., Харченко Т.О. Обґрунтування управлінських рішень в системі менеджменту підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. 2018. № 31. С. 54-56.
5. Ольшанський О.В. Оцінка ефективності бізнес-процесів підприємства. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2018. № 6 (76). С. 53-55. URL: <https://snaujournal.com.ua/index.php/journal/article/view/12> (дата звернення: 06.02.2023).
6. Saaty T.L. What Is the Analytic Hierarchy Process? In *Mathematical Models for Decision Support*. 1988. Berlin/Heidelberg: Springer, pp. 109-121.
7. Saaty T.L. Some Mathematical Concepts of the Analytic Hierarchy Process. 1991. *Behaviormetrika* 18: pp. 1-9.

8. Алілуйко А.М., Єрмоєнко В.О., Бабій С.В. Застосування методу аналізу ієрархій для вибору місця релокації підприємства. *Інноваційна економіка*. 2022. № 2-3. С. 29-35.
9. Усов М.А. До питання застосування методу аналізу ієрархій. *Вісник Національного технічного університету "ХПИ". Економічні науки*. 2019. № 24. С. 144-147.

References

- [1] Lytovchenko O., Kuzenko T. (2021). Metod analizu iierarkhii yak instrument antykrizovoho finansovoho upravlinnia pidpriemstvom [The method of analysis of hierarchies as a tool for anticrisis financial management of an enterprise]. *Ekonomichniy analiz*. no. 31 (4), pp. 46-54.
- [2] Tkachenko A., Kolesnik E. (2020). Competitiveness evolution methods of the enterprise [Metody otsinky konkurentospromozhnosti pidpriemstva]. *Naukovyi visnyk PUET. Seriiia «Ekonomichni nauky»*. no. 4 (95), pp. 14-21.
- [3] Suprun S.D. (2018). Evaluation system for the enterprise development prospects [Systema otsinky perspektyv rozvytku pidpriemstva]. *Ekonomika ta suspilstvo*. no. 18, pp. 551-555. Available at: <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/Ekonomika-i-suspilstvo-18-2018.pdf#page=551> (accessed 6 February 2023).
- [4] Adamenko A.V., Harchenko T.O. (2018). Submission of management solutions in the management system of the enterprise [Obgruntuvannia upravlinskykh rishen v systemi menedzhmentu pidpriemstva]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriiia «Ekonomichni nauky»*. no. 31, pp. 54-56.
- [5] Olshansky O.V. (2018). Estimation of efficiency of business processes of the enterprise [Otsinka efektyvnosti biznes-protsesiv pidpriemstva]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. no. 6 (76), pp. 53-55. Available at: <https://snaujournal.com.ua/index.php/journal/article/view/12> (accessed 6 February 2023).
- [6] Saaty T.L. (1988). What Is the Analytic Hierarchy Process? In *Mathematical Models for Decision Support*. Berlin/Heidelberg: Springer, pp. 109-121.
- [7] Saaty T.L. (1991). Some Mathematical Concepts of the Analytic Hierarchy Process. *Behaviormetrika* 18: pp. 1-9.
- [8] Aliluiko A.M., Yeromenko V.O., Babii S.V. (2022). Application of hierarchy analysis method for selecting the place of enterprise relocation [Zastosuvannia metodu analizu iierarkhii dlia vyboru mistsia relokatsii pidpriemstva]. *Innovatsiina ekonomika*. no. 2-3, pp. 29-35.
- [9] Usov M.A. (2019). To the question of application of the method of analysis of hierarchies [Do pytannia zastosuvannia metodu analizu iierarkhii]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI". Ekonomichni nauky*. no. 24, pp. 144-147.