

РОЗДІЛ 5. РОЗВИТОК ПРОДУКТИВНИХ СИЛ  
І РЕГІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКАМОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ЧИННИКІВ НА УПРАВЛІННЯ  
ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВSIMULATION OF THE INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS  
ON FINANCIAL SECURITY MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Умови ведення бізнесу для українських підприємств суттєво ускладнилися за останній рік, каталізатором чого стала пандемія COVID-19. Із метою стабілізації ситуації та збереження життя громадян було застосовано низку обмежень, які торкнулися й підприємницької діяльності. Хибною є позиція розгляду лише цього чинника як основного, що вплинув на фінансову безпеку промислових підприємств. Не можна залишати поза увагою інші зовнішні чинники для формування адекватних захисних редутів. Окрім цього, потребує уваги й специфіка функціонування кожного окремого підприємства, яка характеризується відмінним впливом чинників макро-, мезо- та макрорівня. Здійснено систематизацію зовнішніх чинників, які впливають на управління фінансовою безпекою промислових підприємств, що передбачала застосування методу багатокритеріального вибору альтернатив на основі нечіткого відношення переваги, що дало змогу обґрунтувати пріоритетні напрями вдосконалення управління фінансовою безпекою підприємств.

**Ключові слова:** безпека, фінансова безпека підприємства, управління, чинник, критерій.

*Условия ведения бизнеса для украинских предприятий существенно осложнились*

за последний год, каталізатором чого стала пандемія COVID-19. С целью стабилизации ситуации и сохранения жизни граждан был применен ряд ограничений, которые коснулись и предпринимательской деятельности. Ошибочной является позиция рассмотрения только этого фактора как основного, который повлиял на финансовую безопасность промышленных предприятий. Нельзя оставлять без внимания другие внешние факторы для формирования адекватных защитных редутов. Кроме этого, требует внимания и специфика функционирования каждого отдельного предприятия, которая характеризуется влиянием факторов макро-, мезо- и макроуровня. Осуществлена систематизация внешних факторов, влияющих на управление финансовой безопасностью промышленных предприятий, которая предусматривала применение метода многокритериального выбора альтернатив на основе нечеткого отношения предпочтения, что позволило обосновать приоритетные направления совершенствования управления финансовой безопасностью предприятий.

**Ключевые слова:** безопасность, финансовая безопасность предприятия, управление, фактор, критерий.

УДК 658:65.012.8

DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastuct55-25>

**Мельник С.І.**

д.е.н., доцент,  
заступник декана факультету № 2  
(підготовка фахівців  
для підрозділів кримінальної поліції)  
Львівський державний університет  
внутрішніх справ

**Melnyk Stepan**

Lviv State University of Internal Affairs

*Business conditions, which are characterized by high turbulence of changes in the operating environment for all enterprises, have become significantly more complicated within the last year, which was catalyzed by the latest pandemic COVID19. In order to stabilize the situation and save the lives of citizens, a number of restrictions were applied, which also affected business activities. It is wrong to consider only this factor as the main one that affected the financial security of industrial enterprises. Other external factors for the formation of adequate protective redoubts should not be ignored. In addition, the specifics of the functioning of each individual enterprise, which is characterized by the excellent influence of macro-, meso- and macro-level factors, need attention. The aim of the study was to form a methodological approach to determining the impact of external factors on the management of financial security of industrial enterprises. To form a methodological approach to determining the impact of external factors on the management of financial security of industrial enterprises used methods: multi-criteria choice of alternatives based on a fuzzy relationship of preference – to determine the priority of the impact of individual factors on financial security; abstract-logical – for theoretical generalizations and conclusions of the study. External factors that most significantly affect the financial security of industrial enterprises include: the onset of the financial crisis and the rapid devaluation of the national currency; unpredictable political events; Military conflicts and terrorist acts; natural disasters and catastrophes (including the COVID19 pandemic); the emergence of a monopoly structure in the market; raider capture; application of trade and financial sanctions; full or partial blocking of bank accounts. The systematization of external factors influencing the financial security management of industrial enterprises has been carried out, which involves the application of the method of multi-criteria selection of alternatives based on a fuzzy ratio of advantages, which allowed to justify priority areas for improving financial security management. The obtained results create the necessary analytical basis for the improvement of the management system based on the introduction of adaptive and antisipative types of financial security management of industrial enterprises.*

**Key words:** security, financial security of the enterprise, management, factor, criterion.

**Постановка проблеми.** Умови ведення бізнесу в Україні, які характеризуються високою турбулентністю змін середовища функціонування для всіх підприємств, унеможливають забезпечення належного рівня фінансової безпеки без приділення уваги процесу управління нею. Складність розроблення методологічних засад управління фінансовою безпекою промислових підприємств

зумовлена: домінуючою роллю цього складника у структурі економічної безпеки підприємства; традиційною орієнтацією служби безпеки виключно на силовий захист майна й території підприємства з мінімальною увагою до протидії загрозам у фінансовій сфері його діяльності; відсутністю підготовлених фахівців, здатних своєчасно розпізнати виникнення та зміну впливу загроз на

фінансову безпеку підприємства; недостатністю ґрунтовних теоретико-методичних розробок щодо координації дій підрозділів підприємства в процесі забезпечення фінансової безпеки підприємства, розроблення й реалізації захисних заходів, оцінювання результативності дій суб'єктів безпеки та ефективності виконання окремих рішень.

Суттєве ускладнення умов ведення бізнесу впродовж останнього року, що стало наслідком негативного впливу пандемії COVID-19, актуалізує важливість визначення та моделювання впливу зовнішніх чинників на управління фінансовою безпекою промислових підприємств.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Теоретичні основи управління фінансовою безпекою підприємства відображено в роботах вітчизняних і зарубіжних науковців, таких як: І. Бланк, О. Барановський, Т. Васильців, Ю. Воробйов, А. Воронкова, К. Горячева, Л. Донець, С. Ілляшенко, Г. Задорожний, М. Кизим, Т. Клебанов, Г. Козаченко, Л. Костирко, О. Ляшенко, Є. Олейников, В. Пономарьов, Р. Сайфулін, О. Терещенко, А. Шеремет, В. Шликов тощо. Доробком зазначених науковців можна вважати обґрунтовану сутність поняття фінансової безпеки та сформовані методичні засади щодо оцінки її рівня. Однак низка питань, пов'язаних із внесенням необхідних змін в управління фінансовою безпекою підприємства внаслідок високої нестабільності середовища функціонування, є недостатньо розглянутими.

**Метою дослідження** є формування методичного підходу до визначення впливу зовнішніх чинників на управління фінансовою безпекою промислових підприємств.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Пропонований підхід до моделювання впливу зовнішніх чинників на управління фінансовою безпекою підприємств базується на методі багатокритеріального вибору альтернатив на основі нечіткого відношення переваги [3, с. 334]. Відомі приклади застосування цього методу для розв'язання економічних задач [2, с. 359–374; 1, с. 132–142; 9, с. 329]. Ґрунтуючись на цих підходах, нами розроблено методичні засади визначення пріоритетності врахування зовнішніх чинників, які впливають на управління фінансовою безпекою підприємства для його вдосконалення. Нижче наведено послідовність етапів вирішення поставленого завдання.

Результати раніше здійснених досліджень, які оприлюднені автором [4; 5], зведемо у табл. 1 як зовнішні чинники, які впливають на управління фінансовою безпекою підприємства. Фактично йдеться про потребу задати множину чинників (допустимих альтернатив), які з погляду їх появи потребують змін у системі управління фінансовою безпекою певного підприємства –  $x_i, i, i = 1, n$ .

Наступним кроком стало визначення критеріїв, за якими здійснюється вибір серед визначених

чинників (допустимих альтернатив)  $g_j, j = 1, m$  (табл. 2).

У процесі виконання роботи потрібно знайти найвагоміші чинники стосовно визначених критеріїв. Тобто поставлену задачу раціонального вибору альтернатив з певної множини  $X$ , для якої задано деяке нечітке відношення переваги  $g_1, g_2, \dots, g_m$  з функціями належності  $\mu_{g_j}: X \times X \rightarrow [0, 1]$ . Нижченаведені розрахунки проведені на прикладі конкретного підприємства, яким стало ПрАТ «Бериславський машинобудівний завод».

Таблиця 1

**Зовнішні чинники, які впливають на управління фінансовою безпекою підприємства**

| $x_i$ | Чинник                                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------------|
| $x_1$ | Настання фінансової кризи та стрімке знецінення національної валюти |
| $x_2$ | Непередбачувані політичні події                                     |
| $x_3$ | Військові конфлікти та терористичні акти                            |
| $x_4$ | Стихійні лиха та катастрофи (у т. ч. пандемія COVID-19)             |
| $x_5$ | Поява монопольної структури на ринку                                |
| $x_6$ | Рейдерське захоплення                                               |
| $x_7$ | Застосування торгових і фінансових санкцій                          |
| $x_8$ | Повне чи часткове блокування банківських рахунків                   |

Таблиця 2

**Критерії, за якими здійснюється вибір серед визначених чинників, які впливають на управління фінансовою безпекою підприємства**

| $g_j$ | Зміст критерію                                                                |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
| $g_1$ | Поява того чи іншого з вище перелічених чинників                              |
| $g_2$ | Поєднання кількох чинників одночасно                                          |
| $g_3$ | Повторюваність появи чинника (кількох чинників) упродовж певного періоду часу |

Для визначення  $\omega_i$  – ваги  $i$ -го критерію на основі експертних опитувань із використанням шкали відносної важливості об'єктів (табл. 3) [8; 6] сформовано матрицю парних порівнянь (табл. 4).

Зроблено це так: для двох альтернатив, що порівнюються між собою (табл. 4), залежно від їх важливості та ступеня впливу на вибір серед основних визначених зовнішніх чинників матимемо пропонувані у табл. 3 значення відповідного елемента матриці парних порівнянь у позиції  $(g_j, g_m)$ . Згідно з визначеними умовами (табл. 4), діагональні елементи матриці дорівнюють одиниці. Нижня частина матриці заповнюється оберненими значеннями. За незначних відмінностей між вагами критеріїв можна також використовувати парні числа 2, 4, 6 та їх обернені значення [7, с. 104].

Шкала відносної важливості критеріїв, за якими здійснюється вибір серед визначених чинників таких, що впливають на управління фінансовою безпекою підприємства

| Оцінка, бали | Пояснення щодо вибору оцінки                        |
|--------------|-----------------------------------------------------|
| 1            | Об'єкти порівняння рівноцінні                       |
| 3            | Один об'єкт дещо переважає інший                    |
| 5            | Один об'єкт переважає інший об'єкт                  |
| 7            | Один об'єкт значно переважає інший                  |
| 9            | Один об'єкт абсолютно переважає інший               |
| 2, 4, 6, 8   | Проміжні значення оцінювання об'єктів за важливістю |

Таблиця 4

**Матриця парних порівнянь критеріїв, за якими здійснюється вибір серед визначених зовнішніх чинників таких, що впливають на управління фінансовою безпекою підприємства**

| $g_j$ | $g_1$ | $g_2$ | $g_3$ |
|-------|-------|-------|-------|
| $g_1$ | 1     | 1/3   | 1/5   |
| $g_2$ | 3     | 1     | 1/3   |
| $g_3$ | 5     | 3     | 1     |

Здійснені далі за допомогою комп'ютерної програми розрахунки дали змогу визначити суми елементів стовпців матриці парних порівнянь:

$$E_n = (0,105; 0,258; 0,637).$$

За результатами проведених розрахунків було визначено, що індекс узгодженості матриці парних порівнянь (табл. 4) у межах норми ( $\leq 0,1$ ), тобто маємо задовільні результати порівнянь. Отримані ваги критеріїв, за якими здійснюється вибір серед визначених зовнішніх чинників для:

– появи тої чи іншої з вище перелічених у табл. 1 чинників  $\omega_1 = 0,105$ ;

– поєднання кількох чинників  $\omega_2 = 0,258$ ;

– повторюваності появи чинника (кількох чинників) упродовж певного періоду часу  $\omega_3 = 0,637$ .

Для вирішення сформульованої задачі багато-критеріального вибору потрібно вибрати ефективний спосіб згортки векторного критерію у скалярний [3].

Перший спосіб згортки:  $Q_1 = \prod_{j=1}^m g_j$  – береться перетин заданих співвідношень переваги.

Другий спосіб – згортка вихідних відношень  $g_j$  у вигляді суми:

$$Q_2 = \sum_{j=1}^m \omega_j g_j. \quad (1)$$

Потрібно знайти найкращу альтернативу за обома згортками.

Отже, далі за кожним із критеріїв  $g_j$  парно порівнюємо зовнішні чинники, що можуть суттєво впливати на управління фінансовою безпекою підприємства. Результати оцінювалися так:

$$\mu_{g_j}(x_i, x_j) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } x_i \succ x_j \text{ або } x_i \approx x_j, \\ 0, & \text{якщо } x_i \prec x_j \end{cases}, \quad (2)$$

де  $x_i, x_j$  – зовнішні чинники, які впливають на управління фінансовою безпекою підприємства, що порівнюються між собою.

$$\begin{aligned} x_1 &\succ x_2, x_1 \succ x_3, x_1 \succ x_4, x_1 \prec x_5, x_1 \prec x_6, x_1 \succ x_7, x_1 \prec x_8, \\ x_2 &\approx x_3, x_2 \succ x_4, x_2 \prec x_5, x_2 \prec x_6, x_2 \approx x_7, x_2 \prec x_8, \\ x_3 &\approx x_4, x_3 \prec x_5, x_3 \prec x_6, x_3 \approx x_7, x_3 \prec x_8, \\ x_4 &\prec x_5, x_4 \prec x_6, x_4 \approx x_7, x_4 \prec x_8, \\ x_5 &\approx x_6, x_5 \succ x_7, x_5 \approx x_8, \\ x_6 &\succ x_7, x_6 \approx x_8, \\ x_7 &\prec x_8. \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} x_1 &\approx x_2, x_1 \succ x_3, x_1 \succ x_4, x_1 \approx x_5, x_1 \prec x_6, x_1 \approx x_7, x_1 \prec x_8, \\ x_2 &\succ x_3, x_2 \succ x_4, x_2 \prec x_5, x_2 \prec x_6, x_2 \approx x_7, x_2 \prec x_8, \\ x_3 &\succ x_4, x_3 \prec x_5, x_3 \prec x_6, x_3 \approx x_7, x_3 \prec x_8, \\ x_4 &\approx x_5, x_4 \prec x_6, x_4 \prec x_7, x_4 \prec x_8, \\ x_5 &\succ x_6, x_5 \succ x_7, x_5 \prec x_8, \\ x_6 &\succ x_7, x_6 \approx x_8, \\ x_7 &\prec x_8. \end{aligned} \quad (4)$$

Узагальнені думки експертів для аналізованого підприємства (ПрАТ «Бериславський машинобудівний завод») щодо переваги того чи іншого зовнішнього чинника (табл. 1) над іншим з урахуванням критеріїв, за якими здійснюється вибір, бачимо нижче:

- появи того чи іншого з вище перелічених у табл. 1 чинника  $g_1$  (формула 3);
- поєднання кількох чинників  $g_2$  (формула 4);

– повторюваності появи чинника (кількох чинників) упродовж певного періоду часу  $g_3$  (формула 5);

Далі на основі співвідношень (2)–(5) було побудовано функції належності заданих відношень переваги  $\mu_{g_i}(x_i, x_j)$  (табл. 5–7).

Дані було подано у вигляді матриць  $\mu_{g_1}(x_i, x_j)$ ,  $\mu_{g_2}(x_i, x_j)$ ,  $\mu_{g_3}(x_i, x_j)$ , які відповідають критеріям  $g_j$ .

$$\begin{aligned}
 &x_1 < x_2, x_1 \approx x_3, x_1 > x_4, x_1 < x_5, x_1 < x_6, x_1 \approx x_7, x_1 < x_8, \\
 &x_2 \approx x_3, x_2 \approx x_4, x_2 < x_5, x_2 < x_6, x_2 \approx x_7, x_2 < x_8, \\
 &x_3 \approx x_4, x_3 < x_5, x_3 < x_6, x_3 \approx x_7, x_3 < x_8, \\
 &x_4 < x_5, x_4 < x_6, x_4 < x_7, x_4 < x_8, \\
 &x_5 < x_6, x_5 > x_7, x_5 < x_8, \\
 &x_6 > x_7, x_6 < x_8, \\
 &x_7 < x_8.
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

Таблиця 5

Матриця відношення для випадку появи того чи іншого зовнішнього чинника

|                         |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\mu_{g_1}(x_i, x_j) =$ | $x_i/x_j$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ |
|                         | $x_1$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_2$     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_3$     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_4$     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_5$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
|                         | $x_6$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     |
|                         | $x_7$     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_8$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     |

Таблиця 6

Матриця відношення для випадку поєднання кількох зовнішніх чинників

|                         |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\mu_{g_2}(x_i, x_j) =$ | $x_i/x_j$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ |
|                         | $x_1$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_2$     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_3$     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_4$     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     |
|                         | $x_5$     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_6$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
|                         | $x_7$     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_8$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     |

Таблиця 7

Матриця відношення для випадку повторюваності появи зовнішнього чинника (кількох чинників) упродовж певного періоду часу

|                         |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\mu_{g_3}(x_i, x_j) =$ | $x_i/x_j$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ |
|                         | $x_1$     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_2$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_3$     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_4$     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|                         | $x_5$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_6$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     |
|                         | $x_7$     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_8$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |

Таблиця 8

Матриця  $\mu_{Q_1}(x_i, x_j)$  мінімальних елементів  $x_i, x_j$  серед матриць  $\mu_{g_j}(x_i, x_j)$

|                         |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\mu_{Q_1}(x_i, x_j) =$ | $x_i/x_j$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ |
|                         | $x_1$     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_2$     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_3$     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_4$     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|                         | $x_5$     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_6$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     |
|                         | $x_7$     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                         | $x_8$     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     |

Таблиця 9

Матриця  $\mu_{Q_1}^s(x_i, x_j)$

|                         |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\mu_{Q_1}^s(x_i, x_j)$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ |
| $x_1$                   | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_2$                   | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_3$                   | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_4$                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| $x_5$                   | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_6$                   | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_7$                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| $x_8$                   | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |

Тепер будемо згортку відношень  $g_1, g_2, g_3$  у вигляді перетину  $Q_1 = g_1 \cap g_2 \cap g_3$  з функцією належності:

$$\mu_{Q_1}(x_i, x_j) = \min\{\mu_{g_1}(x_i, x_j), \mu_{g_2}(x_i, x_j), \mu_{g_3}(x_i, x_j)\}. \quad (6)$$

Результати розрахунків за формулою (6) заносимо в табл. 8.

Визначивши відношення строгої переваги за першою згорткою, будемо функцію належності:

$$\mu_{Q_1}^s(x_i, x_j) = \max\{0; \mu_{Q_1}(x_i, x_j) - \mu_{Q_1}(x_j, x_i)\}. \quad (7)$$

Результати розрахунків за формулою (7) подаємо в табл. 9.

Потім визначимо множину недовінованих альтернатив  $Q_1^{hd}$  у множині  $(X, Q_1)$  і будемо функцію належності  $\mu_{Q_1}^{hd}(x)$ :

$$\mu_{Q_1}^{hd}(X) = 1 - \max \mu_{Q_1}^s(x_j, x_i). \quad (8)$$

Функція належності  $\mu_{g_1}^{hd}(x)$  виглядатиме так:

$$\mu_{Q_1}^{hd}(X) = [0; 0; 0; 0; 1; 1; 0; 1].$$

Використовуючи згортку критеріїв у вигляді суми, будемо нечітке відношення переваги  $Q_2$  з функцією належності:

$$\mu_{Q_2}(x_i, x_j) = \sum_{j=1}^m \omega_j \mu_{g_j}(x_i, x_j). \quad (9)$$

Результати розрахунків за формулою (9) зазначаємо в табл. 10.

Визначаємо відношення строгої переваги за другою згорткою  $Q_2^s$  і будемо функцію належності:

$$\mu_{Q_2}^s(x_i, x_j) = \max\{0; \mu_{Q_2}(x_i, x_j) - \mu_{Q_2}(x_j, x_i)\}. \quad (10)$$

Результати розрахунків за формулою (10) подаємо в табл. 11.

Визначаємо недовіновані альтернативи за другою згорткою  $Q_2^{hd}$  та будемо функцію належності:

Таблиця 10

Матриця  $\mu_{Q_2}(x_i, x_j)$

|                       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\mu_{Q_2}(x_i, x_j)$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ |
| $x_1$                 | 1     | 0,363 | 1     | 1     | 0,258 | 0     | 1     | 0     |
| $x_2$                 | 0,637 | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_3$                 | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_4$                 | 0     | 0     | 0     | 1     | 0,258 | 0     | 0,105 | 0     |
| $x_5$                 | 0,742 | 1     | 1     | 0,742 | 1     | 0,105 | 1     | 0,105 |
| $x_6$                 | 1     | 1     | 1     | 1     | 0,895 | 1     | 1     | 0,363 |
| $x_7$                 | 0     | 0     | 0     | 0,895 | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_8$                 | 1     | 1     | 1     | 1     | 0,895 | 0,637 | 1     | 1     |

Таблиця 11

Матриця  $\mu_{Q_2}^s(x_i, x_j)$

| $\mu_{Q_2}^s(x_i, x_j)$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $x_1$                   | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_2$                   | 0,274 | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_3$                   | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_4$                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| $x_5$                   | 0,484 | 1     | 1     | 0,484 | 0     | 0     | 1     | 0     |
| $x_6$                   | 1     | 1     | 1     | 1     | 0,790 | 0     | 1     | 0     |
| $x_7$                   | 0     | 0     | 0     | 0,790 | 0     | 0     | 0     | 0     |
| $x_8$                   | 1     | 1     | 1     | 1     | 0,790 | 0,274 | 1     | 0     |

Таблиця 12

Визначення недомінованого зовнішнього чинника (альтернативи) за обома згортками

|                                  | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\mu_{Q_1}^{\dot{i}}(X)$         | 0,516 | 0     | 0     | 0,210 | 0,210 | 0,726 | 0     | 1     |
| $\mu_{Q_2}^{\dot{i}}(X)$         | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     |
| $\mu_{Q^{\dot{i}}}^{\dot{i}}(X)$ | 0     | 0     | 0     | 0     | 0,210 | 0,726 | 0     | 1     |

$$\mu_{Q_2}^{no}(X) = 1 - \max \mu_{Q_2}^s(x_j, x_i). \quad (11)$$

Так, нечітка підмножина недомінованих альтернатив стосовно  $Q_2$ :

$$\mu_{Q_2}^{no}(X) = [0,516; 0; 0; 0,210; 0,210; 0,726; 0; 1].$$

Обчислюємо спільну множину недомінованих альтернатив за обома згортками (табл. 13) з функцією належності

$$Q^{no}(X) = Q_1^{no}(X) \cap Q_2^{no}(X). \quad (12)$$

Із проведених розрахунків випливає, що найвагомішою альтернативою слід уважати ту, для якої ступінь недомінованості за обома згортками максимальна (табл. 12), –  $\mu_{Q^{\dot{i}}}^{\dot{i}}(X_i) = \max \mu_{Q^{\dot{i}}}^{\dot{i}}$ .

Визначено недоміновану альтернативу за обома згортками:

$$\mu_{Q_2}^{no}(X) = [0; 0; 0; 0; 0,210; 0,726; 0; 1].$$

Отримані результати демонструють, що для фінансової безпеки аналізованого підприємства, тобто ПрАТ «Бериславський машинобудівний завод», найвагомішим зовнішнім чинником є  $x_8$  – повне чи часткове блокування банківських рахунків. Ступінь недомінованості цього чинника дорівнює одиниці, тобто це чітко недомінована альтернатива [3, с. 334]. Високий ступінь недомінованості мають також альтернатива  $x_6$  – рейдерське захоплення та  $x_5$  – поява монопольної структури на ринку.

**Висновки з проведеного дослідження.** Підводячи підсумки, можна стверджувати, що

використання запропонованого підходу, що базується на методі багатокритеріального вибору альтернатив на основі нечіткого відношення переваги, дає змогу визначити із сукупності зовнішніх чинників ті, які найбільшою мірою впливають на управління фінансовою безпекою підприємства, а отже, створюють потрібне аналітичне підґрунтя для вдосконалення системи управління на основі впровадження адаптивного й антисипативного видів управління.

У подальших дослідженнях увагу доцільно приділити моделюванню впливу внутрішніх чинників на управління фінансовою безпекою підприємств.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Антикризисні технології в управлінні економічною безпекою підприємства / М.М. Караїм та ін. Львів : Укр. акад. друкарства, 2016. 252 с.
2. Живко З.Б. Методологія управління економічною безпекою підприємства : монографія. Львів : Ліга-Прес, 2013. 472 с.
3. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Нечеткая оптимизация. Киев : Вища шк., 1991. 191 с.
4. Мельник С.І. Визначення основних чинників впливу на фінансову надійність в контексті управління фінансовою безпекою підприємства. *Ефективна економіка*. 2018. № 3. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/op=1&z=7361> (дата звернення: 17.05.2021).
5. Мельник С.І. Дослідження викликів, ризиків, загроз та небезпеки в системі забезпечення фінансової безпеки підприємства. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2019. Вип. 4/72. С. 172–177.

6. Мельников О.В. Сталий розвиток інформаційної сфери України: напрями та перспективи. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 390 с.

7. Екологізація суспільства: соціальна роль та моделювання / Е.П. Семенюк та ін. Львів : Укр. акад. друкарства, 2012. 460 с.

8. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. Москва : Радио и связь, 1993. 315 с.

9. Штангрет А.М. Методичні аспекти управління фінансовою безпекою підприємств. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*. 2013. Вип. 23.2. С. 328–335.

#### REFERENCES:

1. Karaim M.M. (2016) *Antykryzovi tekhnologii v upravlinni ekonomichnoiu bezpekoiu pidpriemstva* [Anti-crisis technologies in the management of economic security of the enterprise]. Lviv: Ukr. akad. Drukarstva. (in Ukrainian)

2. Zhyvko Z.B. (2013) *Metodolohiia upravlinnia ekonomichnoiu bezpekoiu pidpriemstva* [Methodology of economic security management of the enterprise]. Lviv : Liha-Pres. (in Ukrainian)

3. Zaychenko Yu.P. (1991) *Issledovanie operatsiy. Nechetkaya optimizatsiya* [Operations research. Fuzzy optimization]. Kyiv: Vyshcha shk. (in Ukrainian)

4. Melnyk S.I. (2018) Vyznachennia osnovnykh chynnykiv vplyvu na finansovu nadiinist v konteksti upravlinnia

finansovoiu bezpekoiu pidpriemstva [The designation of the main officials in addition to the financial reliability in the context of the management of the financial security of the enterprise]. *Efektivna ekonomika (electronic journal)*, no. 3. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/op=1&z=7361> (accessed 17 May 2021).

5. Melnyk S.I. (2019) *Doslidzhennia vyklykiv, ryzykiv, zahrozt ta nebezpeky v systemi zabezpechennia finansovoi bezpeky pidpriemstva* [Research of challenges, risks, threats and dangers in the system of financial security of the enterprise]. *Problemy systemnoho pidkhodu v ekonomitsi*, vol. 4/72, pp. 172–177.

6. Melnykov O.V. (2018) *Stalyi rozvytok informatsiinoi sfery Ukrainy: Napriamy ta perspektyvy* [Sustainable development of the information sphere of Ukraine: Directions and prospects]. Kyiv: Tsentр uchbovoi literatury. (in Ukrainian)

7. Semeniuk E.P. (2012) *Ekolohizatsiia suspilstva: Sotsialna rol ta modeliuvannia* [Greening of society: Social role and modeling]. Lviv: Ukr. akad. Drukarstva (in Ukrainian)

8. Saati T. *Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarkhiy* [Making decisions. Hierarchy analysis method]. Moscow: Radio i svyaz' (in Russian)

9. Shtanhret A.M. (2013) *Metodychni aspekty upravlinnia finansovoiu bezpekoiu pidpriemstv* [Methodical aspects of financial security management of enterprises]. *Natsionalnoho lisotekhnichnoho universytetu Ukrainy*, vol. 23.2, pp. 328–335.