

DOI 10.33099/2618-1614-2023-22-3-25-32

УДК 355.02:51-77

М. В. Коваль,*доктор військових наук, начальник Національного університету оборони України, генерал-полковник,***В. В. Коваль,***кандидат військових наук, старший науковий співробітник, заступник начальника Генерального штабу Збройних Сил України, генерал-майор,***П. В. Щипанський,***кандидат військових наук, професор, заступник начальника університету з наукової роботи, Національний університет оборони України, генерал-майор,***О. М. Загорка,***доктор військових наук, професор, головний науковий співробітник центру воєнно-стратегічних досліджень, Національний університет оборони України*

Передбачення можливостей держави щодо відбиття збройної агресії

З метою забезпечення воєнної безпеки держави органами державного і військового управління здійснюється оцінювання можливості щодо відбиття можливої агресії. Показником таких можливостей можна вважати ймовірність відбиття агресії, яка залежить від співвідношення воєнних потенціалів сторін і визначається з використанням логістичної функції.

У статті викладено методику визначення ймовірності відбиття збройної агресії на основі використання логістичної функції та методу аналізу ієрархій для оцінювання рівня воєнного потенціалу держави. Воєнний потенціал держави оцінюється стосовно країни, яка становить найбільшу небезпеку, і поділяється на воєнно-економічний, духовний, воєнно-політичний, військовий науково-технічний, бойовий потенціали. Визначені фактори, що впливають на складові воєнного потенціалу. За результатами оцінювання можливостей відбиття агресії може прийматися рішення щодо підвищення воєнного потенціалу держави.

Ключові слова: ймовірність відбиття агресії, воєнний потенціал, метод аналізу ієрархій, логістична функція.

© М. В. Коваль, В. В. Коваль, П. В. Щипанський,
О. М. Загорка, 2023

Оцінювання можливостей відбиття збройної агресії противника є найважливішим завданням органів державного і військового управління. Успіх відбиття збройної агресії визначається не лише бойовими, а й воєнно-економічними, духовними, воєнно-політичними, військовими науково-технічними можливостями держави, що ускладнює виконання завдання.

Відбиття агресії не можна інтерпретувати як звичайне продовження минулого, такого минулого може не існувати. Тому для оцінювання можливостей щодо відбиття збройної агресії доцільно використовувати системну методологію передбачення [1], яка ґрунтується на висновках експертів.

Від обґрунтованості оцінювання можливостей відбиття агресії залежить воєнна безпека держави, її територіальна цілісність, незалежність. На підставі передбачуваних можливостей відбиття агресії мають, у разі необхідності, прийматися рішення щодо зміцнення обороноздатності держави, що зумовлює прагматичність та актуальність проблеми.

Можливості відбиття збройної агресії залежать насамперед від співвідношення воєнних потенціалів протиборчих сторін.

Воєнний потенціал (ВП) – можливості держави утримувати та вдосконалювати збройні сили, підвищувати їхню боєздатність, поповнювати навченими кадрами, оснащувати сучасним озброєнням та військовою технікою, всіма видами постачання в мирний та воєнний час, забезпечити досягнення цілей війни [2, с. 581].

У монографії [3] розглянуто сценарій війни, коли одна держава здійснює збройний напад, а друга – обороняється. Для обґрунтування критеріїв воєнної переваги у війні використовуються воєнні потенціали протиборчих держав. Воєнний потенціал держави в дослідженні поділяють на:

- воєнно-економічний потенціал;
- духовний потенціал;
- воєнно-політичний потенціал;
- військовий науково-технічний потенціал;
- бойовий потенціал.

Проте оцінювання воєнних потенціалів держав не розглядається.

Для визначення залежності ймовірності відбиття агресії від співвідношення воєнних потенціалів сторін у монографії [4] застосовується логістична функція. Питання оцінювання воєнного потенціалу держави в роботі також не розглядаються. Проте цей показник доцільно використовувати під час оцінювання можливостей держави з відбиття агресії.

У праці [5] розглядається воєнна могутність держави, яка структурно складається з воєнного, економічного, духовного і наукового потенціалів. Воєнний потенціал розглядається як бойовий потенціал Збройних Сил (ЗС) і за своєю сутністю відповідає складовій воєнного потенціалу, наведеній у [3]. Тому категорії «воєнний

потенціал» і «воєнна могутність» держави у структурно-му плані можна вважати рівнозначними. Запропоновано алгоритм розв'язання задачі оцінювання воєнної могутності держав, який базується на використанні нечіткого інтеграла Сугено. Фізичний зміст оцінки воєнної могутності держав трактується як рівень її відповідності еталону. Проте задача оцінювання співвідношення воєнної могутності держав у роботі не розглядається.

Таким чином, не вирішеним залишається питання щодо визначення співвідношення воєнних потенціалів сторін для застосування логістичної функції під час оцінювання ймовірності відбиття агресії.

Мета статті полягає в розробленні методики визначення ймовірності відбиття збройної агресії.

Відповідно до наведеної структури [3] під час оцінювання воєнного потенціалу держави необхідно використовувати часткові показники його складових та інтегрований показник. Проте кількісна оцінка в абсолютних одиницях складових воєнного потенціалу ускладнена, а в більшості випадків неможлива.

Оцінювання воєнного потенціалу здійснюється з метою забезпечення воєнної безпеки держави, тобто оцінювання необхідно здійснювати стосовно країни, відносини з якою становлять найбільшу небезпеку для держави у воєнній сфері. Ураховуючи невизначеність таких відносин, за аналогією нечіткої логіки воєнний потенціал доцільно оцінювати за лінгвістичними параметрами (оцінками): «дуже високий», «високий», «середній» тощо. У цьому разі лінгвістичні параметри характеризують рівень воєнного потенціалу відносно країни, яка становить небезпеку для держави у воєнній сфері.

За такого підходу рівні воєнного потенціалу можна вважати альтернативами. Під час визначення їхніх пріоритетів слід врахувати структуру воєнного потенціалу й фактори, що впливають на складові цієї структури. Тобто задача визначення пріоритетів рівнів воєнного потенціалу стає ієрархічною. Така задача найпростіше розв'язується з використанням методу аналізу ієрархій (МАІ) [6], який засновується на попарних порівняннях. Метод аналізу ієрархій є систематичною процедурою ієрархічного представлення елементів, які визначають сутність розв'язуваної задачі. Метод полягає в декомпозиції задачі на простіші складові та подальшій обробці послідовності суджень експертів попарним порівнянням.

Пріоритети альтернатив (у нашому випадку пріоритети рівнів воєнного потенціалу), які отримуються з використанням МАІ, можна ототожнювати з ймовірностями вибору альтернатив. Пріоритети елементів ієрархії, що впливають на рейтинг альтернатив, можна вважати ймовірностями гіпотез. Тому спосіб обчислення пріоритетів альтернатив аналогічний застосуванню формули повної ймовірності.

Метод аналізу ієрархій є корисним для рейтингування альтернатив на підставі врахування неформалізованих факторів, вплив яких на мету задачі не описується аналітичними залежностями. Це зумовлює доцільність

використання МАІ для визначення пріоритетів рівнів воєнного потенціалу.

У загальному випадку застосування МАІ містить такі етапи [6]:

- визначення мети задачі, яка розв'язується;
- ієрархічне зображення розв'язання задачі, починаючи з вершини (мети), через проміжні рівні ієрархії до нижчого рівня (який звичайно є переліком альтернатив);
- побудову необхідної кількості матриць попарних порівнянь – по одній матриці для кожного елемента, який прилягає зверху до відповідного рівня ієрархії;
- формування з матриць попарних порівнянь локальних пріоритетів, які характеризують вплив множини елементів на елемент, котрий прилягає зверху до відповідного рівня ієрархії;
- перевірку узгодженості суджень експертів;
- перевірку узгодженості всієї ієрархії;
- розрахунок глобальних пріоритетів альтернатив.

У нашому випадку метою задачі є визначення пріоритетів рівнів воєнного потенціалу держави. Порівнюються п'ять альтернативних рівнів воєнного потенціалу: «дуже високий» (ДВ); «високий» (В); «середній» (С); «низький» (Н); «дуже низький» (ДН).

Відповідальним етапом є ієрархічне зображення (побудова моделі) розв'язання задачі визначення пріоритетів рівнів воєнного потенціалу.

Схема розв'язання задачі оцінювання пріоритетів рівнів воєнного потенціалу держави наведена на *рисунку 1*.

Відповідно до процедури МАІ [6] на другому рівні ієрархії експертами складається одна квадратна обернена матриця попарних порівнянь складових воєнного потенціалу розміром 5×5 . Експертами визначається, яка складова має найбільший вплив на рівень воєнного потенціалу держави.

На третьому рівні ієрархії (*рис. 1*) експертами складаються п'ять матриць попарних порівнянь факторів, що впливають на складові воєнного потенціалу, розмірами: 6×6 ; 4×4 ; 5×5 ; 4×4 ; 8×8 . Експерти визначають, який фактор чинить найбільший вплив на відповідну складову воєнного потенціалу.

На четвертому рівні ієрархії для кожного фактора (усього на *рисунку 1* двадцять сім факторів) складається матриця попарних порівнянь розміром 5×5 альтернатив – лінгвістичних параметрів оцінювання ДВ, В, С, Н, ДН. При цьому оцінюється, який лінгвістичний параметр (альтернатива) найбільшою мірою визначає співвідношення фактора з країною – можливим противником.

Під час заповнення матриць попарних порівнянь використовується дев'ятибальна шкала [6]. Оцінки експертів реалізуються у вигляді відношень ваг i -го та j -го елементів (ω_i/ω_j) , $i, j = 1, n$, де n – кількість елементів E_i , що порівнюються. Вигляд матриці попарних порівнянь наведений у *таблиці 1*.

Заповнення матриць здійснюється групою експертів з 10–15 осіб. У цьому випадку ймовірність істинності

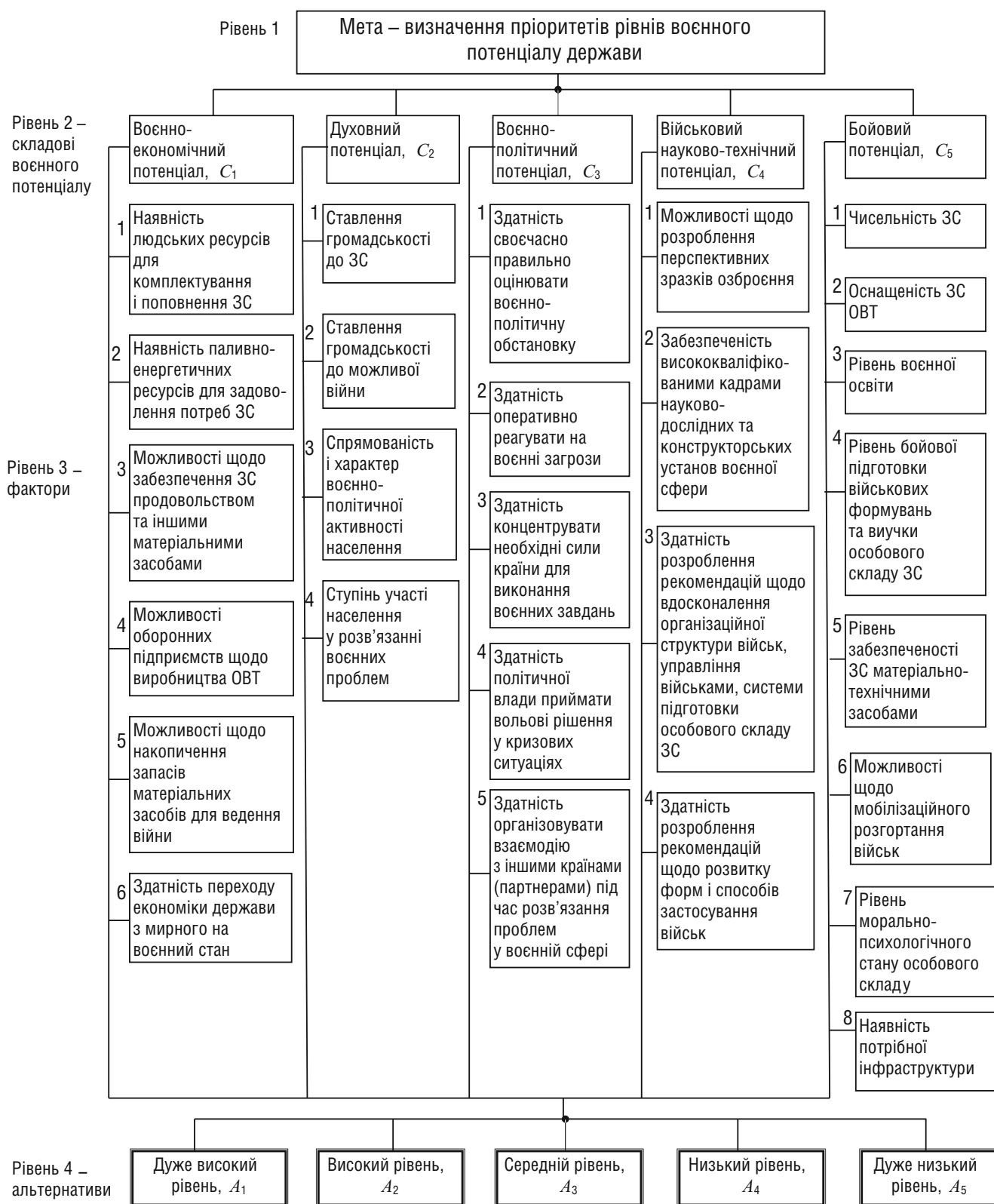


Рис. 1. Ієрархічне зображення (побудова моделі) розв'язання задачі визначення пріоритетів рівнів воєнного потенціалу держави (варіант): мета – рівень 1; складові воєнного потенціалу – рівень 2; фактори – рівень 3; альтернативи (лінгвістичні параметри оцінювання) – рівень 4

Таблиця 1

Вигляд матриці попарних порівнянь елементів

Елементи	Елементи					
	E_1	E_2	$\dots$	E_j	$\dots$	E_n
E_1	1	ω_1/ω_2	$\dots$	ω_1/ω_j	$\dots$	ω_1/ω_n
E_2	ω_2/ω_1	1	$\dots$	ω_2/ω_j	$\dots$	ω_2/ω_n
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$
E_i	ω_i/ω_1	ω_i/ω_2	$\dots$	1	$\dots$	ω_i/ω_n
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$
E_n	ω_n/ω_1	ω_n/ω_2	$\dots$	ω_n/ω_j	$\dots$	1

колективного експертного висновку дорівнює приблизно 0,8 [7]. Матриці заповнюються або на підставі консенсусу між експертами, або кожним експертом індивідуально. В останньому випадку результати зводяться до однієї матриці на підставі геометричного середнього відношень (табл. 1), що надаються кожним експертом.

Для оцінювання пріоритетів елементів E_i ($i = \overline{1, n}$) спочатку обчислюються за рядками матриці компоненти власного вектора за формулою:

$$a_i = \sqrt[n]{\frac{\omega_i}{\omega_1} \times \frac{\omega_i}{\omega_2} \times \dots \times \frac{\omega_i}{\omega_j} \times \dots \times \frac{\omega_i}{\omega_n}}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (1)$$

Пріоритети елементів E_i одержують шляхом нормалізації компонентів власного вектора

$$\epsilon_i = \frac{a_i}{\sum_i a_i}, \quad i = \overline{1, n}, \quad \sum_i \epsilon_i = 1. \quad (2)$$

Узгодженість матриць попарних порівнянь запропоновано характеризувати індексом узгодженості (ІУ). Для цього визначається сума відношень (ω_i/ω_j) кожного стовпця матриці $x_j, j = \overline{1, n}$ та обчислюється величина λ_{max} за формулою:

$$\lambda_{max} = x_1 \epsilon_1 + x_2 \epsilon_2 + \dots + x_n \epsilon_n. \quad (3)$$

Індекс узгодженості визначається таким чином:

$$IU = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}, \quad n > 1. \quad (4)$$

У таблиці 2 наведені середні узгодженості для випадкових матриць різного порядку [6].

Показником узгодженості вважається відношення

$$B = \frac{IU}{BU} 100\%, \quad (5)$$

де ВУ – середня випадкова узгодженість (табл. 2).

Таблиця 2

Середні узгодженості для випадкових матриць

Розмір матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середня випадкова узгодженість	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Величина відношення В не повинна перевищувати 10%. Якщо В перевищує цю межу, слід перевірити правильність постановки задачі та судження експертів.

Таким способом визначаються пріоритети елементів для кожної матриці попарних порівнянь відповідно до ієрархічного зображення задачі на *рисунку 1*.

Для розв'язання задачі визначення пріоритетів рівнів воєнного потенціалу держави необхідно прийняти такі позначення відповідно до моделі на *рисунку 1*:

C_i ($i = \overline{1, n}$) – i -та складова воєнного потенціалу;

Φ_{ij} ($j = \overline{1, m_i}$) – j -й фактор i -ї складової воєнного потенціалу;

A_r ($r = \overline{1, R}$) – r -та альтернатива (лінгвістичний параметр рівня воєнного потенціалу);

n – кількість складових воєнного потенціалу;

m_i – кількість факторів, що впливають на i -ту складову воєнного потенціалу;

R – кількість альтернатив.

З матриць попарних порівнянь визначаються:

- пріоритети складових C_i воєнного потенціалу (ϵ_i);
- пріоритети впливу факторів Φ_{ij} на складові воєнного потенціалу (f_{ij});
- пріоритети оцінювання факторів Φ_{ij} лінгвістичними параметрами $A_r(a_{rij})$.

Ступені впливу факторів Φ_{ij} на воєнний потенціал визначаються за формулою:

$$d_{ij} = \epsilon_i f_{ij}, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m_i}. \quad (6)$$

Пріоритети рівнів воєнного потенціалу обчислюються таким чином:

$$P(A_r) = \sum_i \sum_j d_{ij} a_{rij}. \quad (7)$$

У задачах дослідження розвитку процесів для визначення залежності вихідного ефекту від вхідних ресурсів часто використовується логістична функція, яка є рівнянням розвитку з обмеженим ростом ресурсів. Логістична функція має властивість симетрії, котра, попри зовнішню штучність, є досить природною [8]. Загальний характер залежності воєнного успіху від співвідношення сил можна описати логістичною функцією, графік якої становить S-подібну криву. Передбачення результатів війни можна характеризувати ймовірністю відбиття агресії, яка визначається за формулою [4]:

$$P_{\theta} = \frac{1}{1 + \frac{1}{z} e^{1-z}}, \quad (8)$$

де z – співвідношення воєнного потенціалу держави, в інтересах якої оцінюється ймовірність P_{θ} , і воєнного потенціалу країни – можливого агресора.

Вид логістичної функції $P_{\theta} = f(z)$ наведений на *рисунку 2*.

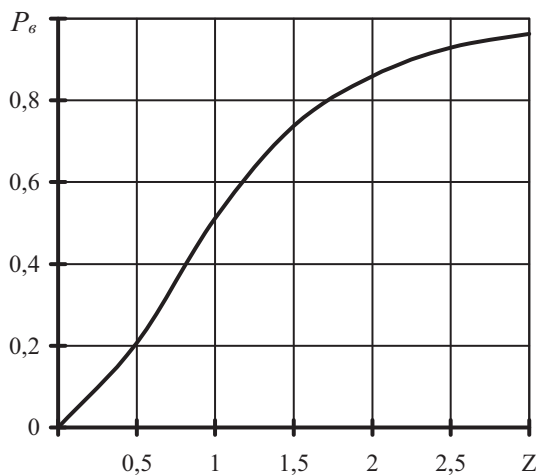


Рис. 2. Вид логістичної функції $P_{\theta} = f(z)$

У праці [9] подібна крива, одержана за результатами моделювання операцій (бойових дій), характеризує зміну ймовірності виконання завдань угрупованням військ залежно від співвідношення сил і засобів сторін. Це підтверджує можливість застосування логістичної функції (8) для визначення ймовірності відбиття агресії.

Під час оцінювання пріоритетів рівнів воєнного потенціалу за допомогою МАІ використовувалися п'ять лінгвістичних параметрів (характеристик) – альтернатив. Можна вважати [10], що лінгвістичні параметри рівномірно розподілені на інтервалі $[0; 1]$. На відміну від нечіткого підходу прийнято, що межі лінгвістичних параметрів не перетинаються. Параметру ДН відповідає відрізок $[0-0,2]$, Н – $[0,2-0,4]$, С – $[0,4-0,6]$, В – $[0,6-0,8]$, ДВ – $[0,8-1,0]$. Центрами відрізків є: для параметра ДН – 0,1, Н – 0,3, С – 0,5, В – 0,7, ДВ – 0,9.

За фізичною сутністю лінгвістичному параметру однієї сторони відповідає протилежний параметр іншої сторони. Наприклад, лінгвістичному параметру В відповідає параметр Н. Тому можна визначити співвідношення воєнних потенціалів сторін Z_r ($r = \overline{1, R}$) як співвідношення центрів відрізків логістичних параметрів: $Z_1 = 9,00$; $Z_2 = 2,33$; $Z_3 = 1,00$; $Z_4 = 0,43$; $Z_5 = 0,11$. Це дає змогу за формулою (8) визначити ймовірності відбиття агресії $P_{\theta r}$. Для п'яти логістичних параметрів

ймовірності відбиття агресії дорівнюють: $P_{\theta 1} = 0,997$; $P_{\theta 2} = 0,898$; $P_{\theta 3} = 0,500$; $P_{\theta 4} = 0,195$; $P_{\theta 5} = 0,043$.

Наведений підхід до визначення співвідношення воєнних потенціалів сторін вирізняється використанням лінгвістичних параметрів (оцінок) воєнного потенціалу, які надаються експертами стосовно країни – можливого агресора.

Ймовірність відбиття збройної агресії з урахуванням пріоритетів рівнів воєнного потенціалу визначається за формулою:

$$Q_{\theta} = \sum_r P_{\theta r} \Pi(A_r), \quad r = \overline{1, R}. \quad (9)$$

Структурна схема методики визначення ймовірності відбиття збройної агресії показана на *рисунку 3*.

У разі отримання ймовірності $Q_{\theta} < Q_{\theta}^{\text{зад}}$ необхідно розробляти рекомендації щодо підвищення воєнного потенціалу держави. Рекомендації полягають у підвищенні впливу факторів на воєнний потенціал держави і враховуються експертами під час складання матриць попарних порівнянь для третього рівня ієрархії, наведеної на *рисунку 1*.

Застосування методики розглянуте на ілюстративному прикладі оцінювання ймовірності відбиття збройної агресії з боку країни, яка становить найбільшу воєнну небезпеку. Вважається, що держава має відомості про склад і розвиток складових воєнного потенціалу країни – можливого агресора, які використовуються експертами під час визначення порівняльних оцінок.

У прикладі застосовується ієрархічне зображення розв'язання задачі визначення пріоритетів рівнів воєнного потенціалу держави, наведене на *рисунку 1*. Задана ймовірність відбиття агресії $Q_{\theta} = 0,7$.

У *таблиці 3* наведена матриця попарних порівнянь складових воєнного потенціалу, одержана експертами для другого рівня ієрархії.

Аналогічно визначені експертами пріоритети факторів f_{ij} та пріоритети лінгвістичних параметрів a_{rij} .

У *таблиці 4* наведені пріоритети f_{ij} факторів Φ_{ij} та результати визначення за формулою (6) ступенів d_{ij} їхнього впливу на воєнний потенціал.

Пріоритети a_{rij} оцінювання факторів Φ_{ij} складових воєнного потенціалу C_i лінгвістичними параметрами A_r наведені в *таблиці 5*.

Результати розрахунків пріоритетів рівнів воєнного потенціалу за формулою (7) та їхні складові наведені в *таблиці 6*.

Найбільший пріоритет експерти віддали середньому рівню A_3 воєнного потенціалу держави. Наведені складові пріоритетів доцільно використовувати під час обґрунтування рекомендацій щодо підвищення воєнного потенціалу держави.

Ймовірність відбиття збройної агресії, розрахована за формулою (9), $Q_{\theta} = 0,55$, що нижче заданої ймовірності

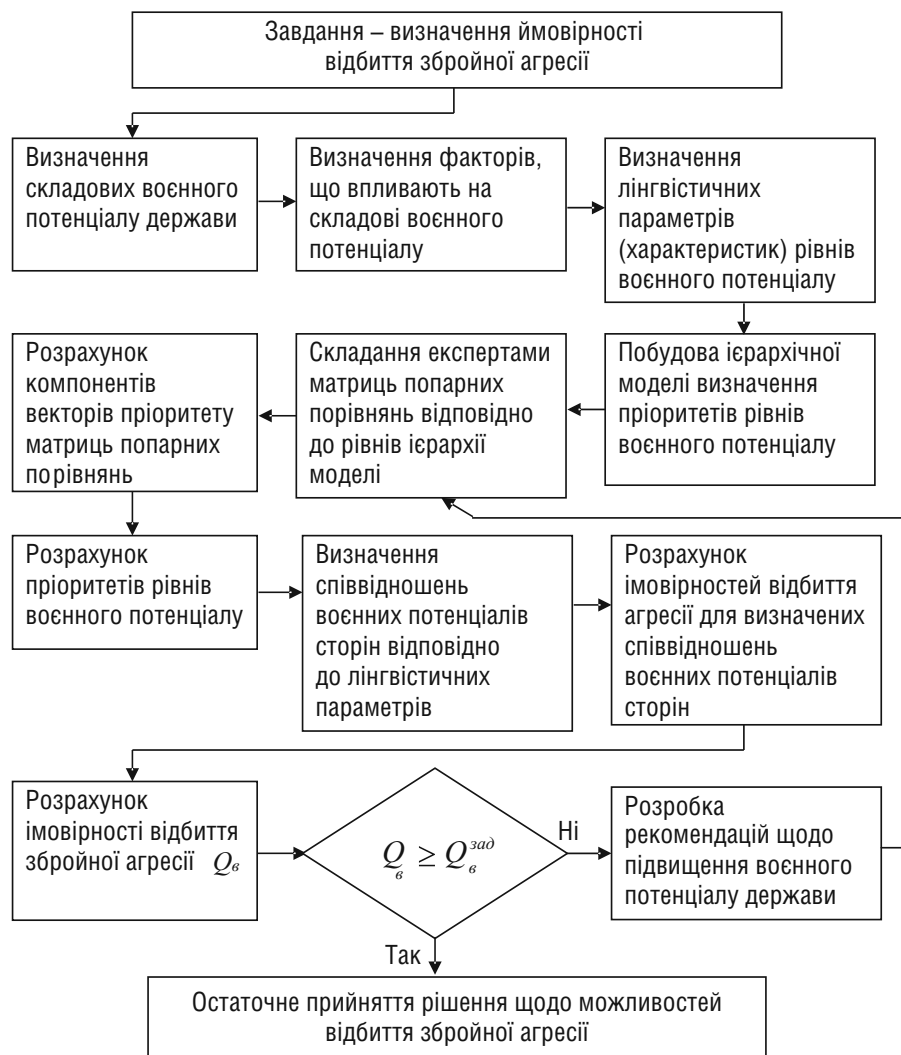


Рис. 3. Структурна схема методики визначення ймовірності відбиття збройної агресії

Таблиця 3

Матриця попарних порівнянь складових воєнного потенціалу

Складові воєнного потенціалу	Воєнно-економічний потенціал, C_1	Духовний потенціал, C_2	Воєнно-політичний потенціал, C_3	Військовий науково-технічний потенціал, C_4	Бойовий потенціал, C_5	Компоненти власного вектора	Пріоритети складових воєнного потенціалу, ϕ_i
C_1	1	7/5	7/5	5/3	7/9	1,205	0,227
C_2	5/7	1	3/5	5/4	5/7	0,825	0,155
C_3	5/7	5/3	1	5/3	4/6	1,057	0,199
C_4	3/5	4/5	3/5	1	3/7	0,780	0,147
C_5	9/7	7/5	6/4	7/3	1	1,445	0,272

B = 2,5%

Таблиця 4

Пріоритети факторів та ступені їхнього впливу на воєнний потенціал

Номер фактора, j	f_{1j}	d_{1j}	f_{2j}	d_{2j}	f_{3j}	d_{3j}	f_{4j}	d_{4j}	f_{5j}	d_{5j}
1	0,22	0,050	0,26	0,040	0,23	0,046	0,38	0,056	0,15	0,041
2	0,16	0,036	0,45	0,070	0,18	0,036	0,24	0,035	0,14	0,038
3	0,13	0,029	0,18	0,027	0,28	0,056	0,22	0,032	0,09	0,025
4	0,18	0,041	0,11	0,018	0,16	0,032	0,16	0,024	0,12	0,032
5	0,14	0,032	–	–	0,15	0,029	–	–	0,13	0,035
6	0,17	0,039	–	–	–	–	–	–	0,14	0,038
7	–	–	–	–	–	–	–	–	0,15	0,041
8	–	–	–	–	–	–	–	–	0,08	0,022

Таблиця 5

Пріоритети оцінювання факторів лінгвістичними параметрами

Лінгвістичний параметр рівня воєнного потенціалу, A_r	Складові воєнного потенціалу, C_i																											
	C_1						C_2				C_3					C_4				C_5								
	Фактори, Φ_{1j}						Фактори, Φ_{2j}				Фактори, Φ_{3j}					Фактори, Φ_{4j}				Фактори, Φ_{5j}								
	a_{r11}	a_{r12}	a_{r13}	a_{r14}	a_{r15}	a_{r16}	a_{r21}	a_{r22}	a_{r23}	a_{r24}	a_{r31}	a_{r32}	a_{r33}	a_{r34}	a_{r35}	a_{r41}	a_{r42}	a_{r43}	a_{r44}	a_{r51}	a_{r52}	a_{r53}	a_{r54}	a_{r55}	a_{r56}	a_{r57}	a_{r58}	
A_1	0,21	0,07	0,08	0,15	0,12	0,12	0,30	0,25	0,15	0,12	0,12	0,16	0,14	0,18	0,09	0,06	0,18	0,17	0,16	0,10	0,16	0,15	0,16	0,17	0,11	0,35	0,18	
A_2	0,25	0,15	0,22	0,16	0,18	0,18	0,27	0,26	0,25	0,28	0,15	0,21	0,28	0,21	0,25	0,15	0,21	0,23	0,24	0,28	0,24	0,20	0,31	0,21	0,20	0,26	0,21	
A_3	0,28	0,25	0,45	0,21	0,35	0,40	0,18	0,21	0,35	0,26	0,31	0,38	0,35	0,26	0,28	0,41	0,23	0,22	0,21	0,33	0,28	0,35	0,21	0,35	0,40	0,21	0,32	
A_4	0,15	0,33	0,15	0,32	0,21	0,20	0,13	0,16	0,16	0,21	0,25	0,12	0,16	0,18	0,26	0,22	0,17	0,18	0,19	0,17	0,20	0,19	0,14	0,12	0,16	0,12	0,14	
A_5	0,11	0,20	0,10	0,16	0,14	0,10	0,12	0,12	0,09	0,13	0,17	0,13	0,07	0,17	0,12	0,16	0,21	0,20	0,20	0,12	0,12	0,11	0,18	0,15	0,13	0,06	0,15	

Таблиця 6

Пріоритети рівнів воєнного потенціалу та їхні складові

Рівні воєнного потенціалу, A_r	Пріоритети рівнів воєнного потенціалу, $\Pi(A_r)$	Складові пріоритетів				
		Воєнно-економічна	Духовна	Воєнно-політична	Військова науково-технічна	Бойова
A_1	0,160	0,030	0,036	0,027	0,020	0,047
A_2	0,223	0,044	0,041	0,044	0,029	0,065
A_3	0,295	0,071	0,036	0,064	0,043	0,081
A_4	0,185	0,051	0,024	0,038	0,029	0,043
A_5	0,137	0,031	0,018	0,026	0,026	0,036

Q_{ϵ}^{zad} . Для виконання умови $Q_{\epsilon} \geq Q_{\epsilon}^{zad}$ необхідно розробити рекомендації щодо підвищення воєнного потенціалу держави. Рекомендації повинні забезпечувати надання експертами більших пріоритетів дуже високому (A_1) та високому (A_2) рівням воєнного потенціалу.

Висновки

Розроблено методику визначення ймовірності відбиття можливої агресії на підставі використання логістичної функції, яка залежить від співвідношення воєнних потенціалів протидіючих країн. Рівень воєнного потенціалу держави, яка може зазнати агресії, оцінюється відносно країни – агресора з використанням лінгвістичних

параметрів (оцінок). Пріоритети рівнів воєнного потенціалу визначаються методом аналізу ієрархій.

Співвідношення воєнних потенціалів сторін визначається шляхом ділення центрів відрізків на числовій осі, що відповідають лінгвістичним параметрам. Імовірність відбиття агресії визначається як лінійна згортка добутоків пріоритетів рівнів воєнного потенціалу держави та ймовірностей відбиття агресії, розрахованих за визначеними співвідношеннями воєнних потенціалів сторін.

Застосування методики розглянуте на прикладі.

Перелік літератури

1. *Згуровський М. З.* Системна методологія передбачення / М. З. Згуровський ; НАН України, Ін-т приклад. систем. аналізу. – К. : Політехніка, 2001. – 50 с.
2. Военный энциклопедический словарь / пред. гл. ред. комиссии Н. В. Огарков. – М. : Воениздат, 1983. – 863 с., [54] с. ил.
3. *Кириченко І. О.* Війна і математика: елементи теорії складних бойових систем / І. О. Кириченко, Ю. В. Наливайко. – Харків : Академія ВВ МВС України, 2012. – 260 с.
4. *Шкідченко В. П.* Елементи теорії воєнної безпеки : монографія / В. П. Шкідченко, В. Д. Кохно ; Національний ін-т стратегічних досліджень. – К. : БФ «Миротворець», 2001. – 194 с.
5. Технологія аналізу воєнно-політичної обстановки / [В. П. Бочарніков, С. В. Свешніков, Р. І. Тимошенко, В. І. Павленко] – К. : НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2019. – 384 с.
6. *Саати Т.* Аналитическое планирование: организация систем / Т. Саати, К. Кернс ; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М. : Радио и связь, 1991. – 224 с.
7. *Самохвалов Ю. Я.* Совершенствование метода анализа иерархий как методологической основы системы поддержки принятия решений / Ю. Я. Самохвалов // Управляющие системы и машины. – 1996. – № 1/2. – С. 91–96.
8. *Шевченко В. Л.* Оптимізаційне моделювання в стратегічному плануванні / В. Л. Шевченко. – К. : ЦВСД НУОУ, 2011. – 283 с.
9. Нечітко-множинний підхід до оцінювання ризику невиконання завдань угрупованням військ (сил) в обороні / О. М. Загорка, С. В. Поліщук, І. О. Загорка, Н. М. Фреган // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2023. – № 1 (46). – С. 133–140.
10. Оцінка складеного екологічного ризику технологічного виробництва із застосуванням теорії нечітких множин та методу аналізу ієрархій / Г. О. Статюха, Ю. О. Безносик, Л. М. Бугаєва, Р. Рахі // Інтелектуальний аналіз інформації (ІАІ-2006) : зб. праць VI міжнар. конф., 16–19 травня 2006 р., м. Київ / НТУУ «КПІ». – К. : Просвіта, 2006. – С. 272–281.