

Загорка О. М., доктор військових наук, професор (0000-0003-1131-0904)

Корецький А. А., кандидат військових наук, старший науковий співробітник (0000-0002-6346-3083)

Уварова Т. В., кандидат технічних наук (0000-0003-2388-4059)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, Київ

Порівняльне оцінювання застосування наукових методів під час обґрунтування способу бойових дій угруповання військ в операції (бою)

Резюме. У статті розглянуто методіку і проведено оцінювання переваг застосування окремих наукових методів для обґрунтування способу бойових дій угруповання військ під час вироблення замислу операції (бою).

Ключові слова: наукові методи; оцінювання переваг методів; спосіб бойових дій; метод аналізу ієрархій.

Постановка проблеми. Під час вироблення замислу операції (бою) органами військового управління (ОВУ) виконується завдання щодо обґрунтування способу бойових дій угруповання військ. Звичайно доцільний спосіб бойових дій визначається на підставі аналізу кількох варіантів застосування угруповання військ, які розробляються ОВУ у процесі планування операції (бою). Визначення способу бойових дій, як правило, здійснюється в умовах неповноти інформації про противника і невизначеності обстановки, що потребує застосування наукових методів, які дають змогу оцінювати перевагу варіантів застосування угруповання військ у цих умовах. Від обґрунтованості застосування методу визначення способу бойових дій залежить якість вироблення замислу операції (бою), а отже і успішність виконання бойових завдань угрупованням військ.

Отже, з огляду на викладене, вибір методу для обґрунтування доцільності застосування способу бойових дій угруповання військ в операції (бою) є важливим науковим і практичним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування наукових методів для обґрунтування способу бойових дій угруповання військ висвітлено у багатьох працях. Так, у [1] наведено застосування методів теорії ігор і аналізу ієрархій для ранжирування варіантів дій Повітряних Сил. У праці [2] розглянуто застосування методу аналізу ієрархій (МАІ) для визначення способів застосування військ (сил).

Застосування ігрових методів для визначення варіанта (способу) бойових дій угруповання військ (сил) розглянуто в [3]. У

праці [4] розглянуто використання таксономічних методів для вибору раціональних способів бойових дій угруповань військ (сил). Застосування методу нечітких множин під час вироблення замислу операції (бою) розглянуто в [5].

У праці [6] проведено експертне оцінювання відповідності застосування складних критеріїв, методів аналізу ієрархій, таксономії, теорії ігор, нечітких множин під час вироблення замислу операції (бою) визначеним вимогам. Однак кількісно ступінь переваги застосування зазначених методів для обґрунтування способів бойових дій угруповання військ не оцінювалось, також потребують уточнення вимоги до наукових методів.

Мета статті полягає у розробленні методіки кількісного оцінювання переваги окремих наукових методів для обґрунтування способу бойових дій угруповання військ під час вироблення замислу операції (бою).

Викладення основного матеріалу. Застосування способів бойових дій угруповань військ оцінюється багатьма показниками, які характеризують ступінь реалізації їх бойових можливостей, час виконання завдань, витрати ресурсів тощо. Унаслідок цього для вибору раціонального варіанта застосування угруповання військ під час вироблення замислу операції (бою) використовуються методи багатокритеріального аналізу. Для розв'язання цієї задачі можуть використовуватися складні критерії [7], МАІ [8], методи таксономії [9], ігрові методи [10], нечітких множин [11, 12]. Сутність і особливість застосування зазначених методів для обґрунтування способу бойових дій

угруповання військ під час вироблення замислу операції (бою) достатньо повно викладено у працях [1–6].

Для порівняння доцільності застосування (переваги) окремих наукових методів у процесі обґрунтування способу бойових дій угруповання військ, насамперед,

необхідно визначити вимоги, які можуть використовуватись під час їх ранжирування. Порівняння методів, як альтернатив, доцільно здійснювати з використанням МАІ. Ієрархічне зображення задачі ранжирування наукових методів для вибору способу бойових дій угруповання військ показано на рис. 1.

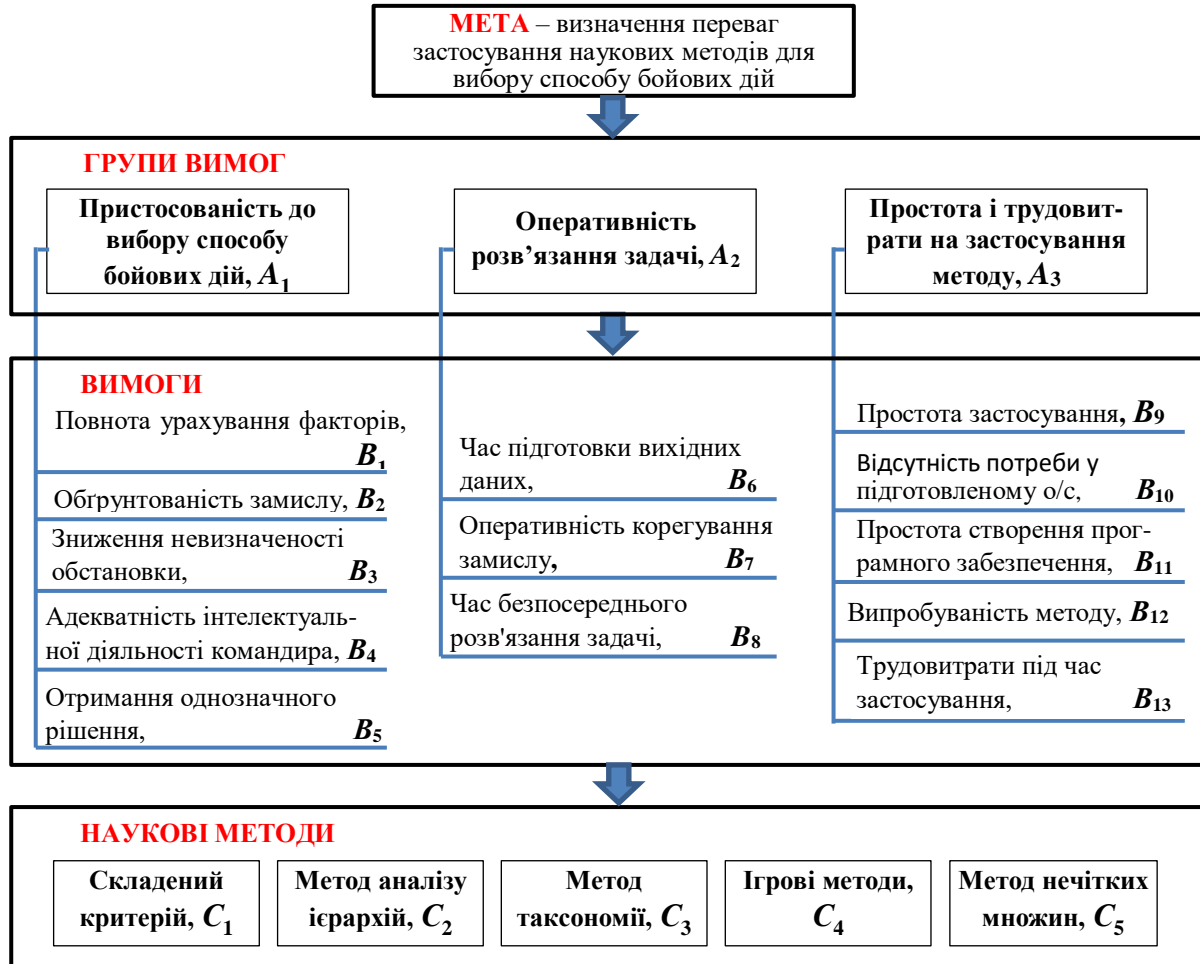


Рис. 1. Ієрархічне зображення задачі ранжирування наукових методів для вибору способу бойових дій угруповань військ

Під час побудови ієрархії вимоги до наукових методів об'єднані в окремі групи, які характеризують пристосованість методу до вибору способу бойових дій, оперативність розв'язання задачі ранжирування способів бойових дій, складність і трудовитрати застосування методу.

Відповідно до процедури застосування МАІ експертами на другому рівні ієрархії формується одна квадратна матриця попарних порівнянь груп вимог розміром 3×3 з використанням шкали Сааті [8].

До того ж експерти оцінюють вплив групи вимог на доцільність застосування наукових методів для визначення способу бойових дій під час вироблення замислу операції (бою).

На третьому рівні ієрархії експертами формується три матриці розмірами 5×5 ; 3×3 ; 5×5 .

Експертами оцінюється вплив кожної вимоги на групу вимог, тобто пріоритет вимоги у групі.

На четвертому рівні ієрархії складається тринадцять матриць розмірами 5×5 . До того ж експертами оцінюється задоволення наукових методів кожної вимоги.

Матриці попарних порівнянь заповнюються або на підставі консенсусу між експертами, або кожним експертом індивідуально.

Оцінки експертів приводяться у вигляді відношень ваг i -го та j -го елемента (ω_i / ω_j) , які визначаються через оцінювання важливості i -го елемента порівняно з j -м по відношенню до

визначеного елемента попереднього рівня ієрархії.

Якщо матриця попарних порівнянь має розмір $M \times M$, то компоненти її власного вектора обчислюється за формулою

$$a_i = \sqrt[M]{(\omega_i/\omega_1) \cdot (\omega_i/\omega_2) \cdot \dots \cdot (\omega_i/\omega_M)}, \quad i = \overline{1, M}. \quad (1)$$

Далі визначаються компоненти вектора пріоритетів:

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

Узгодженість матриць попарних порівнянь характеризується так званим відношенням узгодженості, обчислення якого викладено у праці [8].

Компоненти вектора пріоритетів визначаються для кожної матриці попарних порівнянь.

Визначення глобальних пріоритетів здійснюється з використанням принципу синтезу [8].

Пріоритетами груп вимог $(A_1 - A_3)$ є компоненти вектора, які визначаються за формулами (1) і (2) з використанням матриці

попарних порівнянь другого рівня ієрархії (рис. 1). Для визначення вагомих коефіцієнтів (пріоритетів) вимог на третьому рівні ієрархії $(B_1 - B_{13})$ необхідно вектори пріоритетів вимог, що визначаються з матриць третього рівня ієрархії, помножити на відповідні пріоритети груп вимог, що були обчислені з використанням матриці другого рівня ієрархії. Для отримання пріоритетів (ранжирування) наукових методів $(C_1 - C_5)$ визначається сума здобутків векторів пріоритетів, які обчислюються з використанням матриць четвертого рівня ієрархії, на пріоритети вимог, які були визначені на третьому рівні ієрархії.

У Табл. 1 наведено приклад заповнення експертами матриці попарних порівнянь на другому рівні ієрархії.

Таблиця 1

Матриця попарних порівнянь на другому рівні ієрархії

Групи вимог	A_1	A_2	A_3	Вектор пріоритетів
A_1	1	2	3	0,54
A_2	1/2	1	2	0,30
A_3	1/3	1/2	1	0,16

Відношення узгодженості ВУ=0.

Як приклад у Табл. 2 показана матриця попарних порівнянь вимог $B_1 - B_5$ відносно групи вимог A_1 на третьому рівні ієрархії.

Таблиця 2

Матриця попарних порівнянь на третьому рівні ієрархії

Вимоги	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	Вектор пріоритетів
B_1	1	1/3	1/2	1	2	0,14
B_2	3	1	3	3	4	0,43
B_3	2	1/3	1	2	3	0,22
B_4	1	1/3	1/2	1	1	0,12
B_5	1/2	1/4	1/3	1	1	0,09

Відношення узгодженості ВУ=0,03.

Після заповнення і оброблення всіх матриць попарних порівнянь на третьому рівні

ієрархії пріоритети вимог визначаються таким чином:

<u>Для вимог групи A_1</u>				<u>Для вимог групи A_2</u>				<u>Для вимог групи A_3</u>			
B_1	0,14		0,08	B_6	0,41		0,12	B_9	0,29		0,05
B_2	0,43		0,23	B_7	0,23	× 0,30 =	0,07	B_{10}	0,24		0,04
B_3	0,22	× 0,54 =	0,12	B_8	0,36		0,11	B_{11}	0,17	× 0,16 =	0,03
B_4	0,12		0,06					B_{12}	0,09		0,01
B_5	0,09		0,05					B_{13}	0,21		0,03

У Табл. 3 наведено приклад заповнення експертами матриці попарних порівнянь на

четвертому рівні ієрархії для вимоги, яка характеризує повноту урахування фактора B_1 .

Таблиця 3

Матриця попарних порівнянь наукових методів на четвертому рівні ієрархії

Наукові методи	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	Вектор пріоритетів
C_1	1	2	1	3	1/4	0,19
C_2	1/2	1	1/3	2	1/2	0,12
C_3	1	3	1	3	1/2	0,24
C_4	1/3	1/2	1/3	1	1/2	0,09
C_5	4	2	2	2	1	0,36

Відношення узгодженості $VU=0,10$.

За результатами оцінювання векторів пріоритетів решти матриць на четвертому рівні

ієрархії визначаються переваги застосування наукових методів для вибору способів бойових дій угруповання військ таким чином:

НАУКОВІ МЕТОДИ	ВИМОГИ													×	=	Перевага методів						
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_{10}	B_{11}	B_{12}	B_{13}									
	C_1	0,19	0,05	0,07	0,10	0,03	0,14	0,18	0,24	0,28	0,20	0,25	0,25				0,23	0,08	0,23	0,12	0,06	0,14
	C_2	0,12	0,19	0,19	0,36	0,24	0,21	0,11	0,05	0,08	0,15	0,15	0,18				0,15	0,12	0,12	0,12	0,05	0,17
	C_3	0,24	0,13	0,10	0,12	0,28	0,23	0,34	0,25	0,20	0,20	0,22	0,20				0,22	0,07	0,07	0,07	0,11	0,19
	C_4	0,09	0,28	0,34	0,27	0,27	0,23	0,21	0,23	0,23	0,26	0,19	0,24				0,21	0,11	0,11	0,11	0,05	0,24
C_5	0,36	0,35	0,30	0,15	0,24	0,19	0,16	0,23	0,21	0,19	0,19	0,13	0,19	0,05	0,05	0,05	0,05	0,26				

Отже під час обґрунтування способу бойових дій угруповання військ краще застосовувати ігрові методи або нечітких множин, що не суперечить висновку у праці [6]. Однак запропонована методика дає змогу кількісно оцінювати перевагу застосування наукових методів для обґрунтування способу бойових дій під час вироблення замислу операції (бою).

Висновок. Розроблено методика порівняльного оцінювання доцільності застосування наукових методів для обґрунтування способу бойових дій угруповання військ під час вироблення замислу операції (бою) з використанням методу аналізу ієрархій. Запропоновано сукупність вимог, які мають ставитися для наукових методів під час обґрунтування способу бойових дій угруповання військ. За допомогою методики проведено оцінювання застосування для обґрунтування способу бойових дій угруповання військ складеного критерію (адитивної згортки вимог), методів аналізу ієрархії, таксономії, теорії ігор та нечітких множин. Показано, що доцільно для обґрунтування способу бойових дій угруповання військ під час вироблення замислу операції (бою) застосовувати ігрові методи або нечітких множин.

Надалі доцільно оцінити можливість застосування інших методів для розв'язання зазначеної задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Теорія прийняття рішень органами військового управління : монографія / В. І. Ткаченко, Є. Б. Смірнов та ін. ; за ред. В. І. Ткаченка, Є. Б. Смірнова. Харків : ХУПС, 2008. 545 с.
2. Загорка О. М., Кириченко І. О. Визначення форм і способів застосування військ (сил) у локальних війнах і збройних конфліктах: методологічний аспект. *Честь і закон*. Харків, 2005. № 4. С. 17–21.
3. Можаровський В. М., Загорка О. М. Основні положення методики визначення варіанта (способу) бойових дій та складу угруповання військ (сил) для відбиття агресії. *Наука і оборона*. 2011. № 1. С. 3–6.
4. Теоретичні основи управління угрупованням військ (сил) у сучасних умовах збройної боротьби : монографія / О. М. Загорка, А. К. Павліковський, А. А. Корецький, С. О. Кириченко, І. О. Загорка ; за заг. ред. І. С. Руснака. Київ : НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2020. 248 с.
5. Загорка О. М., Корецький А. А., Павліковський А. К. Застосування нечіткої технології під час вироблення замислу операції (бою): методичний аспект. *Наука і оборона*. 2016. № 3. С. 23–26.
6. Загорка О. М., Павліковський А. К., Загорка І. О. Багатокритеріальні методи прийняття рішень органами військового управління. *Сучасні*

- інформаційні технології у сфері безпеки і оборони.* Київ, 2018. № 2 (32). С. 5–13.
7. Солнышков Ю. С. Обоснование решений (методологические вопросы). Москва : Экономика, 1980. 168 с.
8. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование: организация систем / пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. Москва : Радио и связь, 1991. 224 с.
9. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. Москва : Финансы и статистика, 1989. 176 с.
10. Дрешер М. Стратегические игры: теория и приложения : пер. с англ. Москва : Советское радио, 1964. 352 с.
11. Свешников С. В., Бочарников В. П. Основы нечеткой технологии и примеры решения аналитических задач в государстве и бизнесе. Москва : ДМК-Пресс, 2014. 408 с.
12. Герасимов Б. М., Локазюк В. М., Оксіюк О. Г., Поморова О. В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. Київ : Вид-во Європ. ун-ту, 2007. 335 с.

Стаття надійшла до редакційної колегії 06.05.2022

Comparative evaluation of the application of scientific methods in substantiating the method of combat operations of a grouping of troops in an operation (combat)

Annotation

During the development of the plan of the operation (battle), the military administration bodies perform the task of substantiating the method of combat operations of the group of troops. Of course, the appropriate way of combat operations is determined on the basis of the analysis of several options for the use of groups of troops, which are developed by the military administration bodies in the process of planning the operation (battle). Determining the method of combat is usually carried out in conditions of incomplete information about the enemy and the uncertainty of the situation, which requires the use of scientific methods that allow assessing the superiority of options for the use of troops in these conditions.

The purpose of the article is to develop a methodology for quantifying the superiority of certain scientific methods to justify the method of combat operations of groups of troops during the development of the plan of operation (battle).

Comparison of methods as alternatives was made using the method of hierarchy analysis. A set of requirements to be set for scientific methods in substantiating the method of combat operations of a group of troops is proposed. With the help of the proposed method, the evaluation of the application of the compound criterion (additive convolution of requirements), methods of hierarchy analysis, taxonomy, game theory and fuzzy sets to substantiate the method of combat operations of a group of troops. It is shown that it is expedient to use game methods or fuzzy sets to substantiate the method of combat operations of a group of troops during the development of the plan of operation (battle).

In the future, it is advisable to evaluate the possibility of using other methods to solve this problem.

Keywords: scientific methods; evaluating the benefits of methods; method of combat operations; method of hierarchy analysis.