

О.М. Загорка¹, В.В. Коваль², В.О. Колесников¹, В.С. Шишкін³

¹Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

²Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

³Центр оперативно-тактичних досліджень Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

ДО ПИТАННЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ВАРІАНТІВ ДІЙ АВІАЦІЇ ПІД ЧАС ЗАВОЮВАННЯ ПЕРЕВАГИ В ПОВІТРІ В СУЧАСНИХ ОПЕРАЦІЯХ (БОЙОВИХ ДІЯХ)

Запропонований методичний підхід до порівняння варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі, який ґрунтується на використанні методів аналізу ієрархії і таксономії.

Ключові слова: засоби повітряного нападу, перевага в повітрі, метод аналізу ієрархії, метод таксономії.

Вступ

Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами. Аналіз ведення збройної боротьби в останніх локальних війнах та збройних конфліктах сучасності дозволяє дійти висновку, що в сьогоdnішніх умовах основним носієм бойового потенціалу збройних сил провідних у військовому відношенні країн світу є авіація [1, 2]. В свою чергу, масове застосування авіації в операціях (бойових діях) потребує вирішення нагального питання щодо можливості виконання нею поставлених завдань в умовах протидії засобів протиповітряної оборони (ППО) та винищувальної авіації противника. За таких умов, значно зростають вимоги до вибору доцільних варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі, що і обумовлює *актуальність* даної статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання застосування авіації в сучасних умовах ведення збройної боротьби достатньо повно розкриті в ряді робіт [3, 4]. Відповідно до викладених в них положень вибір доцільних варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі є одним із основних заходів, що проводяться під час вироблення замислу на застосування Повітряних Сил в операції (бойових діях). При цьому, від того, наскільки таке рішення адекватне обстановці, що складається, залежатиме досягнення мети застосування Повітряних Сил та більш повна реалізація їх бойових можливостей.

Для цього потрібно враховувати значну кількість факторів, що можуть впливати на завоювання переваги в повітрі. За таких умов використання традиційних підходів до вибору доцільних варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі може не дати бажаних результатів.

Тому **метою статті** є викладення методичного підходу до вибору доцільних варіантів дій авіації з використанням методів порівняльного оцінювання, а саме методів аналізу ієрархії та таксономії.

Виклад основних положень

В сучасній теорії воєнного мистецтва під перевагою у повітрі розуміють таке співвідношення сил у повітряному просторі, при якому противник немає можливості активно протидіяти з повітря нашим військам, а власна авіація має ініціативу та спроможна її тримати протягом певного часу [4].

Прикладами варіантів дій авіації при завоюванні переваги у повітрі є [4]: зосередження зусиль авіації на знищенні засобів повітряного нападу (ЗПН) противника над своєю територією; знищення ЗПН противника силами авіації на території противника; комбіноване знищення ЗПН противника (поєднання першого та другого варіантів). Необхідно відмітити, що можуть розглядатися і інші варіанти дій авіації, а формування усїєї сукупності можливих варіантів дій під час завоювання переваги в повітрі звичайно здійснюється за допомогою евристичних методів.

Для реалізації вказаних варіантів дій авіації можуть вирішуватися такі завдання: ураження авіації противника на землі та у повітрі; порушення системи ППО противника; дезорганізація управління силами та засобами авіації та ППО противника; руйнування (виведенням з ладу) аеродромів противника; знищення найважливіших підприємств авіаційної промисловості, центрів підготовки льотного складу, запасів авіаційного пального та боєприпасів; знищення розвідувально-ударних комплексів.

Методичний підхід для вибору доцільних варіантів дій авіації передбачає такі етапи: визначення сукупності показників для оцінювання ефективності застосування Повітряних Сил в операції (бойових діях); отримання кількісних значень цих показників; здійснення порівняння можливих варіантів дій авіації в операції (бойових діях).

Для порівняння можливих варіантів дій авіації пропонується використати методи багатомірного порівняльного аналізу [5], які конкретизовані відносно вирішення поставленої задачі.

Показники для порівняльного оцінювання можливих варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі визначаються, як правило, практикою застосування авіації. Для проведення порівняльного оцінювання варіантів дій авіації пропонується

використовувати групи показників, які визначають різноманітні властивості застосування сил і засобів Повітряних Сил в операції (бойових діях). Такі показники наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Показники для порівняльного оцінювання варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі в операції (бойових діях)

Властивості, які визначають варіанти дій авіації під час завоювання переваги в повітрі	Показники для порівняльного оцінювання варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі
Ступінь переваги сил і засобів Повітряних Сил	1. Кількісно-якісне співвідношення сил своєї авіації та противника на кінець операції (бойових дій)
	2. Математичне сподівання величини втрат, яке може бути завдано системі ППО противника
	3. Математичне сподівання величини втрат, яке може бути завдано розвідувально-ударним (розвідувально-вогневим) системам противника
	4. Втрати, які можуть бути завдані важливим державним об'єктам противника
	5. Втрати, які можуть бути завдані центрам підготовки льотного складу противника
	6. Втрати запасів авіаційного пального та боєприпасів противника
	7. Математичне сподівання величини втрат своєї авіації
	8. Математичне сподівання величини втрат своїх засобів ППО
	9. Втрати, які можуть бути завдані противником важливим державним об'єктам країни
Ресурсні витрати під час підготовки та ведення операції (бойових дій)	1. Витрати на підготовку до ведення операції (бойових дій)
	2. Витрати на ведення операції (бойових дій)
	3. Витрати на відновлення боєздатності авіації
Показники, які сприяють виконанню завдань авіацією	1. Можливості щодо управління авіацією та засобами ППО
	2. Можливості щодо захисту об'єктів Повітряних Сил від ударів авіації противника
	3. Можливості щодо маневру авіацією та засобами ППО

Потрібно відмітити, що різкі межі між групами показників відсутні. Крім того, більшість вказаних в табл. показників є взаємозалежними. Це накладає певні обмеження під час застосування математичних методів для порівняння можливих варіантів дій авіації.

Вказані показники можуть визначатися з використанням, як формальних методів, так і шляхом експертного опитування. Для порівняльного оцінювання варіантів дій авіації можуть використовуватися і інші показники.

Для багатомірного порівняння об'єктів, процесів (альтернатив) на теперішній час широко застосовуються таксономічні методи і метод аналізу ієрархій (МАІ).

Основним поняттям, що використовується у таксономічних методах, є так звана таксономічна відстань – відстань між точками багатомірного простору, яка обчислюється за правилами аналітичної геометрії [6]. Розмірність такого простору визначається кількістю показників, що у нашому випадку характеризують дії авіації за варіантами під час завоювання переваги в повітрі. Кожному можливому варіанту дій авіації відповідає визначена точка у багатомірному просторі. За допомогою таксономічної відстані визначається розташування певної точки щодо інших та її місце в усій сукупності точок.

Це дозволяє впорядковувати як показники, так і можливі варіанти дій авіації під час завоювання переваги в повітрі, що порівнюються.

Сутність методу таксономії під час порівняння альтернатив полягає в тому, що всі показники поділяються на стимулятори і дестимулятори з урахуванням їх впливу на кінцевий результат. Далі будується еталонний варіант дій авіації (точка у багатомірному просторі) з максимальними значеннями показників-стимуляторів і мінімальними значеннями показників-дестимуляторів.

В подальшому визначається таксономічні відстані між точкою, яка відповідає еталонному варіанту дій, і точками, які відповідають решті можливих варіантів. Ці відстані нормуються і тим самим забезпечується ранжирування можливих варіантів дій авіації при завоюванні переваги в повітрі в операції (бойових діях).

Визначення важливості показників на підставі оцінювання відстаней між ними не дозволяє за фізичною сутністю враховувати ступінь їх впливу на доцільність застосування варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі. Тому пропонується для оцінювання коефіцієнтів важливості показників (їх ранжирування) використати метод аналізу ієрархій (МАІ).

Вказаний метод апробовано в багатьох галузях військової справи під час вирішення багатокритеріальних задач. Він відноситься до математичної обробки знань, які відображають взаємозв'язок багатьох елементів, від яких залежить вирішення тих або інших складних проблем.

Вирішальною перевагою МАІ у порівнянні з іншими існуючими методами оцінювання альтернатив є [5, 8]: внесок в аналіз структури проблеми за результатами ієрархічного представлення її елементів та чіткий вираз суджень; відсутність необхідності пошуку функціональної залежності корисності альтернативи від її критеріїв; використання парних порівнювань часткових критеріїв в шкалі відношень, що вилучає необхідність нормування метричних критеріїв та зменшує помилку під час перетворення якісних характеристик в числа, оскільки людині значно простіше дати порівняльну оцінку двом неметричним критеріям, чим приписати їм міру.

Цей метод дозволяє визначати коефіцієнти важливості показників, які вимірюються відносно одиниці. При цьому, сума коефіцієнтів важливості показників становить одиницю.

Ключовим моментом використання МАІ є побудова ієрархії вирішення задачі, яка розв'язується. При цьому, потрібно вважати, що під час застосування МАІ не рекомендується порівнювати більше ніж 9 елементів. Коли необхідно порівнювати більшу кількість елементів, то вони групуються у класи приблизно із семи елементів у кожному.

У загальному випадку визначення коефіцієнтів важливості показників, що характеризують варіанти дій авіації в операції (бойових діях) з використанням МАІ містить такі етапи [5, 8]: визначення мети задачі, яка повинна розв'язуватися; ієрархічне зображення задачі, починаючи з вершини (мети), через проміжні рівні ієрархії (критерії, від котрих залежать наступні рівні) до самого низького рівня (який звичайно є переліком альтернатив – варіантів дій авіації); побудову необхідної кількості матриць парних порівнювань – по одній матриці для кожного елемента, який прилягає зверху до відповідного рівня ієрархії; перевірку узгодженості суджень експертів; формування з групи матриць парних порівнювань локальних пріоритетів, які характеризують вплив множини елементів на елемент, який прилягає зверху до відповідного рівня ієрархії; визначення глобального пріоритету; перевірка узгодженості усієї ієрархії.

Вважається що найбільш оптимальна чисельність групи експертів повинна складати 10 чоловік [8]. У цьому випадку імовірність істинності колективного експертного судження приблизно дорівнює 0,8.

Для заповнення матриць парних порівнювань експертами використовується шкала, яка запропонована в [7]. Для кожної матриці парних порівнювань рядками визначаються відповідні вектори і обчислюються компоненти цих векторів, як геометричні середні. Далі компоненти векторів нормалізуються

до одиниці. Таким чином, для кожної матриці парних порівнювань одержуються оцінки векторів пріоритетів (визначаються локальні пріоритети). Узгодженість локальних пріоритетів перевіряється за методикою, яка наведена в [7].

Обчислювальна процедура МАІ достатньо повно викладена у ряді робіт [5, 7, 8]. Тому немає потреби наводити у цій статті строгу методику визначення коефіцієнтів важливості показників, що характеризують можливі варіанти дій авіації під час завоювання переваги у повітрі в операції (бойових діях).

Структурна схема методики порівняльного оцінювання варіантів дій авіації під час завоювання переваги у повітрі у ході операції (бойових діях) наведена на рис. 1.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, запропонований в статті методичний підхід дозволяє визначати найбільш доцільні варіанти дій авіації при завоюванні переваги у повітрі у ході операції (бойових діях) за обраними показниками в залежності від їх важливості. Подальшим напрямком удосконалення методичного підходу є врахування можливих сценаріїв дій авіації при визначенні показників ефективності її застосування в операції (бойових діях).

Список літератури

1. Рибак М.І. *Воєнне мистецтво в локальних війнах після другої світової війни: навчальний посібник* / М.І. Рибак, Ю.Г. Бадах. – К.: НАОУ, 2000. – 136 с.
2. Толубко В.Б. *Основні закономірності сучасних локальних війн та збройних конфліктів: навч. пос.* / В.Б. Толубко, Ю.І. Бут, В.О. Косевцов. – К.: НАОУ, 2002. – 68 с.
3. *Модельовання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку): монографія* / В.П. Городнов, Г.А. Дробаха, М.О. Єрмошин, Є.Б. Смірнов, В.І. Ткаченко. – Х.: ХВУ, 2004. – 410 с.
4. *Оперативное искусство ВВС: Учебник.* – К.: КВВАИУ, 1986. – 408 с.
5. *Елементи дослідження складених систем військового призначення* / О.М. Загорка, С.П. Мосов, А.І. Сбітнєва та ін. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.
6. Плютта В. *Сравнительный многомерный анализ в эконгических исследованиях: Методы таксономии и факторного анализа: пер. с польск.* В.В. Иванова / В. Плютта. – М.: Статистика, 1980. – 151 с.
7. Саати Т. *Аналитическое планирование. Организация систем* / Т. Саати, К. Кернс. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
8. *Методологічні засади обірунтування раціональних форм та способів застосування угруповань військ (сил): воєнно-теоретична праця* / В.Г. Радецький, І.С. Руснак, О.М. Загорка та ін.; за заг. ред. С.О. Кириченка. – К.: НАОУ, 2007. – 288 с.

Надійшла до редколегії 19.10.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Г.В. Певцов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

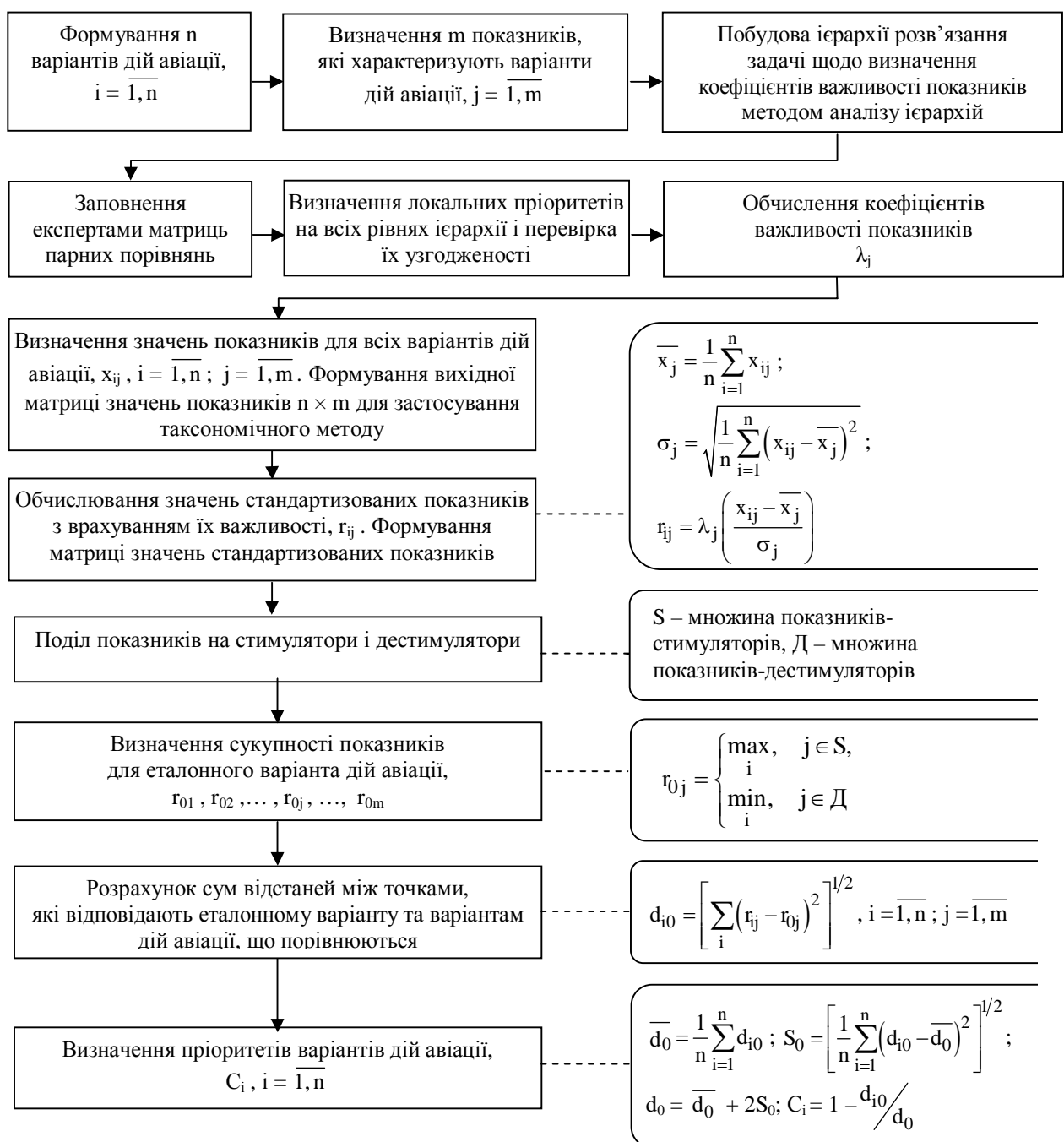


Рис. 1. Структурна схема методики порівняльного оцінювання варіантів дій авіації під час завоювання переваги в повітрі в операції (бойових діях)

К ВОПРОСУ СРАВНИТЕЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВАРИАНТОВ ДЕЙСТВИЙ АВИАЦИИ ВО ВРЕМЯ ЗАВОЕВАНИЯ ПРЕИМУЩЕСТВА В ВОЗДУХЕ В СОВРЕМЕННЫХ ОПЕРАЦИЯХ (БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ)

А.Н. Загорка, В.В. Коваль, В.А. Колесников, В.С. Шишкин

Предложен методический подход к сравнению вариантов действий авиации во время завоевания преимущества в воздухе, который основывается на использовании методов анализа иерархий и таксономии.

Ключевые слова: средства воздушного нападения, преимущество в воздухе, метод анализа иерархий, метод таксономии.

TO THE QUESTION OF COMPARATIVE EVALUATION OF VARIANTS OF ACTIONS OF AVIATION DURING THE CONQUEST OF ADVANTAGE IN MID AIR IN MODERN OPERATIONS (BATTLE ACTIONS)

O.M. Zagorka, V.V. Koval', V.A. Kolesnikov, V.S. Shishkin

The methodical going is offered near comparison of variants of actions of aviation during the conquest of advantage in mid air, which is based on the use of methods of analysis of hierarchies and taxonomy.

Keywords: facilities of air attack, advantage in mid air, method of analysis of hierarchies, method of taxonomy.