

Загорка О. М., доктор військових наук, професор¹

(0000-0003-1131-0904)

Поліщук С. В., кандидат військових наук²

(0000-0001-9050-6918)

¹ – Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, Київ;

² – Інститут авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, Київ.

Обґрунтування бойового складу сил стримування противника у кризових ситуаціях: методичні положення

Резюме. У статті розглядається методика визначення бойового складу сил стримування противника за критерієм досягнення заданого співвідношення сил і засобів протидіючих сторін на кінець повітряної операції. Методика ґрунтується на формуванні множини варіантів бойового складу сил стримування з використанням методу планування експерименту і вибору збалансованого складу методом таксономії.

Ключові слова: кризова ситуація; сили стримування; бойовий склад сил; метод таксономії.

Постановка проблеми. Для сучасної воєнно-політичної обстановки у світі характерним є зменшення загрози розв'язання ядерної війни. Водночас спостерігається зростання виникнення локальних війн і збройних конфліктів, зокрема гібридних, які породжують кризові ситуації і створюють небезпеку стабільності не тільки у регіонах, а і в глобальному масштабі [1].

Під кризовою ситуацією можна зрозуміти перехідний стан безпеки держави, що викликано загостренням міждержавних відношень. Дії щодо стримування противника у кризовій ситуації мають бути спрямовані на створення умов, які визначають безперспективність розв'язання і ведення воєнних дій противником [2]. До того ж воєнні міри мають виступати як достатньо могутній і надійний фактор стримування. Отже під час проведення оборонного планування важливим є обґрунтування бойового складу сил стримування противника у кризовій ситуації.

Потрібний бойовий склад сил стримування противника доцільно визначати за кінцевим співвідношенням бойових потенціалів сторін на кінець операції (бойових дій). Для розрахунку співвідношення сил сторін прийнято використовувати бойові потенціали озброєння [3, 4].

Ураховуючи невизначеність застосування сил противника під час розв'язання воєнного конфлікту, зокрема під час проведення повітряної наступальної операції, доцільно співвідношення бойових потенціалів сил сторін оцінювати за варіантами дій противника і своїх сил. Рациональний варіант дій своїх сил доцільно вибрати за сукупністю показників, які

характеризують втрати бойових потенціалів компонентів сил сторін і вартість озброєння своїх військ. Задача вибору стає багатокритеріальною, у процесі її розв'язання необхідно враховувати важливість показників.

Таким чином, під час обґрунтування бойового складу сил стримування необхідно застосовувати декілька наукових методів, а саме для формування варіантів дій сил сторін, оцінювання важливості показників, які характеризують застосування сил, вибору раціонального варіанта (порівняльного оцінювання) складу своїх сил.

Застосування декількох методів для обґрунтування бойового складу сил стримування обумовлює необхідність розроблення відповідних методичних положень, які повинні мати комплексний характер.

Актуальність дослідження полягає у необхідності врахування органами військового управління під час оборонного планування кількісних значень параметрів сил, які мають забезпечувати стримування противника від воєнних дій у кризовій ситуації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням визначення бойового складу міжвидових угруповань військ та окремих видів збройних сил і родів військ для виконання завдань під час ведення бойових дій присвячено чимало праць. Так, у праці [5] наведена аналітична методика обґрунтування бойового складу збройних сил, який визначається потрібною величиною відверненого збитку протягом певного періоду бойових дій. Методикою не передбачається визначення раціонального (збалансованого) складу компонентів сил, тому вона не може

бути застосована для вирішення завдання, що розглядається у статті. У праці [6] передбачено визначення раціонального складу угруповання військ (сил) здійснювати за сукупністю показників, тобто розв'язується багатокритеріальна задача. Однак завдання обґрунтування бойового складу сил стримування противника не розглядається.

Потрібний бойовий склад сил для недопущення завоювання противником переваги у повітрі запропоновано визначати з використанням методичних положень, які наведені у праці [7]. Проте у статті не визначається раціональний (збалансований) склад сил, необхідних під час визначення бойового складу сил стримування противника.

Питанням обґрунтування потрібного бойового складу угруповань окремих родів військ для виконання завдань, а саме тактичної авіації, зенітних ракетних військ, присвячені праці [8–10]. Водночас під час обґрунтування бойового складу сил стримування необхідно враховувати дії всіх компонентів сил сторін, які можуть брати участь у прогнозованих бойових діях, тобто необхідно застосувати принципи системного аналізу.

Для визначення раціонального (збалансованого) бойового складу сил стримування потрібно використовувати методи багатокритеріального аналізу альтернатив.

У праці [11] розглянуто експертний метод багатокритеріального аналізу альтернатив (систем) за декількома сценаріями застосування. Наведений у праці метод має суб'єктивний характер, не зовсім коректним також є застосування адитивної згортки критеріїв для порівняння альтернатив.

Відповідно до наведеного у праці [12] методу багатокритеріального аналізу альтернатив MOORA будується два пріоритетних ряду альтернатив. *Перший* – на підставі адитивного згортання показників, які характеризують альтернативу, *другий* – за відстанями показників до еталонної точки. Проблемним аспектом застосування цього методу є відсутність формальних механізмів поєднання отримуваних пріоритетних рядів.

У праці [13] наведено удосконалення методу MOORA (MULTIMOORA) шляхом застосування методів нечітких чисел, що є позитивним для багатокритеріального аналізу альтернатив. Для побудови функцій належності у дослідженні використовуються

трикутні нечіткі числа, що обмежує застосування методу.

У комплексному методі оцінювання альтернатив [14] метод MACSBETH використовується для визначення ваг критеріїв, які характеризують альтернативи, а метод EDAS – для їх ранжирування. Ранжирування альтернатив здійснюється з використанням відстаней критеріїв від їх середнього значення з урахуванням важливості критеріїв. У цій статті ранжирування альтернатив (варіантів бойових дій) краще здійснювати відносно еталонного варіанта.

З аналізу наведених праць випливає, що завдання обґрунтування бойового складу сил стримування противника у кризових ситуаціях практично не розглядалось. Методи багатокритеріального аналізу альтернатив, які наведені у працях, застосовуються для ранжирування конкретних об'єктів, процесів. Також необхідно враховувати під час застосування методів багатокритеріального аналізу специфічні особливості ранжирування варіантів бойового складу сил стримування противника. Це дає змогу стверджувати, що доцільним є проведення дослідження, присвяченого розробці методичних положень обґрунтування бойового складу сил стримування противника у кризових ситуаціях.

Метою дослідження є розроблення методики обґрунтування бойового складу сил стримування противника у кризових ситуаціях.

Виклад основного матеріалу. Для досягнення мети дослідження необхідно виконати такі завдання: розробити методичний підхід до обґрунтування бойового складу сил стримування противника у кризових ситуаціях; визначити принципи формування варіантів дій сил противника і своїх військ у воєнному конфлікті; визначити метод і порядок оцінювання важливості показників, які характеризують застосування сил протидіючих сторін у воєнному конфлікті; обґрунтувати метод і визначити порядок вибору раціонального варіанта бойового складу сил стримування противника; розглянути приклад обґрунтування бойового складу сил стримування противника.

Методичний підхід до обґрунтування бойового складу сил стримування противника має базуватися на принципах системного аналізу, який потребує врахування багатьох факторів, які впливають на небезпеку переходу кризової ситуації у воєнну сферу.

Насамперед, необхідно здійснити прогнозування виникнення кризової ситуації. Прогнозування має забезпечити виявлення можливого противника, установлення мети розв'язання воєнного конфлікту, визначення характеру збройної боротьби, масштабу воєнних дій.

Для виявлення країни, яка може у майбутньому розв'язати воєнний конфлікт, може бути застосована методика [15, 16], яка базується на використанні таксономічних методів [17].

Визначення прогнозованої мети розв'язання воєнного конфлікту може бути здійснено з використанням експертно-аналітичних методів на підставі аналізу чинників, які впливають на цілі розв'язання воєнного конфлікту [18]. Для порівняння (ранжирування) альтернативних цілей воєнного конфлікту запропоновано використовувати методи аналізу ієрархій (МАУ) [19, 20], таксономії [17], нечітких множин [21].

З досвіду локальних війн і збройних конфліктів випливає, що у більшості випадків збройні сили країни, яка розв'язує конфлікт, починали бойові дії з проведення повітряної наступальної операції (повітряних бойових дій).

Є очевидним, що на початку воєнного конфлікту протидіючі сторони обмінюватимуться ракетно-авіаційними ударами (РАУ), у яких застосовуватимуться всі види вогневого ураження військ і об'єктів. Боротьбу з повітряним противником першими почнуть сили протиповітряної оборони (ППО). Однак для стримування противника до переходу до воєнної фази у кризовій ситуації крім сил ППО потрібно мати відповідні ударні сили повітряного і наземного базування.

За критерій виконання завдання щодо стримування противника в методичних положеннях прийнято потрібне (задане) співвідношення сил сторін на кінець повітряної наступальної операції. Для забезпечення потрібного (заданого) співвідношення сил сторін необхідно мати визначені сили стримування, які кількісно визначаються за допомогою методичного підходу, структура якого наведена на рис. 1.

Відповідно до методичного підходу для обґрунтування бойового складу сил стримування противника необхідно сформулювати R варіантів можливих дій противника і M_r варіантів дій своїх сил для

протидії кожному r -му варіанту дій противника.

Потрібний бойовий склад сил для стримування противника визначається на підставі результатів порівняння варіантів дій своїх сил. Для цього використовуються математичні сподівання відносних втрат бойових потенціалів компонентів сил противника і своїх військ на кінець операції (бойових дій), а також вартість озброєння варіантів складу наших сил. Під час порівняння варіантів дій наших сил ураховується важливість показників.

Визначення математичних сподівань величин відносних втрат бойових потенціалів компонентів сил сторін здійснюється на кожному k -му етапі операції (бойових дій). Математичні сподівання величин відносних втрат бойових потенціалів компонентів сил сторін на кінець операції (бойових дій) отримуються через підсумовування втрат бойових потенціалів компонентів сил за етапами операції (бойових дій).

Раціональний варіант бойового складу наших сил визначається для протидії кожному r -му варіанту дій сил противника. Якщо цей раціональний варіант не забезпечує отримання потрібного (заданого) співвідношення сил сторін ($C_{зад}$), здійснюється корегування складу наших сил і розрахунки повторюються. Таким чином визначається R раціональних варіантів бойового складу наших сил. Можна вважати, що противник може застосовувати будь-який варіант бойових дій з рівною ймовірністю. Далі з R раціональних варіантів визначаються середні значення бойових потенціалів компонентів, за якими визначається потрібний бойовий склад сил стримування противника у кризовій ситуації.

Формування варіантів дій сторін здійснюється з урахуванням мети розв'язання воєнного конфлікту та оснащення збройних сил озброєнням.

Для формування варіантів дій противника використовується евристичний метод. На кожний варіант дій сил противника ($r=1, \overline{R}$) призначається декілька варіантів дій наших сил ($j=1, \overline{M_r}$).

Відповідно до системного аналізу здійснюється декомпозиція протидіючих сил на компоненти, що дає змогу враховувати комплексне застосування протидіючими сторонами в операції різних видів наступального і оборонного озброєння.

Під час формування варіантів дій сторін прийнято, що протидіючі сили, відповідно до

їх декомпозиції, можуть містити N компонентів, $i = \overline{1, N}$, де i – номер компонента.

Номера компонентів відповідають: 1 – ударна авіація (УА); 2 – винищувальна авіація (ВА); 3 – крилаті ракети (КР); 4 – балістичні

ракети (БР); 5 – безпілотні літальні апарати (БЛА); 6 – вертольоти армійської авіації (АА); 7 – зенітні ракетні комплекси (ЗРК) середньої дальності (СД); 8 – зенітні комплекси (ЗК) ближньої дії (БД).

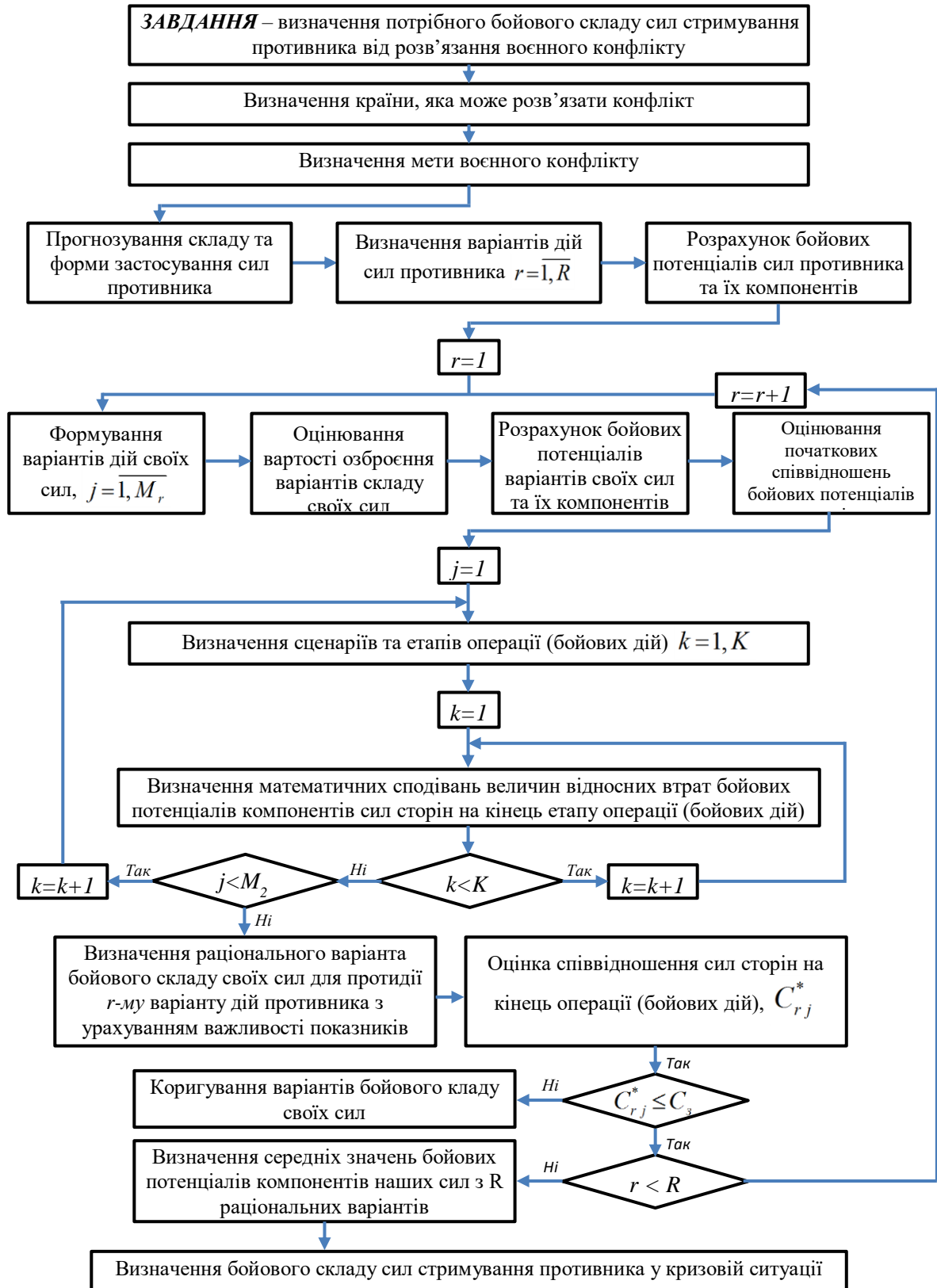


Рис. 1. Структурна схема методичного підходу до визначення бойового складу сил стримування противника у кризових ситуаціях

Формування варіантів складу своїх сил доцільно здійснювати з використанням методу планування експерименту [23], який дає змогу впорядкувати змінювання компонентів. Склад сил змінюється відповідно до плану експерименту. У процесі дослідження доцільно використовувати вже готові плани експериментів [24].

Доцільно план експерименту складати з урахуванням значень початкових бойових потенціалів компонентів наших сил. Бойовий потенціал i -го компонента j -го варіанта складу наших сил на початок бойових дій під час протидії r -му варіанту дій противника

$$\Pi_{ijro}^H = \sum_s n_{ijrs}^H \cdot B_{si}^H, s=1, \overline{S_i^H}, (1)$$

де n_{ijrs}^H - кількість засобів s -го типу, що утворюють i -й компонент наших сил j -го варіанта складу на початок бойових дій при протидії r -му варіанту дій противника;

B_{si}^H - бойовий потенціал засобу s -го типу i -го компонента наших сил;

S_i^H - кількість типів засобів у складі i -го компонента наших сил.

Бойовий потенціал i -го компонента r -го варіанта складу сил противника на початок бойових дій визначається за формулою

$$\Pi_{iro}^{\Pi} = \sum_s n_{irs}^{\Pi} \cdot B_{si}^{\Pi}, s=1, \overline{S_i^{\Pi}}, (2)$$

де n_{irs}^{Π} - кількість засобів s -го типу, що утворюють i -й компонент сил противника r -го складу на початок бойових дій;

B_{si}^{Π} - бойовий потенціал засобу s -го типу i -го компонента сил противника;

S_i^{Π} - кількість типів засобів у складі i -го компонента сил противника.

$$C_{v\ell} = 1 - \frac{Z_{v\ell} - 1}{m}; v=1, \overline{m}; \ell=1, \overline{L}, (5)$$

де L - кількість експертів;

$Z_{v\ell}$ - ранг, наданий ℓ -м експертом v -му показнику.

Потім значення коефіцієнтів $C_{v\ell}$ нормуються

Початкове співвідношення бойових потенціалів z -го варіанта складу сил противника та j -го варіанта складу наших сил визначається за формулою

$$C_{rjo} = \frac{\sum_i \Pi_{iro}^{\Pi}}{\sum_i \Pi_{ijro}^H}, i=1, \overline{N}. (3)$$

Ефективність застосування військ прийнято оцінювати за втратами, які зазнають протидіючі сторони в операції (під час ведення бойових дій). Для порівняння варіантів бойового складу сил стримування пропонується використати математичні сподівання відносних втрат компонентів сил противника δ_{ir}^{Π} к компонентів наших сил,

δ_{ijr}^H на кінець операції (бойових дій), а також вартість озброєння варіантів складу наших сил Q_{jr} ($i=1, \overline{N}; j=1, \overline{M}; r=1, \overline{R}$).

Для оцінювання важливості показників доцільно застосовувати експертний метод ранжирування [25, 26].

Під ранжируванням розуміється процедура встановлення відносної значущості переваги об'єктів (показників, які характеризують застосування протидіючих сил) на підставі їх упорядкування.

Експерт має розташувати показнику у порядку їх значущості та приписати кожному показнику числа натурального ряду: 1, 2, ..., n .

Сума рангів S_m , яка отримується за результатами ранжирування m показників, дорівнює сумі чисел натурального ряду

$$S_m = \frac{m(m+1)}{2}. (4)$$

Після надання експертом рангів показникам визначаються коефіцієнти, які характеризують вплив показників на доцільність застосування варіанта бойових дій наших сил, за формулою [27].

$$b_{v\ell} = \frac{C_{v\ell}}{\sum_v C_{v\ell}}; \sum_v b_{v\ell} = 1; v=1, \overline{m}. (6)$$

Коли компетентність експертів вважається однаковою, коефіцієнт важливості v -го показника

$$b_v = \frac{1}{L} \sum_{\ell} b_{v\ell}, \ell=1, \overline{L}. (7)$$

Коли компетентність ℓ -го експерта оцінюється певним коефіцієнтом ξ_ℓ , то

$$b_v = \sum_{\ell} \xi_\ell b_{v\ell}, \sum_{\ell} \xi_\ell = 1. \quad (8)$$

Вірогідність результатів експертного оцінювання характеризується ступенем узгодженості оцінок, які надаються експертами. Для цього використовується коефіцієнт конкордації W , який під час виконання умови $n = m$ (відсутність зв'язаних рангів), визначається за формулами [25, 27]:

$$w = \frac{12B}{L^2(m^3 - m)}, \quad (9)$$

$$B = \sum_v \left[\sum_{\ell} Z_{v\ell} - 0,5L(m+1) \right]^2,$$

де $v = \overline{1, m}; \ell = \overline{1, L}$.

Практично вірогідність вважається достатньою, коли $W = 0,7 - 0,8$ [27].

Під час визначення раціонального складу сил стримування противника у кризовій ситуації необхідно урахувати велику кількість показників, які обчислюються відповідно до плану експерименту, тому необхідно застосовувати методи багатокритеріального аналізу процесів, зокрема одним з таких методів є

$$P_{vj} = b_v \frac{x_{vj} - \overline{x_v}}{\sigma_v}, v = \overline{1, m}; j = \overline{1, M_r}, \quad (10)$$

де x_{vj} – значення v -го показника, який характеризує застосування j -го варіанта дій наших сил;

$\overline{x_v}$ – математичне сподівання v -го показника;

σ_v – середнє квадратичне відхилення v -го показника.

Вираз для розрахунку таксономічних відстаней має вигляд

$$d_{jo} = \left[\sum_M (P_{vj} - P_{vo})^2 \right]^{1/2}, \quad (11)$$

де P_{vo} – значення v -го показника для еталонного варіанта дій наших сил.

Таксономічний показник M_j для j -го варіанта дій наших сил визначається за формулами:

метод таксономії [17]. Застосування методу таксономії засновано на порівнянні таксономічних відстаней між точками – показниками варіантів бойових дій у багатомірному просторі, розмірність якого визначається кількістю показників.

Під час використання методу таксономії показники поділяються на стимулятори і дестимулятори. Показники, збільшення яких сприяє доцільності застосування варіанта бойових дій вважаються стимуляторами, а навпаки – дестимуляторами. Ранжирування варіантів бойових дій здійснюється відповідно до еталонного варіанта, якому відповідають максимальні значення показників – стимуляторів і мінімальні значення показників – дестимуляторів. Стимуляторами є показники δ_{ijr}^H , дестимуляторами –

показники δ_{ijr}^H, Q_{jr} .

Для обчислення відстаней здійснюється стандартизація показників.

Якщо кожний варіант дій наших сил характеризується m показниками, то стандартизоване значення показника P_{vj} з урахуванням його важливості b_v визначається за формулою

$$\begin{aligned} \overline{d_o} &= \frac{1}{M_r} \sum_j d_{jo}, j = \overline{1, M_r}; \\ \sigma_o &= \left[\frac{1}{M_r} \sum_j (d_{jo} - \overline{d_o})^2 \right]^{1/2}; \\ d_o &= \overline{d_o} + 2\sigma_o; \\ \mu_j &= 1 - \frac{d_{jo}}{d_o}. \end{aligned} \quad (12)$$

За раціональний приймається варіант, таксономічний показник для якого має найбільше значення.

Співвідношення бойових потенціалів сил сторін на кінець операції (бойових дій) під час застосування раціонального варіанта дій наших сил для протидії r -му варіанту дій противника визначається за формулою

$$C_{rj}^* = \frac{\sum_i (1 - \delta_{ir}^H) \cdot \Pi_{iro}^H}{\sum_i (1 - \delta_{ijr}^{H*}) \Pi_{ijro}^{H*}}; r = \overline{1, R}, \quad (13)$$

де δ_{ijr}^{H*} – математичне сподівання величини відносних втрат бойового потенціалу i -го компонента наших сил під час застосування раціонального варіанта бойових дій для протидії r -му варіанту дій противника;

Π_{ijro}^{H*} – початковий бойовий потенціал i -го компонента раціонального варіанта бойових дій наших сил під час

$$\Pi_{icepo}^H = \frac{\sum \Pi_{iro}^H}{R}; r = \overline{1, R}, \quad (15)$$

де Π_{iro}^H – початковий бойовий потенціал i -го компонента раціонального варіанту бойових дій наших сил під час протидії r -му варіанту дій противника.

Потрібна кількість засобів s -го типу i -го компонента наших сил $n_{is}^H (s = \overline{1, S_i}; i = \overline{1, N})$

$$C_{cmp.} = \frac{\sum_r \sum_i \Pi_{iro}^H}{R \sum_i \sum_s n_{is}^H \cdot B_{si}^H}; r = \overline{1, R}; i = \overline{1, N}; s = \overline{1, S_i}. \quad (17)$$

Якщо умова (14) не виконується для будь-якого r -го варіанта дій противника, формується інший варіант бойового складу наших сил і розрахунки повторюються.

Комплексне застосування методів планування експерименту, ранжирування показників, таксономії дало змогу розробити цілісну методику обґрунтування бойового складу сил стримування противника у кризовій ситуації.

Розглянемо приклад визначення раціонального складу наших сил стримування противника за умови протидії декількох варіантів дій наших сил одному варіанту дій сил противника.

протидії r -му варіанту дій противника.

Відповідно до методичного підходу (рис. 1) далі перевіряється виконання умови

$$C_r^* \leq C_{зад.} \quad (14)$$

Якщо умова (14) виконується для всіх R варіантів дій сил противника визначається середнє значення початкових бойових потенціалів компонентів раціональних варіантів бойового складу наших сил.

для стримування противника з урахуванням (1, 15) визначається за формулою

$$n_{is}^H = \frac{\Pi_{icepo}^H}{S_i B_{sr}^H}. \quad (16)$$

Потрібне співвідношення сил сторін для стримування противника

Початкові бойові потенціали компонентів сил противника в умовних одиницях наведені у Табл. 1. З використанням методу планування експерименту сформовано десять варіантів складу наших сил. До того ж варіювались тільки початкові бойові потенціали ударної авіації, винищувальної авіації і ЗРК середньої дальності. Бойові потенціали решти компонентів наших сил залишались незмінними. Початкові бойові потенціали варіантів складу наших сил також наведені у Табл. 1.

У Табл. 1 також приведені співвідношення бойових потенціалів сил протидіючих сторін на початок операції (бойових дій), які розраховані за формулою (3).

Таблиця 1

Початкові бойові потенціали сил сторін

Найменування компонентів	Бойові потенціали компонентів сил противника	Номер варіантів бойового складу наших сил									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УА	2400	1600	1600	1600	3200	1600	2400	1600	3200	3200	2400
ВА	800	1000	1000	700	400	400	700	400	700	1000	1000
КР	250	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
БР	360	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
БЛА	400	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Верг.	480	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
ЗРК СД	200	240	400	320	320	240	400	400	240	400	320
ЗК БД	100	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Початкове співвідношення сторін		1,25	1,20	1,32	0,98	1,47	1,07	1,41	0,94	0,87	1,02

Втрати бойових потенціалів компонентів сил протидіючих сторін визначались з використанням аналітичних залежностей, які наведені у праці [7]. Оцінювання коефіцієнтів важливості показників здійснювалось експертами з використанням залежностей (5-7).

Отримані значення математичних сподівань величин відносних втрат бойових потенціалів компонентів протидіючих сил сторін в операції (під час ведення бойових дій), вартість озброєння варіантів наших сил, коефіцієнти важливості показників наведені у Табл. 2.

Рациональним є десятий варіант бойових дій наших сил ($\mu_f = 0,531$). Співвідношення бойових потенціалів сил сторін на кінець операції (бойових дій), яке визначається за формулою (13), дорівнює

$$C_{rj}^* = \frac{3159,9}{3182,3} = 0,993 \approx 1,0, \text{ тобто виконується умова (14).}$$

Таким чином бойові потенціали компонентів наших сил для стримування противника мають складати: УА – 2400, ВА – 1000, КР – 120, БР – 280, БЛА – 250, Верт. АА – 320, ЗРК СД – 320, ЗК БД – 180 умовних одиниць.

Рівність бойових потенціалів сторін на кінець операції (бойових дій) є вирішальним фактором стримування можливого противника від застосування воєнної сили у кризовій ситуації.

Таким чином результатом дослідження є комплексна методика обґрунтування бойового складу сил стримування противника у кризових ситуаціях.

Таблиця 2

Математичні сподівання величин відносних втрат бойових потенціалів компонентів сил протидіючих сторін, вартість озброєння варіантів наших сил, коефіцієнти важливості показників

Номер показника, ν	Позначення показника	Коефіцієнт важливості показника, ϵ_ν	Математичні сподівання величин відносних втрат бойових потенціалів компонентів сил протидіючих сторін за варіантами наших сил, j									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	δ_{1j}^{Π}	0,11	0,28	0,30	0,27	0,38	0,25	0,34	0,26	0,39	0,41	0,36
2	δ_{2j}^{Π}	0,08	0,21	0,22	0,20	0,30	0,18	0,27	0,19	0,31	0,32	0,28
3	δ_{3j}^{Π}	0,07	0,72	0,80	0,65	0,70	0,75	0,68	0,82	0,67	0,64	0,71
4	δ_{4j}^{Π}	0,06	0,64	0,62	0,60	0,55	0,65	0,50	0,63	0,58	0,56	0,57
5	δ_{5j}^{Π}	0,04	0,27	0,28	0,27	0,36	0,26	0,32	0,26	0,37	0,38	0,34
6	δ_{6j}^{Π}	0,03	0,17	0,21	0,18	0,29	0,15	0,26	0,17	0,30	0,31	0,28
7	δ_{7j}^{Π}	0,07	0,19	0,19	0,18	0,31	0,18	0,29	0,18	0,31	0,32	0,29
8	δ_{8j}^{Π}	0,04	0,21	0,20	0,19	0,32	0,19	0,28	0,19	0,33	0,34	0,31
9	δ_{1j}^H	0,08	0,39	0,41	0,42	0,33	0,44	0,30	0,43	0,32	0,31	0,35
10	δ_{2j}^H	0,05	0,40	0,42	0,40	0,26	0,41	0,25	0,41	0,25	0,25	0,27
11	δ_{3j}^H	0,05	0,73	0,74	0,73	0,79	0,70	0,76	0,72	0,80	0,85	0,75
12	δ_{4j}^H	0,06	0,69	0,71	0,66	0,73	0,65	0,69	0,68	0,74	0,78	0,70
13	δ_{5j}^H	0,04	0,43	0,42	0,40	0,31	0,46	0,29	0,43	0,32	0,32	0,33
14	δ_{6j}^H	0,02	0,35	0,34	0,32	0,27	0,38	0,26	0,34	0,27	0,26	0,29
15	δ_{7j}^H	0,06	0,33	0,30	0,28	0,23	0,35	0,21	0,30	0,22	0,21	0,24
16	δ_{8j}^H	0,04	0,38	0,35	0,33	0,20	0,40	0,18	0,35	0,19	0,19	0,22
17	Q_j	0,10	1,20	1,35	1,15	1,90	1,00	1,50	1,20	2,10	2,50	1,65

Результати розрахунку таксономічного показника μ_j за формулами (10-12) для десяти варіантів дій наших сил приведені на діаграмі рис. 2.

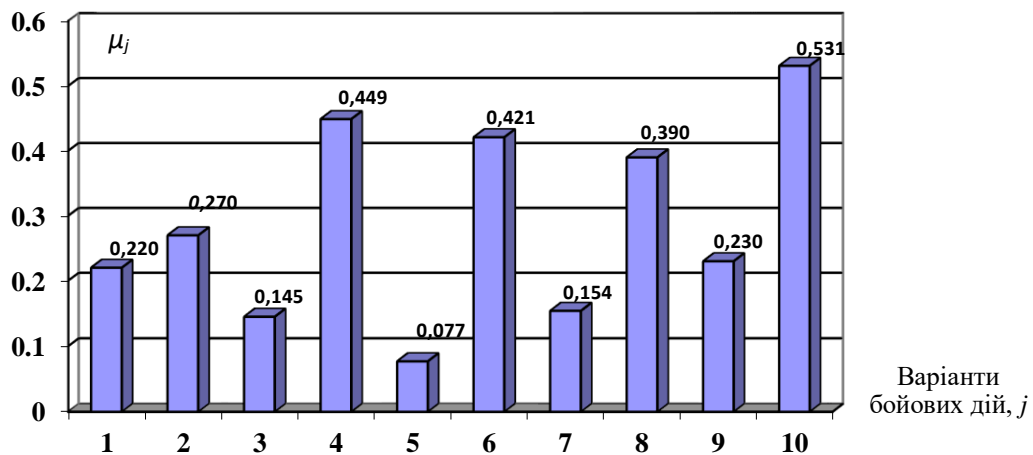


Рис. 2. Таксономічні показники для варіантів дій наших сил

Комплексний характер розробленої методики обумовлюється:

застосуванням методу планування експерименту для формування варіантів бойового складу своїх сил з метою протидії прогнозованим варіантам дій противника;

використанням методу ранжирування для експертного оцінювання важливості показників, які характеризують застосування сил сторін в операції (під час ведення бойових дій);

застосуванням методу таксономії для визначення раціонального (збалансованого) бойового складу сил стримування противника.

Застосування цих методів дає змогу визначити раціональний (збалансований) бойовий склад наших сил для протидії прогнозованим варіантам дій противника з урахуванням важливості показників і вартості озброєння наших сил, що обумовлює особливості розробленої методики.

Працездатність методики показано на прикладі визначення раціонального складу наших сил стримування з десяти варіантів під час протидії одному варіанту дій противника.

Висновки

1. Розроблено комплексну методику обґрунтування бойового складу сил стримування противника, яка ґрунтується на порівнянні можливих варіантів бойових дій сил стримування з використанням методу таксономії. За критерій прийнято задане співвідношення бойових потенціалів сил сторін на кінець операції (бойових дій). Порівняння варіантів сил стримування здійснюється за математичними сподіваннями

відносних втрат бойових потенціалів компонентів сил сторін в операції (під час ведення бойових дій) та вартістю озброєння варіантів наших сил.

2. Для упорядкування змінювання бойових потенціалів компонентів під час формування варіантів бойового складу сил стримування противника застосовується метод планування експерименту.

3. Важливість показників, які характеризують застосування сил сторін і ураховуються під час порівняння варіантів бойових дій наших сил, визначається з використанням методу ранжирування.

4. На прикладі визначено раціональний бойовий склад сил стримування противника за умовою забезпечення заданого співвідношення бойових потенціалів сил сторін на кінець бойових дій, який дорівнює одиниці. За такого бойового складу наших сил забезпечується стримування можливого противника від застосування воєнної сили у кризовій ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Світова гібридна війна: український фронт : монографія / за заг. ред. В. П. Горбуліна. Харків : Фоліо, 2017. 496 с.
2. Омельченко Ю. И., Милешкевич В. А. Методологический аспект оценки кризисных ситуаций. *Военная мысль*. 1998. № 3. С. 56–60.
3. Томашов В. Н. О совершенствовании методов оценки боевых возможностей войск. *Наука и военная безопасность*. 2006. № 2. С. 18–22.
4. Загорка О. М., Перепелиця В. А., Заплішна А. І. Методичні підходи до визначення бойових потенціалів і коефіцієнтів порівняння зразків

- озброєння та військової техніки. *Збірник наукових праць ЦНДІ ОБТ ЗС України*. Київ, 2008. № 19. С. 32–43.
5. Можаровський В. М., Годзь С. В. Методичні аспекти обґрунтування бойового складу Збройних Сил держави з позицій теорії відверненого збитку. *Кібернетика і системний аналіз*. 2018. № 1. С. 154–167.
 6. Можаровський В. М., Загорка О. М. Основні положення методики визначення варіанту (способу) бойових дій та складу угруповання військ (сил) для відбиття агресії. *Наука і оборона*. 2011. № 1. С. 3–6.
 7. Zahorka O., Shchipanskyi P., Pavlikovskyi A., Oksiiuk O., Vialkova V. Development of methodical provisions regarding the substantiation of the combat structure of forces for activities in the airspace. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Kharkiv, 2019. Vol. 2, No. 3 (98). P. 6–15. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.163082>.
 8. Бонин А. С. Методика обоснования необходимого состава авиационной группировки на стратегическом направлении в операциях начального периода войны. *Вестник академии военных наук*. 2014. № 3 (48). С. 39–42.
 9. Дроздов С. С., Леонтьев О. Б. Методика постановки та розв'язання зворотної задачі оптимізації бойового (кількісно-якісного) складу тактичної авіації і зенітних ракетних військ перспективних Повітряних Сил. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. Харків, 2017. № 2 (27). С. 7–14.
 10. Ланецький Б. М., Лук'янчук В. В., Васильєв В. А., Коваль І. В. Розробка науково-методичних положень щодо попереднього обґрунтування кількісно-якісного складу зенітного ракетного озброєння угруповання зенітних ракетних військ. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. Харків, 2012. № 3 (9). С. 58–60.
 11. Корендович В. С. Застосування багатокритеріального аналізу для пріоритетного вибору. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. Київ, 2017. № 2 (60). С. 129–136.
 12. Brauers W. K., Zavadskas E. K. (2009). Robustness of the multi objective moora method with a test for the facilities sector. *Technological and Economic Development of Economies*. No 15 (2). P. 352–375. <https://doi.org/10.3846/1392-8619.2009.15.352-375>
 13. Balezantis F., Balezantis T., Brauers W.K. (2012). MULTI MOORA – FG: A Multi – Objective Decision Making Method for Linguistic Reasoning with an Application to Personnel Selection. *Informatica*. Lith. Acad. Sci., 23. P. 173–190. <https://doi.org/10.15388/Informatica.2012.355>
 14. Kundakci N. An integrated method using MACBETH and EDAS methods for evaluating steam boiler alternatives. *Journal of Multi – Criteria Decision Analysis*. 2018. 26 (1-2). P. 27–34. <https://doi.org/10.1002/mcda.1656>.
 15. Косевцов В. О. Національна безпека України: теорія, реальність, прогноз : монографія. Київ : ЦМБС, 2000. 92 с.
 16. Основы стратегии национальной безопасности та обороны держави : підруч. / В. Г. Радецький, О. П. Дузь-Крячченко, В. М. Воробйов та ін. Київ : НУОУ, 2009. 596 с.
 17. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. Москва : Финансы и статистика, 1989. 176 с.
 18. Загорка О. М., Марко І. Ю. Використання експертно-аналітичних методів для прогнозування мети воєнного конфлікту. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. Київ, 2013. № 2 (17). С. 76–80.
 19. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование: организация систем / пер. с англ. Р. Г. Вачнадже. Москва : Радио и связь, 1991. 224 с.
 20. Самохвалов Ю. Я., Науменко Е. М. Экспертное оценивание: методический аспект. Київ : ДУІКТ, 2007. 263 с.
 21. Герасимов Б. М., Локажюк В. М., Оксїюк О. Г., Поморова О. В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. Київ : Європ. ун-т, 2007. 335 с.
 22. Онищенко С. І., Загорка О. М., Коваль В. В., Тюрін В. В. Прогнозування співвідношення сил і засобів протидіючих сторін у ході повітряної операції. *Системи озброєння і військова техніка*. Харків, 2014. № 1 (25). С. 2–7.
 23. Барабашук В. И., Креденцер Б. П., Мирошниченко В. И. Планирование эксперимента в технике / под ред. Б. П. Креденцера. Київ : Техника, 1984. 200 с.
 24. Таблицы планов эксперимента для факторных и полиномиальных моделей / В. З. Бродский и др. Москва : Металлургия, 1982. 350 с.
 25. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г. Экспертные оценки. Москва : Наука, 1973. 160 с.
 26. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. Москва : Статистика, 1974. 160 с.
 27. Денисов А. А., Колесников Д. Н. Теория больших систем управления : учебн. пособие для вузов. Ленинград : Энергоиздат, 1982. 288 с.

Стаття надійшла до редакційної колегії 29.11.2021

**Substantiation of the combat composition of the enemy's deterrent forces in crisis situations:
methodological provisions**

Annotation

The current military-political situation in the world is characterized by a reduction in the threat of nuclear war. At the same time, there is an increase in the occurrence of local wars and armed conflicts, in particular hybrid ones, which create crisis situations and create a danger of stability not only in the regions but also globally.

Actions to deter the enemy in a crisis situation should be aimed at creating conditions that determine the futility of the solution and conduct of hostilities by the enemy. In this case, military measures must act as a sufficiently powerful and reliable deterrent. Therefore, it is important when conducting defense planning to substantiate the combat composition of the enemy's deterrent forces in a crisis situation.

The required combat composition of the enemy's deterrent forces should be determined by the final ratio of the combat potential of the parties at the end of the operation (combat). Given the uncertainty of the use of enemy forces in resolving a military conflict, in particular during an air offensive, it is advisable to assess the ratio of the combat potential of the forces of the parties by the options of the enemy and their forces. When substantiating the combat composition of deterrence forces, it is necessary to apply several scientific methods, namely to form options for action of the parties' forces, assess the importance of indicators that characterize the use of forces, choose a rational option (comparative assessment) of their forces.

The relevance of the study lies in the need to take into account the military authorities in defense planning of quantitative values of the parameters of the forces that should ensure the deterrence of the enemy from hostilities in a crisis situation.

The method is based on the formation of many variants of the deterrent force using the method of planning the experiment, expert assessment of the importance of indicators that characterize the use of forces in the operation using the ranking method, choosing from them a balanced composition of the enemy deterrence by taxonomy.

The efficiency of the technique is shown on the example of determining the rational composition of our deterrent forces from ten options in counteracting one option of the enemy.

Keywords: crisis situation; deterrence forces; combat force; taxonomy method.