

# Розвиток та застосування Повітряних сил, удосконалення їх системи управління

УДК 358.4:355.354

С.І. Онищенко, О.М. Жарик, В.В. Коваль, Д.В. Дяченко

Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

## ПІДХОДИ ДО ВИБОРУ КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПРИКРИТТЯ ВАЖЛИВИХ ДЕРЖАВНИХ ОБ'ЄКТІВ

*В статті розкриті можливі підходи до вибору критеріїв оцінювання якості прикриття важливих державних об'єктів, що дозволяє проводити оцінювання ефективності виконання завдань різнорідними силами та засобами, обґрунтовування їх раціонального розподілу по об'єктах, розробляти відповідні рекомендації щодо підвищення якості прикриття важливих державних об'єктів.*

**Ключові слова:** важливі державні об'єкти, критерій, засоби повітряного нападу.

### Вступ

**Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами.** Одним з важливих завдань, що вирішуються Збройними Силами України є прикриття важливих державних об'єктів (ВДО). Складність та важливість завдання прикриття ВДО визначає нагальну потребу його комплексного виконання різнорідними силами та засобами: частинами (підрозділами) радіотехнічних військ, зенітних ракетних військ та винищувальної авіації Повітряних Сил, протиповітряної оборони Сухопутних військ, а також силами та засобами безпосереднього прикриття ВДО. В свою чергу, розробка обґрунтованих рекомендацій щодо підвищення ефективності застосування різнорідних сил і засобів неможлива без формування відповідної сукупності критеріїв для оцінювання якості прикриття ВДО, що і обумовлює *актуальність* вказаної статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Оцінювання якості прикриття ВДО являє собою досить складне завдання. Питання вибору критеріїв для оцінювання ефективності застосування різнорідних сил і засобів достатньо повно розкриті в [1 – 6]. Проте, у вказаних роботах не в повній мірі враховуються особливості застосування різнорідних сил і засобів для прикриття ВДО. Тому, **метою** статті є розгляд можливих підходів до вибору критеріїв для оцінювання якості прикриття ВДО.

### Основна частина

Оцінювання якості прикриття ВДО є досить складним завданням. Його складність пояснюється, насамперед, особливістю прикриття ВДО в мирний час, а саме: відсутність масованого застосування засобів повітряного нападу (ЗПН) по ВДО; надійне при-

криття ВДО передбачає практично стовідсоткове ураження ЗПН на безпечних відстанях від ВДО. При цьому, за відомими показниками бойових можливостей різнорідних сил і засобів (просторовими, часовими, ймовірнісними) важко отримати комплексний вигляд критерію, який би мав чітко визначений фізичний зміст, був наглядним, придатним до оцінювання та мав можливість інтерпретації результатів оцінювання.

Тому, під час вибору того чи іншого критерію оцінювання якості прикриття ВДО необхідно перевірити його на відповідність таким основним вимогам [1, 2]: представництво (дозволяти оцінювати ефективність вирішення основного завдання операції); критичність (чутливість до змін параметрів, які досліджуються); простота (зрозумілий фізичний зміст, зручність проведення розрахунків, графічного відображення та проведення аналізу); можливість врахування випадкових процесів.

З урахуванням наведених вимог, в якості узагальненого критерію для оцінювання якості прикриття ВДО можна обрати “відвернуті збитки”, які визначають виходячи з наслідків зруйнування того чи іншого об'єкта. Так, під час зруйнування підприємств атомної або хімічної промисловості визначеному ступеню зруйнування буде відповідати визначена зона та ступінь зараження. Виходячи з цього, необхідно визначати допустиму ступінь ураження ВДО. Причому можливий випадок, коли перед різнорідними силами та засобами ставиться завдання про неприпустимість узагалі будь-якого ураження об'єкта. А це, в свою чергу можливе у випадку, якщо об'єкт продовжує функціонувати після нанесення удару або наслідки ушкодження об'єкта не приводять до значних втрат військ та населення.

В свою чергу, визначення ступеня ураження ВДО є досить важливим та одночасно складним за-

вданням. Важливість його полягає в тому, що зниження відповідного ступеня ураження об'єкта може привести до зниження очікуваного наряду ЗПН, і як результат – до зниження кількості сил і засобів, що залучаються до прикриття ВДО. В кінцевому результаті це може призвести до гарантованого зниження необхідного рівня прикриття ВДО. У той же час, завищення ступеня ураження ВДО навпаки може призвести до надмірного зосередження різно-рідних сил і засобів, що, з одного боку, призводить до нераціонального їх використання, а з іншого – збільшенням збитків іншим ВДО, якість прикриття яких значно знижується.

Крім того, виникають також певні труднощі у визначенні частки площі ВДО, що одержала ту чи іншу ступінь ураження, а також часу на відновлення функціонування об'єкта. На практиці, така робота потребує залучення представників інших силових відомств та вимагає значних витрат часу.

Враховуючи це, критерій типу "відвернуті збитки" для оцінювання якості прикриття ВДО не зав-

жди зручний. В більшій мірі цільова направленість різно-рідних сил та засобів полягає в знищенні ЗПН до рубежів виконання ними бойових завдань (РВЗ). Тому є доцільним застосування критерію іншого типу, а саме – ймовірності збереження ВДО –  $P_{зб_{об}}$ , яка визначається за формулою [3 – 5]:

$$P_{зб_{об}} = 1 - P_{ур_{об}}, \quad (1)$$

де  $P_{ур_{об}}$  – ймовірність ураження ВДО.

В свою чергу, ймовірність ураження ВДО розраховується виходячи із виразу [3 – 5]:

$$P_{ур_{об}} = 1 - M_{зпн} / N_{зпн}, \quad (2)$$

де  $M_{зпн}$  – математичне сподівання числа знищених ЗПН частинами (підрозділами) ЗРВ та ВА під час прикриття ВДО;  $N_{зпн}$  – полігонний наряд ЗПН для ураження ВДО.

Орієнтовні полігонні наряди ЗПН для ураження типових ВДО наведені в табл. 1 [6].

Таблиця 1

Полігонні наряди засобів повітряного нападу для ураження типових важливих державних об'єктів

Завдання ЗПН в ударі	Об'єкти удару	Потрібний наряд ЗПН		
		Стратегічні бомбардувальники	Тактичні винищувачі	Крилаті ракети
Підрив економічного потенціалу, деморалізація населення	Об'єкти атомної промисловості	1-2	12-20	2-6
	Підприємства хімічної промисловості	4-8	20-40	12-20
	Гідротехнічні споруди	1-2	12-20	2-6
	Нафтопроводи	–	4-8	1-2
	Адміністративно-промислові центри	6-10	60-80	20-40

Цей критерій відповідає усім основним вимогам, що висуваються з точки зору теорії дослідження операцій. Він представницький, тобто відображає завдання прикриття ВДО, яке полягає у знищенні ЗПН до РВЗ. За своїм змістом він відповідає активному характеру дій різно-рідних сил і засобів та може бути використаний для оцінювання якості прикриття різних типів ВДО. Крім того, він може застосовуватися під час моделювання будь-яких бойових дій.

Критерій є кількісним, а його величина суттєво залежить від способів, засобів і умов застосування сил та засобів прикриття ВДО. Тобто він чутливий по відношенню до параметрів, які впливають на якість прикриття ВДО. При цьому потрібно відмітити, що під час

проведення розрахунків приймається до уваги випадковий характер значної кількості початкових даних, а самі розрахунки мають ймовірнісний характер.

Потрібно обов'язково враховувати, що кількісне значення запропонованого критерію повинно забезпечувати надійне прикриття ВДО різно-рідними силами та засобами та, як свідчить досвід локальних війн та збройних конфліктів сучасності [7, 8] відповідати значенням від 0,7 до 0,9.

При цьому, вирішення завдання щодо надійного прикриття ВДО різно-рідними силами та засобами досягається [9]: повним використанням бойових можливостей частин (підрозділів) прикриття; знищенням ЗПН до РВЗ; зосередженням основних зу-

силь на прикритті важливих елементів ВДО; комплексним застосуванням частин (підрозділів) прикриття; всебічним та повним забезпеченням виконання завдань щодо прикриття ВДО.

Розрахунок математичного сподівання числа знищених ЗПН частинами (підрозділами) ЗРВ та ВА здійснюється відповідно до методик, наведених в [9-11].

В цілому, оцінювання якості прикриття ВДО із застосуванням запропонованого критерію включає такі етапи: відпрацювання моделей загроз застосування засобів повітряного нападу для кожного типу ВДО як в мирний, так і в воєнний час; визначення

раціонального складу різномірних сил і засобів прикриття ВДО з урахуванням їх потенційних можливостей та можливих збитків від застосування різних типів зброї; визначення критичних елементів ВДО, які потребують гарантованого прикриття з урахуванням можливих наслідків зруйнування для військ та населення.

За результатами оцінювання якості прикриття ВДО формується сукупність відповідних критеріїв, які представляються у табличній формі. Для прикладу в табл. 2, наведений варіант критеріїв оцінювання якості прикриття ВДО різномірними силами та засобами.

Таблиця 2

Критерії оцінювання якості прикриття ВДО (варіант)

Типи ВДО	Важливість ВДО	Полігонний наряд ЗПН для ураження ВДО	Критерії якості прикриття ВДО	Математичне сподівання числа знищених ЗПН частинами (підрозділами)		
				ВА	ЗРВ	Частини (підрозділи) ППО СВ та безпосереднього прикриття
Атомна електростанція	0,5	10	не менше 0,9	$\geq 3$	$\geq 5$	$\geq 1$
Нафтопереробний завод	0,1	5	не менше 0,9	–	$\geq 4$	$\geq 1$
Хімзавод	0,2	4	не менше 0,9	–	$\geq 2$	$\geq 2$
Гребля	0,2	8	не менше 0,9	$\geq 3$	$\geq 4$	$\geq 1$

В свою чергу, застосування критерію типу "ймовірності збереження ВДО –  $R_{зб,об}$ " ускладнено потребою врахування особливостей кожного типу ВДО: структури, захищеності, стійкості, прихованості тощо.

В той же час, можливо запропонувати комплексний критерій для оцінювання якості прикриття ВДО для використання в мирний час та в особливий період, що заснований на спільному урахуванні бойових можливостей різномірних сил і засобів, який описує умову гарантованого знищення заданої кількості ЗПН на усіх висотах та напрямках дій до РВЗ.

Формалізовано такий критерій можливо викласти в такому вигляді:

$$\begin{cases} K_{пр} = 1, \quad \forall \Omega_k \in \Omega; \\ M_k = \min_{\Omega_k} (\max_{ППО} (M_{кППО}) \geq \mu N_{ц}, \quad \forall \Omega_k, \end{cases} \quad (3)$$

де  $K_{пр}$  – коефіцієнт реалізації просторових показників бойових можливостей різномірних сил та засобів по прикриттю ВДО, що характеризує можливість впливу на ЗПН до досягнення ним РВЗ, тобто досягнення деякої просторової поверхні  $\Omega$ , що утворена сукупністю рубежів знищення ЗПН по всіх

можливих висотах та напрямках польоту до ВДО ( $0 < K_{пр} \leq 1$ );  $\Omega_k$  – елемент поверхні  $\Omega$  на  $k$ -му напрямку польоту ЗПН;  $M_{кППО}$  – математичне сподівання кількості знищених ЗПН на  $k$ -му напрямку різномірними силами та засобами;  $\mu$  – задана норма ураження ЗПН (відносна кількість знищених ЗПН);  $N_{ц}$  – кількість ЗПН в нальоті на ВДО.

Коефіцієнт реалізації просторових показників бойових можливостей тих чи інших різномірних сил та засобів по прикриттю ВДО визначається за наступним виразом:

$$K_{пр} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N K_j, \quad (4)$$

де  $K_j$  – коефіцієнт реалізації просторових показників бойових можливостей різномірних сил та засобів по прикриттю ВДО для  $j$ -го напрямку, який розраховується таким чином:

$$K_j = \begin{cases} 1, & R_{зн_j} > R_{рвз}; \\ 0, & R_{зн_j} < R_{рвз}, \end{cases} \quad (5)$$

де  $R_{зн_j}$  – розрахований для  $j$ -го напрямку рубіж знищення повітряної цілі тими чи іншими різномір-

ними силами та засобами;  $R_{РВЗ}$  – рубіж виконання бойового завдання ЗПН;  $N$  – кількість напрямів польоту ЗПН.

Розрахунок кількості знищених ЗПН різнорідними силами та засобами на  $j$ -му напрямку проводиться за формулою:

$$M_{ЗПН_j} = \sum_{j=1}^N K_j M_j, \quad (5)$$

де  $M_j$  – математичні сподівання кількості ЗПН, які знищуються різнорідними силами та засобами до РВЗ на  $j$ -му напрямку.

Розрахунок математичних сподівань кількості ЗПН, які знищуються різнорідними силами та засобами до РВЗ проводиться за відомими методиками [3 – 6, 10 – 12].

Якість прикриття ВДО різнорідними силами та засобами вважається задовільною, якщо забезпечується умови (3).

### Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, запропоновані підходи до вибору критеріїв якості прикриття ВДО дозволяють проводити оцінювання ефективності виконання завдань різнорідними силами та засобами, обґрунтовувати їх раціональний розподіл по об'єктах, а також виробляти відповідні рекомендації щодо підвищення якості прикриття ВДО.

### Список літератури

1. Чуев Ю.В. Исследование операций в военном деле / Ю.В. Чуев. – М.: Воениздат, 1970. – 256 с.
2. Тараканов К.В. Математика и вооружённая борьба / К.В. Тараканов. – М.: Воениздат, 1974. – 240 с.
3. Неупокоев Ф.К. Противовоздушный бой / Ф.К. Неупокоев. – М.: Воениздат, 1989. – 435 с.

4. Петухов С.И. Эффективность ракетных средств ПВО / С.И. Петухов, А.Н. Степанов. – М.: Воениздат, 1976. – 73 с.

5. Ермошин М.О. Оцінка ефективності бойових дій зенітних ракетних військ: навч. посібн. / М.О. Ермошин, Г.А. Дробаха. – Х.: ХВУ, 2004. – 642 с.

6. Городнов В.П. Моделирование бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку) / В.П. Городнов, Г.А. Дробаха, М.О. Ермошин, Є.Б. Смірнов, В.І. Ткаченко // Монографія. – Харків: ХВУ, 2004. – 410 с.

7. Рибак М.І. Воєнне мистецтво в локальних війнах після другої світової війни: навч. посібн. / М.І. Рибак, Ю.Г. Бадах. – К.: НАОУ, 2000. – 136 с.

8. Толубко В.Б. Основні закономірності сучасних локальних війн та збройних конфліктів: навч. посібн. / В.Б. Толубко, Ю.І. Бут, В.О. Косецов. – К.: НАОУ, 2002. – 68 с.

9. Бойовий статут зенітних ракетних військ Повітряних Сил Збройних Сил України. Бригада, полк, група дивізіонів, дивізіон, батарея. – Вінниця, 2009. – 145 с.

10. Торопчин А.Я. Довідник з протиповітряної оборони / А.Я. Торопчин, І.О. Романенко, Ю.Г. Даник, Р.Е. Пащенко та ін. – К.: МО України, Х: ХВУ, 2003. – 368 с.

11. Теория эффективности боевых действий авиации: Учебное пособие. – Монино: ВВА им. Ю.А. Гагарина, 1983. – 342 с.

12. Курс стрільб зенітних ракетних військ. – Вінниця, 2010. – 121 с.

Надійшла до редколегії 2.06.2011

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

### ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРИКРЫТИЯ ВАЖНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

С.И. Онищенко, А.Н. Жарик, В.В. Коваль, Д.В. Дяченко

В статье раскрыты возможные подходы к выбору критериев оценки качества прикрытия важных государственных объектов, позволяющих проводить оценивание эффективности выполнения задач разнородными силами и средствами, обоснование их рационального распределения по объектам, разрабатывать соответствующие рекомендации по повышению качества прикрытия важных государственных объектов.

**Ключевые слова:** важные государственные объекты, критерий, средства воздушного нападения.

### GOING NEAR THE CHOICE OF ESTIMATION CRITERIA OF PROTECTION QUALITY OF IMPORTANT STATE OBJECTS

S.I. Onischenko, A.N. Zharik, V.V. Koval, D.V. Dyachenko

In the article the possible going is exposed near the choice of criteria of estimation of quality of protection of important state objects, allowing to conduct the evaluation of efficiency of implementation of tasks heterogeneous forces and facilities, ground of their rational distributing on objects, to develop the proper recommendations on upgrading protection of important state objects.

**Keywords:** important state objects, criterion, facilities of air attack.