

DOI 10.33099/2786-7714-2026-1-10-28-34

УДК 355.351/354

Веровок Микола Вікторович

<https://orcid.org/0009-0001-9932-3074>

Поліщук Сергій Васильович (кандидат військових наук, доцент)

<https://orcid.org/0000-0001-9050-6918>

Національний університет оборони України, Київ, Україна

Рукопис надійшов до редакції: 23.03.2026; Рукопис прийнято до друку після рецензування: 01.04.2026; Дата публікації: 17.06.2026

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ ПОВІТРЯНОГО ПРОТИВНИКА В НАСТУПАЛЬНІЙ ОПЕРАЦІЇ

Одним з основних заходів, що проводиться під час підготовки до проведення наступальної операції є планування бойового застосування, результатом якого є вибір варіанту функціонування системи розвідки повітряного противника. Варіант функціонування системи розвідки повітряного противника визначається за результатами моделювання декількох варіантів та їх оцінки.

У статті представлено удосконалену методику оцінювання ефективності функціонування системи розвідки повітряного противника в наступальній операції яка, на відміну від існуючих, дозволяє визначити варіант способу застосування сил і засобів системи розвідки повітряного противника в умовах невизначеності вимог споживачів інформації про повітряного противника. Методика дозволяє провести оцінювання ефективності функціонування системи розвідки повітряного противника з урахуванням факторів притаманним наступальним операціям, а саме: необхідності проведення інженерної розвідки та розмінювання шляхів висування та позицій підрозділів системи розвідки повітряного противника.

Застосування методики забезпечує обґрунтоване прийняття управлінських рішень під час планування бойового застосування в ході наступальної операції.

Результати дослідження можуть бути впроваджені в роботу органів військового управління для фахівців оперативної і тактичної ланки управління, які здійснюють планування застосування сил і засобів розвідки повітряного противника в операціях.

Ключові слова: модель функціонування; ефективність; система розвідки повітряного противника; оцінювання ефективності; функціонування системи, показник ефективності.

Вступ

Під час проведення наступальної операції одним із основних завдань є завоювання переваги у повітрі. Виконання цього завдання забезпечує захист наземних угруповань від ударів противника з повітря та створення умов для виконання ними завдань наступальної операції. Досвід воєнних конфліктів сучасності свідчить, що успіх будь-якої операції залежить від ефективності протиповітряної оборони (ППО) військ і об'єктів [1,2], для чого створюється угруповання сил і засобів ППО.

Інформаційною складовою системи ППО є підсистема розвідки повітряного противника. Відповідно, ефективне функціонування системи розвідки повітряного противника (СРПП) в наступальній операції є необхідною умовою.

Проте, аналіз досвіду проведення наступальних операцій Силами Оборони України під час російсько-української війни [3], дозволяє зробити висновок про недостатню ефективність функціонування СРПП для забезпечення умов успішного виконання завдання завоювання переваги в повітрі. Однією із причин недостатньої ефективності є неврахування під час планування особливостей функціонування СРПП в сучасній наступальній операції оперативного угруповання

військ (сил).

Сучасним наступальним операціям притаманний високий рівень невизначеності обстановки. Це, в свою чергу, визначає складність обґрунтування прийнятих рішень на ефективне застосування військ, в тому числі і системи розвідки повітряного противника. Це є одним з ключових проблемних питань забезпечення ефективного використання сил та засобів СРПП для досягнення завдань наступальної операції.

Отже, питання щодо забезпечення ефективного функціонування СРПП на сьогоднішній день залишається актуальним і потребує подальшого дослідження.

Матеріали та методи

Для оцінювання ефективності функціонування СРПП, необхідно мати відповідний науково-методичний апарат.

В сучасній науці існує ряд робіт, присвячених цьому питанню.

В роботах [4, 5] оцінювання ефективності функціонування СРПП проводиться за показником математичного сподівання кількості виявлених цілей, з урахуванням просторових параметрів радіолокаційного поля, що створюється підрозділами розвідки повітряного противника відповідно до визначених вимог споживачів.

В роботі [6] використовується імітаційно-детермінований метод моделювання процесу на основі реалізації послідовного моделювання процесів, що протікають. При цьому ефективність функціонування СРПП оцінюється ефективністю виконання часткових завдань кожною підсистемою СРПП у відповідності до сформованих вимог споживачів.

В роботі [7] використовується метод імітаційного моделювання процесу радіолокаційного забезпечення бойових дій сил і засобів ППО із визначенням варіанта бойового застосування системи розвідки повітряного противника через визначення тактичних ситуацій бойового застосування системи розвідки повітряного противника та відповідних їм бойових порядків. При цьому в роботах [4-7] не враховується здійснення маневру підрозділами розвідки повітряного противника для нарощування поля розвідки повітряного противника.

В роботі [8] автори при оцінюванні ефективності функціонування СРПП використовують аналітико-стохастичну модель радіолокаційного забезпечення сил і засобів угруповання ППО. Проте в роботі не враховується імовірнісний характер формування вимог споживачів інформації про повітряного противника.

В роботі [9] враховано перерозподіл ресурсів під час функціонування СРПП в умовах ресурсних обмежень. Проте в методиці не враховано маневр підрозділів.

В роботі [10] використовується методика оцінювання ефективності функціонування СРПП, яка базується на забезпеченні інформацією про повітряного противника відповідних споживачів. При чому потреби споживачів приймаються постійними в просторі та часі, тобто не враховуються вимоги споживачів до інформації про повітряного противника в часі відповідно до обраного варіанту застосування.

Аналіз існуючого науково-методичного апарату дозволяє стверджувати, що на даний час створена досить розвинута теорія оцінювання ефективності функціонування СРПП. Проте в існуючих методиках не враховуються особливості функціонування СРПП в наступальній операції: необхідність проведення інженерної розвідки та розмінування шляхів висування до визначених позицій підрозділів розвідки повітряного противника, а також імовірнісний характер формування вимог споживачів інформації про повітряного противника, що залежить від умов проведення наступальної операції.

Таким чином існуючий науково-методичний апарат не дозволяє провести оцінювання ефективності функціонування СРПП з урахуванням особливостей виконання завдань в наступальній операції та потребує удосконалення.

Отже, **метою статті** є викладення основних положень удосконаленої методики оцінювання

ефективності функціонування СРПП в наступальній операції, яка адаптована до умов проведення наступальної операції.

Дослідження проведено з використанням відомих наукових методів, зокрема, аналізу, аналітичного та структурного моделювання, теорії ймовірностей, що дозволяє провести оцінювання функціонування складної системи військового призначення, якою є СРПП, в наступальній операції.

Результати

Одним з основних заходів, що проводиться під час підготовки до проведення наступальної операції є планування бойового застосування СРПП, результатом якого є вибір варіанту функціонування СРПП. Варіант функціонування СРПП визначається за результатами моделювання декількох варіантів та їх оцінки [11]. У найбільш загальному вигляді він являє собою детально розроблений спосіб вирішення поставлених завдань та визначає оптимальний склад та порядок розподілу підрозділів СРПП. У варіанті визначаються дії кожного пункту управління та підрозділів розвідки повітряного противника, розподіл зусиль між ними. Зміст дій підрозділів розвідки повітряного противника у кожному з варіантів відрізняється об'ємом завдань, які вирішуються підрозділом розвідки в цілому, кількістю та типами задіяних засобів розвідки, засобів зв'язку та комплексних засобів автоматизації, режимами роботи засобів розвідки та секторами ведення розвідки повітряного противника, способами обробки та видачі розвідувальної та бойової інформації, особливостями їх видачі для забезпечення бойових дій вогневих засобів ППО.

У загальному вигляді методика оцінювання ефективності функціонування СРПП в наступальній операції зводиться до наступних етапів:

визначення варіантів проведення наступальної операції;

визначення вимог споживачів до інформації про повітряного противника, відповідно до варіантів проведення наступальної операції;

визначення варіантів способу функціонування СРПП в наступальній операції;

проведення моделювання функціонування СРПП за визначеними варіантами ППО;

проведення розрахунку показника оцінювання ефективності функціонування СРПП.

Структурна схема удосконаленої методики оцінювання ефективності функціонування системи розвідки повітряного противника в наступальній операції наведена на рис 1.

В блоці 1 визначаються вихідні данні за ОУВ: склад військ, які входять до складу ОУВ (с); просторові розміри проведення наступальної операції; географічні умови проведення операції, а також склад системи ППО.

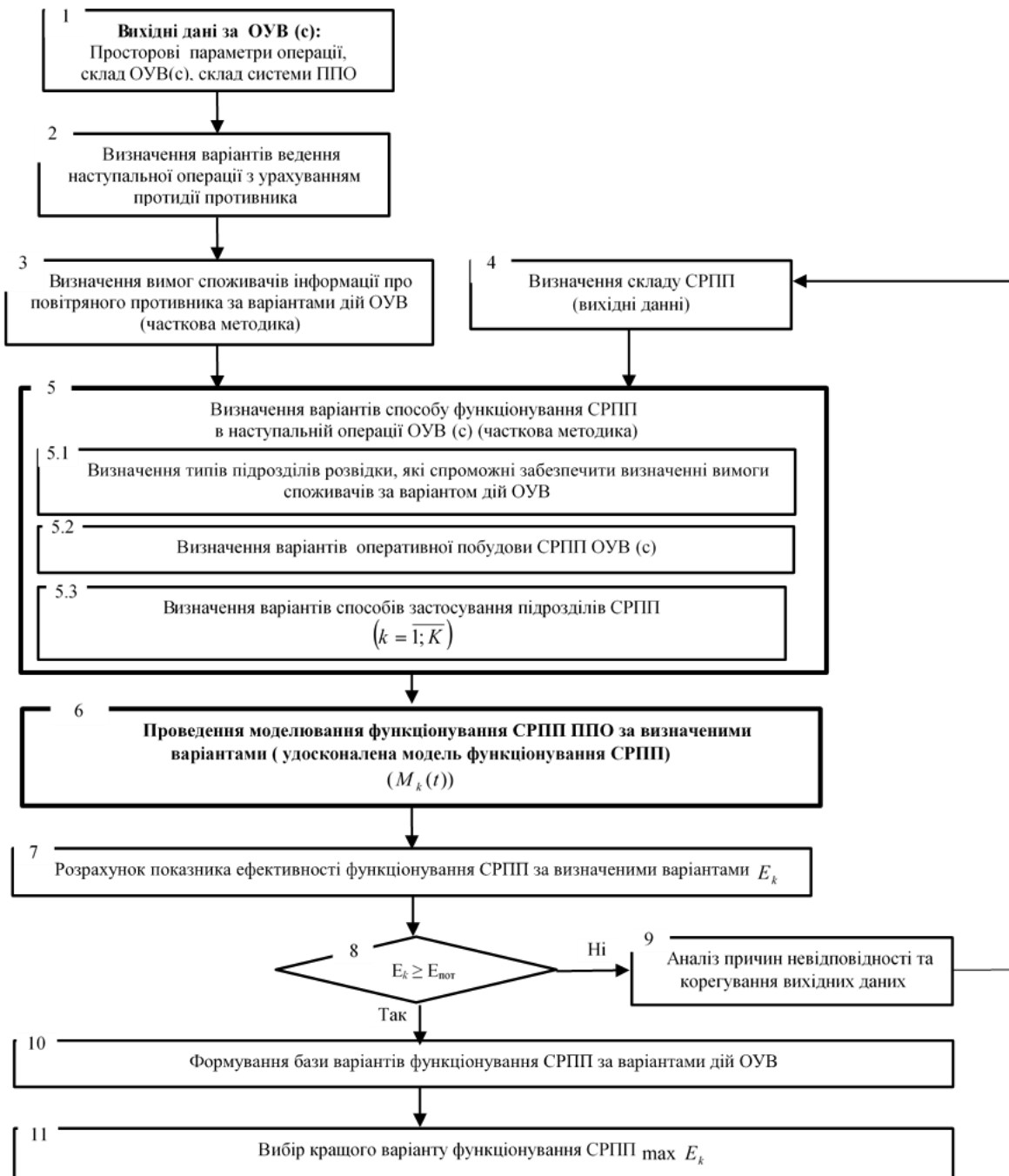


Рисунок 1 – Структурна схема удосконаленої методики оцінювання ефективності функціонування системи розвідки повітряного противника в наступальній операції

В блоці 2 визначаються варіанти ведення наступальної операції: порядок і послідовність дій військових частин і підрозділів, які приймають участь в наступальній операції, вогневого ураження засобів повітряного нападу противника вогневыми засобами, що входять до системи ППО та подальшого їх переміщення, вслід за військами, що наступають.

В блоці 3 на основі варіантів ведення наступальної операції (блок 2) формується перелік вимог споживачів до інформації про повітряного противника, які змінюються у часі.

Непостійність вимог споживачів до інформації про повітряного противника у часі дозволяє зробити висновок, що процес функціонування

СРПП в наступальній операції доцільно розглядати як послідовну сукупність визначених завдань СРПП, які обумовлені потоком вимог споживачів до інформації про повітряного противника в процесі виконання ними своїх завдань що змінюються у часі.

Під завданнями функціонування СРПП в методиці розуміється сполучення варіанту вимог споживачів інформації про повітряного противника в часі та відповідного йому варіанту способу функціонування СРПП.

Для визначення всіх можливих завдань в ході функціонування СРПП в наступальній операції під час забезпечення споживачів інформацією про повітряного противника відповідно до варіанту

ведення наступальної операції, треба описати всі вимоги, які можуть бути пред'явлені споживачами інформації.

Кожен зі споживачів інформації про повітряного противника виконує свої специфічні завдання на визначеній території у визначеному бойовому порядку та висуває свої конкретні вимоги до неї. Дані вимоги пред'являються до рубежів виявлення для видачі інформації B_D , до точності інформації B_σ , до верхньої межі поля розвідки повітряного противника B_{BM} , до нижньої межі поля розвідки повітряного противника B_{NM} , по кількості цілей, які необхідно видати $B_{вц}$ [11].

Слід зазначити, що вимоги кожного споживача відрізняються в залежності від завдань, що виконуються за даною інформацією (бойове управління частинами (підрозділами), цілевказівка зенітному ракетному комплексу, наведення винищувача, або БпЛА на повітряну ціль, оповіщення військ про дії ЗПН противника). Крім того, вимоги споживачів P_i є функцією часу, тобто:

$$B_a = \{B_D, B_\sigma, B_{BM}, B_{NM}, B_{вц}\} \quad (1)$$

Таким чином, для СРПП визначається множина споживачів (S), яких необхідно забезпечити інформацією про повітряного противника потрібної якості $S = \{S_a\}$, де $a = \overline{1, A}$, A – кількість споживачів.

В блоці 4 визначаються вихідні дані, щодо складу СРПП: пунктів управління; підрозділів радіолокаційної розвідки радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України, військ ППО Сухопутних військ, підрозділів радіо- та радіотехнічної розвідки, оптико-електронної та візуальної розвідки всіх видів і родів військ (сил), які входять до складу наступального угруповання; системи зв'язку та автоматизованого управління.

В блоці 5 визначаються варіанти способу функціонування СРПП в наступальній операції за визначеними варіантами ведення наступальної операції ОУВ. Вирішення цього завдання проводиться відповідно до часткової методики визначення варіантів способу функціонування СРПП в наступальній операції ОУВ (с).

Результатом визначення варіанту способу функціонування СРПП в наступальній операції є знаходження такого складу та оперативної побудови СРПП, які дозволять створити поле розвідки повітряного противника з параметрами, що забезпечать реалізацію потрібних вимог споживачів до інформації про повітряного противника за визначеними варіантами ведення наступальної операції ОУВ.

З цією метою в субблоці 5.1 визначаються типи підрозділів розвідки, які спроможні забезпечити визначенні вимоги споживачів за варіантом дій ОУВ. Для цього множину вимог споживачів, що приймають участь у наступальній операції представимо як вектор вимог: $B = \{B_a\}$, де $a = \overline{1, A}$, A – кількість вимог споживачів.

Тоді, вимоги кожного j -го споживача описуються вектором вимог B_a

$$B_{aj} = \{B_{Dj}, B_{\sigma j}, B_{BMj}, B_{NMj}, B_{вцj}\} \quad (2)$$

Кожний i -й підрозділ розвідки повітряного противника можна описати вектором його бойових спроможностей підрозділів розвідки ПП.

$$R_i = \{m_{1i}, m_{2i}, \dots, m_{ni}\} \quad (3)$$

Для визначення підрозділів розвідки, які зможуть забезпечити вимоги j -го споживача, створюється матриця відповідності Q (табл. 1).

Матриця відповідності Q має розмірність $R \times A$ і визначається як:

$$Q = \|C_{ij}\|, i = \overline{1, R}, j = \overline{1, A} \quad (4)$$

де R – загальна кількість підрозділів розвідки у складі СРПП;

A – загальна кількість споживачів інформації згідно з варіантом дій ОУВ;

C_{ij} – ознака спроможності i -ого підрозділу розвідки повітряного противника забезпечити вимоги j -го споживача;

Таблиця 1

Матриця визначення типів підрозділів розвідки, які можуть забезпечити вимоги визначених споживачів розвідки, які можуть забезпечити вимоги визначених споживачів

$i \backslash j$	1	2	3	...	A
1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	...	C_{1A}
2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	...	C_{2A}
3	C_{31}	C_{32}	C_{33}	...	C_{3A}
...
R	C_{R1}	C_{R2}	C_{R3}	...	C_{RA}

i -й підрозділ розвідки повітряного противника вважається спроможним забезпечити вимоги j -го споживача, якщо виконується система нерівностей:

$$C_{ij} = \begin{cases} \sigma_i \leq \sigma_j \\ H_{NMi} \leq H_{NMj}^{потр} \\ H_{BVi} \geq H_{BMj}^{потр} \end{cases} \quad (5)$$

Для кожного j -го споживача формується множина підрозділів розвідки повітряного противника, що здатні забезпечити його вимоги:

$$S_j = \{r_i \in R | a_{ij} = 1\} \quad (6)$$

Відповідно, легенда матриці набуває вигляду:

1. Якщо $|S_j| = 0$: – задача не має рішення при наявних ресурсах. Необхідно знизити вимоги споживачів, або запросити резерв;
2. Якщо $|S_j| = 1$: – рішення детерміноване. Визначається єдиний можливий підрозділ розвідки повітряного противника;
3. Якщо $|S_j| \geq 1$: – наявна множина підрозділів розвідки повітряного противника.

В субблоці 5.2 визначаються варіанти оперативної побудови СРПП в наступальній

операції. Для цього необхідно з множини S_j , визначити підрозділи СРПП для забезпечення виконання завдань j споживачем відповідно до варіанту ведення наступальної операції. Після визначаються позиції визначених підрозділів розвідки за критерієм забезпечення потрібних рубежів виявлення для видачі інформації про повітряного противника.

$$D_{ip}^{реал} \geq B_{Dj}(t) \quad (7)$$

В субблоці 5.3 визначаються варіанти способів застосування підрозділів СРПП. Для цього необхідно для кожного i -го підрозділу розвідки повітряного противника з множин S_j , розрахувати показник оперативності T_{ij} . Цей показник, характеризується часом, який необхідно витратити підрозділу розвідки повітряного противника для здійснення маневру на визначену позицію для виконання завдань ведення розвідки та видачі інформації про повітряного противника, відповідно до варіанту ведення наступальної операції, який розраховується за формулою:

$$T_{ij} = t_{згорг\ i} + \frac{S_{ij}}{V_k} + t_{розг} \quad (8)$$

- де $t_{згорг\ i}$ – загальна кількість підрозділів розвідки у складі СРПП;
- S_{ij} – загальна кількість споживачів інформації згідно з варіантом дій ОУВ;
- V – середня швидкість руху колони даного типу техніки;
- k – коефіцієнт прохідності (погода, тип покриття, затори);
- $t_{розг}$ – час на розгортання i -го підрозділу розвідки повітряного противника.

Після визначаються позиції визначених підрозділів розвідки за критерієм мінімального часу розгортання та нарощування поля розвідки повітряного противника. Для цього необхідно побудувати матрицю призначень: $X = \|x_{ij}\|$, де матриця має розмір $R \times S$, де: R – загальна кількість підрозділів розвідки у складі СРПП; S – визначені позиції для підрозділів розвідки повітряного противника; T_{ij} – показник оперативності.

Таблиця 2

Матриця визначення позицій підрозділів розвідки за обраним критерієм

$i \backslash j$	1	2	3	...	S
1	T_{11}	T_{12}	T_{13}	...	T_{1s}
2	T_{21}	T_{22}	T_{23}	...	T_{2s}
3	T_{31}	T_{32}	T_{33}	...	T_{3s}
...
R	T_{R1}	T_{R2}	T_{R3}	...	T_{RS}

Черговість змін вимог споживачів визначає послідовність руху підрозділів розвідки повітряного противника.

Визначення варіантів способу функціонування СРПП в наступальній операції працює при наступній системі обмежень:

1. Кожен підрозділ може бути призначений лише на одну позицію (або залишитись у резерві):

$$\sum_{j=1}^M x_{ij} \leq 1, \forall_i \quad (9)$$

2. Кожна критично важлива позиція повинна бути зайнята:

$$\sum_{i=1}^N x_{ij} = 1, \forall_i \in P \quad (10)$$

3. Підрозділ повинен прийти до часу “Ч” T_{lim} :

$$x_{ij} T_{ij} \leq T_{lim_j} \quad (11)$$

Якщо $T_{ij} \geq T_{lim}$, то цей варіант відкидається.

В блоці 6 за допомогою удосконаленої моделі проводиться моделювання процесу її функціонування за визначеними варіантами ведення наступальної операції ($k = 1; K$) та розраховується показник оцінювання ефективності функціонування СРПП в наступальній операції $M_{вид}$, а саме: математичне сподівання кількості цілей, що приймають участь в ударі, інформація по яким видана споживачам з необхідною якістю за удар. Розраховується за формулою:

$$M_{вид}(t) = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^{N_k} (1 - \prod_{i=1}^n (1 - \prod_{j=1}^m (1 - P_{в,j}^n(t) \cdot P_{нар}^{св}(t)))) \cdot P_{вид}^{зт}(t) \quad (12)$$

- де $P_{в,j}^n(t)$ – імовірність всечасного ведення розвідки повітряного противника ведення;
- $P_{вид}^{зт}(t)$ – імовірність своєчасної видачі інформації заданої точності;
- $P_{нар}^{св}(t)$ – імовірність своєчасного нарощування поля розвідки повітряного противника;
- L – піддіапазон висот цілей;
- N_k – кількості цілей у k -ому піддіапазоні висот.

В блоці 7 розраховуються значення показників ефективності функціонування СРПП за визначеними варіантами (E_k):

$$E_k = \frac{M_{вид}(t)}{N_{зпн}(t)} \quad (13)$$

В блоці 8 здійснюється критеріальна порівняння отриманого значення показника ефективності варіанта функціонування СРПП в наступальній операції з його потрібним значенням.

При незадоволені умови критерію оцінювання показника ефективності варіанта функціонування СРПП, у блоці 9 аналізуються причини невідповідності, здійснюється корегування вихідних даних і цикл повторюється.

В блоці 10 при задоволені умови оцінювання ефективності варіанта функціонування СРПП проводиться формування бази варіантів функціонування СРПП за варіантом дій ОУВ в наступальній операції.

В блоці 11 відбувається вибір кращого варіанту функціонування СРПП за критерієм максимальності показника оцінювання ефективності.

Обговорення

В ході планування та проведення наступальної операції ситуаційна обізнаність про дії повітряного противника та свою авіацію є критично важливою. Для забезпечення ситуаційної обізнаності силам і засобам СРПП визначаються відповідні вимоги до якості інформації, яку необхідно видати споживачам.

Проте, сучасним наступальним операціям притаманний високий рівень невизначеності вимог споживачів до інформації про ПП, що визначає складність обґрунтування прийнятих рішень на застосування військ, в тому числі і СРПП. Це є одним з ключових проблемних питань забезпечення ефективного використання сил та засобів СРПП для досягнення мети наступальної операції.

Для визначення шляхів вирішення цієї проблеми необхідно застосовувати відповідний науково-методичний апарат. Проте, аналіз існуючого науково-методичного апарату дозволив зробити висновок, що існуючі методики не враховують особливості функціонування системи розвідки повітряного противника в наступальній операції.

У статті розкриті основні положення удосконаленої методики оцінювання ефективності функціонування СРПП в наступальній операції, яка, на відміну від існуючих, дозволяє оцінити ефективність функціонування СРПП з урахуванням: постійної зміни вимог споживачів інформації про повітряного противника в залежності від розвитку наступальної операції; варіантів функціонування СРПП в залежності від варіантів дій оперативного угруповання військ в наступальній операції; проведення інженерної розвідки і розмінування шляхів висунання та позицій пунктів управління та підрозділів, що входять до складу СРПП.

Висновки

Таким чином, використання запропонованої удосконаленої методики дозволить оцінити ефективність функціонування СРПП в наступальній операції з урахуванням більшої кількості факторів, які притаманні сучасній наступальній операції оперативного угруповання військ. Це дозволить забезпечити більш якісну підготовку військ (сил) до проведення наступальних операцій. При цьому в методиці вимоги споживачів, що змінюються в залежності від розвитку наступальної операції визначається

частковою методикою. Варіанти способу функціонування СРПП визначаються за допомогою матриць відповідностей, показник оцінювання ефективності визначається за допомогою удосконаленої моделі функціонування СРПП.

Матеріали статті можуть бути використані фахівцями оперативної і тактичної ланки управління, які здійснюють планування застосування сил і засобів розвідки повітряного противника в операціях.

Список використаних джерел

- [1.] Доктрина "Повітряні Сили Збройних Сил України". Вінниця, Україна: Командування ПС ЗС України, 2020.
- [2.] А. Я. Торпчин та ін., Довідник з протиповітряної оборони. Київ, Харків, Україна: МО України, ХВУ, 2003.
- [3.] МО України, ГШ ЗС України, ЦДВІ ЗС України, Воєнно-історичний опис російсько-української війни: грудень 2023 року. Київ, Україна, 2024.
- [4.] І. С. Романченко, О. М. Загорка, С. Г. Бутенко та О. В. Дейнега, Теорія і практика боротьби з малорозмірними низьколітніми цілями (оцінка можливостей, тенденції розвитку засобів протиповітряної оборони). Житомир, Україна, 2011.
- [5.] В. П. Городнов, Г. А. Дробаха, М. О. Єрмошин, Є. Б. Смірнов та В. І. Ткаченко, Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку). Харків, Україна: ХВУ, 2004.
- [6.] П. М. Сніцаренко, С. В. Лапицький, А. А. Гульятєв, О. О. Головін та А. Ю. Гупало, Теорія озброєння. Науково-технічні проблеми та завдання. Військові системи дистанційного моніторингу навколишнього простору щодо рухомих об'єктів: методологічні аспекти обґрунтування вимог, т. 3. Київ, Україна: Видавничий дім Дмитра Бураго, 2016.
- [7.] О. В. Пуховий, С. Е. Попов та І. О. Дворніченко, "Методика оцінювання ефективності радіолокаційної розвідки," Повітряна міць України, № 2(3), с. 24–28, 2022.
- [8.] С. В. Поліщук та С. Ю. Гогоняц, "Загальні положення удосконаленої методики оцінки ефективності радіолокаційного забезпечення бойових дій угруповання сил і засобів протиповітряної оборони," Наука і техніка Повітряних Сил, № 4(25), с. 70–73, 2016.
- [9.] В. Г. Малюга та І. В. Гурєєв, "Методика формування системи радіолокаційної розвідки, адаптивної до змін обстановки в умовах ресурсних обмежень," Наука і техніка Повітряних Сил, № 1(50), с. 88–92, 2023.
- [10.] С. П. Ярош, Теоретичні основи побудови та застосування розвідувально-управляючих інформаційних систем протиповітряної оборони. Харків, Україна: ХУПС, 2012.
- [11.] Г. В. Худов та ін., Тактика радіотехнічних військ, Г. В. Худов, Ред. Харків, Україна: ХНУПС, 2018.

Mykola Verovok

<https://orcid.org/0009-0001-9932-3074>

Serhii Polishuk (Candidate of Military Sciences, Associate Professor)

<https://orcid.org/0000-0001-9050-6918>

The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

IMPROVED METHODOLOGY FOR EVALUATING THE OPERATIONAL EFFECTIVENESS OF THE AERIAL THREAT RECONNAISSANCE SYSTEM IN AN OFFENSIVE OPERATION

One of the primary measures conducted during the preparation for an offensive operation is combat employment planning, which results in the selection of an operational variant for the aerial threat reconnaissance system. The operational variant of the aerial threat reconnaissance system is determined based on the outcomes of modeling and evaluating several alternative variants.

The article presents an improved methodology for evaluating the operational effectiveness of the aerial threat reconnaissance system in an offensive operation. Unlike existing approaches, it allows for determining the course of action for the employment of the system's forces and assets under conditions of uncertainty regarding the requirements of aerial threat intelligence consumers. The methodology enables the evaluation of the system's operational effectiveness by accounting for factors inherent to offensive operations, specifically: the necessity of conducting engineer reconnaissance and mine clearance along the routes of advance and at the positions of the aerial threat reconnaissance units.

The application of this methodology ensures well-grounded command decision-making during combat employment planning in the course of an offensive operation.

The research results can be integrated into the workflows of military command and control (C2) bodies for specialists at the operational and tactical levels of command who are responsible for planning the employment of aerial threat reconnaissance forces and assets during operations.

Keywords: *operational model; effectiveness; aerial threat reconnaissance system; effectiveness evaluation; system operation; performance indicator.*

References

- [1.] Doctrine "Air Forces of the Armed Forces of Ukraine". Vinnytsia, Ukraine: Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine, 2020. (in Ukrainian)
- [2.] A. Ya. Toropchyn et al., Air Defense Handbook. Kyiv, Kharkiv, Ukraine: Ministry of Defense of Ukraine, Kharkiv Military University, 2003. (in Ukrainian)
- [3.] Ministry of Defense of Ukraine, General Staff of the Armed Forces of Ukraine, Central Military Scientific Institute of the Armed Forces of Ukraine, Military-Historical Description of the Russo-Ukrainian War: December 2023. Kyiv, Ukraine, 2024. (in Ukrainian)
- [4.] I. S. Romanchenko, O. M. Zahorka, S. H. Butenko, and O. V. Deineha, Theory and Practice of Combating Small-Sized Low-Flying Targets (Capability Assessment, Development Trends of Air Defense Systems). Zhytomyr, Ukraine, 2011. (in Ukrainian)
- [5.] V. P. Horodnov, H. A. Drobakha, M. O. Yermoshyn, Ye. B. Smirnov, and V. I. Tkachenko, Modeling of Air Defense Troops (Forces) Combat Operations and Information Support of Their Control Processes (Theory, Practice, History of Development). Kharkiv, Ukraine: Kharkiv Military University, 2004. (in Ukrainian)
- [6.] P. M. Snitsarenko, S. V. Lapytskyi, A. A. Hultiaiev, O. O. Holovin, and A. Yu. Hupalov, Armament Theory. Scientific and Technical Problems and Tasks. Military Systems of Remote Monitoring of the Surrounding Space Regarding Moving Objects: Methodological Aspects of Requirements Justification, vol. 3. Kyiv, Ukraine: Dmytro Buraho Publishing House, 2016. (in Ukrainian)
- [7.] O. V. Pukhovyi, S. E. Popov, and I. O. Dvornichenko, "Methodology for evaluating the effectiveness of radar reconnaissance," *Air Power of Ukraine*, no. 2(3), pp. 24–28, 2022. (in Ukrainian)
- [8.] S. V. Polishchuk and S. Yu. Hohoniants, "General provisions of the improved methodology for evaluating the effectiveness of radar support for combat operations of an air defense forces and means grouping," *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, no. 4(25), pp. 70–73, 2016. (in Ukrainian)
- [9.] V. H. Maliuha and I. V. Hurieiev, "Methodology of forming a radar reconnaissance system adaptive to changes in the situation under resource constraints," *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, no. 1(50), pp. 88–92, 2023. (in Ukrainian)
- [10.] S. P. Yarosh, Theoretical Foundations of the Construction and Application of Reconnaissance-Control Information Systems of Air Defense. Kharkiv, Ukraine: Kharkiv National Air Force University, 2012. (in Ukrainian)
- [11.] H. V. Khudov et al., Tactics of Radio-Technical Troops, H. V. Khudov, Ed. Kharkiv, Ukraine: Kharkiv National Air Force University, 2018. (in Ukrainian)