Збройна боротьба: теорія, забезпечення, досвід

УДК 358: 623.76

DOI: 10.30748/zhups.2021.70.01

А.Ф. Волков¹, О.В. Лезік¹, М.В. Мужук², І.В. Гуленов³, Д.О. Васильченко¹

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

²Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського, Київ

³Командування Сухопутних військ Збройних Сил України, Київ

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ДОСТАТНЬОГО РІВНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛУ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ, ЩО ПРИКРИВАЮТЬСЯ

На сьогодні є актуальним питання визначення достатнього рівня ефективності бойових дій підрозділів протиповітряної оборони Сухопутних військ при виконанні завдання по прикриттю загальновійськових підрозділів від ударів повітряного противника. В статті пропонується методика, яка дозволяє визначити достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів протиповітряної оборони Сухопутних військ рівня взвод-батарея для належного прикриття загальновійськових підрозділів. Запропонована методика дозволяє визначити мінімально достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів протиповітряної оборони Сухопутних військ з урахуванням підтримання необхідної боєздатності загальновійськових підрозділів.

Ключові слова: бойові потенціали, ефективність, засоби повітряного нападу, методика, протиповітряна оборона.

Вступ

Постановка проблеми. Під час оцінювання ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ виникає проблема визначення такого рівня ефективності, який може вважатись достатнім, тобто таким, при якому забезпечується необхідний ступінь ураження повітряного противника та рівень захисту загальновійськових підрозділів, що прикриваються.

У практиці військ та в теоретичних дослідженнях виникає необхідність відповіді на принципові питання:

- який рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ при конкретних прогнозованих діях повітряного противника та існуючого бойового потенціалу загальновійськового підрозділу, що прикривається можна вважати достатнім, та таким, що забезпечує необхідний ступінь захисту військ від ударів з повітря, а отже, і їх здатність виконати поставлене бойове завдання;

- яким рівнем ефективності в цих же умовах володітиме підрозділ ППО СВ.

Для відповіді на перше питання необхідно мати нормативні значення достатніх рівнів ефективності. Під ними слід розуміти чисельне значення критерію

ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, при якому забезпечується збереження боєздатності військ, що прикриваються на рівні, який забезпечить виконання ними завдань.

Для відповіді на друге питання необхідно здійснити оцінювання ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ за існуючими методиками [1–5].

Для визначення мінімально достатнього рівня ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ попередньо необхідно здійснити вибір критерію та показників ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ.

Аналіз існуючого математичного апарату по оцінюванню ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ показує, що методики, які були розроблені раніше [2–5], дозволяють, крім кількісного оцінювання ефективності, визначити достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, відповідно до критичних втрат загальновійськових підрозділів, що прикриваються, перевищення яких призведе до втрати цими підрозділами боєздатності. Але, крім цього, командира підрозділу ППО СВ цікавлять ті граничні значення ефективності бойових дій його підрозділу ППО СВ, які забезпечують збереження загальновійськовими підрозділами того рівня

боездатності, який відповідає їх ролі та місця в бойових діях та бойових завдань, які їм визначені.

Запропонована методика дозволить визначити ці достатні рівні ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток засобів повітряного нападу і в першу чергу безпілотної авіації викликав увагу щодо застосування підрозділів ППО СВ [6–8]. Все частіше проводиться аналіз рівня ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ в збройних конфліктах [9–10]. Залишається актуальним питанням, який достатній рівень ефективності повинен мати підрозділ ППО СВ, щоб його бойове завдання з прикриття загальновійськових підрозділів вважалось виконаним. Є очевидним, що рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ прямо пропорційний рівню збереження боездатності загальновійськових підрозділів, що прикриваються. Це може досягатись, наприклад, за рахунок вмілого планування бою командиром підрозділу ППО СВ, яке підтримується відповідними алгоритмами та математичним апаратом [2].

Метою статті є розробка методики визначення достатнього рівня ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ з урахуванням підтримання необхідної боездатності загальновійськових підрозділів, що прикривається від ударів з повітря. Практичне застосування представленої методики дозволить командирі підрозділу ППО СВ визначити мінімально достатній рівень ефективності бойових дій підпорядкованого підрозділу ППО СВ для забезпечення необхідної боездатності загальновійськових підрозділів, що прикривається від ударів з повітря.

Виклад основного матеріалу

При кількісному оцінюванні ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ виникає питання щодо вибору відповідних показників і критеріїв. Незважаючи на достатню вивченість цього питання, існують різні думки щодо змісту цих категорій.

Оцінювання ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ звичайно може виражатись одним або декількома показниками, чисельне значення яких характеризує ступінь задоволення вимог до ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ. Показник ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ визначається як кількісна міра ступеня досягнення мети бойових дій, а критерій повинен задовольняти найкращому в заданому сенсі варіанту [1; 11–13]. На сьогодні у військах ППО СВ найбільш поширене використання мають наступні показники ефективності:

- розрахункова ефективність бойових дій та ефективність, яка вимагається;
- математичне сподівання кількості знищених

засобів повітряного нападу противника з числа тих, що беруть участь в нальоті за певний період бойових дій або після витрачання певного запасу ракет і боеприпасів ($M_{зпн}$ або $\sigma M_{зпн}$);

– математичне сподівання величини втрат (збитків), завданих військам, що прикриваються діями повітряного противника ($M_{втр.зпн}$) або збитків, які відвернуті підрозділами ППО СВ ($M_{відв}$);

– імовірність збереження бойового потенціалу на заданому рівні ($W_{збер}$).

На практиці показники ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ використовують для порівняльного оцінювання варіантів бойових дій з метою прогнозування розвитку дій сторін, визначення складу сил та засобів, побудови бойового порядку, та інших характеристик.

Зазначені вище показники відображають сутність боротьби з повітряним противником, разом з тим, не дають повного уявлення про стан боездатності підрозділів, що прикриваються, тому, що не враховують їх втрати.

При цьому критерій ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, може бути зведений до вимог досягнення максимально можливих значень одного або кількох показників (крім втрат, які краще будуть мінімальні) при обмеженнях на ресурси, що виділені на бойові дії, або при інших обмеженнях.

На підставі досвіду навчання вибір показника та критерію ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ здійснюється відповідно до мети бойових дій [12].

Як відомо, метою бойових дій підрозділів ППО СВ є відбиття ударів повітряного противника та нанесення йому максимальних втрат в інтересах збереження боездатності підрозділів, що прикриваються, яка дозволяє їм виконати поставлене завдання.

Відповідно до [14–15] під боездатністю розуміється “здатність військ вести бойові дії, виконувати поставлене бойове завдання. Вона є визначальним елементом досягнення успіху в бою”.

При оцінюванні боездатності враховуються: стан системи управління, укомплектованість військ особовим складом, озброєнням і технікою, рівень навченості та морально-психологічного стану особового складу, наявність матеріальних засобів та можливості їх швидкого поповнення, характер і напруженість бойових дій.

В практиці військ використовуються три ступені боездатності: боездатні, обмежено боездатні та небоездатні [16].

Загальновійськовий підрозділ вважається боездатним, якщо його бойовий потенціал знизився не більше ніж на 30 % з урахуванням тактичної важливості, в підрозділі підтримується стійке управління, створені необхідні запаси матеріальних засобів, під-

розділ спроможний виконувати бойові завдання в повному обсязі [16–17].

Загальновійськовий підрозділ, бойовий потенціал якого знизився більше ніж на 30 %, але менше ніж на 60 %, при цьому не втрачено управління, слід вважати обмежено боєздатним [16–17].

Підрозділ, бойовий потенціал якого знизився більше ніж на 60 % або у підрозділі втрачено управління, або не має необхідних запасів матеріальних засобів вважається небоєздатним [16–17]. Для розрахунку бойових потенціалів протидіючих сторін пропонується використовувати існуючу методику [18]. У цілому показники та критерії для оцінювання ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ визначають наскільки визначений склад сил та засобів дозволяє зберегти боєздатність загальновійськових підрозділів, що прикриваються. В цей же час провести розрахунки щодо втрат повітряного противника та загальновійськових підрозділів, що прикриваються на практиці майже не можливо через наявність багатьох випадкових факторів, які не піддаються прогнозу. Одним з варіантів вирішення цієї ситуації є пошук взаємозв'язку між можливими втратами загальновійськових підрозділів, що прикриваються та втратами повітряного противника.

Виходячи із мети бойових дій підрозділів ППО СВ виникає питання про достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, що має тісний причинно-наслідковий зв'язок з тими критичними (граничними) значеннями зниження бойового потенціалу військ, що прикриваються від ударів повітряного противника, при яких вони ще здатні виконувати поставлене бойове завдання ($N_{зниж}$).

При цьому повинна виконуватися умова

$$N_{зниж} < N_{кр. зниж}, \quad (1)$$

де $N_{зниж}$ – значення зниження бойового потенціалу військ, що прикриваються від ударів повітряного противника;

$N_{кр. зниж}$ – критичне значення зниження бойового потенціалу військ, що прикриваються від ударів повітряного противника;

При виконанні умови (1), тобто, коли значення зниження бойового потенціалу, яке виникає в результаті нанесення удару повітряним противником по загальновійськовим підрозділам, що прикриваються не більш критичних значень зниження бойового потенціалу, досягається достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ. Більш загальним і таким, що відповідає меті дій підрозділів ППО СВ в заданих умовах критерієм є [13]:

$$E_{потр. ппо} \geq \frac{N_{потр. запоб}}{N_{max}}, \quad (2)$$

де $E_{потр}$ – достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, при якому загальновійськовий підрозділ зберігає ту чи іншу ступінь боєздатності;

$N_{потр. запоб}$ – потрібне значення запобігання зниження бойового потенціалу за рахунок дій підрозділів ППО СВ, при яких загальновійськовий підрозділ може перебувати в тій чи іншій ступені боєздатності;

N_{max} – максимальні можливості повітряного противника зі зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу.

Умова (2) прийнята в даній методиці як критерій визначення достатнього рівня ефективності бойових дій підрозділу ППО СВ.

Результат порівняння величини потрібного значення запобігання зниження бойового потенціалу ($N_{потр. запоб}$) з максимальними можливостями повітряного противника зі зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу (N_{max}) показує ступінь досягнення мети підрозділом ППО СВ в бою. З використанням цього критерію можна оцінити ступінь збереження боєздатності загальновійськового підрозділу. У якості часткового показника в методиці пропонується використовувати величину потрібного значення запобігання зниження бойового потенціалу за рахунок дій підрозділів ППО СВ.

$$N_{потр. запоб} = N_{max} - N_{кр. зниж}. \quad (3)$$

З урахуванням (3), достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, при якому загальновійськовий підрозділ зберігає ту чи іншу ступінь боєздатності буде мати вигляд

$$E_{потр} \geq \frac{N_{потр. запоб}}{N_{max}} = \frac{N_{max} - N_{кр. зниж}}{N_{max}}. \quad (4)$$

Величини цих критичних нормативних значень зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу ($N_{кр. зниж_i}$) для різних ступенів боєздатності відносно до бойового потенціалу на початок бою (N) наведені в табл. 1.

Таблиця 1
Величин критичних нормативних значень зниження бойового потенціалу

i	Ступені боєздатності загальновійськового підрозділу	Величина $N_{кр. знижнорм_i}$
1	2	3
1.	Загальновійськовий підрозділ боєздатний	до 0,3 N
	Загальновійськовий підрозділ обмежено боєздатний:	

Закінчення табл. 1

1	2	3
2.	втрата боєздатності на 40 %	до 0,4 N
3.	втрата боєздатності на 50 %	до 0,5 N
4.	втрата боєздатності на 60 %	до 0,6 N
5.	Загальновійськовий підрозділ небоєздатний	$\geq 0,61 N$

Джерело: розроблено авторами за даними [18].

Ці нормативні значення відповідають боєздатності загальновійськових підрозділів, яка характеризується відповідним ступенем їх захисту від ударів з повітря. Цілком очевидно, що кожному ступеню захисту загальновійськових підрозділів від ударів з повітря відповідає певний рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ.

Для порівняння бойових потенціалів протиборчих сторін вводимо коефіцієнт, який буде порівнювати бойовий потенціал загальновійськових підрозділів, що прикриваються та бойовий потенціал повітряного противника на початок бойових дій (K) [19–20].

$$K = \frac{L}{N}, \quad (5)$$

де L – бойовий потенціал повітряного противника на початок бойових дій,

N – бойовий потенціал загальновійськового підрозділу, який прикривається.

В ході протиборства обидві сторони понесуть втрати, які вплинуть на співвідношення бойових потенціалів, при цьому кожна з сторін буде намагатись, щоб зазначений коефіцієнт (K) змінювався, (для повітряного противника щоб його значення збільшувалось, підрозділи ППО СВ будуть намагатись, щоб значення коефіцієнту зменшувалось) [20].

Тобто для повітряного противника

$$\frac{L - L_{\text{зниж}}}{N - N_{\text{зниж}}} \geq K, \quad (6)$$

де $L_{\text{зниж}}$ – прогнозоване зниження бойового потенціалу повітряного противника в ході бою;

$N_{\text{зниж}}$ – прогнозоване зниження бойового потенціалу загальновійськових підрозділів, що прикриваються від ударів повітряного противника.

У свою чергу, підрозділ ППО СВ, який прикриває загальновійськовий підрозділ буде намагатись виконати умову, коли

$$\frac{L - L_{\text{зниж}}}{N - N_{\text{зниж}}} < K. \quad (7)$$

Повітряний противник в ході здійснення повітряних ударів буде прагнути до того, щоб в загальновійському підрозділі, що прикривається, бойовий

потенціал досяг такого значення, яке дозволить йому досягти необхідного співвідношення сил (6).

Це значення можна вважати критично нормативним [21].

Очевидно, що

$$N_{\text{дост}_i} = N - N_{\text{зниж}_i}, \quad (8)$$

де $i = 1, 2, \dots, 5$ – порядковий номер того критичного нормативного значення зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу, яке відповідає одній з розглянутих вище ступенів боєздатності.

З урахуванням (6; 8):

$$N_{\text{дост}_i} = \frac{L - L_{\text{зниж}}}{K}, \quad (9)$$

де $N_{\text{дост}_i}$ – значення бойового потенціалу загальновійськового підрозділу в результаті удару повітряного противника, що дозволяє повітряному противнику досягти необхідного співвідношення сил та виконати завдання.

В цей же час, при досягненні ($N_{\text{дост}_i}$) загальновійськові підрозділи втратять якусь частку боєздатності або при певних значеннях $N_{\text{дост}_i}$ будуть взагалі не боєздатні, тобто є критичне значення $N_{\text{кр. зниж}}$ яке противник буде намагатись досягти, щоб мати необхідне співвідношення (K) для успішного виконання завдань. У відповідності до (8):

$$N_{\text{зниж}_i} = N - N_{\text{дост}_i}, \quad (10)$$

тобто значення зниження бойового потенціалу $N_{\text{зниж}_i}$ приймаються за максимально допустиме значення зниження бойового потенціалу, більше якого загальновійськовий підрозділ втратить боєздатність

$$N_{\text{зниж}_i} = N_{\text{кр. зниж}_i}, \quad (11)$$

а відповідно до (10):

$$N_{\text{кр. зниж}_i} = N - N_{\text{дост}_i}. \quad (12)$$

Тоді з урахуванням (9):

$$N_{\text{кр. зниж}_i} = N - \frac{L - L_{\text{зниж}}}{K}. \quad (13)$$

Величина зниження бойового потенціалу в цьому випадку буде відповідати величині критичних нормативних значень зниження бойового потенціалу (табл. 1). А саме:

$$N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_5}} \geq 0,61N. \quad (14)$$

Можна вважати, що $N_{\text{кр. зниж}_i} = N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_5}}$ у разі, коли загальновійськовий підрозділ буде не-

боездатний, тобто $N_{кр. зниж_{норм5}} > N - \frac{L - L_{зниж}}{K}$.

Визначивши критичні значення зниження боездатності загальновійськового підрозділу, при яких він буде небоездатним, можна обчислити критичні значення зниження боездатності, при яких він зможе перебувати в тій чи іншій ступені боездатності [22]. Для цього необхідно скористатися співвідношенням критичних нормативних значень зниження бойового потенціалу ($N_{кр. зниж_{норм1}}, N_{кр. зниж_{норм2}}, \dots, N_{кр. зниж_{норм4}}$) до $N_{кр. зниж_{норм5}}$. Тоді, критичні значення зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу, при яких він боездатний, будуть в $\frac{N_{кр. зниж_{норм1}}}{N_{кр. зниж_{норм5}}}$ разів менше значення $N_{кр. зниж_{норм5}}$, значення зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу, при яких він буде обмежено боездатним і втратить боездатність на 40 %, 50 %, 60 % будуть в $\frac{N_{кр. зниж_{норм1,2,3,4}}}{N_{кр. зниж_{норм5}}}$ разів менше $N_{кр. зниж_{норм5}}$.

Отже, з певним ступенем точності можна визначити критичні значення зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу, при яких він зможе перебувати в тій чи іншій ступені боездатності:

$$N_{кр. зниж_1} = \frac{N_{кр. зниж_{норм1}}}{N_{кр. зниж_{норм5}} \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right); \quad (15)$$

$$N_{кр. зниж_2} = \frac{N_{кр. зниж_{норм2}}}{N_{кр. зниж_{норм5}} \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right); \quad (16)$$

$$N_{кр. зниж_3} = \frac{N_{кр. зниж_{норм3}}}{N_{кр. зниж_{норм5}} \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right); \quad (17)$$

$$N_{кр. зниж_4} = \frac{N_{кр. зниж_{норм4}}}{N_{кр. зниж_{норм5}} \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right); \quad (18)$$

$$N_{кр. зниж_5} > \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right). \quad (19)$$

У формулах (15–19) – величини критичних значень зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу від ударів повітряного противника, при яких він буде відповідно:

- боездатним ($N_{кр. зниж_1}$);
- обмежено боездатним та таким, що втратить боездатність на 40 %, 50 %, 60 % ($N_{кр. зниж_{2,3,4}}$);
- небоездатним ($N_{кр. зниж_5}$).

Слід зазначити, що протибороство повітряного противника та підрозділів ППО СВ в формулах (15–19) розглянуто через використання коефіцієнту K та значення зниження бойового потенціалу противника в ході бою. Під час розрахунку необхідно враховувати кількість засобів повітряного нападу в прогнозованому ударі по загальновійськового підрозділу, бойовий потенціал кожного типу засобу повітряного нападу і всього удару в цілому. Крім того, величина критичних значень зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу від ударів повітряного противника залежить від впливу засобів ППО СВ по повітряному противнику (кількість збитих засобів повітряного нападу).

Для визначення максимальних можливостей засобів повітряного противника зі зниження бойового потенціалу загальновійськового підрозділу N_{max} використовувалась відома методика [23–24]:

$$N_{max} = \sum_{n=1}^N K_n q_n, \quad (20)$$

де n – тип ЗПН противника;

N – кількість типів ЗПН у складі удару повітряного противника, що прогнозується;

K_n – кількість ЗПН n -го типу;

q_n – розрахунковий бойовий потенціал одного ЗПН.

Для розрахунку часткового показника – величини потрібного значення запобігання зниження бойового потенціалу за рахунок дій підрозділів ППО СВ згідно з (3), при якому загальновійськовий підрозділ буде у відповідній ступені боездатності:

$$N_{потр. запоб_1} = N_{max} - \frac{N_{кр. зниж_{норм1}}}{N_{кр. зниж_{норм5}} \times \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right); \quad (21)$$

$$N_{потр. запоб_1} = N_{max} - \frac{N_{кр. зниж_{норм2}}}{N_{кр. зниж_{норм5}} \times \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right); \quad (22)$$

$$N_{потр. запоб_1} = N_{max} - \frac{N_{кр. зниж_{норм3}}}{N_{кр. зниж_{норм5}} \times \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right); \quad (23)$$

$$N_{потр. запоб_1} = N_{max} - \frac{N_{кр. зниж_{норм4}}}{N_{кр. зниж_{норм5}} \times \left(N - \frac{L - L_{зниж}}{K} \right); \quad (24)$$

$$N_{\text{потр.запоб}_5} < N_{\text{max}} - \left(N - \frac{L - L_{\text{зниж}}}{K} \right). \quad (25)$$

В формулах (21–25) $N_{\text{потр.запоб}_{1,2,3,4,5}}$ – величини потрібного значення запобігання зниження бойового потенціалу за рахунок дій ППО СВ, при яких загальновійськовий підрозділ буде відповідно:

- боєздатним ($N_{\text{потр.запоб}_1}$);
- обмежено боєздатним та таким, що втратив боєздатність на 40 %, 50 %, 60 % ($N_{\text{потр.запоб}_{2,3,4}}$);
- небоєздатним ($N_{\text{потр.запоб}_5}$).

Враховуючи (2) можемо розрахувати достатні рівні ефективності бойових дій підрозділу ППО СВ, при яких загальновійськові підрозділи зберігають ту чи іншу ступінь боєздатності:

1) Достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, при якому загальновійськовий підрозділ буде боєздатним, повинен бути:

$$E_{\text{потр}_1} \geq \frac{N_{\text{max}} - \frac{N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_1}}}{N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_5}} \left(N - \frac{L - L_{\text{зниж}}}{K} \right)}{N_{\text{max}}}.$$

2) Достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, при якому загальновійськовий підрозділ обмежено боєздатний та втратить боєздатність на 40 %, повинен бути:

$$E_{\text{потр}_2} \geq \frac{N_{\text{max}} - \frac{N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_2}}}{N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_5}} \left(N - \frac{L - L_{\text{зниж}}}{K} \right)}{N_{\text{max}}}.$$

3) Достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, при якому загальновійськовий підрозділ обмежено боєздатний та втратить боєздатність на 50 %, повинен бути:

$$E_{\text{потр}_3} \geq \frac{N_{\text{max}} - \frac{N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_3}}}{N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_5}} \left(N - \frac{L - L_{\text{зниж}}}{K} \right)}{N_{\text{max}}}.$$

4) Мінімально достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО СВ, при якому загальновійськовий підрозділ обмежено боєздатний та втратить боєздатність на 60 %, повинен бути:

$$E_{\text{потр}_4} \geq \frac{N_{\text{max}} - \frac{N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_4}}}{N_{\text{кр. зниж}_{\text{норм}_5}} \left(N - \frac{L - L_{\text{зниж}}}{K} \right)}{N_{\text{max}}}.$$

При значенні рівня ефективності $E_{\text{потр}_5} < E_{\text{потр}_4}$, загальновійськовий підрозділ буде небоєздатним, тобто сил і засобів ППО недостатньо для його захисту від ударів повітряного противника.

Висновки

Таким чином, запропонована методика визначення достатнього рівня ефективності бойових дій підрозділу ППО Сухопутних військ при прикритті загальновійськових підрозділів від ударів повітряного противника дає можливість визначити рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО Сухопутних військ в залежності від прогнозованого ступеня боєздатності загальновійськового підрозділу в ході бою.

Така методика допомагає командирів підрозділу ППО Сухопутних військ різного рівня ієрархії визначити мінімально достатній рівень ефективності бойових дій підрозділів ППО Сухопутних військ, який дозволить загальновійськовим підрозділам зберегти необхідний рівень боєздатності та виконати бойове завдання.

Список літератури

1. Єрмошин М. О., Кулешов О. В., Романенко Г. А., Чернигель І. С. Підхід щодо оцінки ефективності бойових дій угруповання зенітних ракетних військ. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2019. № 2(35). С. 113-118. <https://doi.org/10.30748/nitps.2019.35.14>.
2. Городнов В. П., Дробаха Г. А., Єрмошин М. О. Моделювання та оцінка ефективності бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони: теорія, практика, історія розвитку : монографія. Харків : ХВУ, 2004. 409 с.
3. Коваленко С. П., Герасимов С. В., Волков А. Ф., Корсунов С. І., Оборонов М. І. Модель оцінювання ефективності підрозділів протиповітряної оборони. *Сучасні інформаційні системи*. 2021. Т. 5. № 2. С. 21-28. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.2.03>.
4. Коваленко С. П., Волков А. Ф., Корсунов С. І. Методика розрахунку ефективності прикриття наземних сил підрозділами ППО при веденні локальних конфліктів. *Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України*. 2021. № 1. С. 12-23. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpavs_2021_1_4.
5. Варакута В. П., Кумпан О. О., Хліманцов Т. В., Іванов В. О., Заверуха Г. В. Визначення критеріїв і показників ефективності оборонної системи та розроблення моделі сил і засобів оперативно-тактичного угруповання для обґрунтування пропозицій щодо прийняття рішення на оборону. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2020. № 1(38). С. 13-30. <https://doi.org/10.30748/nitps.2020.38.02>.
6. Алімпієв А. М., Певцов Г. В. Особливості гібридної війни РФ проти України. Досвід, що отриманий Повітряними Силами Збройних Сил України. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2017. № 2(27). С. 19-25. <https://doi.org/10.30748/nitps.2017.27.03>.
7. Корсунов С. І., Лезік О. В., Галкін Ю. О., Оборонов М. І., Коваленко С. П., Оборонов Ю. М. Аналіз застосування угруповання повітряно-космічних сил Російської Федерації у Сирійській Арабській Республіці. *Збірник наукових праць*

Харківського національного університету Повітряних Сил. 2020. № 4(66). С. 7-18. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.66.01>.

8. Шамко В. Є., Жарик О. М., Коваль В. В. Розвиток форм і способів застосування Повітряних Сил Збройних Сил України в сучасних умовах ведення збройної боротьби. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2018. № 2(31). С. 9-15. <https://doi.org/10.30748/nitps.2018.31.01>.

9. Волков А. Ф., Лезік О. В., Горбачов К. М., Базіло С. М. Тактичне мистецтво військ Протиповітряної оборони Сухопутних військ та його розвиток за досвідом сучасних збройних конфліктів. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2019. № 4(62). С. 40-45. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.62.05>.

10. Скорик А. Б., Воронин В. В., Зверев А. А., Галицький О. Ф. Актуальные вопросы оценки эффективности противовоздушного боя. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2010. № 3(25). С. 8-14.

11. Жарик О. М. Показники і критерії оцінки ефективності прикриття важливих державних об'єктів і угруповань військ (сил). *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2012. № 3(9). С. 18-26.

12. Єрмошин М. О. Основні показники для оцінки ефективності функціонування системи протиповітряної оборони. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2008. № 2(17). С. 14-16.

13. Волков А. Ф., Яненко О. А., Кравченко С. А. Критерії оцінювання ефективності організації взаємодії під час ведення протиповітряної оборони військ. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2019. № 3(61). С. 7-11. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.61.01>.

14. Хомчак Р. Б. Метод визначення внесків видів (родів) військ у потрібний рівень боєздатності Збройних Сил України під час їх застосування (відбиття збройної агресії). *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2020. № 4(66). С. 35-39. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.66.04>.

15. Дембовський Б. М. Методика визначення бойових можливостей дивізії, бригади, полку: навч. посіб. Київ : НАО України, 2000. 42 с.

16. Саковський Г. А., Піскунов С. М., Просов А. В., Гудима О. П. Вибір показників та критеріїв оцінки достатності ресурсів окремої механізованої бригади ОСШР. *Системи озброєння і військова техніка*. 2010. № 4(24). С. 155-158.

17. Романченко І. С., Шуєнкін В. О., Можаровський В. М. Теорія відверненого збитку : монографія. Львів : НАСВ ЗС України, 2017. 244 с.

18. Методичний посібник розрахунку бойового потенціалу та кількості типових військових формувань, потрібних для виконання завдань Збройних Сил України. Київ : ЦНДІ ЗС України, 2003. 100 с.

19. Захорка О. М., Перепелиця В. А., Заплішна А. І. Методичні підходи до визначення бойових потенціалів та коефіцієнту порівняння зразків озброєння та військової техніки. *Збірник наукових праць Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України*. 2008. № 19. С. 32-43.

20. Герасимов А. П., Шевцов А. І. Метод оцінки співвідношення сил в операціях. *Наука і оборона*. 2001. № 1. С. 24-27.

21. 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*. 2011. № 1(25). С. 2-7.

22. Рій В. Б. Комплексна методика прогнозування втрат зразків озброєння та військової техніки в операціях. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2020. № 3(65). С. 25-29. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.65.03>.

23. Леонтьев О. Б., Компанієць О. М., Шмаков В. В. Методика оцінки бойового потенціалу ударних авіаційних комплексів при вирішенні ними вогневих задач. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2008. № 2(17). С. 23-26.

24. Zahorka O., Shchipanskyi P., Pavlikovskyi A., Oksiuk 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*. 2019. Vol. 2. No. 3 (98). P. 6-15. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.163082>.

Надійшла до редколегії 12.08.2021

Схвалено до друку 16.11.2021

Відомості про авторів:

Волков Андрій Федорович

начальник кафедри
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-4529-261X>

Лезік Олександр Віталійович

кандидат військових наук доцент
доцент кафедри
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-7186-6683>

Information about the authors:

Andriy Volkov

Head of Department
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4529-261X>

Oleksandr Lezik

PhD in Military Science Associate Professor
Associate Professor
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-7186-6683>

Мужук Микола Васильович

слухач
Інституту державного військового управління
Національного університету
оборони України ім. І. Черняхівського,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-3384-0818>

Гуленов Іван Валерійович

старший офіцер
командування підготовки Командування
Сухопутних військ Збройних Сил України,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-2261-2177>

Васильченко Денис Олексійович

курсант
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-3067-1476>

Mykola Muzhuk

Post-Graduate
of the Institute of State Military Administration
of the Ivan Chernyakhovsky
National University of Defense of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-3384-0818>

Ivan Hulenov

Senior Officer
of the Command Training Command
of the Land Forces Command,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-2261-2177>

Denys Vasylichenko

Cadet
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-3067-1476>

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОСТАТОЧНОГО УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БОЕСПОСОБНОСТИ ПРИКРЫВАЕМЫХ ОБЩЕВОЙСКОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

А.Ф. Волков, А.В. Лезик, Н.В. Мужук, И.В. Гуленов, Д.А. Васильченко

На сегодняшний день остается актуальным вопрос определения достаточного уровня эффективности боевых действий подразделений противовоздушной обороны Сухопутных войск при выполнении задания по прикрытию общевойсковых подразделений от ударов воздушного противника. В статье предлагается методика, которая позволяет определить достаточный уровень эффективности боевых действий подразделений противовоздушной обороны Сухопутных войск уровня взвод-батарея для надлежащего прикрытия общевойсковых подразделений. Предложенная методика позволяет определить минимально достаточный уровень эффективности боевых действий подразделений противовоздушной обороны Сухопутных войск с учетом поддержания необходимой боеготовности общевойсковых подразделений.

Ключевые слова: боевой потенциал, методика, противовоздушная оборона, средства воздушного нападения, эффективность.

THE METHODOLOGY FOR DETERMINING SUFFICIENT LEVEL OF COMBAT EFFECTIVENESS OF THE UNIT OF AIR DEFENSE OF THE LAND FORCES FOR SAVING COMBAT CAPABILITY OF COMBINED ARMS UNITS THAT ARE COVERED

A. Volkov, O. Lezik, M. Muzhuk, I. Hulenov, D. Vasylichenko

The problem of determining efficiency has been appearing during assessing the combat effectiveness of units of air defense of the Land Forces. It is understood the determining such a level of efficiency that could be considered to be sufficient, another words it must provide with needed extermination level of the enemy air forces and needed protection level of combined arms units that are covered. The methodology that allows determining sufficient level of combat effectiveness of platoon-battery's level units of air defense of the Land Forces for proper covering of combined arms units is proposed in this paper. This methodology allows determining minimum sufficient level of combat effectiveness of units of air defense of the Land Forces with consideration to maintaining of needed combat capability of combined arms units. To determine minimum sufficient level of combat effectiveness of units of air defense of the Land Forces it is necessary to make criteria selection and combat effectiveness indicators first. The analysis of known mathematical apparatus for assessing the combat effectiveness of units of air defense of the Land Forces shows that earlier developed methodologies allow, besides quantitative assessing, to determine sufficient level of combat effectiveness of units of air defense of the Land Forces according to critical casualty of combined arms units that are covered. The exceedance of critical casualty gives rise to casualty of combat capability of these units. Besides the subcommander of the unit of air defense of the Land Forces is interested in limit values that provide with saving such a level of combat capability of combined arms units that is compliant with destined to them role and place in combat missions. The practical application of presented methodology will allow the subcommander of the unit of air defense of the Land Forces to determine minimum sufficient level of combat effectiveness of the subordinate unit of air defense of the Land Forces to provide needed combat capability of combined arms units that are covered from air strikes.

Keywords: air defense, air threat, combat potentials, effectiveness, methodology.