

DOI 10.33099/2786-7714-2025-1-8-23-29

УДК 355.469.5/6

Скляр Олександр Володимирович (доктор філософії)
<https://orcid.org/0000-0003-4449-1828>

Національний університет оборони України, Київ, Україна

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ТА ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Аналіз досвіду російсько-української війни продемонстрував, що переоснащення пілотованих засобів повітряного нападу бортовим озброєнням з поліпшеними характеристиками дало змогу завдавати ударів по військах та об'єктах, які прикриваються, не входячи в зони ураження частин і підрозділів протиповітряної оборони Сухопутних військ угруповань військ в операціях. Тому оцінювання вогневих можливостей даних підрозділів повинно здійснюватись з урахуванням кількісного-якісного складу повітряного противника. Удосконалена методика оцінювання вогневих можливостей військових частин та підрозділів військ протиповітряної оборони Сухопутних військ, яка на відміну від існуючих за рахунок уточнення коефіцієнта реалізації вогневих можливостей коефіцієнтом досяжності, дала змогу врахувати частку пілотованих засобів повітряного нападу, які при застосуванні свого бортового озброєння можуть здійснити вхід в зону ураження засобів військ протиповітряної оборони Сухопутних військ. Методику доцільно застосовувати під час оцінювання ефективності протиповітряної оборони створених угруповань військ під час ведення об'єднаних операцій.

Ключові слова: вогневі можливості, ефективність, засоби повітряного нападу, методика, операція, оцінювання, протиповітряна оборона, російсько-української війна, угруповання військ.

Вступ

Аналіз досвіду російсько-української війни [1–4] підтвердив, що успішне проведення масштабних наземних операцій можливе лише при завоюванні переваги в повітрі. Саме з проведення повітряно-наземної наступальної операції збройні сили російської федерації розпочали широкомасштабну збройну агресію проти України. При цьому засоби повітряного нападу розглядалися противником, як один з основних

засобів досягнення цілей у війні.

Протягом перших двох місяців війни противник не зважав на значні втрати (більш ніж 6 %) в пілотованій авіації (рис. 1, 2) [5]. І за рахунок переміщення авіації з баз (аеродромів) зі сходу держави в короткі терміни відновлював авіаційне угруповання військ з потужним ударним потенціалом, яке було створене перед початком війни.



Рисунок 1. Динаміка втрат літаків збройними силами російської федерації під час війни з Україною

Проте понесені втрати в пілотованій авіації змусили противника шукати іншої тактики їх застосування, яка стала можливою з появою нового (модернізованого) озброєння – авіаційних

бомб з універсальним модулем планування та корекції. Кількість їх застосування за день бойових дій зросла до 20 разів (з 10 од. у січні 2023 р. до 190 од. у березні 2025 р.). Підвищенню

такої інтенсивності також сприяв факт початку підготовка з 2024 р. усього льотного складу збройних сил російської федерації до застосування даного озброєння [6].

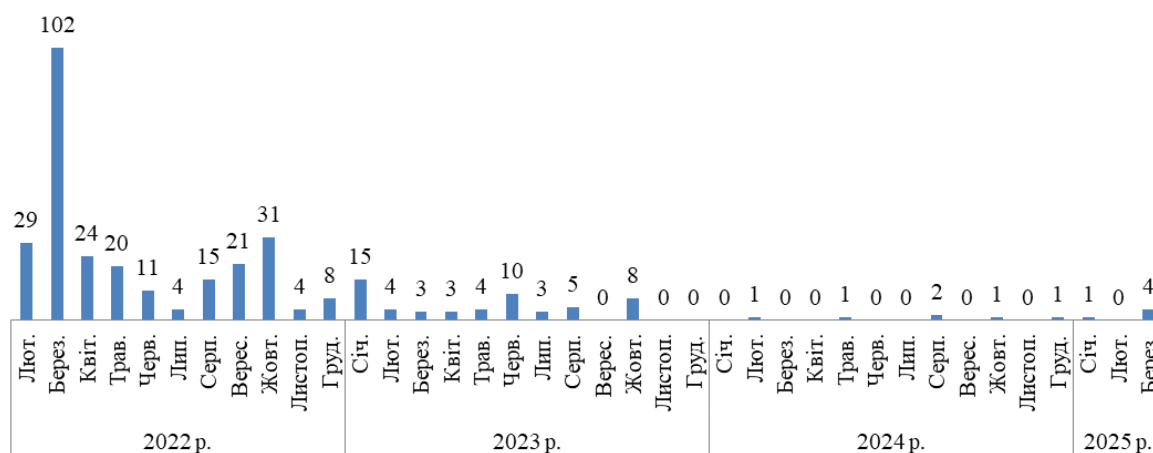


Рисунок 2. Динаміка втрат гелікоптерів збройними силами російської федерації під час війни з Україною

А для нарощування можливостей армійської авіації противник, крім протитанкового ракетного комплексу “Вихор”, із січня 2023 р. розпочав використовувати легкі багатоцільові керовані ракети “Об’єкт-305”, які мають кращі тактико-технічні характеристики (дальність пуску до 14,5 км) та комбіновану систему наведення [7].

Таким чином переоснащення пілотованої авіації бортовим озброєнням з поліпшеними характеристикам сприяло зміні масштабу і характеру її застосування. І дало змогу завдавати ударів по військах та об’єктах, які прикриваються, не входячи в зони ураження частин і підрозділів протиповітряної оборони (ППО) Сухопутних військ угруповань військ в операціях, що потребує пошуку нових шляхів оцінювання їх вогневих можливостей.

Як відомо [8, 9] вогневі можливості частин і підрозділів ППО Сухопутних військ — це сукупність показників, які характеризують здатність готових до бою підрозділів ППО знищувати повітряного противника у конкретних умовах обстановки. Вони залежать від параметрів зони ураження, імовірності ураження цілі, кількості одночасно обстрілюваних цілей, циклу стрільби, здатності вести вогонь у русі або з короткої зупинки, виду протидії противника.

В роботах [10–14] найбільш часто уживаним показником вогневих можливостей є математичне сподівання кількості знищених цілей за наліт або використання визначеної кількості зенітних керованих ракет (боєприпасів).

Крім того в роботі [14], додатково було введено коефіцієнт розподілу зусиль, який дозволив оцінити на скільки знижується математичне сподівання кількості знищених цілей через неузгодженість дій різнотипних вогневих

підрозділів у складі угруповання ППО, що приводить або до надмірної витрати зенітних керованих ракет, або до відсутності вогневого впливу на ціль взагалі.

В роботі [15] розглянуто питання оцінки математичного сподівання кількості знищених засобів повітряного нападу (ЗПН) угрупованням зенітних ракетних військ під час зенітного ракетного прикриття об’єктів при застосуванні способу вогневого ураження — розосередження вогню.

В роботі [16] запропоновано використовувати показник бойових можливостей частин та підрозділів ППО міжвидового угруповання військ під час ведення ними бойових дій в єдиній інформаційній системі.

В роботі [17] наведено показники, які можна використовувати для оцінювання ефективності системи ППО угруповань військ з урахуванням ймовірності збереження об’єкта, що прикривається від удару з повітря.

В статті [18] розглядається методологія оцінювання ефективності ППО відповідно до завдання, яке виконує угруповання військ.

В роботі [19] запропоновано здійснювати кількісне оцінювання вогневих засобів противника та визначати доцільну дальність відкриття вогню силами та засобами спостережного поста підрозділу охорони об’єктів військової частини в залежності від впливу рельєфу місцевості та протидії противника.

В роботі [20] пропонується використовувати показник, який дозволяє враховувати кількість цільових каналів в залежності від висоти польоту ЗПН.

У статті [21] розроблено порядок визначення потреби у зразках озброєння, який дає змогу

врахувати особливості озброєння та його придатність для ураження різних цілей, що могло б запобігти перевитраті ресурсу, збоєм під час ураження та невиконанню завдань під час знищення противника.

Таким чином результати проведеного аналізу досвіду російсько-української війни [1–4], керівних документів [8, 9] та публікацій присвячених оцінюванню вогневих можливостей підрозділів ППО [10–20] демонструє нам, що для більш повного оцінювання вогневих можливостей військових частин та підрозділів військ ППО Сухопутних військ утруповань військ в операціях, необхідно провести дослідження щодо залежності вогневих можливостей засобів ППО від масштабу і характеру дій пілотованих ЗПН у сучасному протиповітряному бою.

Мета статті полягає у висвітленні удосконаленої методу оцінювання вогневих можливостей військових частин та підрозділів військ ППО Сухопутних військ утруповань військ в операціях, яка враховує особливості бойового застосування, характеристики і обмеження, що притаманні сучасному протиповітряному бою.

Матеріали та методи

Для оцінювання вогневих можливостей частин і підрозділів ППО Сухопутних військ в дослідженні запропоновано удосконалити існуючу аналітичну методу. Так як її використання дає змогу отримати швидкі і наочні результати в умовах різкої зміни обстановки, які притаманні особливостям протиповітряного бою в російсько-українській війні.

Результати

Для розрахунку математичного сподівання кількості знищених цілей в переважній більшості користуються залежністю [10–14]:

$$M_i = N_{цкi} \cdot m_{стрi} \cdot P_i \cdot K_{pi} \quad (1)$$

де $N_{цкi}$ – кількість цільових каналів (ЦК) i -го типу в утрупованні ППО;

$m_{стрi}$ – кількість стрільб одного ЦК i -го типу за наліт або використання визначеної кількості зенітних керованих ракет (ЗКР) (боєприпасів);

P_i – ймовірність ураження ЗПН i -м засобом ППО;

K_{pi} – коефіцієнт реалізації вогневих можливостей.

Кількість стрільб одного ЦК i -го типу за наліт або використання визначеної кількості ЗКР (боєприпасів) ($m_{стрi}$) можливо розраховувати двома способами за формулою [22]:

$$m_{стрi} = \min \left(\frac{C}{n}; \frac{t_n}{t_{ц}} \right) \quad (2)$$

в залежності від запасу ракет (C), які знаходяться на пусковій одного вогневого засобу і витрати ракет за одну стрільбу (n). Для зенітної артилерії за величину (C) приймають боекомплект;

в залежності від часу циклу стрільби ($t_{ц}$) і часу нальоту (t_n).

Так як в дослідженні розглядається ведення протиповітряного бою саме з пілотованими ЗПН то є логічним, що противник буде намагатися досягти виконання умови, коли час нальоту (t_n) менший часу циклу стрільби ($t_{ц}$):

$$t_n < t_{ц} \quad (3)$$

Цикл стрільби характеризується часом зайнятості ЦК виконанням однієї стрільби по цілі (n) ракетами та включає час безпосередньої підготовки стрільби і час, потрібний для обстрілу цілі:

$$t_{ц} = t_{бпс.i} + t_{стр.д.i} \quad (4)$$

де $t_{бпс.i}$ – час, потрібний для безпосередньої підготовки стрільби зенітних засобів i -го типу (визначається відповідно до правил стрільби і бойової роботи зенітних засобів);

$t_{стр.д.i}$ – час, потрібний для обстрілу цілі однією ракетою на дальній межі зони ураження (ДМЗУ) зенітних засобів i -го типу та розраховується за формулою:

$$t_{стр.д.i} = t_{ст.i} + t_{р.д.i} \quad (5)$$

де $t_{ст.i}$ – час затримки старту ракети ЗРК (ЗАК) i -го типу (1–2 с);

$t_{р.д.i}$ – час польоту ракети до ДМЗУ зенітних засобів i -го типу (2–3 с).

Ймовірність ураження ЗПН i -м засобом ППО можливо визначити за виразом [22–24]:

$$P_i = 1 - (1 - P_{1i} \cdot K_{зав.j})^n \quad (6)$$

де P_{1i} – ймовірність ураження ЗПН однією ракетою або за одну стрільбу i -м зенітним засобом;

$K_{зав.j}$ – коефіцієнт, який враховує вплив завад j -го противника на i -ті засоби ППО (слабої інтенсивності – 0,8; середньої інтенсивності – 0,5; сильної інтенсивності – 0,2) [23].

Коефіцієнт реалізації вогневих можливостей можливо визначити за виразом [14]:

$$K_{pi} = K_{мji} \cdot K_{БГi} \cdot K_{учi} \cdot K_{упri} \cdot K_{МВi} \quad (7)$$

де $K_{мji}$ – коефіцієнт впливу маневру j -ї цілі, який характеризує ймовірність виходу j -ї цілі із зони ураження ЦК i -го типу;

$K_{БГi}$ – коефіцієнт бойової готовності ЦК i -го типу;

$K_{учi}$ – коефіцієнт участі ЦК i -го типу у відбитті нальоту ЗПН;

$K_{упri}$ – коефіцієнт ефективності функціонування системи управління, яка характеризує якість управління підрозділами.

$K_{МВi}$ – коефіцієнт ефективності стрільби ЦК i -го типу на малих висотах;

Також вогневі можливості сил і засобів ППО визначаються по завданнях, напрямках, рубежах і

часу з урахуванням експлуатаційної надійності озброєння і техніки, наявності матеріальних засобів та очікуваної протидії противника [8, 9].

Тому оцінювання вогневих можливостей не можливо здійснити без визначення масштабу і характеру дій ЗПН противника.

Масштаб – це сукупність показників, які характеризують кількісний склад, часовий і просторовий розмах дій ЗПН. А характер дій визначає, яким чином вирішуються завдання ЗПН у конкретних умовах (напрямки ударів, моменти ударів) [8, 9].

Для зниження ефективності бойового застосування зенітних засобів ЗПН здійснюють протиракетний маневр. Який в залежності від часу і місця проведення можливо розділити на маневр проти управління вогнем і маневр проти стрільби [23].

Маневр проти управління вогнем здійснюється до пуску ЗКР з завданням різко ускладнити управління вогнем (оцінювання обстановки, цілерозподіл, цілевказівку) чим досягти зниження кількості стрільб ЗРК по ЗПН.

Маневр проти стрільби здійснюється після пуску ЗКР з завданням уникнути зустрічі з нею або зменшити ефективність стрільби.

Це можливо за умови, якщо час виходу ЗПН із зони ураження менший підлітного часу ЗКР до точки зустрічі [24]:

$$t_{\text{ман}} < t_{\text{ЗКР}} \quad (8)$$

де $t_{\text{ман}}$ – час виходу ЗПН із зони ураження;

$t_{\text{ЗКР}}$ – підлітний час ЗКР до точки зустрічі з ЗПН.

Логічно, що для забезпечення обстрілу ЗПН умова (8) не повина виконуватись.

Коефіцієнт участі ЦК i -го типу у відбитті нальоту ЗПН можливо визначити за виразом [13, 22]:

$$K_{\text{учі}} = \min \left(1; \frac{\text{Ш}_\text{н} + 2P_{\text{гр}}}{\text{Ш}_\text{в}} \right) \quad (9)$$

де $\text{Ш}_\text{н}$ – ширина побудови нальоту в смузі наступу (оборони) військ, що прикриваються;

$\text{Ш}_\text{в}$ – ширина смуги наступу (оборони) військ, що прикриваються;

$P_{\text{гр}}$ – граничний курсовий параметр зенітних засобів.

Але коефіцієнт участі визначений за виразом (9) характеризує ймовірність участі зенітних засобів даного типу у відбитті удару лише з урахуванням курсового параметру, що не в повній мірі описує сучасний протиповітряний бій з пілотованими ЗПН.

Для врахування особливостей бойового застосування, характеристики і обмеження, що притаманні сучасному протиповітряному бою в дослідженні запропоновано ввести коефіцієнт досяжності, який буде характеризувати частку пілотованих ЗПН, які входять в зону ураження зенітних засобів при застосуванні свого бортового

озброєння ($K_{\text{ч.п.ЗПН}}$).

Отже даний показник залежить від дальність до дальньої межі зони ураження зенітних засобів i -го типу ($d_{\text{д.і}}$) і дальності застосування бортового озброєння пілотованого ЗПН j -го типу ($d_{\text{б.о.ЗПНj}}$):

$$d_{\text{б.о.ЗПНj}} < d_{\text{д.і}} \quad (10)$$

Ураховуючи залежність (10), частку пілотованих ЗПН, які входять в зону ураження ЗРК (ЗАК) при застосуванні свого бортового озброєння можливо визначити за виразом:

$$K_{\text{ч.п.ЗПН}} = \begin{cases} 1, & \text{при } d_{\text{б.о.ЗПНj}} < d_{\text{д.і}} \\ 0, & \text{при } d_{\text{б.о.ЗПНj}} > d_{\text{д.і}} \end{cases} \quad (11)$$

Також слід пам'ятати, що після застосування бортового озброєння пілотовані ЗПН будуть здійснювати маневр (віраж) для повернення на аеродром. Під час здійснення якого противник буде наближатися до лінії розмежування, що також потребує врахування:

$$d_{\text{ЗПНj}} = d_{\text{б.о.ЗПНj}} - r_{\text{ман}} \quad (12)$$

Радіус маневру (віражу) пілотованих ЗПН можливо визначити за виразом [24]:

$$r_{\text{ман}} = \frac{V_{\text{ц}}^2}{g \cdot \sqrt{n^2 - 1}} \quad (13)$$

де $r_{\text{ман}}$ – радіус маневру (віражу) ЗПН;

$V_{\text{ц}}$ – швидкість пілотованих ЗПН;

g – прискорення вільного падіння ($9,81 \text{ м/с}^2$);

n – перевантаження ЗПН.

Час маневру (віражу) ЗПН можливо визначити за виразом [24]:

$$t_{\text{ман}} \approx \frac{\pi \cdot r_{\text{ман}}}{V_{\text{ц}}} \quad (14)$$

де π – математична константа (3,14).

В цих умовах також необхідно намагатися досягти виконання умови, коли час циклу стрільби ($t_{\text{ц}}$) менший часу маневру (віражу) пілотованого ЗПН ($t_{\text{ман}}$):

$$t_{\text{ц}} < t_{\text{ман}} \quad (15)$$

Враховуючи даний фактор вираз (11) матиме вигляд:

$$K_{\text{ч.п.ЗПН}} = \begin{cases} 1, & \text{при } d_{\text{ЗПНj}} < d_{\text{д.і}} \text{ та } t_{\text{ц}} < t_{\text{ман}} \\ 0, & \text{при } d_{\text{ЗПНj}} > d_{\text{д.і}} \text{ або } t_{\text{ц}} > t_{\text{ман}} \end{cases} \quad (16)$$

Як відомо [13, 22] загальна ефективність військових частин та підрозділів військ ППО Сухопутних військ (створеного угруповання ППО) можливо визначити сумою математичних сподівань кількості знищених пілотованих ЗПН зенітними засобами i -го типу:

$$M_{\text{ППО}} = \sum_{i=1}^n M_i \quad (17)$$

Ефективність бойових дій частин та підрозділів

ППО можливо визначити за формулою [10]:

$$E_{\text{ППО}} = \frac{M_{\text{ППО}}}{N_{\text{п.ЗПН}}} \quad (18)$$

де $N_{\text{п.ЗПН}}$ – кількості пілотованих ЗПН, які приймали участь в нальоті.

Обговорення

Для оцінки отриманих результатів дослідження розглянемо варіант, за яким з північно-східного напрямку по механізованому батальйону, який діє на напрямку головного удару противника, очікується удар повітряного противника у складі: до 2-х літаків типу Су-34 (по 2 КАБ з УМПК), до 2-х літаків типу Су-25 зі швидкістю до 300 м/с та до 2-х гелікоптерів Мі-28Н зі швидкістю до 100 м/с з перевантаженнями 8 та 5 відповідно на гранично малих висот при застосуванні завад середньої інтенсивності. Тривалість удару буде складати до 30 хвилин. У відбитті удару приймають участь три відділення ПЗРК різних

варіантів, а саме: “RBS 70”, “RBS 70 Mk2” та “RBS 70 NG” та один взвод “ЗУ-23-2”.

Відповідно до вихідних даних та відомостей [7] використовуючи формули (13, 14), отримаємо загальну кількісно-якісну оцінку пілотованих ЗПН, яка наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Кількісно-якісна оцінка пілотованих ЗПН

Тип ЗПН	Кількість	Дальність застосування бортового озброєння	Радіус маневру	Час маневру
Су-34	2	КАБ – до 40 км	1,16 км	12,1 с
Су-25	2	НАР – до 9 км	1,16 км	12,1 с
Мі-28Н	2	ЛБКР – до 14,5 км НАР – до 9 км	0,21 км	6,6 с

Відповідно до вихідних даних та відомостей [7] використовуючи формулу (16), отримаємо порівняльну оцінку вогневих можливостей підрозділів ППО та можливостей пілотованих ЗПН, яка наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Порівняльна оцінка вогневих можливостей підрозділів ППО та можливостей пілотованих ЗПН

Тип ЗРК (ЗАК)	Кількість ЦК	ДМЗУ, км	Швидкість, м/с	Час польоту до ДМЗУ, с	Значення коефіцієнта ($K_{\text{ч.п.ЗПН}}$)			
					Су-34 (КАБ)	Су-25 (НАР)	Мі-28Н (ЛБКР)	Мі-28Н (НАР)
RBS-70	1	до 5	до 400	12,5	0	0	0	0
RBS-70 Mk2	1	до 6	до 550	10,9	0	0	0	0
RBS-70 NG	1	до 9	до 680	13,2	0	1	0	1 (0)
ЗУ-23-2	1	до 2,5	до 970	2,6	0	0	0	0

Аналіз даних таблиці 2 показує, що з наявних засобів ППО механізованого батальйону може приймати участь у протиповітряному бою (за умови, що заходи безпосередньої підготовки стрільби проведено) лише одне відділення ПЗРК “RBS 70 NG” за двома варіантами: перший – по парі Су-25, другий – можливий обстріл по другому борту з пари гелікоптерів Мі-28Н, якщо вони будуть використовувати НАР.

Отримані дані підтверджують наведені на рис. 1, 2 статистичні дані ефективності ППО по знищенню пілотованих ЗПН згідно досвіду російсько-української війни.

Та свідчить про наявність невідповідності між наявними вогневими можливостями військових частин та підрозділів військ ППО Сухопутних військ та покращеними тактико-технічними характеристиками пілотованих ЗПН, що призвело до обмеження вогневих можливостей підрозділів ППО.

Яку не можливо вирішити без розроблення та прийняття на озброєння засобів ППО [25] або дронів-перехоплювачів з тактико-технічними характеристиками, які можливо було б протиставити пілотованим ЗПН збройних сил російської федерації.

Висновки

У статті наведено удосконалену методику оцінювання вогневих можливостей військових частин та підрозділів військ ППО Сухопутних військ, яка на відміну від існуючих за рахунок уточнення коефіцієнта реалізації вогневих

можливостей коефіцієнтом досяжності, дала змогу врахувати частку пілотованих ЗПН, які при застосуванні свого бортового озброєння можуть здійснити вхід в зону ураження засобів військ ППО Сухопутних військ.

Також її можливо використовувати під час оцінювання вогневих можливостей підрозділів ППО по боротьбі з безпілотними ЗПН, які завдають ударів по військовим об'єктам та об'єктам критичної інфраструктури. При цьому слід враховувати наступну особливість, а саме обхід зон ураження засобів ППО на різних висотах.

Список використаних джерел

- Военно-історичний опис російсько-української війни: Вип. 1: Лютий–Березень 2022 року / МОУ; ГШ ЗС України; ЦДВІ ЗС України. Київ, 2022. 112 с. <https://ev.vue.gov.ua/publications/rosiysko-ukrainska-viyna/>
- Кучеренко Ю. Ф., Олексенко О. О., Власік С. М., Александров О. В., Місюк Г. В., Сальник О. В. Аналіз застосування повітряно-ударної компоненти збройних сил російської федерації у війні проти України. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. 2023. № 1 (75). С. 14-21. <https://doi.org/10.30748/zhups.2023.75.02>
- Скляр О. В., Скородід С. П. Протиповітряна оборона в ході всеохоплюючої оборони України: проблемні питання та шляхи їх вирішення. Грааль науки. 2022. № 12–13. С. 145–153. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.29.04.2022.022>
- Титаренко, О., & Власенко, Є. (2024). Протиповітряна оборона в російсько-українській війні: Уроки та рекомендації. Повітряна міць України, 1(6), С.

49–55. <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2024-1-6-49-55>

5. Втрати російської авіації під час вторгнення в Україну. <https://surl.li/ctuubh> (дата звернення 17 квіт. 2025).

6. Військова ситуація в Україні: підсумки 2024 року. <https://militaryni.com/uk/articles/vijskova-sytuatsiya-v-ukrayini-pidsumky-2024-roku/> (дата звернення 17 квіт. 2025).

7. Зброя російсько-української війни 2022-2023 років: кат.-довід. / ГПШ ЗС України. Вид. Ліра-К Київ : 2023. 243 с. ISBN 978-617-520-603-4.

8. Бойовий статут Сухопутних військ. Війська протиповітряної оборони Сухопутних військ Збройних Сил України. БП 3(7)-08(11).01. Київ : Командування Сухопутних військ ЗС України, 2021. 142 с.

9. Доктрина з протиповітряної оборони. Вінниця: Командування ПС ЗС України, 2020. 53 с.

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

11. Романченко І. С., Загорка О. М., Бутенко С. Г., Дейнега О. В. Теорія і практика боротьби з малорозмірними низьколітніми цілями (оцінка можливостей, тенденція розвитку засобів протиповітряної оборони) : монографія / за заг. ред. І. С. Романченко. Житомир : Полісся, 2011. 344 с.

12. Неупокоев Ф. К. Противовоздушный бой. Москва: Воениздат, 1989. 262 с. ISBN 5-203-00177-4. Дата звернення: 17 квіт. 2025. [Онлайн]. Доступно : <https://elib.nuou.org.ua/katalog/protivovozdnyhuy-boy.html>

13. Бойовий статут Сухопутних військ. Війська протиповітряної оборони Сухопутних військ Збройних Сил України. Ч П. (дивізіон, батарея (група)) СБП 3-00(08).56(57). Київ : Командування Сухопутних військ ЗС України, 2016. 256 с.

14. Ярош С. П. Теоретичні основи побудови та застосування розвідувально-управляючих інформаційних систем протиповітряної оборони : монографія / за заг. ред. І. О. Кириченка. Харків : ХУПС, 2012. 512 с.

15. Новіченко С. В., Довгалюк Д. С., Кривчун В. І. Оцінка математичного сподівання кількості знищених засобів повітряного нападу угрупованням зенітних ракетних військ з урахуванням складу повітряного удару по об'єкту прикриття. Системи обробки інформації. 2023. № 1 (172). С. 42-51. <https://doi.org/10.30748/soi.2023.172.06>.

16. Ярош С. П., Галушко Ю. І., Новіченко С. В. Обґрунтування вибору показника для врахування впливу єдиного інформаційного простору на бойові можливості з'єднань, частин та підрозділів ППО. Системи озброєння і військова техніка. 2011. № 1 (25). С. 63–68.

17. Загорка О. М. До питання обґрунтування показників і критеріїв ефективності протиповітряної оборони / О. М. Загорка, В. В. Коваль, О.М. Жарик // Наука і техніка Повітряних сил Збройних Сил України. – 2013. – №2 (11). С. 35–40.

18. Ермошин М. О. Основні показники для оцінки ефективності функціонування системи протиповітряної оборони / М. О. Ермошин // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил. – 2008. – №2 (17). С. 14–16.

19. Телюков С.М., Куценко В., Тітов О.С., Зливка Г.А., Шарапа І.А., Горбачов К.М. Методика оптимізації складу сил та засобів спостережного поста підрозділу охорони об'єктів військової частини // Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, 17(3), 2023. С. 90-103. <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.17.2023.11>.

20. Загорка О. М., Мосов С. П., Сбітнев А. І., Стужук П. І. Елементи дослідження складних систем військового призначення : навч. посіб. для докторантів, ад'юнктів, здобувачів. Київ : НАОУ, 2005. 124 с.

21. Майстренко О., Хома В., Лихольот О., Щерба А., Якубовський О., Стеців С. та ін. (2021). Розробка порядку обґрунтування необхідності зразків зброї та цілевказівки зброї при застосуванні розвідувально-вогневої системи. Східно-Європейський журнал підприємницьких технологій, 5 (3 (113)), С. 65–74. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241616>

22. Противовоздушная оборона Сухопутных войск. / Ю. А. Андерсен, А. И. Дрожжин, П. М. Лозик: под общ. ред. П. Г. Левченко. – Москва : Воениздат, 1979. 303 с. Дата звернення: 17 квіт. 2025. [Онлайн]. Доступно: <https://elib.nuou.org.ua/katalog/protivovozdushnaya-oborona-sukhoputnyix-vojsk.html>.

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

24. Неупокоев Ф. К. Стрельба зенітними ракетами. Москва : Воениздат, 1991. 343 с. ISBN 5-203-00265-7. Дата звернення: 17 квіт. 2025. [Онлайн]. Доступно: <https://elib.nuou.org.ua/katalog/strelba-zenutnum-raketamu.html>.

25. Куценко В.В., Артикула А.Г., Телюков С.М. Метод проведення випробувань із перевірки основних функцій бойових засобів переносного зенітного ракетного комплексу при використанні стендового обладнання. Випробування та сертифікація. 2(2) 2023, С. 7-11. <https://doi.org/10.37701/ts.02.2023.01>.

Oleksandr Skliar (PhD)

<https://orcid.org/0000-0003-4449-1828>

National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

THE METHODOLOGY FOR ASSESSING THE FIRE CAPABILITIES OF MILITARY UNITS AND SUBUNITS OF THE AIR DEFENSE FORCES OF THE GROUND FORCES HAS BEEN IMPROVED

The analysis of the experience of the russian-ukrainian war has shown that the re-equipment of manned air attack vehicles with airborne weapons with improved characteristics made it possible to strike at troops and objects under cover without entering the areas of destruction of air defense units of the Land Forces of the groups of troops in operations. Therefore, the assessment of the firepower of these units should be carried out

taking into account the quantitative and qualitative composition of the air enemy. The improved methodology for assessing the firepower of military units and subunits of the Air Defense Forces of the Land Forces, which, unlike the existing ones, by clarifying the coefficient of realization of firepower by the coefficient of reach, made it possible to take into account the share of manned air attack vehicles that, when using their onboard weapons, can enter the area of destruction of the Air Defense Forces of the Land Forces. The methodology should be used when assessing the effectiveness of air defense of the created groups of troops during joint operations.

Keywords: fire capabilities, effectiveness, means of air attack, method, operation, assessment, air defense, russian-ukrainian war, group of troops.

References

1. Vojenno-istorychnyj opys rosijsko-ukrajinskoji vijny: Vyp. 1: Ljutyj–Berezenj 2022 roku / MOU; GhSh ZS Ukrainy; CDVI ZS Ukrainy. Kyjiv, 2022. 112 s. <https://ev.vue.gov.ua/publications/rosiysko-ukrainska-viyna/>
2. Kucherenko Ju. F., Oleksenko O. O., Vlasik S. M., Aleksandrov O. V., Misjuk Gh. V., Saljnyk O. V. Analiz zastosuvannja povitranjano-udarnoji komponenty zbrojnykh syl rosijskoji federaciji u vijni proty Ukrainy. Zbirnyk naukovykh pracj Kharkivskogho nacionalnogho universytetu Povitrjanykh Syl. 2023. # 1 (75). C. 14–21. <https://doi.org/10.30748/zhups.2023.75.02>.
3. Skljар O. V., Skorodid S. P. Protypovitranja oborona v khodi vseokhopljujuchoji oborony Ukrainy: problemni pytannja ta shljakhy jikh vyrishennja. Ghraal nauky. 2022. # 12–13. S. 145–153. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.29.04.2022.022>.
4. Tytarenko, O., & Vlasenko, Je. (2024). Protypovitranja oborona v rosijsko-ukrajinskoji vijni: Uroky ta rekomendacii. Povitrjana micj Ukrainy, 1(6), C. 49–55. <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2024-1-6-49-55>
5. Vtraty rosijskoji aviaciji pid chas vtorghnennja v Ukrainu. <https://surl.li/ctuubh> (data zvernennja 17 kvit. 2025).
6. Vijskova situacija v Ukraini: pidsumky 2024 roku. <https://military.com/uk/articles/vijskova-sytuatsiya-v-ukrayini-pidsumky-2024-roku/> (data zvernennja 17 kvit. 2025).
7. Zbroja rosijsko-ukrajinskoji vijny 2022–2023 rokiv: kat.-dovid. / GhSh ZS Ukrainy. Vyd. Lira-K Kyjiv : 2023. 243 s. ISBN 978-617-520-603-4.
8. Bojovyj statut Sukhoputnykh vijsk. Vijska protypovitranjanoi oborony Sukhoputnykh vijsk Zbrojnykh Syl Ukrainy. Kyjiv : KSV ZS Ukrainy, 2021. 142 s.
9. Doktryna z protypovitranjanoi oborony. Vinnycja: Komanduvannja PS ZS Ukrainy, 2020. 53 s.
10. Dovidnyk z protypovitranjanoi oborony / A. Ja. Toropchyn, I. O. Romanenko, Ju. Gh. Danyk, R. E. Pashhenko ta in. – K.: MO Ukrainy, Kharkiv: KhVU, 2003. – 368 s.
11. Romanchenko I. S., Zaghorka O. M., Butenko S. Gh., Dejnegha O. V. Teorija i praktyka borotby z malorozmirnymy nyzkolitnymy ciljamy (ocinka mozhlyvostej, tendencija rozvytku zasobiv protypovitranjanoi oborony) : monohrafija / za zagh. red. I. S. Romanchenko. Zhytomyr : Polissja, 2011. 344 s.
12. Neupokoev F. K. Protivovozdushnyy boy. Moskva: Voenizdat, 1989. 262 s. ISBN 5-203-00177-4. Data zvernennja: 17 kvit. 2025. [Onlajn]. Dostupno: <https://elib.nuou.org.ua/katalog/protuvovozdushnyy-boy.html>
13. Bojovyj statut Sukhoputnykh vijsk. Vijska protypovitranjanoi oborony Sukhoputnykh vijsk Zbrojnykh Syl Ukrainy. Ch II. (dyvizion, batareja (ghrupa)) SBP 3-00(08).56(57). Kyjiv : Komanduvannja Sukhoputnykh vijsk ZS Ukrainy, 2016. 256 s.
14. Jarosh S. P. Teoretychni osnovy pobudovy ta zastosuvannja rozvidualjno-upravljajuchykh informacijnykh system protypovitranjanoi oborony : monohrafija / za zagh. red. I. O. Kyrychenka. Kharkiv : KhUPS, 2012. 512 s.
15. Novichenko S. V., Dovghaljuk D. S., Kryvchun V. I. Ocinka matematychnogho spodivannja kiljnosti znyshhenykh zasobiv povitranogho napadu ughrupovannjam zenitnykh raketnykh vijsk z urakhuvannjam skladu povitranogho udaru po ob'ektu prykryttja. Systemy obrobky informacii. 2023. # 1 (172). C. 42–51. <https://doi.org/10.30748/soi.2023.172.06>.
17. Zaghorka O. M. Do pytannja obgruntuvannja pokaznykiv i kryterijiv efektyvnosti protypovitranjanoi oborony / O. M. Zaghorka, V. V. Kovalj, O. M. Zharyk // Nauka i tekhnika Povitrjanykh syl Zbrojnykh Syl Ukrainy. – 2013. – #2 (11). S. 35–40.
18. Jermoshyn M. O. Osnovni pokaznyky dlja ocinky efektyvnosti funkcionuvannja systemy protypovitranjanoi oborony / M. O. Jermoshyn // Zbirnyk naukovykh pracj Kharkivskogho universytetu Povitrjanykh syl. – 2008. – #2 (17). S. 14–16.
19. Teljukov S.M., Kucenko V., Titov O.S., Zlyvka Gh.A., Sharapa I.A., Ghorbachov K.M. Metodyka optymizacii skladu syl ta zasobiv sposterezhnogho posta pidrozdilu okhorony ob'ektiv vijskovoji chastyny // Zbirnyk naukovykh pracj Derzhavnogho naukovo-doslidnogho instytutu vyprobuvanj i sertyfikacii ozbrojennja ta vijskovoji tekhniki, 17(3), 2023. S. 90–103. <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.17.2023.11>.
20. Zaghorka O. M., Mosov S. P., Sbitnjev A. I., Stuzhuk P. I. Elementy doslidzhennja skladnykh system vijskovogho pryznachennja : navch. posib. dlja doktorantiv, ad'junktiv, zdobuvachiv. Kyjiv : NAOU, 2005. 124 s.
21. Majstrenko O., Khoma V., Lykholjot O., Shherba A., Jakubovskij O., Steciv S. ta in. (2021). Rozrobka porjadku obgruntuvannja neobkhidnosti zrazkiv zbroji ta cilevkazivky zbroji pry zastosuvanni rozvidualno-voghnevoji systemy. Skhidno-Jevropejskij zhurnal pidpryjemnyckjykh tekhnologij, 5 (3 (113)), S. 65–74. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241616>
22. Protivovozdushnaya oborona Suhoputnykh voysk. / Yu. A. Andersen, A. I. Drozhzhin, P. M. Lozik: pod obsch. red. P. G. Levchenko. – Moskva : Voenizdat, 1979. 303 s. Data zvernennja: 17 kvit. 2025. [Onlajn]. Dostupno: <https://elib.nuou.org.ua/katalog/protivovozdushnaya-oborona-suxoputnyx-voysk.html>.
23. Modeljuvannja bojovykh dij vijsk (syl) protypovitranjanoi oborony ta informacijne zabezpechennja procesiv upravlinnja nymy (teorija, praktyka, istorija rozvytku): Monohrafija V.P. Ghorodnov, Gh.A. Drobakha, M.O. Jermoshyn, Je.B. Smirnov, V.I.Tkachenko. Kharkiv: KhVU, 2004.
24. Neupokoev F. K. Strelba zenitnyimi raketami. Moskva : Voenizdat, 1991. 343 s. ISBN 5-203-00265-7. Data zvernennja: 17 kvit. 2025. [Onlajn]. Dostupno: <https://elib.nuou.org.ua/katalog/strelba-zenutnumu-raketamu.html>.
25. Kucenko V.V., Artykula A.Gh., Teljukov S.M. Metod provedennja vyprobuvanj iz perevirky osnovnykh funkcij bojovykh zasobiv perenosnogho zenitnogho raketnogho kompleksu pry vykorystanni stendovogho obladdannja. Vyprobuвання ta sertyfikacija. 2(2) 2023, S. 7–11. <https://doi.org/10.37701/ts.02.2023.01>.