

<sup>1</sup>Коваленко Сергій Петрович (кандидат військових наук, доцент)

<https://orcid.org/0000-0001-5843-6235>

<sup>1</sup>Волков Андрій Федорович

<https://orcid.org/0000-0003-4529-261X>

<sup>1</sup>Литовченко Дмитро Михайлович (кандидат технічних наук)

<https://orcid.org/0000-0001-5154-6060>

<sup>2</sup>Яненко Олександр Анатолійович

<https://orcid.org/0000-0002-8552-7543>

<sup>3</sup>Овчаренко В'ячеслав Володимирович (доктор військових наук, доцент)

<https://orcid.org/0000-0002-0953-6050>

<sup>1</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків, Україна

<sup>2</sup>Національний університет оборони України ім. Івана Черняхівського, Київ, Україна

<sup>3</sup>Київський інститут Національної гвардії України, Київ, Україна

## **ПРОПОЗИЦІЇ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ ПРИКРИТТЯ ОКРЕМИХ МЕХАНІЗОВАНИХ (МОТОПІХОТНИХ, ТАНКОВИХ) БРИГАД ПІДРОЗДІЛАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ПРИ ВЕДЕННІ ЛОКАЛЬНИХ БОЙОВИХ ДІЙ**

*Актуальним питанням сьогодення є обґрунтування спроможності підрозділів протиповітряної оборони (ППО) виконувати свої безпосередні завдання по прикриттю механізованих, мотопіхотних та танкових бригад з повітря особливо в локальних конфліктах, коли простір, на якому необхідно виконувати поставлене завдання розтягнутий по фронту та в глибину. В статті пропонується модель, яка дозволяє оцінити ефективність прикриття підрозділів бригади типу рота (батарея) підрозділами ППО, вона допомагає військовому командирові підрозділів ППО оцінювати варіанти своєї структури, вибрати з них раціональні, з кращою ефективністю прикриття. Запропонована модель дозволяє оцінити ефективність прикриття всієї бригади та підказує спроможні чи не спроможні підрозділи ППО прикрити сухопутні підрозділи бригади з повітря.*

**Ключові слова:** *розрахунок ефективності, локальні конфлікти, протиповітряна оборона, дуельні ситуації, модель бою, повітряний простір.*

### **Вступ**

Своє основне завдання підрозділи протиповітряної оборони Сухопутних військ виконують прикриваючи загальновійськові частини та підрозділи від ударів з повітря, – безпосередньо у їх складі. Збройні конфлікти все частіше pojawiaються в світі через неспроможність вирішити критичну ситуацію між двома противниками мирним шляхом, залучаючи політичні та дипломатичні сили для урегулювання. Це призводить до ситуації, яку необхідно вирішувати військовим командирам в короткий термін часу заздалегідь не знаючи фронту та глибини територіального простору, на якому необхідно буде приймати рішення з прикриття дій наземних сил з повітря. Як правило, в невідомому районі, простір, на якому необхідно виконувати поставлене завдання, розтягнутий по фронту, що призведе до збільшення позиційних районів дій загальновійськових частин та підрозділів, як по фронту, так і в глибину. Це, в свою чергу, призведе до збільшення навантаження на підрозділи ППО СВ з прикриття дій загальновійськових частин та підрозділів від ударів з повітря. А за короткий термін часу військовим командирам складно

прийняти правильне рішення, через те, що вони не знають здатні, чи не здатні їх підрозділи ППО СВ прикрити загальновійськові частини та підрозділи від ударів з повітря в новому позиційному районі. Для прийняття правильного рішення командир підрозділу ППО СВ різного рівня ієрархії необхідно обґрунтувати можливість ефективного виконання ними бойового завдання.

Все частіше в багатьох джерелах проводять аналіз ефективності застосування різних підрозділів в збройних конфліктах останніх десяти років. Актуальним питанням на сьогоднішній день є й заходи ППО, які повинні забезпечувати прикриття з повітря усі підрозділи, які залучаються в конфліктних ситуаціях. Успіх будь-яких бойових дій залежить від вміння управління та наявності засобів автоматизації процесу управління, у яких алгоритми та математичний апарат дозволить за дуже короткий час вирішувати питання збору, обробки інформації та цілерозподілу цілей між підрозділами ППО, які прикривають район дій з повітря.

В новому сторіччі зовсім змінився підхід до ведення бойових дій через широке застосування комп'ютерних технологій та роботизацію усіх

процесів в бойовому застосуванні будь якого роду Збройних Сил, включаючи і Сухопутні війська. В цій непростій ситуації стоїть завдання по дослідженню можливостей підрозділів ППО механізованих (мотопіхотних), танкових бригад прикрити площинні об'єкти типу рота (батарея) при збільшенні їх позиційних районів. Тому це завдання є актуальним на сьогодні.

Однією з умов успіху дій загальновійськових частин та підрозділів стає їх надійна протиповітряна оборона, завдання якої доводиться вирішувати в типових умовах інформаційного та вогневого протистояння з повітряним противником в умовах жорсткого ліміту часу.

У складі завдань управління протиповітряною обороною основними є: організація системи ППО під час дій загальновійськових частин та підрозділів як до, так і у ході протиповітряного бою; своєчасне виявлення ЗПН противника та забезпечення засобів ППО бойовою інформацією; управління вогнем різномірних засобів ППО.

Кожне з відмічених завдань є багатопараметричним, вирішується в реальному масштабі часу та в умовах неповної, неточної інформації та дезінформації з боку противника. Якість рішення будь-якого з цих завдань істотно впливає на результати ППО, тому для їх швидкого вирішення необхідно використовувати засоби автоматизації, які ще недосконалі на даний час в ППО наземних військ. В автоматизованих засобах необхідні алгоритмічні та апаратні засоби, які б могли вирішувати: синтез елементів раціональної структури інформаційних і вогневих засобів ППО; рішення завдань цілерозподілу та цілевказівки за даними про цілі; автоматичні передачі команд управління на вогневі засоби ППО; отримання від вогневих засобів ППО доповідей і даних про цілі; документування процесів бойової роботи та тренажу.

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

Для вирішення поставленого завдання перед підрозділами ППО загальновійськових частин потрібні моделі, які б дозволяли оцінювати ефективність бойового застосування з урахуванням варіанту організації та структури, а також модель прогнозу ефективності бойових дій системи ППО в динаміці умов очікуваних і поточних бойових дій, та з урахуванням параметрів структури інформаційних зв'язків системи ППО. Такого комплексу моделей для системи ППО дій наземних сил ще немає, але є часткові аналітико-стохастичні моделі прогнозу ефективності бойових дій засобів ППО. Тому, використовуючи їх, пропонується методика, яка все це враховує й допомагає командирам підрозділів ППО оцінювати варіанти своєї структури, вибирати раціональні, з кращою ефективністю прикриття та допомагає прийняти правильне рішення на відбиття ударів з повітря.

Визначивши показник спроможності виконання чи невиконання підрозділами ППО бригади поставленого завдання необхідно з'ясувати математичний апарат, за допомогою якого можливо провести ці розрахунки.

Для вирішення поставленого перед нами завдання пропонується використовувати теорію ймовірностей. При використанні теорії ймовірностей зробимо припущення, що площі зон ураження зенітних комплексів (площа прикриття об'єкту) відносяться до площі смуги дій наземних сил, як відношення ймовірності знищення цілі в зоні ураження зенітних комплексів до ймовірності прикриття підрозділами ППО дій наземних сил типу рота-батарея. Виходячи з цього припущення можна розрахувати ймовірність прикриття підрозділами ППО дій наземних сил типу рота-батарея. Тоді будемо рахувати, що відношення площини зон ураження зенітних комплексів (площина прикриття об'єкту), відноситься до площини смуги омбр (омпбр), отбр, як відношення ймовірностей знищення цілей в зоні ураження зенітних комплексів до ймовірності прикриття підрозділами ППО омбр (омпбр), отбр підрозділів типу рота (батарея) всієї бригади.

Сформовані пропозиції по забезпеченню прикриття бригади з повітря, та графічна схема смуги дій бригади будувалась при певних обмеженнях і умовах:

максимального прикриття усіх підрозділів типу рота (батарея) всієї бригади від повітряного противника підрозділами ППО бригади;

прикриття підрозділів типу рота (батарея) всієї бригади повинно здійснювати мінімальний підрозділ – цільовий канал (ЦК) зенітного комплексу, який спроможний ефективно вести бойові дії з повітряним противником, а розміщуватися на місцевості він повинен, виходячи з максимальних ТТХ його вогневих засобів;

розташування на місцевості зенітних комплексів по фронту, та в глибину один від одного, всередині ЦК, не повинно перевищувати його максимальний курсовий параметр зони ураження, для забезпечення вогневого зв'язку з сусідніми комплексами та ЦК;

при відкритті вогню по цілям необхідно тільки забезпечувати вогневий зв'язок між зенітними комплексами та ЦК, без подвійного (потрійного) перекриття їх зон вогневого ураження.

Для підтвердження математичних розрахунків було проведено моделювання бойових дій визначених конкретних бригад на моделі "Аргумент", яка зарекомендувала себе в Збройних Силах України в моделі "Віраж Планшет". Ця модель спроможна:

розрахувати зони ураження зенітних комплексів підрозділів ППО бригади від ударів з повітря відносно рельєфу місцевості;

розрахувати ймовірність знищення цілей підрозділами ППО бригади в цих зонах прикриття;

розрахувати ймовірність прикриття визначених об'єктів від усього нальоту повітряного противника.

Можливість застосування даної моделі дозволяє нам вирішити поставлене перед нами завдання і з'ясувати – спроможні, чи не спроможні засоби ППО бригади виконати поставлене перед ними завдання по прикриттю механізованих (танкових) підрозділів бригади від ударів з повітря.

Виходячи з проведеного математичного моделювання протиповітряного бою на моделі “Аргумент” були отримані наступні результати:

по прикриттю омбр (отбр):

прикриття бригади можливе часткове до 65%, тільки з дотриманням вище перерахованих пропозицій, по цілям, які будуть налітати на висотах не більше 3500 м і швидкостях не більше 300 м/с;

управління вогнем при такій побудові системи вогню засобів ППО можливе тільки в середині ЦК;

управління вогнем можливе лише командиром найменшого підрозділу частково, а основне управління вогнем буде здійснюватися тільки командиром відділення, командиром БМ, або ЗСУ;

централізоване управління вогнем не можливе, а лише можлива видача цілевказівок по цілям визначеному ЦК з вищого командирського пункту управління чи командного пункту, з обов'язковою інформацією про ціль – азимут і дальність.

по прикриттю омпбр:

прикриття можливе часткове до 45%, тільки з дотриманням вище перерахованих пропозицій, по цілям, які будуть налітати на висотах не більше 1500 м і швидкостях не більше 250 м/с;

розміщення зенітних артилерійських підрозділів на місцевості, озброєних ЗУ 23, необхідно в одну лінію не ближче за курсовий параметр однієї ЗУ, для максимальної площі прикриття визначених підрозділів;

управління вогнем при такій побудові системи вогню засобів ППО можливе тільки в середині ЦК і окремими зенітними установками;

управління вогнем можливе лише командиром найменшого підрозділу частково, а основне управління вогнем буде здійснюватися тільки командиром розрахунку, командиром відділення.

централізоване управління вогнем не можливе, а лише можлива видача цілевказівок по цілям визначеному ЦК з вищого командирського пункту управління чи командного пункту, з обов'язковою інформацією про ціль – азимут і дальність;

пропозиції по прикриттю омбр (отбр) та омпбр:

оповіщення усіх ЦК необхідно проводити в єдиному інформаційному полі ВІРАЖ, забезпечуючи цими комплектами усі цільові канали;

ймовірність ураження цілей при такій побудові системи вогню засобів ППО бригади не буде перевищувати ймовірність ураження окремих вогневих засобів;

знищення (обстріл) повітряних цілей можливе лише при умові їх візуальної видимості та згідно

ТТХ кожного з комплексів, а з погіршенням метеорологічних умов (туман, дощ, мряка, сніг) чи тактичних маскувань цілей (димова завеса, аерозоль, світлові завади) усі показники зменшуються;

вогнева протидія можлива лише в відповідальному секторі кожного цільового каналу (ЦК);

із збільшенням висоти польоту до 3500 м (1500 м для омпбр) і швидкостей цілей до 500 м/с (400 м/с для омпбр) тільки основні зенітні підрозділи, згідно ТТХ, спроможні обстрілювати такі цілі, тому зона прикриття бригад засобами ППО зменшиться до 15%;

із збільшенням швидкостей цілей більше 500 м/с (400 м/с для омпбр) усі зенітні підрозділи, згідно ТТХ, не спроможні обстрілювати такі цілі, тому зона прикриття бригад засобами ППО взагалі майже не буде існувати і складатиме близько 0%.

### **Висновок**

Виходячи з аналізу механізованих бригад і зенітних підрозділів при збільшенні позиційних районів по фронту та в глибину, проведених математичних моделюваннях протиповітряного бою на програмних моделях «Аргумент» та «Віраж Планшет», та забезпечення тактичних нормативів для прикриття площинних об'єктів цих підрозділів бригади, були сформовані пропозиції по забезпеченню прикриття механізованих (мотопіхотних), танкових бригад.

При дотриманні перерахованих пропозицій, виконання завдання підрозділами ППО бригади можливо лише частково, прикриваючи основні сили бригади, з малою ймовірністю ураження, по мало швидкісним цілям і на малих висотах їх польоту. Зі збільшенням висоти та швидкості польоту засобів повітряного нападу, виконання завдання підрозділами ППО механізованої (танкової) та мотопіхотної бригади майже неможливе.

### **Список використаних джерел**

1. С. І. Корсунов, О. В. Лезік, Ю. О. Галкін, М. І. Оборонов, С. П. Коваленко, та Ю. М. Оборонов, “Аналіз застосування угруповання повітряно-космічних сил Російської Федерації у Сирійській Арабській Республіці”, *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, № 4(66), с. 7-18, 2020. doi.org/10.30748/zhups.2020.66.01.
2. С. П. Коваленко, С. В. Герасимов, А. Ф. Волков, С. І. Корсунов, та М. І. Оборонов, “Модель оцінювання ефективності підрозділів протиповітряної оборони”, *Сучасні інформаційні системи*, т. 5, № 2, с. 21-28, 2021. doi.org/10.20998/2522-9052.2021.2.03.
3. В. П. Варакута, О. О. Кумпан, Т. В. Хліманцов, В. О. Іванов, та Г. В. Заверуха, “Визначення критеріїв і показників ефективності оборонної системи та розроблення моделі сил і

- засобів оперативного-тактичного угруповання для обґрунтування пропозицій щодо прийняття рішення на оборону”, *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, № 1(38), с. 13-30, 2020. [doi.org/10.30748/nitps.2020.38.02](https://doi.org/10.30748/nitps.2020.38.02).
4. А.Ф. Волков, О.В. Лезік, К.М. Горбачов, та С.М. Базіло, “Тактичне мистецтво військ Протиповітряної оборони Сухопутних військ та його розвиток за досвідом сучасних збройних конфліктів”, *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, № 4(62), с. 40-45, 2019. [doi.org/10.30748/zhups.2019.62.05](https://doi.org/10.30748/zhups.2019.62.05).
5. Р. Б. Хомчак “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*, № 4(66), с. 35-39, 2020. [doi.org/10.30748/zhups.2020.66.04](https://doi.org/10.30748/zhups.2020.66.04).
6. O. Zahorka, P. Shchipanskyi, A. Pavlikovskyi, O. Oksiiuk, and V. Vialkova, “Development of methodical provisions regarding the substantiation of the combat structure of forces for activities in the airspace”, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 2, no. 3 (98), p. 6–15, 2019. [doi.org/10.15587/1729-4061.2019.163082](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.163082).
7. А. Ф. Волков, О. А. Яненко, та С. А. Кравченко, “Критерії оцінювання ефективності організації взаємодії під час ведення протиповітряної оборони військ”, *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, № 3(61), с. 7-11, 2019. [doi.org/10.30748/zhups.2019.61.01](https://doi.org/10.30748/zhups.2019.61.01).
8. С. П. Коваленко, А. Ф. Волков, та С. І. Корсунов, “Методика розрахунку ефективності прикриття наземних сил підрозділами ППО при веденні локальних конфліктів”, *Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України*, № 1, с. 12-23, 2021. [Електронний ресурс]. Доступно: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpsv\\_2021\\_1\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpsv_2021_1_4).
9. V. V. Kutsenko, S. P. Kovalenko, and D. D. Dobrowolski, “Parameters numerical values of errors distribution law in coordinate measuring process at the difference-distancemeasuring passive location method”, *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, № 1 (26), p. 82-84, 2017. [doi.org/10.30748/nitps.2017.26.17](https://doi.org/10.30748/nitps.2017.26.17).
10. С. П. Коваленко, В. В. Куценко, та С. О. Кравченко, “Метод виключення зайвої та хибної інформації в алгоритмах управління на ПУ ППО СВ”, *Системи озброєння і військова техніка*, № 1(57), с. 20-26, 2019.
11. С. П. Коваленко, О. В. Коломійцев, В. В. Обрядін, та К. І. Хударковський, “Метод ефективного розподілу цілей при управлінні вогнем підрозділу”, *Системи обробки інформації*, № 3(16), с. 41-43, 2007.
12. С. П. Коваленко, О. В. Коломійцев, та Г. А. Левагін, “Ефективний розподіл цілей між підрозділами ППО СВ – показник відверненого збитку військам”, *Системи озброєння і військова техніка*, № 2(22), с. 211-215, 2010.
13. С. П. Коваленко, В. М. Цвігун, І. В. Конєва, та С. Г. Леушин, “Метод автоматизованої обробки інформації на ПУ ППО механізованої (танкової) бригади при паралельних та послідовних потоках інформації”, *Системи обробки інформації*, № 7(35), с. 71-76, 2004.
14. В. П. Городнов, Г. А. Дробаха, та М. О. Єрмошин, *Моделювання та оцінка ефективності бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони: теорія, практика, історія розвитку*, Харків, Україна: ХВУ, 2004.
15. В. П. Городнов, *Методика прогнозу ефективності угруповань родів військ ППО*, Харків, Україна: ХВУ, 1999.
16. С. П. Ярош, М. О. Єрмошин, та Г. А. Дробаха, *Моделювання бойових дій зенітного ракетного підрозділу*, Харків, Україна: ХУПС, 2014.
17. В. Є. Шамко, О. М. Жарик, та В. В. Коваль, “Розвиток форм і способів застосування Повітряних Сил Збройних Сил України в сучасних умовах ведення збройної боротьби”, *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, № 2(31), с. 9-15, 2018. [doi.org/10.30748/nitps.2018.31.01](https://doi.org/10.30748/nitps.2018.31.01).
18. О. М. Жарик, “Показники і критерії оцінки ефективності прикриття важливих державних об’єктів і угруповань військ (сил)”, *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, № 3(9), с. 18-26, 2012.
19. А. Б. Скорик, В. В. Воронин, А. А. Зверев, та О. Ф. Галицкий, “Актуальные вопросы оценки эффективности противовоздушного боя”, *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, № 3(25), с. 8-14, 2010.
20. І. С. Романченко, В. О. Шуєнкін, та В. М. Можаровський, *Теорія відверненого збитку*, Львів, Україна: НАСВ, 2017.