

## МАТЕМАТИЧНА ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВПЛИВУ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДАЛЕКОБІЙНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ НА ДОСЯГНЕННЯ ВОГНЕВОЇ ПЕРЕВАГИ НАД ПРОТИВНИКОМ

Результати аналізу локальних війн та збройних конфліктів сучасності свідчать про стійку тенденцію, в арміях провідних країн світу, до досягнення успіху у веденні воєнних дій за рахунок збільшення дольової частки участі далекобійного озброєння у вогневому ураженні противника у воєнних діях. У таких діях загальновійськові формування виконують функцію завершення розгрому противника. Зазначене у свою чергу призвело до модернізації існуючого та розроблення нового далекобійного озброєння у частині збільшення дальності стрільби та скорострільності, яке складає основу розвідувально-ударних бойових платформ загальновійськових об'єднань військ (сил). У країнах, які обмежені у своїх можливостях щодо швидкого розвитку далекобійного озброєння шляхом збільшення обсягу вогневих завдань підрозділів, які спроможні здійснювати дальнє вогневе ураження противника є обґрунтування відповідних науково-організаційних рішень, реалізація яких дасть змогу досягти потрібного ефекту від бойового застосування таких підрозділів. У статті за залежністю імовірності досягнення вогневої переваги над противником від ступеня реалізації вогневих можливостей, залучених до вогневого ураження противника, вогневих засобів обґрунтовано шляхи підвищення ступеня реалізації вогневих можливостей підрозділів, озброєних далекобійними засобами ураження. За результатами проведеного дослідження набула подальшого розвитку сукупність показників ефективності бойового застосування підрозділів, озброєних далекобійними засобами ураження. Запропоновані показники ефективності на відміну від існуючих дають змогу встановити залежність імовірності досягнення вогневої переваги над противником від ефективності бойового застосування зазначених підрозділів та обґрунтувати можливі шляхи підвищення ефективності їх застосування.

**Ключові слова:** вогнева перевага, бойова ефективність, вогневі можливості, далекобійні засоби ураження, ракетний комплекс, пускова установка

### Вступ

У воєнних діях, імовірність досягнення успіху у яких залежить від величини завданих збитків угрупованню противника далекобійними засобами ураження, які у Сухопутних військах (СВ) представлені ракетними комплексами (РК), особлива увага повинна приділятися підвищенню ефективності їх бойового застосування. За будь-яких умов: або можливості оснащення відповідних військових формувань СВ новими зразками РК у короткостроковій перспективі або за відсутності такої особливої актуальності набуває пошук шляхів обґрунтування науково-організаційних рішень, реалізація яких дасть змогу досягати вогневої переваги над противником.

**Постановка проблеми.** Реалії “постгероїчної епохи” призвели до зміни балансу в трикутнику “вогонь – маневр – удар живою силою” під час ведення воєнних дій на користь перших двох і як наслідок розвитку далекобійного озброєння [1, 2]. Це у провідних, у військовому відношенні, країнах світу та країні-агресорі України призвело до того, що основний обсяг завдань з вогневого ураження противника (ВУП) тепер покладається на ті носії вогневих спроможностей, які здатні уражати об'єкти угруповання та критичної інфраструктури противника на всю глибину його операційної побудови. За таких умов створюються сприятливі умови для маневру загальновійськових

підрозділів, які будуть виконувати завершальну функцію розгрому та оволодіння важливими об'єктами, рубежами та позиціями угруповання противника [3-5].

Саме через це основу загальновійськових угруповань військ провідних у військовому відношенні країн світу з кінця ХХ століття складають розвідувально-ударні бойові платформи (системи), які спроможні у режимі часу наближеного до реального уражати щойно розвідані об'єкти противника, при цьому перебуваючи у зоні недосяжності вогню противника [6].

Використання таких підходів до ведення воєнних дій дає змогу досягати вогневої переваги над противником, зміст якої полягає у здатності вогневих засобів успішно виконувати вогневі завдання, не допускаючи істотної протидії вогневих засобів противника.

Вона досягається виконанням таких заходів: створенням кількісної і якісної переваги над противником у вогневих засобах;

випередженням противника у відкритті вогню; раптовістю та ефективністю виконання вогневих завдань;

своєчасним і надійним ураженням вогневих засобів найбільш важливих об'єктів противника.

У СВ основними підрозділами, що спроможні здійснювати дальнє ВУП є ті, що озброєні РК,

кількість яких через ряд об'єктивних та суб'єктивних причин у короткостроковій перспективі не може бути збільшена [7]. Зазначене, а також об'єктивна необхідність виконання більшого обсягу вогневих завдань підрозділами, озброєними далекобійними засобами ураження обумовлює пошук шляхів обґрунтування науково-організаційних рішень, реалізація яких дасть змогу підвищити ефективність їх бойового застосування. З цією метою виникає наукове завдання пошукового характеру, зміст якого полягає у обґрунтуванні показників ефективності бойового застосування підрозділів, озброєних далекобійними засобами ураження. Зазначене дасть змогу встановити залежність між досягненням вогневої переваги над противником та ефективністю бойового застосування зазначених підрозділів і, відповідно, обґрунтувати рекомендації щодо її підвищення.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Науковому напрямку дослідження проблем і можливостей бойового застосування підрозділів, які озброєні далекобійними засобами ураження завжди приділялася достатня увага. Проте, після показових епізодів ефективного застосування далекобійних засобів ураження в умовах збройної боротьби сучасності дослідження проблем їх бойового застосування набули ще більшої актуальності, адже в умовах збройної боротьби між протиборчими сторонами саме на зазначені підрозділи покладався найбільший обсяг завдань з ВУП з метою досягнення вогневої переваги [7].

Так, внесок у розвиток теорії бойового застосування підрозділів, озброєних далекобійними засобами ураження внесли роботи [8-10]. У них досліджено та запропоновані теоретичні підходи до визначення можливостей зазначених формувань та напрямів їх розвитку.

У роботі [11] обґрунтовано підходи до побудови математичних моделей бойового застосування розвідувально-ударних, розвідувально-вогневих комплексів. Результати цієї роботи дали змогу виявити шляхи підвищення ефективності бойового застосування зазначених підрозділів.

У роботах [8, 12] обґрунтовано підходи до підвищення живучості підрозділів, що у той же час дозволяє підвищити їх вогневі можливості.

У той же час у наукових публікаціях відсутні підходи щодо обґрунтування показників ефективності бойового застосування підрозділів, озброєних далекобійними засобами ураження в умовах ведення збройних конфліктів сучасності з метою встановлення впливу їх бойового застосування на досягнення вогневої переваги над противником.

**Мета статті** полягає у розвитку та обґрунтуванні показників ефективності бойового застосування підрозділів, озброєних далекобійними засобами ураження з метою подальшого встановлення залежності між досягненням стану вогневої переваги над противником та ефективністю їх бойового застосування.

## Виклад основного матеріалу дослідження

У роботі [10] запропоновано підхід до визначення ступеня досягнення вогневої переваги над противником через ефективність функціонування усіх систем і у першу чергу ВУП. У свою чергу оцінити результат функціонування тієї чи іншої системи можна шляхом порівняння отриманих чисельних значень певного показника. У нашому випадку показник ефективності системи ВУП може бути виражений залежністю [13]

$$K_{ef} = \prod_{i=1}^N K_i = K_p \cdot K_{вз} \cdot K_y \cdot K_{зр}, \quad (1)$$

де  $K_{ef}$  – сумарний показник ефективності ВУП;

$K_i$  – ступінь реалізації і-го параметру;

$K_p$  – ступінь реалізації параметрів засобів розвідки;

$K_{вз}$  – ступінь реалізації параметрів вогневих засобів;

$K_y$  – ступінь реалізації параметрів засобів управління;

$K_{зр}$  – ступінь реалізації параметрів забезпечення ресурсами;

$N$  – кількість компонентів, які приймають участь у ВУП.

У формулі (1) під  $K_{вз}$  будемо розуміти ступінь реалізації вогневих можливостей засобів ураження і-го компоненту (вид ЗС, рід військ), який залучаються до ВУП. Отже із формули (1) видно, що ефективність системи ВУП, яка характеризує ступінь досягнення вогневої переваги над противником залежить від ефективності бойового застосування усіх компонентів, які залучаються до його здійснення у межах своєї частки участі. Ступінь досягнення вогневої переваги над противником є імовірнісною величиною, а його значення лежить у межах від 0 до 1. З цього слідує, що чим більше значення прогнозованого ступеня досягнення вогневої переваги над противником наближається до 1 тим імовірніше буде досягнуто вогневу перевагу над противником під час ведення реальних воєнних дій. Зазначене обумовлює необхідність максимізації усіх складових показників мультиплікативної згортки формули (1) від яких залежить ступінь досягнення вогневої переваги над противником. Оскільки у досягненні вогневої переваги над противником приймають участь  $N$  компонентів, серед яких той, на який у СВ, як було зазначено, покладається найбільший обсяг завдань з дальнього ВУП (підрозділи, озброєні далекобійними засобами ураження), то існує необхідність у розгляді саме його впливу на кінцеву величину ступеня досягнення вогневої переваги над противником. З формули (1) слідує, що оцінюючи ступінь досягнення вогневої переваги над противником за рахунок застосування підрозділів СВ, озброєних далекобійними засобами ураження ефективність їх застосування можна виразити через ступінь реалізації їх вогневих можливостей. Зазначене обумовлює необхідність досягнення

максимального значення ступеня реалізації вогневих можливостей зазначених підрозділів, а обґрунтування шляхів щодо його підвищення дасть змогу підвищити ступінь досягнення вогневої переваги над противником. Для того, щоб зрозуміти фізичний зміст ступеня реалізації вогневих можливостей зазначених підрозділів необхідно з'ясувати зміст їх вогневих можливостей, від чого вони залежать та головний зміст їх бойового застосування.

Під вогневими можливостями підрозділів, які озброєні далекобійними засобами ураження розуміють кількість об'єктів противника, що відповідний підрозділ спроможний уразити визначеною кількістю засобів ураження, конкретного типу у конкретних умовах бойової обстановки [14]. Оскільки на процес бойового застосування цих підрозділів впливає безліч стохастичних факторів, вплив яких складно урахувати, то кількість об'єктів противника, яку підрозділ спроможний уразити будемо виражати через математичне сподівання (МСП).

Головний зміст бойового застосування підрозділів, що розглядається полягає у підготовці і завданні ударів з метою ураження об'єктів противника та завоювання вогневої переваги над ним. Одним із можливих підходів щодо оцінювання ефективності їх бойового застосування може полягати у визначенні величину збитку, якого необхідно завдати противнику з метою досягнення вогневої переваги над ним [15]. У такому разі зміст бойового застосування може полягати у встановленні кількості засобів ураження на кожен далекобійний засіб ураження, який як правило представлений пусковою установкою (ПУ) РК, якій залежно від виду воєнних дій необхідно призначити для ураження відповідні об'єкти противника з метою досягнення вогневої переваги над ним та подальшого його розгрому. За такого підходу до бойового застосування цих підрозділів точне ураження призначеної кількості об'єктів ураження визначеною кількістю засобів ураження може свідчити про їх ефективне бойове застосування.

У той же час, зазначений підхід може мати місце за умови достатньо великої кількості ПУ у складі можливого угруповання своїх військ, які до того ж за своїми бойовими можливостями не будуть поступатися аналогічним засобам ураження воєнного противника [16, 17]. За інших умов призначення визначеної кількості засобів ураження із розрахунку на одну ПУ не дає змогу досягти вогневої переваги над противником та завдати йому істотних втрат. Проте звідси виходить логічний висновок, що зменшення кількості далекобійних засобів, яке тягне за собою зменшення можливості щодо завдання втрат противнику (вогневих можливостей) можна компенсувати за рахунок збільшення кількості засобів ураження, які необхідно призначити на одну ПУ. Однак це твердження не зовсім вірне, адже зміст бойового застосування підрозділів, які озброєні далекобійними засобами ураження полягає не лише у послідовному завданні ударів визначеною кількістю засобів ураження, а й у

здійсненні маневру з метою виходу ПУ із під можливого удару противника у відповідь [14, 18]. Якщо умовно загальний час бойового застосування зазначених підрозділів у ході ведення воєнних дій виразити через суму часу необхідного на підготовку і завдання ударів та часу на здійснення маневру, то виявиться, що час на підготовку і завдання ударів регламентований технічними характеристиками РК, а час на здійснення маневру – тактичними показниками взаємного віддалення стартових позицій одна від одної. Отже, щоб такому підрозділу своїх військ не бути ураженим вогневими засобами противника існує необхідність у здійсненні противогневого маневру ПУ, здійснення якого зменшує сумарний час для підготовки і завдання ракетних ударів (РУ).

Виходячи із зазначеного можна ввести поняття потенційних вогневих можливостей. Під потенційними вогневими можливостями слід розуміти МСП кількості об'єктів противника, яку підрозділ може уразити за певний період часу без протидії противника, тобто без необхідності здійснення маневру ПУ на запасні позиції. А під ступенем реалізації потенційних вогневих можливостей підрозділів слід розуміти МСП кількості об'єктів противника, яку підрозділ може уразити за певний період часу з урахуванням протидії противника, тобто з урахуванням необхідності здійснення маневру ПУ на запасні позиції. Звідси виходить, що більш коректним показником ефективності бойового застосування підрозділу, який озброєний далекобійними засобами ураження буде ступінь реалізації його потенційних вогневих можливостей.

Виходячи із зазначеного можливо обґрунтувати залежність показника ефективності бойового застосування зазначеного підрозділу в умовах ведення сучасних збройних конфліктів.

За основний показник ефективності бойового застосування підрозділу прийнято ступінь реалізації їх вогневих можливостей  $K_{\text{ез}}$

$$K_{\text{ез}} = \frac{M^m}{M^n} \quad (2)$$

де  $M^m$  – МСП кількості об'єктів противника, яку можна прийняти до ураження підрозділом за умови вогневої протидії противника;

$M^n$  – МСП кількості об'єктів противника, яку можна прийняти до ураження підрозділом без протидії противника.

МСП кількості об'єктів, яку можна прийняти до ураження підрозділом можливо визначити за формулою

$$M^m = \frac{M_y \cdot (n_{\text{ПУ}} - n_{\text{ПУ.р}}) \cdot P_{\text{ц}}}{N_{\text{зв.ц}}}, \quad (3)$$

де  $M_y$  – МСП кількості ударів, які можливо завдати однією ПУ;

$n_{\text{ПУ}}$  – кількість ПУ у складі підрозділу;

$n_{\text{ПУ.р}}$  – кількість резервних ПУ зі складу підрозділу;

$P_{ц}$  – імовірність ураження цілі від завдання РУ;

$N_{зу.ц}$  – норма витрати засобів ураження для ураження типової цілі.

Тут необхідно ввести обмеження, зміст якого полягатиме у тому, що кожен здійснений РУ буде свідчити про досягнення його мети, а саме ураження з певною імовірністю запланованого до ураження об'єкта.

Математичне сподівання кількості РУ, яку можливо здійснити однією ПУ визначається за формулою

$$M_{Y} = \frac{M_2}{t_{зру}} \cdot P_{зру}, \quad (4)$$

де  $M_2$  – МСП сумарного часу наявного для виконання завдання із завдання РУ (визначається за результатами математичного моделювання);

$t_{зру}$  – час завдання РУ ПУ;

$P_{зру}$  – імовірність завдання РУ.

Зміст показника імовірності завдання РУ полягає у тому, що він характеризує з якою імовірністю ПУ гарантовано здійснять РУ в умовах вогневої протидії противника. Необхідність введення зазначеного показника обумовлена розвитком засобів розвідки і ураження противника, результати якого можуть негативно впливати на процес підготовки РУ ПУ. Тобто ПУ з певною імовірністю може бути уражена на позиції в момент підготовки РУ.

Втрати своїх ПУ характеризуються МСП кількості уражених ПУ

$$M_{ПУ} = P_{ПУ} \cdot n_{ПУ}, \quad (5)$$

де  $P_{ПУ}$  – імовірність ураження ПУ.

Як було зазначено у статті, що ступінь реалізації вогневих можливостей підрозділу залежить від того скільки часу протягом участі у веденні бойових дій буде витрачено на здійснення маневру ПУ. Оскільки характер маневр ПУ є складовою способом бойового застосування підрозділу, на озброєнні якого перебувають ці ПУ, то можливо стверджувати, що ефективність їх бойового застосування залежатиме від способу їх бойового застосування та характеризуватиметься відносним приростом обсягу завдань ВУП, що можуть бути покладені на зазначені підрозділи у збройній боротьбі

$$\Delta K_{єз} = \frac{K_{єз}^1 - K_{єз}^2}{K_{єз}^2}, \quad (6)$$

де  $K_{єз}^1$  – ступінь реалізації вогневих можливостей підрозділу при використанні удосконаленого способу їх бойового застосування;

$K_{єз}^2$  – ступінь реалізації вогневих можливостей підрозділу при використанні існуючого способу бойового застосування.

Використання формули (6) дає змогу оцінити приріст ефективності бойового застосування підрозділів залежно від способу їх бойового

застосування.

Оскільки у статті було визначено потребу максимізації значення ступеня досягнення вогневої переваги над противником, яка залежить у тому числі і від ступеня реалізації вогневих можливостей підрозділів, то за критерій ефективності їх бойового застосування слід обрати максимум ступеня реалізації вогневих можливостей підрозділів залежно від способу їх бойового застосування при заданих втратах своїх ПУ

$$\begin{cases} K_{єз}^n = \max \\ M_{ПУ} \leq M_{ПУ.д} \end{cases}, \quad (7)$$

де  $M_{ПУ.д}$  – МСП допустимої кількості уражених ПУ.

Виконання умови (7) дасть змогу обирати той спосіб бойового застосування зазначених підрозділів, реалізація якого забезпечить максимальне підвищення ступеня реалізації їх вогневих можливостей при заданих втратах своїх ПУ.

Основними перевагами запропонованих показників ефективності є: ясний фізичний зміст; їх чутливість до змін основних параметрів бойового застосування підрозділів; можливість врахувати як вогневі та маневрені можливості підрозділів, так і можливості противника щодо ураження ПУ; можливість використання для порівняльного оцінювання ефективності бойового застосування підрозділів залежно від способів їх бойового застосування та прийняття рішення на ведення бойових дій; визначати, залежно від потрібного ступеня досягнення вогневої переваги над противником значення потрібного ступеня реалізації вогневих можливостей підрозділів, які озброєні далекобійними засобами ураження.

Отже, у статті за залежністю ступеня досягнення вогневої переваги над противником в операції від ефективності бойового застосування підрозділів, озброєних далекобійними засобами ураження було визначено сукупність показників ефективності їх бойового застосування. Визначення показників ефективності було проведено за допомогою методу дерева цілей. Його сутність полягає у визначенні головної мети бойового застосування підрозділів у збройній боротьбі та в подальшому розподілі її на локальні цілі. Відповідно до побудованого дерева цілей, головною метою бойового застосування підрозділу у збройній боротьбі є виконання завдань щодо завдання РУ у межах дольової частки участі у ВУП при заданих втратах своїх ПУ з метою досягнення потрібного ступеня досягнення вогневої переваги над противником. Наявність запропонованих показників ефективності дає змогу встановити вплив ефективності бойового застосування підрозділів, які озброєні далекобійними засобами ураження на ефективність ВУП та досягнення стану вогневої переваги над ним.

### Висновки й перспективи подальших досліджень

Таким чином, за результатами застосування системного підходу під час обґрунтування

сукупності показників та критерію ефективності бойового застосування підрозділів, які озброєні далекобійними засобами ураження у збройних конфліктах сучасності набула подальшого розвитку сукупність показників ефективності бойового застосування зазначених підрозділів, до якої, на відміну від існуючих, додатково включені такі показники як ступінь реалізації вогневих можливостей підрозділів, які озброєні далекобійними засобами ураження та гарантованість завдання РУ по об'єкту

### Література

1. **Белесков М. М.** Сучасний російський спосіб ведення війни: теоретичні основи і практичне наповнення : аналіт. доп. – К. : НІСД, 2021. – 29 с.  
 2. **Raytheon DeepStrike Missile.** URL: <https://www.army-technology.com/projects/raytheon-deepstrike-missile/> (дата звернення 09.04.2021).  
 3. **Scott Boston,** Dara Massicot. The Russian Way of Warfare. Rand Corporation, 2017. – P. 9.  
 4. «Глибокий удар» ракетной артиллерии. URL: <https://warspot.ru/9285-klubokiy-udar-raketnoy-artillerii> (дата звернення 09.04.2021).  
 5. **Jack Watling.** The Future of Fires. Maximising the UK's Tactical and Operational Firepower. RUSI Occasional Paper, November 2019. 62 p.  
 6. **Michael Sterling,** Soviet Reactions to NATO's Emerging Technologies for Deep Attack. Santa Monica, CA: RAND, august 1985. 40 p.  
 7. **Стратегія** воєнної безпеки України. Воєнна безпека – всеохоплююча оборона : затверджена указом Президента України від 25 березня 2021 року №121/2021.  
 8. **Peter V. Doran.** Land Warfare in Europe. Lessons and Recommendations from the War in Ukraine. CEPA. November 2016. 13 p.  
 9. **Майстренко О. В.,** Стужук П. І., Приміренко В. М., Адаменко М. В. Аналіз підходів до визначення можливостей формувань ракетних військ і артилерії. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки. Хмельницький, 2015. №3 (65). С. 149–163.  
 10. **Andrew Hunter,** Rhys McCormick, The Army Modernization Imperative. A New Big Five for the Twenty-First Century. May 2017, 80 p.  
 11. **Розвідувально-ударні,** розвідувально-вогневі комплекси (принципи побудови, оцінка ефективності бойового застосування):

противника, яка виражається імовірністю завдання удару в умовах протидії противника.

Наявність зазначених показників ефективності дасть змогу у подальшому за результатами проведеного моделювання бойових дій підрозділів, за допомогою математичної моделі, адекватно оцінювати параметри їх бойового застосування за різних умов обстановки та обґрунтовувати відповідні рекомендації щодо варіанту бойового застосування підрозділів, які озброєні далекобійними засобами ураження.

Монографія / [В.М. Тарасов, Р.І. Тимошенко, О.М. Загорка]. – К.: НУОУ, 2015. – 177 с.  
 12. **Приміренко В. М.** Обґрунтування рекомендацій щодо визначення оптимальної кількості хибних пускових установок розміщених на позиціях у складі військового формування ракетних військ. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. Київ, 2016. № 1 (25). С. 92–96.  
 13. **Стракович О.А.,** Гремчук М.С., Касинский В.А. Взаимодействие сил и средств разведки и огневого поражения в бою. *Вестник военной академии Республики Беларусь.* Минск, 2014. №1 (42). С. 16.  
 14. **Бойове застосування** підрозділів ракетних військ : підручник. / Р. В. Бондар та ін. Львів : НАСВ, 2020. 269 с.  
 15. **Шлейко М. Е.** Методы оценки эффективности огневого поражения противника в операции (бою). *Вестник КазНУ.* Сер. мат., мех., инф. Казань, 2009. № 4(63). С. 45–51.  
 16. **Выбить залпом:** реактивные установки «Торнадо-С» получили новые ракеты. URL: <https://iz.ru/1053571/roman-kretcul-alekseiramm/vybit-zalpom-reaktivnye-ustanovki-tornado-s-poluchili-novye-rakety>.  
 17. **Оперативно-тактический** ракетный комплекс 9К720 "Искандер" (НАТО: SS-26 Stone). URL: <https://vpk.name/library/f/iskander.html>. (дата звернення 09.04.2021).  
 18. **Ліпський А.,** Трофімов І. Планування проти вогневого маневру артилерії та переміщення її в ході бою. Актуальні питання розвитку ракетних військ і артилерії за досвідом ведення антитерористичної операції (операції Об'єднаних сил : матеріали наук.-практ. сем., м. Київ, 26 листопада 2020 р. Київ, 2020. С. 34–40.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМАЛИЗАЦИЯ ВЛИЯНИЯ БОЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДАЛЬНОБОЙНЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ НА ДОСТИЖЕНИЯ ОГНЕВОГО ПРЕВОСХОДСТВА НАД ПРОТИВНИКАМИ

*Владимир Николаевич Примиренко (кандидат военных наук)*

*Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев, Украина*

*Результаты анализа локальных войн и вооруженных конфликтов современности свидетельствуют об устойчивой тенденции, в армиях ведущих стран мира, к достижению успеха в ведении военных действий за счет увеличения доли участия дальнобойного вооружения в огневом поражении противника в военных действиях. В таких действиях общевойсковые формирования выполняют функцию завершения разгрома противника. Указанное в свою очередь привело к модернизации существующего и разработки нового дальнобойного вооружения в части увеличения дальности стрельбы и скорострельности, которое составляет основу разведывательно-ударных боевых платформ общевойсковых объединений войск (сил). В странах, которые ограничены в своих возможностях по быстрому развитию дальнобойного вооружения путем увеличения объема огневых задач подразделений, способных осуществлять дальнейшее огневое поражение противника является обоснование соответствующих научно-организационных решений, реализация которых позволит достичь нужного эффекта от боевого применения таких подразделений. В статье по зависимости вероятности достижения огневого превосходства над противником от степени реализации огневых возможностей вовлеченных в огневое поражение противника огневых средств обоснованы пути*

повышения степени реализации огневых возможностей подразделений, вооруженных дальнбойными средствами поражения. По результатам проведенного исследования получила дальнейшее развитие совокупность показателей эффективности боевого применения подразделений, вооруженных дальнбойными средствами поражения. Предложенные показатели эффективности в отличие от существующих позволяют установить зависимость вероятности достижения огневого превосходства над противником от эффективности боевого применения указанных подразделений и обосновать возможные пути повышения эффективности их применения.

**Ключевые слова:** огневое преимущество, боевая эффективность, огневые возможности, дальнбойные средства поражения, ракетный комплекс, пусковая установка

## MATHEMATICAL FORMALIZATION OF INFLUENCE OF COMBAT APPLICATION OF LONG-TERM MEANS OF DAMAGE ON ACHIEVEMENT OF FIRE ADVANTAGE OVER THE ENEMY

*Volodymyr Prymirenko (Candidate of military science)*

*The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy, Kyiv, Ukraine*

The results of the analysis of local wars and modern armed conflicts show a steady trend, in the armies of the world's leading countries, to achieve success in hostilities by increasing the share of long-range weapons in enemy fire in hostilities. In such actions, all-military formations perform the function of completing the defeat of the enemy. This, in turn, has led to the modernization of existing and development of new long-range weapons in terms of increasing the range of fire and rate of fire, which is the basis of reconnaissance and strike combat platforms of all-military units (forces). In countries that are limited in their capabilities for the rapid development of long-range weapons by increasing the fire tasks of units capable of long-range fire damage to the enemy is the justification of appropriate scientific and organizational decisions, the implementation of which will achieve the desired effect of combat use of such units. In the article, depending on the probability of achieving a fire advantage over the enemy on the degree of realization of fire capabilities involved in the fire defeat of the enemy fire means substantiated ways to increase the degree of fire capabilities of units armed with long-range weapons. According to the results of the study, a set of indicators of the effectiveness of combat use of units armed with long-range weapons was further developed. The proposed efficiency indicators, in contrast to the existing ones, make it possible to establish the dependence of the probability of achieving a fire advantage over the enemy on the effectiveness of combat use of these units and to justify possible ways to increase the effectiveness of their use.

**Keywords:** fire superiority, combat effectiveness, fire capabilities, long-range means of destruction, missile system, launcher

### References

- Bleskov M. M.** Suchasnyi rosiiskiy sposib vedennia viiny: teoretychni osnovy i praktychne napovnennia : analit. dop. – K. : NISD, 2021. –29 s. **2. Raytheon DeepStrike Missile.** URL: <https://www.army-technology.com/projects/raytheon-deepstrike-missile/> (дата звернення 09.04.2021). **3. Scott Boston,** Dara Massicot. The Russian Way of Warfare. Rand Corporation, 2017. – P. 9. **4. «Glubokiy udar»** raketnoi artilerii. URL: <https://warspot.ru/9285-glubokiy-udar-raketnoy-artillerii> (data zvernennia 09.04.2021). **5. Jack Watling.** The Future of Fires. Maximising the UK's Tactical and Operational Firepower. RUSI Occasional Paper, November 2019. 62 p. **6. Michael Sterling.** Soviet Reactions to NATO's Emerging Technologies for Deep Attack. Santa Monica, CA: RAND, august 1985. 40 p. **7. Strategia** voennoi bezpeky Ukrainy. Voenna bezpeka – vseohopluchcha oborona : zatverdzhena ukazom Prezydenta Ukrainy vid 25 bereznia 2021 roku №121/2021. **8. Peter B. Doran.** Land Warfare in Europe. Lessons and Recommendations from the War in Ukraine. CEPA. November 2016. 13 p. **9. Maistrenko O. V.,** Stuxhuk P. I., Prymirenko V. M., Adamenko M. V. Analiz pidhodiv do vyznachennia mozhylyvostei formuvan raketnyh viisk i artilerii. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Seria: viiskovi ta tahnichni nauky. Khmelnytskyi, 2015. №3 (65). S. 149–163. **10. Andrew Hunter,** Rhys McCormick, The Army Modernization Imperative. A New Big Five for the Twenty-First Century. May 2017, 80 p. **11. Rozvidualno-udarni,** rozvidualno-vognevi komplekсы (pryntsypy pobudovy, otsinka efektyvnosti boyovogo zastosuvannia): Monografia / [V.M. Tarasov, R.I. Timoshenko, O.M. Zagorka]. – K.: NUOU, 2015. – 177 s. **12. Prymirenko V. M.** Obruntuвання рекомендацій щодо визначення оптимальної кількості гребних пускових установок розміщення на позиціях у складі військового формування ракетних виїср. Suchasni informacini tehnologii u sferi bezpeky ta oborony. Kyiv, 2016. № 1 (25). S. 92–96. **13. Strakovych O.A.,** Gremchuk M.S., Kasynskiy V.A. Vzaimodeistvie syl i sredstv razvedki i ognеvogo porazhenia v bou. Vestnik voennoi akademii Respubliki Belarus. Minsk, 2014. №1 (42). C. 16. **14. Boyove zastosuvannia** pidrozdiliv raketnyh viisk : pidruchnyk. / R. V. Bondar ta in. Lviv : NASV, 2020. 269 s. **15. Shleiko M. E.** Metody otsenky efektyvnosti ognеvogo porazhenia protivnika v operatsii (bou). Vestnik KazNU. Ser. mat., meh., inf. Kazan, 2009. № 4(63). S. 45–51. **16. Vybit zalpom:** reaktivnye ustanovki «Tornado-S» poluchili novye rakety. URL: <https://iz.ru/1053571/roman-kretcul-alekseiramm/vybit-zalpom-reaktivnye-ustanovki-tornado-s-poluchili-novye-rakety>. (data zvernennia 09.04.2021). **17. Operativno-takticheskii** raketnyi kompleks 9K720 "Iskander" (NATO: SS-26 Stone). URL: <https://vpk.name/library/f/iskander.html>. (data zvernennia 09.04.2021). **18. Lipski A.,** Trofimov I. Planuvannia protyvognevogo manevru artilerii ta peremischennia ii v hodi bou. Aktualni pytannia rozvytku raketnyh viisk i artilerii za dosvidom vedennia antyterrorystychnoi operacii (operacii Obiednanyh syl : materialy nauk.-prakt. sem., m. Kyiv, 26 lystopada 2020 r. Kyiv, 2020. S. 34–40.