

Удосконалена методика визначення ймовірності вогневого ураження об'єкту противника з урахуванням його протидії

Володимир Олійник * ^{1 A}

^A Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, пр-кт Повітрофлотський 28, м. Київ, 03049, Україна

Received: August 15, 2021 | Revised: August 25, 2021 | Accepted: August 31, 2021

DOI: 10.33445/sds.2021.11.4.20

Анотація

Технологічний розвиток протиборчих сторін, впровадження нових форм і способів збройної боротьби, тенденції переходу до мережецентричної війни обумовлює необхідність пошуку нових підходів до оцінки ефективності виконання бойових завдань підрозділами. Ефективність виконання бойового завдання значною мірою буде залежати від детальної оцінки можливостей наявного озброєння протиборчих сторін. Тому в основу удосконаленої методики визначення ймовірності вогневого ураження підрозділом покладено найбільш прийнятний алгоритм, заснований на теорії ймовірностей. Запропонована часткова методика, ґрунтуючись на відомих методиках визначення ймовірності вогневого ураження, кількості зразків озброєння та їх тактико-технічних характеристиках, дозволяє визначити кількість зроблених успішних пострілів протиборчими сторонами в ході ведення бою. З урахуванням зазначених в удосконаленій методиці умов визначається ймовірність вогневого ураження підрозділом об'єкту противника з урахуванням його протидії. Практичне значення удосконаленої методики полягає у наданні можливості командирів підрозділу корегувати своє рішення з урахуванням оцінки ефективності засобів вогневого ураження, які є у його розпорядженні. Поряд з цим удосконалена методика може бути складовою математичної моделі цілерозподілу підрозділів по об'єктам противника, яка базується на методі двох функцій.

Ключові слова: методика, бойовий потенціал, ймовірність вогневого ураження, ефективність, засіб вогневого ураження, успішні постріли.

Постановка проблеми

Досвід сучасних бойових дій свідчить, що кількісна перевага однієї з протиборчих сторін не може в повній мірі забезпечити досягнення успіху в ході ведення бойових дій. Можливості протиборчих сторін стає все складніше виміряти простою наявністю деякої кількості розрахункових бойових одиниць, оскільки зазначені одиниці можуть різнитися якісними характеристиками, поряд з цим можливість їх тимчасового об'єднання для виконання бойового завдання значно підвищує їх ефективність застосування.

На даний час в ході планування бойових дій для визначення співвідношення протиборчих сторін зазвичай використовується значення

величин бойових потенціалів наявних засобів вогневого ураження. [1-2]. Відносна простота розрахунків дозволяє проводити їх без використання додаткового обладнання за досить короткий час. Однак, не врахування можливостей стрілецької зброї протиборчих сторін, не забезпечує в повній мірі достовірність отриманих результатів. Поряд з цим технічний розвиток озброєння і військової техніки протиборчих сторін, впровадження нових форм і способів збройної боротьби, тенденції переходу до мережецентричної війни [3] обумовлює необхідність пошуку нових підходів до оцінки ефективності виконання бойових завдань підрозділами.

¹ *Corresponding author: ад'юнкт кафедри Десантно-штурмових військ і Сил спеціальних операцій, e-mail: vovaolijnik1979@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0677-7051

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Проведений аналіз публікацій [4-9] показав, що питанням оцінювання ефективності засобів вогневого ураження приділяється значна увага.

Попри це, слід зазначити, що наявні методики спрямовані переважно на визначення ймовірності вогневого ураження окремими однотипними засобами вогневого ураження та в переважній більшості не враховують протидію противника.

Натомість наявність в протиборчих сторін різнотипних засобів вогневого ураження та їх

інтенсивне використання в ході бою вимагає визначення ймовірності вогневого ураження підрозділом об'єкту противника з урахуванням протидії останнього.

У цьому випадку відомі методики досить складно застосовувати для визначення ймовірності ураження підрозділом в складі якого є різнотипні засоби вогневого ураження та по яким в ході бою здійснюється вогневий вплив противника.

Постановка завдання

Метою статті є удосконалення методики визначення ймовірності вогневого ураження

підрозділом об'єкту противника з урахуванням його протидії.

Виклад основного матеріалу

Структура методики визначення ймовірності вогневого ураження підрозділом об'єкту противника, яка наведена в табл. 1 складається з чотирьох блоків: блоку вихідних даних; блоку визначення ймовірності вогневого ураження j -м зразком озброєння, блоку визначення ймовірності вогневого ураження об'єкту противника k -м підрозділом з урахуванням протидії та висновків.

Блок вихідних даних формується на основі аналізу можливої кількості, стану сил і засобів в складі об'єкту противника та k -го підрозділу. Дані про об'єкт противника можуть включати в себе наступні відомості: розмір по фронту та в глибину (Φ_l, Γ_l); кількість особового складу, озброєння, військової техніки в його складі (N_{jl}) та забезпеченість їх боєприпасами ($N_{jl}^{бпр}$); основні характеристики стрілецької зброї та броньованої (легко броньованої) техніки, а саме:

середня скорострільність зразку озброєння j -го типу (λ_{jl}), її ефективна дальність стрільби (D_{jl}), середня необхідна кількість влучань в зразок озброєння k -го підрозділу (ω_{jk}) та коефіцієнт фігурності техніки противника (K_ϕ).

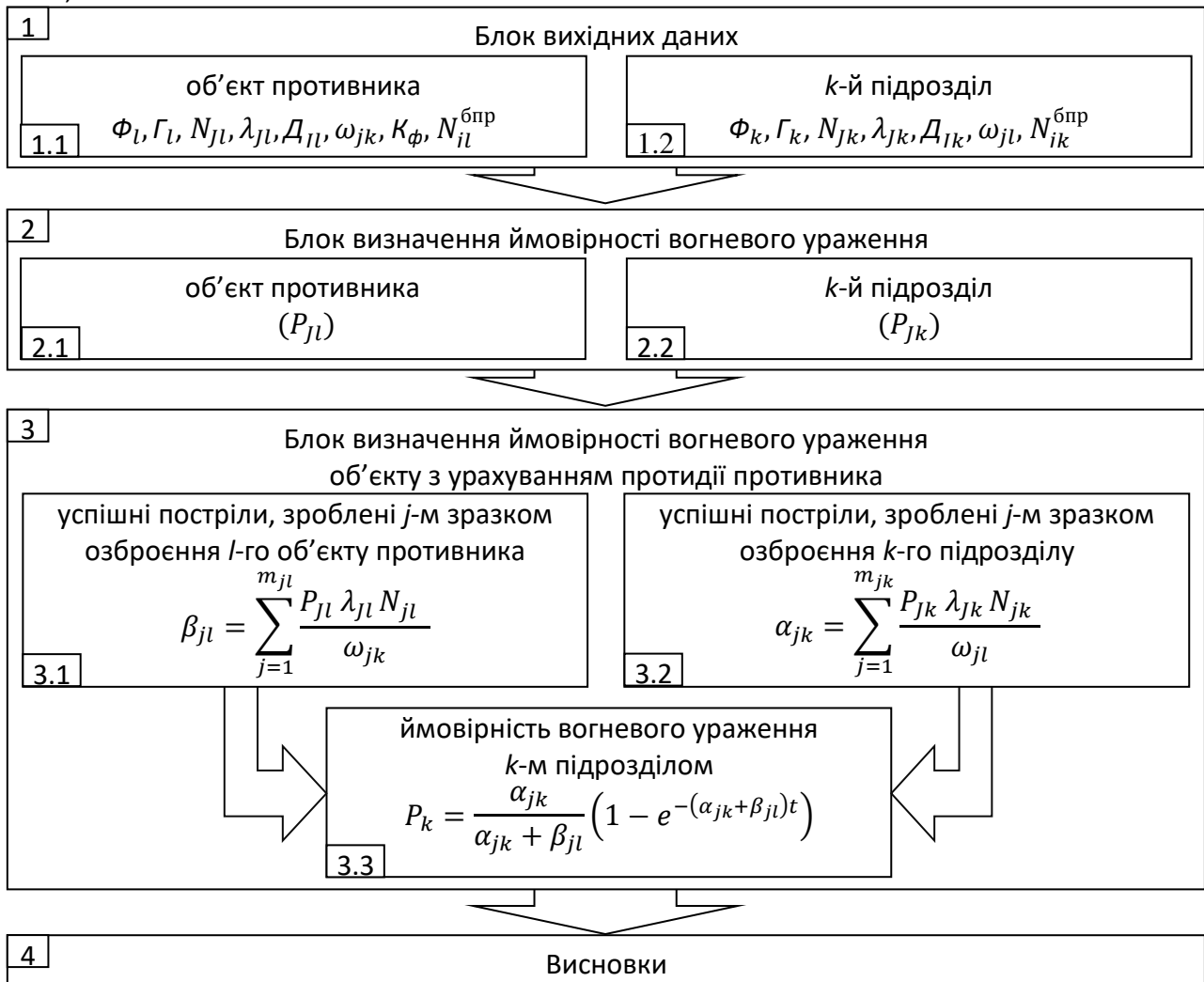
Дані про k -й підрозділ в свою чергу можуть включати: кількість особового складу, озброєння та військової техніки які залучаються до виконання бойового завдання (N_{jk}), забезпеченість їх боєприпасами ($N_{jk}^{бпр}$); просторові показники фронту та глибини наступу підрозділу (Φ_k, Γ_k); основні характеристики озброєння яким оснащений k -й підрозділ ($\lambda_{jk}, D_{jk}, \omega_{jl}$).

В другому блоці для визначення ймовірності вогневого ураження різнотипних зразків озброєння, які є в складі протиборчих сторін доцільно скористатися методиками, які наведені в [10-14].

В третьому блоці, для визначення ймовірності вогневого ураження об'єкту противника k -м підрозділом враховуються дві умови. Перша умова - вогневий вплив протиборчих сторін розглядається як безперервний процес та друга – засіб вогневого ураження зі складу об'єкту противника та k -го підрозділу в ході бою перебуває в одному з двох станів – уражений або зберіг боєздатність. За цих умов ймовірність вогневого ураження об'єкту противника k -м підрозділом можна розрахувати за формулою

$$P_k = \frac{\alpha_{jk}}{\alpha_{jk} + \beta_{jl}} \left(1 - e^{-(\alpha_{jk} + \beta_{jl})t} \right) \quad (1)$$

де α_{jk} - успішні постріли, зроблені k -м підрозділом по об'єкту противника за час бою t ; β_{jl} - успішні постріли, зроблені об'єктом противника по k -му підрозділу за час бою t .



Таблиця 1 – Методика визначення ймовірності вогневого ураження k -м підрозділом з урахуванням протидії противника

Враховуючи те, що як k -й підрозділ так і об'єкт противника використовують різні типи засоби вогневого ураження, успішні постріли протиборчими сторонами можна визначити за формулами:

$$\alpha_{jk} = \sum_{j=1}^{m_{jk}} \frac{P_{Jk} \lambda_{Jk} N_{Jk}}{\omega_{jl}} \quad (2)$$

$$\beta_{jl} = \sum_{j=1}^{m_{jl}} \frac{P_{Jl} \lambda_{Jl} N_{Jl}}{\omega_{jk}} \quad (3)$$

де m_{jk}, m_{jl} - кількість типів озброєння, які застосовують k -й підрозділ та об'єкт противника;

λ_{jk} - середня скорострільність зразку озброєння j -го типу k -го підрозділу

(відповідно до тактико-технічних характеристик);

N_{jk} - кількість зразків озброєння j -го типу в k -му підрозділі, які залучаються до вогневого ураження об'єкту противника;

ω_{jl} - середня необхідна кількість влучань в зразок озброєння (стрільця) j -го типу l -го об'єкту противника;

$\lambda_{jl} N_{jl}, \omega_{jk}$ - аналогічні величини, які характеризують різні типи зразки озброєння об'єкту противника.

В четвертому блоці розглядається доцільність призначення k -го підрозділу на обраний об'єкт противника або необхідність його посилення.

Як приклад, розглянемо варіант розрахунку ймовірності вогневого ураження k -м підрозділом об'єкту противника з урахуванням його протидії.

Припустимо, що планується знищення об'єкту противника, який займає опорний пункт по фронту до 300 м та 200 м в глибину. В складі опорного пункту ймовірно знаходиться до 30 військовослужбовців, на озброєнні яких може перебувати до 20 одиниць АКС-74; 1 одиниця СВД; до 3 одиниць ПКМ; 2 одиниці РПК-74; 3 одиниці АГС-17; 3 одиниці РПГ-7 та 3 одиниці БТР-80. Для ведення оборонного бою буде використано до двох боєкомплектів.

В складі загальновійськового підрозділу: до 100 військовослужбовців, на озброєнні яких 90 одиниць АКС-74; 3 одиниці СВД; 9 одиниці ПКМ; 6 одиниць РПК-74; 9 одиниць РПГ-7; 6 одиниць АГС-17 та 10 одиниць БТР-80. Для ведення бою виділено один боєкомплект.

За методиками [10-14] розраховуємо ймовірності вогневого ураження

різномісними зразками озброєння об'єкту противника та k -го підрозділу.

Отримуємо наступні значення:

за загальновійськовий підрозділ $P_{\text{АКС}} = 0,0165$; $P_{\text{СВД}} = 0,0009$; $P_{\text{ПКМ}} = 0,008$; $P_{\text{РПК-74}} = 0,0026$; $P_{\text{РПГ-7}} = 0,0077$; $P_{\text{АГС-17}} = 0,0056$; $P_{\text{БТР-80}} = 0,017$;

за об'єкт противника $P_{\text{АКС}} = 0,0228$; $P_{\text{СВД}} = 0,0018$; $P_{\text{ПКМ}} = 0,0161$; $P_{\text{РПК-74}} = 0,0054$; $P_{\text{РПГ-7}} = 0,01$; $P_{\text{АГС-17}} = 0,013$; $P_{\text{БТР-80}} = 0,047$;

Розраховуємо зроблені успішні постріли протиборчими сторонами: $\alpha_{jk} = 257$ та $\alpha_{jk} = 105$.

Розраховуємо ймовірність вогневого ураження об'єкту противника загальновійськовим підрозділом

$$P_k = \frac{257}{257 + 105} (1 - e^{-(257+105)}) = 0,71$$

Проведені розрахунки показали, що k -й підрозділ наявними силами і засобами спроможний знищити об'єкт противника з ймовірністю 0,71.

Висновки

Таким чином, запропонована методика дозволяє визначити ймовірність вогневого ураження об'єкту противника k -м підрозділом. Розрахунки, проведені за допомогою зазначеної удосконаленої методики можуть слугувати підґрунтям для

прийняття рішення на бій. Поряд з цим, удосконалена методика може бути складовою математичної моделі цілерозподілу k -х підрозділів по об'єктам противника, яка базується на методах нелінійного програмування.

Список використаних джерел

1. Збірник тактичних розрахунків з прикладами. Київ : НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2018. 96 с.
2. Алиев А., Байрамов А. Визначення бойового потенціалу військового формування. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ імені Івана Черняхівського, 2018, №3(64), 121-130 с.
3. Белесков М. Сучасний російський спосіб ведення війни: теоретичні основи і практичне наповнення: аналітична доповідь. Київ: НІСД, 2021. 29 с.
4. Сенаторов М., Сенаторов В., Кучинський А., Деркач І. Вплив людського фактору на бойову ефективність стрільби зі стрілецької зброї з оптичним прицілом. Озброєння та військова техніка. Київ, 2020. №1(25). 19-23 с.
5. Губин С. Эффективность стрельбы из вооружения боевых машин и стрелкового оружия : учебное пособие. Новосибирск : СГГА, 2012. 158 с.
6. Дробан О., Жогальський Е. Підходи до оцінки ефективності стрільби зі стрілецької зброї. Військово-технічний збірник. Львів, 2018. № (19), 19-23 с.
7. Іщенко Д., Кирилюк В., Наумчак О., Стариков А. Прогнозування ефективності вогневого

- ураження під час оцінювання можливостей противника з дезорганізації управління військами. Збірник наукових праць ЖВІ. 2019, Випуск (16) 155-164 с.
8. Дем'янчук, Б., Клименко В., Кудрявцев В. Методика оцінки бойової ефективності засобів вогневої підтримки десантно-штурмових підрозділів. Військова академія (м. Одеса). Збірник наукових праць, 2018, № 2 (10) 140-146 с.
9. Андрійченко Г. Удосконалення часткової методики оцінки ефективності бойових дій. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил, 2012, випуск 3(32). С. 2-4.
10. Вентцель Е. Исследование операций. Москва : Советское радио, 1972, 552 с.
11. Вентцель Е. Введение в исследование операций. Москва : Советское радио, 1964, 387 с.
12. Абчук В. Справочник по исследованию операций. Москва : Воениздат, 1979. 368 с.
13. Макеєв В., Пушкарьов Ю., Ляпа М. Використання теорії ймовірностей в артилерії. Суми: Сумський державний університет, 2019. 494 с.
14. Фендриков Н. Яковлев В. Методы расчетов боевой эффективности вооружения. Москва: Воениздат, 1971. 224 с.

Усовершенствованная методика определение вероятности огневого поражения объекта противника с учетом его противодействия

Владимир Олейник * 1 А

Corresponding author: * 1 ад'юнкты кафедры Десантно-штурмовых войск и Сил специальных операций, e-mail: vovaolijnik1979@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0677-7051

^А Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, пр-кт Воздухофлотский, 28, г. Киев, 03049, Украина

Аннотация

Технологическое развитие противоборствующих сторон, внедрение новых форм и способов вооруженной борьбы, тенденции перехода к сетицентрической войны обуславливают необходимость поиска новых подходов к оценке эффективности выполнения боевых задач подразделениями. Эффективность выполнения боевой задачи будет в значительной степени зависеть от детальной оценки возможностей имеющегося вооружения противоборствующих сторон. Поэтому в основу усовершенствованной методики определения вероятности огневого поражения подразделением положен наиболее приемлемый алгоритм, основанный на теории вероятностей. Предложенная частичная методика, основываясь на известных методиках определения вероятности огневого поражения, количестве образцов вооружения и их тактико-технических характеристиках, позволяет определить количество произведенных успешных выстрелов противоборствующими сторонами в ходе ведения боя. С учетом указанных в усовершенствованной методике условий определяется вероятность огневого поражения подразделением объекта противника с учетом его противодействия. Практическое значение усовершенствованной методики состоит в предоставлении возможности командиру подразделения корректировать свое решение на основе оценки эффективности средств огневого поражения, находящихся в его распоряжении. Наряду с этим усовершенствованная методика может являться составной частью математической модели распределения подразделений по объектам противника, базирующейся на методе двух функций.

Ключевые слова: методика, боевой потенциал, вероятность огневого поражения, эффективность, средство огневого поражения, успешные выстрелы.

Improved methodology determining the probability of fire damage to the enemy object, taking into account its resistance

Volodymyr Oliinyk * 1 A

Corresponding author: * 1 PhD student Department of Airborne Assault Troops and Special Operations Forces, e-mail: vovaolijnik1979@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0677-7051

^A National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiyi, 28, Povitroflotsky, ave, Kyiv, 03049, Ukraine

Abstract

Technological development of the warring parties, the introduction of new forms and methods of armed struggle, the trend of transition to a network-centric war necessitate the search for new approaches to evaluating the effectiveness of units in carrying out combat tasks.

The combat effectiveness will largely depend on a detailed assessment of the capabilities of the available weapons of the warring parties. Therefore, the improved methodology for determining the probability of firing by the unit is based on the most acceptable algorithm based on probability theory.

The proposed partial methodology, based on known methods for determining the probability of firing, the number of weapons samples and their tactical and technical characteristics, allow to determine the number of successful shots fired by the warring parties during the battle. Taking into account the conditions specified in the improved methodology, the probability of firing the enemy target by the unit is determined, taking into account its counteraction.

The practical value of the improved methodology is to enable the unit commander to adjust his decision taking into account the assessment of the effectiveness of the firing means at his disposal. At the same time, the improved methodology can be a part of the mathematical model of the targeted unit against enemy targets, which is based on the method of two functions.

Keywords: methodology, combat potential, probability of firing, effectiveness, means of fire, successful shots.

References

1. Collection of Tactical Calculations with Examples. Kyiv: Ivan Cherniakhovskiyi NDUU, 2018. 96 p. [in Ukrainian]
2. Aliev A., Bairamov A. (2018). Determining the Combat Potential of a Military Formation. *Collection of scientific works of the Center for Military and Strategic Studies of the National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiyi*. №3 (64). 121-130 p. [in Ukrainian]
3. Bielineskov M. Modern Russian Method of Warfare: Theoretical Foundations and Practical Implementation: Analytical Report. Kyiv: NISSD, 2021. 29 p. [in Ukrainian]
4. Senatorov M., Senatorov V., Kuchynskiyi A., Derkach I. The influence of Human Factor on Combat Effectiveness of Small Arms with Optical Sight. *Armament and Military Technology*. Kyiv. 2020. №1(25). 19-23 p. [in Ukrainian]
5. Gubin S. Firing Effectiveness of combat vehicles and small arms : textbook. Novosibirsk : SGGA, 2012. 158 p. [in Ukrainian]
6. Droban O., Zhogalskyi E. Approaches to Evaluating the Efficiency of Small Arms Firing. *Military-technical collection*. Lviv, 2018, No (19). 19-23 p. [in Ukrainian]
7. Ishchenko D., Kyrlyuk V., Naumchak O., Starikov A. (2019) Predicting the Effectiveness of Fire Defeat when Assessing the Enemy's Ability to Disorganize the Control of Troops. *Collection of scientific works of ZhVI*. 2019, Issue (16). 155-164 p. [in Ukrainian]
8. Demianchuk, B., Klimenko V., Kudriavtsev V. (2018) Methodology of Evaluation of Combat Effectiveness of Fire Support Means of the Air Assault Units. *Military Academy (Odesa)*

- Collection of Scientific Works*, 2018, No. 2 (10). 140-146 p. [in Ukrainian]
9. Andreichenko G. (2012). Improvement of the Shared Assessment Methodology of Combat Effectiveness. *Collection of Scientific Works of Kharkiv National University of the Air Force named after Ivan Kozhedub*, Issue 3(32). P. 2-4. [in Ukrainian]
10. Wentzel E. Operation Research. Moscow : Soviet Radio, 1972. 552. [in Russian]
11. Wentzel E. Introduction to the Study of Operations. Moscow : Soviet Radio, 1964, 387 p. [in Russian]
12. Abchuk V. Handbook on Operation Research. Moscow : Voenizdat. 1979, 368 p. [in Russian]
13. Makeiev V., Pushkarev Y., Lyapa M. Using Probability Theory in Artillery. Sumy: Sumy State University, 2019. 494 p. [in Ukrainian]
14. Fendrikov N. Yakovlev V. Methods of Calculating Combat Effectiveness of Armaments. Moscow: Voenizdat, 1971. 224 p. [in Russian]