

*Олександр Васильович Майстренко (доктор. військ. наук)<sup>1</sup>*

*Роман Володимирович Бубенищikov<sup>1</sup>*

*Руслан Володимирович Бондар<sup>1</sup>*

*Олександр Валентинович Поплінський<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна*

<sup>2</sup>*Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна*

## ДЕКОМПОЗИЦІЯ ПРОЦЕСУ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ ПОБУДОВИ «ДЕРЕВА ЦІЛЕЙ»

*Стаття присвячена декомпозиції процесу вогневого ураження противника за допомогою методу побудови «дерева цілей» з урахуванням, як складових самого процесу, так і зв'язків між ними, що дозволило здійснити поділ процесу на складові з дотриманням вимоги щодо відповідності цілям дослідження та самого процесу, рівнозначності складових по відношенню внеску в цільовий ефект, а також відповідності принципу цілісності.*

*Ключові слова: вогневе ураження противника, цілеспрямований процес, «дерево цілей». метод побудови «дерева цілей»..*

### Вступ

**Постановка проблеми.** Однією з основних тенденцій сучасних збройних конфліктів, як свідчать результати аналізу, є збільшення їх асиметричності, що відповідно відображається на застосування ракетних військ і артилерії (РВіА). В свою чергу до тенденцій застосування РВіА в сучасних асиметричних збройних конфліктах відносяться зростаючий рівень інтенсивності застосування РВіА, збільшення автономності дій підрозділів РВіА, підвищення мобільності та раптовості застосування РВіА. Означені тенденції обумовлюють необхідність зміни підходів до застосування РВіА. В загальному вигляді зміна підходів до застосування є зміна підходів до реалізації можливостей РВіА. Таким чином, в практиці застосування РВіА виникла нагальна потреба в знаходженні таких підходів, які забезпечили б максимально можливу реалізацію можливостей РВіА.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Результат аналізу досліджень щодо визначення підходів відносно реалізації можливостей певною мірою розглядають в розрізі максимізації реалізації можливостей щодо безпосереднього ураження противника, залишаючи поза увагою зростаючий об'єм завдань не пов'язаних з безпосереднім ураженням.

Аналіз проведених досліджень [9-14] свідчить, що визначення складових процесу ВУП є достатньо складною задачею. Складність визначення полягає в необхідності досягати відповідності певним вимогам, чого не завжди можна досягнути за різними причинами (суб'єктивними і об'єктивними). Однією з основних вимог є необхідність поділу процесу на складові таким чином, щоб він (поділ) відповідав меті дослідження, не зменшуючи важливості мети процесу [9-11, 12]. Також необхідно

дотримуватись поділу за умови рівнозначності складових по відношенню внеску в цільовий ефект [9,13,14]. До того ж дослідження окремих елементів процесу повинне відповідати принципу цілісності, тобто процес після поділу на складові має піддаватися синтезу [9-11,14]. До того ж визначення складових процесу ВУП проводиться за певною ознакою [9,13,14].

Процес ВУП, з огляду на його ознаки, а саме наявність головної мети, пропонується вважати цілеспрямованим процесом. Звідси випливає вимога щодо визначення складових процесу ВУП, які б мали відповідну ознаку цілеспрямованості [9,10,15,16]. Однак, необхідно враховувати, що невірне визначення складових може призвести до неможливості знаходження внутрішніх зв'язків. Тому пропонується йти від зворотного – визначити спочатку головну і часткові цілі процесу на підставі них провести визначення складових. На практиці, для визначення складових процесу (явища, об'єкта) існують певні методи [16]. Одним із достатньо простих і таких, що відповідає нашим умовам є метод побудови «дерева цілей» [15]. Сутність методу полягає у визначенні головної мети процесу і в подальшому поетапному визначенні цілей за нижчим рівнем ієрархії.

**Мета статті.** Таким чином, метою статті є визначення складових процесу ВУП за допомогою методу побудови «дерева цілей».

### Виклад основного матеріалу дослідження

Як зазначено в [17] метою ВУП є завдання втрат противнику, за яких зменшуються бойові можливості, знижується морально-психологічний стан, змінюється співвідношення сил і засобів сторін на користь наших військ (сил) та створюються сприятливі умови для виконання завдань загальновійськовими формуваннями.

Однак для розгляду процесу ВУП саме, як цілеспрямованого процесу пропонується уточнити означене визначення. Так, метою процесу ВУП пропонується вважати нанесення противнику максимальних втрат, за яких зменшуються бойові можливості, знижується морально-психологічний стан, змінюється співвідношення сил і засобів сторін на користь наших військ (сил) та створюються сприятливі умови для виконання завдань загальновійськовими формуваннями) при мінімальних витратах за визначений час.

Формулювання головної мети ВУП свідчить, що для її досягнення необхідно вирішити певну оптимізаційну задачу, яка дозволить досягнути максимального ефекту при мінімальних витратах, при цьому враховуючи час виконання.

Зважаючи на природу процесу ВУП можна стверджувати, що для досягнення мети ВУП необхідно вирішити задачу доцільного розподілу сил і засобів ВУП між завданнями. Тому, наступною за ієрархією є мета – розподіл сили і засоби ВУП між завданнями.

Для вирішення будь-якої задачі необхідно мати вхідні дані. В даному випадку вхідними даними є відомості про характеристики цілей, сил і засобів

ВУП та можливості певного типу сил і засобів наносити ураження певному типу цілі. Таким чином наступною за рівнем ієрархії є мета – оцінювання обстановки.

Для проведення оцінювання необхідно мати потрібну інформацію, яку можна отримати шляхом отримання донесень про свої війська та розвіддонесень про противника. Тому наступною метою є – отримання відомостей про обстановку.

При реалізації головної мети ВУП будуть внесені зміни і у кількісно-якісний стан противника і своїх військ. Тому можна вести мову про певну циклічність процесу. Означене визначення складових процесу ВУП по своїм ознакам відповідає загальному (макро-) рівню. Адекватність такого визначення складових підтверджується застосуванням відомого методу побудови «дерева цілей» [15]. До того ж проведене визначення по головним ознакам відповідає достатньо відомій «Теорії Бойда» [18] в якій у вигляді етапів представлено модель збройної боротьби – спостереження-оцінка-рішення-дія. Проведене визначення складових процесу ВУП з допомогою методу побудови «дерева цілей» графічно відображено на рис. 1.

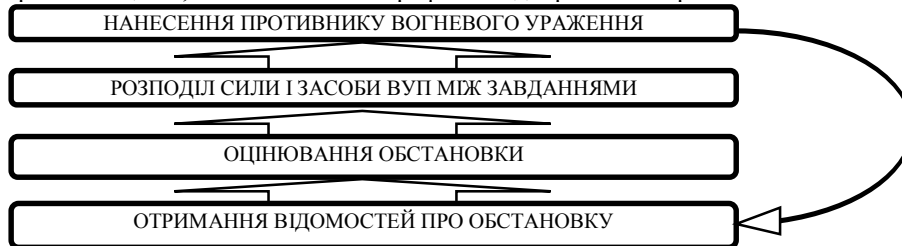


Рис. 1 Графічне відображення побудови «дерева цілей» на макрорівні.

Визначення складових процесу ВУП на макрорівні дозволяє лише в загальному вигляді дослідити процес ВУП, що призведе до значних неточностей під час синтезу, до того ж результати також матимуть загальний характер. Тому, пропонується провести визначення складових кожного із елементів макрорівня процесу ВУП.

Для запобігання збільшенню кількості системних помилок [19] пропонується в подальшому використовувати той же метод побудови «дерева цілей» та здійснити поділ за ознакою цілеспрямованості.



Рис. 2 «Дерево цілей» для відображення складових процесу нанесення противнику вогневого ураження (A1)

Досягнення мети щодо нанесення противнику вогневого ураження (А) пропонується розподілити на такі складові: мінімізація своїх втрат (А1), максимізація нанесення втрат противнику (А2), мінімізація часу виконання завдання (А3). В свою чергу пропонується розподілити, за ознакою цілеспрямованості, мету А11 на: максимізацію рівня підготовки сил і засобів (А11) та максимізацію рівня захисту сил і засобів ВУП (А12). Мету А2 на максимізацію точності вогню (ударів) (А21), максимізація потужності вогню (ударів) (А22), максимізація раптовості вогню (ударів) (А23). В свою чергу мету А3 пропонується поділити на мінімізація часу підготовки вогню (ударів) (А31) та мінімізація часу виконання завдань з ВУП (А32)

Мету щодо розподілу сил і засобів ВУП між завданнями (В) пропонується розподілити за ознакою цілеспрямованості та у відповідності до сутності оптимізаційної задачі: максимізація рівня

очікуваного цільового ефекту (В1) та мінімізація рівня очікуваної витрати ресурсів (В2). Максимізації рівня цільового ефекту можливо досягти лише в разі залучення сил і засобів ВУП, які найбільше відповідають умовам завдання, іншими словами максимізація результативності сил і засобів ВУП (В11). До того ж, максимізацію рівня цільового ефекту можливо досягти ураженням найбільш критичних цілей противника, іншими словами максимізація показника критичності вибору цілей (В12). Водночас, досягти мінімізації рівня витрати ресурсів можливо у випадку залучення до виконання завдань найбільш захищених та дешевих сил і засобів ВУП. На підставі означеного пропонується мету В2 розподілити на мінімізацію рівня залучення незахищених сил і засобів ВУП (В21) та мінімізацію рівня залучення сил і засобів ВУП із високим рівнем вартості виконання завдань (В22) (рис.3)

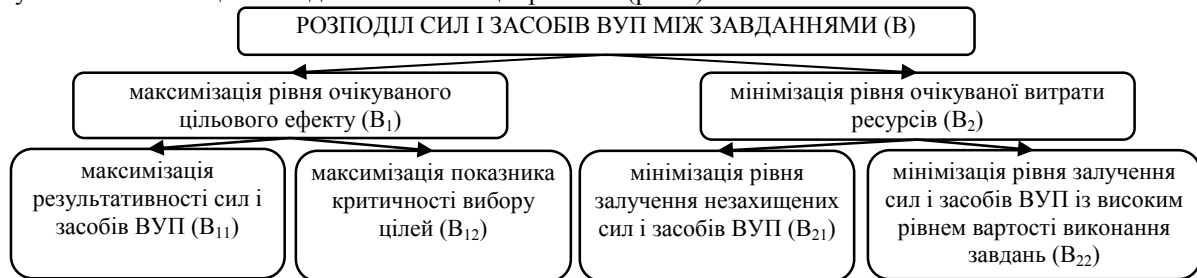


Рис. 3 Дерево цілей» для відображення складових процесу розподілу сил і засобів ВУП

Відносно мети щодо оцінювання обстановки (С), спираючись на існуючі підходи [1-3, 6], пропонується розподілити на такі складові: оцінювання противника (С1), оцінювання своїх військ (С2), оцінювання рельєфно-кліматичних умов (С3). Зважаючи на прийняті в дослідженні умови пропонується складові оцінювання противника та своїх військ визначити однаковими,

до яких віднести: оцінювання кількісних (С11, С21) та якісних характеристик (С12, С22) противника та своїх військ. Відносно оцінювання рельєфно-кліматичних умов пропонується наступний поділ: оцінювання умов місцевості (С31) та оцінювання метеорологічних умов (С32) (рис. 4).

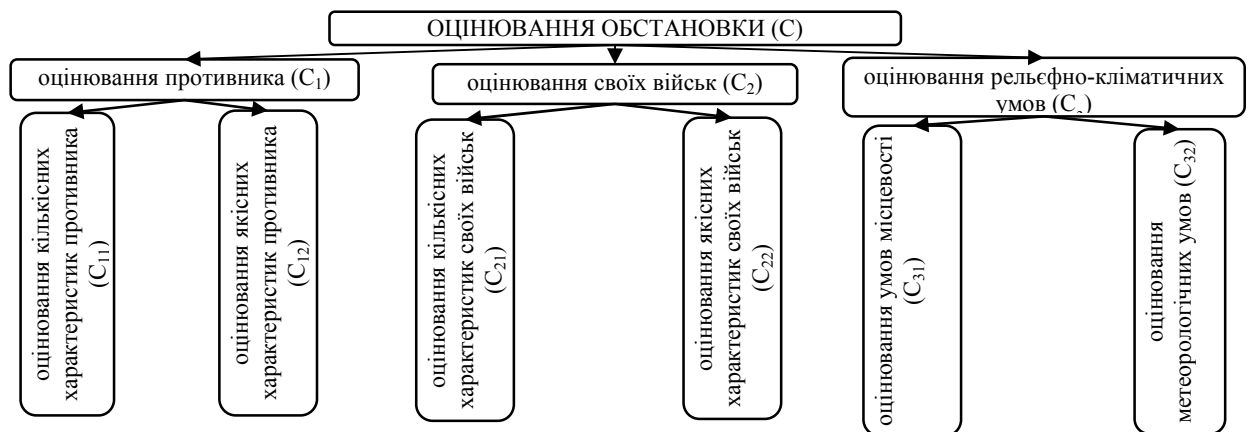


Рис. 4 Дерево цілей» для відображення складових процесу оцінювання обстановки

Стосовно такої складової – отримання відомостей про обстановку (Д) необхідно зазначити, що на функціональному рівні для досягнення цієї мети залучаються не тільки сили і засоби розвідки, а і ланки управління всіх рівнів.

Виходячи з цього, складовими нижчого рівня ієрархії пропонується обрати: максимізація рівня достовірної інформації про противника (Д1), максимізація рівня необхідної інформації про свої війська (Д2) та максимізація рівня необхідної

інформації про рельєфно-кліматичні умови (Д3). В свою чергу, Д1 пропонується поділити на: максимізація кількості розвіданих об'єктів противника (Д11), мінімізація часу на розвідку (Д12), максимізація рівня достовірності інформації (Д13). Відносно своїх військ Д2 : максимізація рівня інформації про свої війська (Д21), мінімізація часу на отримання інформації про свої війська (Д22). Що стосується рельєфно-кліматичних умов (Д3) пропонується прийняти

такі складові: максимізація рівня інформації про рельєфно-кліматичні умови (Д31), мінімізація часу на отримання інформації про рельєфно-кліматичні умови (Д32) (рис. 5).

Побудова загального «дерева цілей» дозволить виявити, окрім структурно підпорядкованих зв'язків, зв'язки на кожному рівні ієрархії. Загальний вигляд «дерева цілей», його графічне відображення представлено на рис. 6.

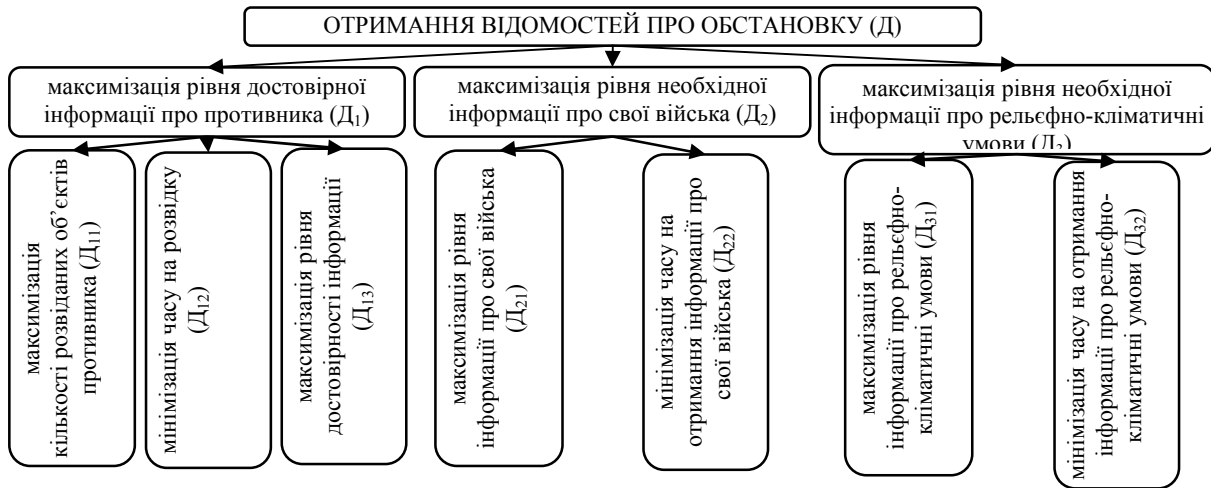


Рис. 5 «Дерево цілей» для відображення складових процесу отримання відомостей про обстановку

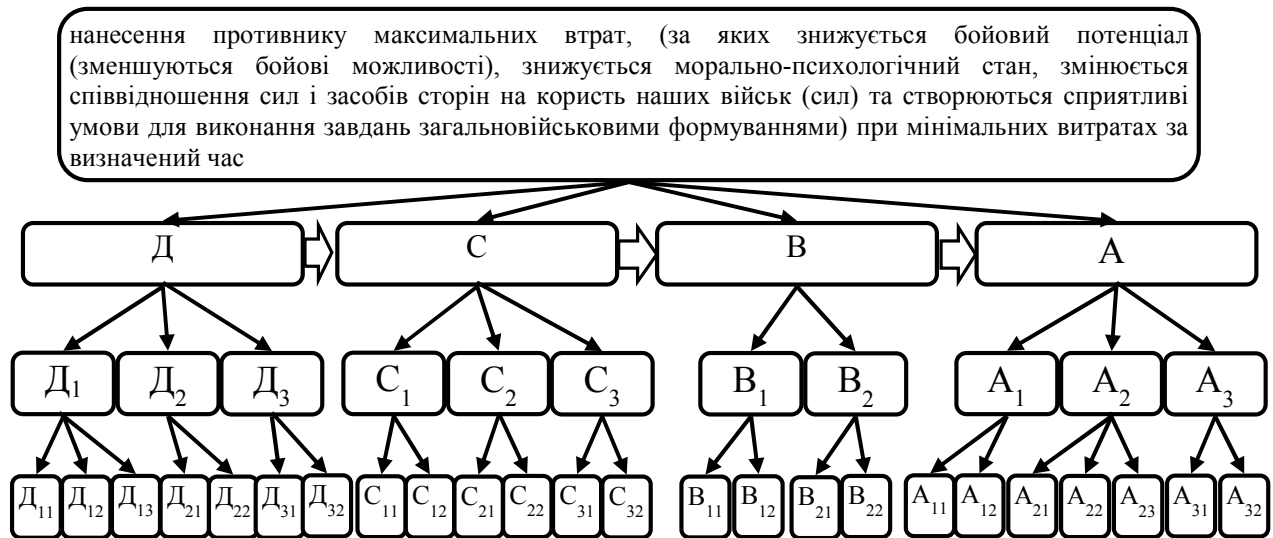


Рис. 6 Графічне відображення складових процесу вогневого ураження противника за допомогою методу побудови «дерева цілей»

**Висновки й перспективи подальших досліджень**

Таким чином, визначення складових процесу вогневого ураження противника за допомогою методу побудови «дерева цілей» дозволило здійснити поділ процесу на складові з дотриманням вимоги відповідності мети дослідження та меті самого процесу, рівнозначності складових по відносному внеску

в цільовий ефект, а також відповідності принципу цілісності та за ознакою цілеспрямованості. В теоретичному плані проведено визначення складових процесу ВУП, що забезпечить створення відповідного науково-методичного апарату який би дозволив дослідити нові внутрішні зв'язки та встановити рівень важливості вже існуючих, а також визначити механізм перерозподілу властивостей складових процесу для

збереження необхідного рівня цільового ефекту.

Подальші дослідження пропонується присвятити визначенню внутрішніх зв'язків процесу на нижчих рівнях ієрархії, також

створенню моделі ВУП з урахуванням нових властивостей та тих які набули іншого рівня важливості

### Література

**1. Валецький, О.В.** Новая стратегия США и НАТО в войнах в Югославии, Ираке, Афганистане и ее влияние на развитие зарубежных систем вооружения и боеприпасов: Монография / Валецький О.В. – М.: Арктика 4Д, 2008. – 344 с. **2 Репіло Ю.Є.** Вогневе ураження противника і бойове забезпечення при бойових діях у локальному конфлікті в умовах гірсько-лісової місцевості: Посібник / Репіло Ю.Є. – К.: НАОУ, 2001. – 56 с. **3. Майстренко О.В.** Ураження незакоханих збройних формувань підрозділами ракетних військ і артилерії: Посібник/ О.В.Майстренко та ін.. – Львів: АСВ, 2013.– 171 с. **4. Стужук П.І.** Досвід бойових дій ракетних військ і артилерії (польової артилерії) у війнах в Іраку в 1991 р. / П.І. Стужук // Военна історія. – 2004. – № 4. – С.75–86. **5. Трояновський В.** Характерні риси бойового застосування артилерії в локальних війнах і збройних конфліктах сучасності / В.Трояновський // Военна історія. – 2002. – № 5–6. – С. 117–122. **6.** Розвиток тактики родів військ Сухопутних військ за досвідом локальних війн і збройних конфліктів сучасності: Матеріали наук.-практ. конф., (Київ, 17 грудня 2009 р.) / Каф. СВ НАОУ.– К.: НАОУ, 2009. – С. 80–86. **7.** Тенденції розвитку ракетних військ і артилерії на підставі досвіду їх бойового застосування у воєнних конфліктах: матеріали науково-практичного семінару. – К.: НУОУ, 2011. – С. 28–35. **8. Майстренко О.В.** Тенденції розвитку форм і способів застосування ракетних військ і артилерії у локальних війнах та збройних конфліктах останніх десятиліть / Майстренко О.В. // Матеріали доповідей науково-практичного семінару кафедри ракетних військ і артилерії “Перспективи бойового застосування ракетних військ і артилерії ЗС України”. – Львів: АСВ, 2013. – С.

8–12. **9. Петухов Г.Б.** Методологические основы внешнего проектирования целенаправленных процессов и целеустремленных систем: Монография / Г.Б. Петухов, В.И. Якунин. – М.: АСТ, 2006. – 504 с. **10. Барабаш Ю.Л.** Основи теорії оцінювання ефективності складних систем (методологія військово-наукових досліджень): Навчальний посібник / Ю.Л. Барабаш. – К.: НАОУ, 1999. – 40 с. **11. Жуков Г.П.** Военно-экономический анализ и исследование операций / Г.П. Жуков, С.Ф. Викулов. – М.: Воениздат, 1987. – 84 с. **12. Извеков Е.В.** Оптимизация средств обеспечения стрельбы артиллерии / Е.В. Извеков, Б.А. Каплунов. – М.: Воениздат, 1979. – 112 с. **13. Поляк Г.Л.** Математическая модель экономических последствий вооруженного противостояния неравных по силе противников / Г.Л. Поляк // Математические и инструментальные методы экономики. – Тамбов: ТГТУ. – 2011.– № 12 (85). – С. 381–386. **14. Чудаков Ю.В.** Основы оценки эффективности огневого поражения противника силами и средствами РВ и А Сухопутных войск / Ю.В. Чудаков. – М.: МО СССР, 1990. – 64 с. **15. Моудер Дж.** Исследование операций: Монография / Моудер Дж., Элмагбари. С. – М.: Мир, 1981. – 678 с. **16.** Основи моделювання бойових дій військ: Навчальний посібник / [Атрохов А.В., Вернер І.Е., Гавалко В.І., Козаков В.І. та ін.] ; за ред. О.Ю. Пермякова. – К.: НАОУ, 2005. – 484 с. **17.** Советская военная энциклопедия: в 8 томах. Том 6. – М.: Военное издательство, 1978. – 671 с. **18. Ивлев А.А.** Основы теории Джона Бойда. Принципы, применение и реализация: Монография / А.А. Ивлев. – М.: ОРИОН, 2008. – 64 с. **19. Новицкий, П.В.** Оценка погрешностей результатов измерений / П.В. Новицкий, И.А. Зограф. – Л.: Энергоатомиздат, 1991. – 304 с.

## ДЕКОМПОЗИЦИЯ ПРОЦЕССА ОГНЕВОГО ПОРАЖЕНИЯ ПРОТИВНИКА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ПОСТРОЕНИЯ "ДЕРЕВА ЦЕЛЕЙ"

*Майстренко Александр Васильевич (доктор воен. наук)<sup>1</sup>*

*Бубенищikov Роман Владимирович<sup>1</sup>*

*Бондар Руслан Владимирович<sup>1</sup>*

*Поплинский Александр Валентинович<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Национальная академия сухопутных войск имени гетмана Петра Сагайдачного, Львов, Украина*

<sup>2</sup>*Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев, Украина*

*Статья посвящена определению составляющих процесса огневого поражения противника с помощью метода построения "дерева целей" с учетом, как составляющих самого процесса, так и связей между ними, что дало возможность осуществить деление процесса на составляющие с соблюдением требования соответствия цели исследования и цели самого процесса, равнозначности составляющих по отношению к взносу в целевой эффект, а также соответствия принципа целостности.*

*Ключевые слова: огневое поражение противника, целенаправленный процесс, "дерево целей" метод построения "дерева целей".*

## DETERMINATION OF CONSTITUENTS OF FIRE DEFEAT OF OPPONENT BY THE METHOD OF CONSTRUCTION "TREE OF AIMS"

*Oleksandr V. Majstrenko (doctor of military sciences)<sup>1</sup>*

*Roman V. Bubenshchikov<sup>1</sup>*

*Ruslan V. Bondar<sup>1</sup>*

*Oleksandr V. Poplinsky<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*National Academy of Army Forces named after Hetman Petra Sagaidachnogo, Lviv, Ukraine*

*<sup>2</sup>The National Defence University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskiy, Kyiv, Ukraine*

The article is devoted for determination of constituents of fire defeat of opponent by the method of construction "tree of aims" recognition, both constituents of process and connections between them, that enabled to carry out dividing of process by the making with the observance of requirement answering the purpose of research and purpose of process, to equivalentness of constituents on relative payment in a having a special purpose effect, and also accordances of principle integrity.

**Key words:** fire defeat of opponent, purposeful process, method of construction of "tree of aims".

**References**

**1. Valetsky, O.V.** New strategy of the US and NATO in wars in Yugoslavia, Iraq, Afghanistan and its impact on the development of foreign weapons systems and ammunition: monograph. [*Novaja strategiya SShA y NATO v voynakh v Jughoslavyy, Yrake, Afghanystane y ee vlyjanye na razvytye zarubezhnykh system vooruzheniya y boeprypasov: monografija*], Moscow, 344 p. **2. Repilo Yu.E.** Fire defeat of opponent and battle providing at battle actions in a local conflict in the conditions of themountain-wooded locality: monograph. [*Vognev, the opponent's battlefield and the fight in the battlefields at local confrontation in the states of the city and countryside: monografija*], NAU, Kiev, 56 p. **3. Maistrenko O.V.** Defeat of illegal armed units by units of rocket troops and artillery: monograph. [*Urazhennja nezakonykh zbrojnykh formuvanj pidrozdilamy raketnykh vijsjk i artyleriji: monografija*], ASV Lviv, 171 p. **4. Stuzhuk P.I.** (2004) Experience of combat operations of rocket troops and artillery (field artillery) in the wars in Iraq in 1991 [*Dosvid bojovykh dij raketnykh vijsjk i artyleriji (poljovoji artyleriji) u vojnykh v Iraku v 1991 r.*], *Vojenna istorija*. No. 4, pp.75-86. **5. Trojanovsky V.** Characteristic features of military use of artillery in local wars and armed conflicts of the present [*Harakterni rysy bojovogho zastosuvannja artyleriji v lokalnykh vojnykh i zbrojnykh konfliktakh suchasnosti*], *Vojenna istorija*. No. 5-6, pp. 117-122. **6.** Development of the tactics of the forces of the Land Forces by the experience of local wars and armed conflicts of the present [*Rozvytok taktiky rodiv vijsjk Sukhoputnykh vijsjk za dosvidom lokalnykh vijn i zbrojnykh konfliktiv suchasnosti*], materials sciences. conf. (Kiev, December 17, 2009), NAOU, 2009, pp. 80-86. **7.** Trends in the development of rocket troops and artillery based on the experience of their military use in war conflicts [*Tendenciji rozvytku raketnykh vijsjk i artyleriji na pidstavi dosvidu jikh bojovogho zastosuvannja u vojennykh konfliktakh*], materials of the scientific and practical seminar. (Kiev, 2011) NAOU, 2011, pp. 28-35. **8. Maystrenko O.V.** Trends in the development of forms and methods for the use of missile forces and artillery in local wars and armed conflicts in recent decades [*Tendenciji rozvytku form i sposobiv zastosuvannja raketnykh vijsjk i artyleriji u lokalnykh vojnykh ta zbrojnykh konfliktakh ostannykh desjatylytj*], proceedings of the scientific and practical seminar of the Missile Forces and Artillery Department "Perspectives of the military use of missile troops and artillery of the Armed Forces of Ukraine". Lviv, ASV, 2013, pp. 8-12.

**9. Petukhov G. B.** Methodological bases of external designing of purposeful processes and purposeful systems: monograph. [*Metodologicheskye osnovy vneshnegho proektyrovannya celenapravlennykh processov y celeustremlennykh system: monografija*], AST, Moscow, 2006, 504 p. **10. Barabash Yu.L.** Fundamentals of the theory of the evaluation of the effectiveness of complex systems (methodology of military-scientific research): monograph. [*Metodologicheskye osnovy vneshnegho proektyrovannya celenapravlennykh processov y celeustremlennykh system: monografija*],: NAU, Kiev, 40 p. **11. Zhukov G.P.** Military-economic analysis and investigation of operations: monograph. [*Voenno-ekonomycheskij analiz y yssledovanye operacyj: monografija*], Voenyzzdat, Moskov, 84 p. **12. Izvekov E.V.** Optimization of Artillery Arming [*Optymyzacija sredstv obespechenija streljby artyllery: monografija*], Voenyzzdat, Moskov, 112 p. **13. Polyak G.L.** (2011), Mathematical model of economic consequences of armed confrontation of unequal opponents strength. [*Matematycheskaja modelj ekonomycheskyykh posledstvyj vooruzhenogho protyvostojanyja neravnukh po syle protyvnykov*], *Matematycheskye y ynstrumentaljne metody ekonomyky*. No. 12 (85), pp. 381-386. **14. Chudakov Yu.V.** (1990) The basis for assessing the effectiveness of enemy fire destruction by the forces and means of the Missile Forces and artillery of the Land Forces. [*Matematycheskaja modelj ekonomycheskyykh posledstvyj vooruzhenogho protyvostojanyja neravnukh po syle protyvnykov*], MO SSSR, Moscow, 64 p. **15. Mauder J.**(1981) Investigation of Operations: monograph. [*Yssledovanye operacyj*], M, Mir, 678 p. **16. Atrokhov AV,** Werner I.E., Gavalko V.I., Kozakov V.I. (2005) Fundamentals of modeling of combat operations of troops: monograph. [*Mnogokriterial'nye reshenija: modeli i metody: monografija*], NAU, Kiev, 484 p. **17.** Soviet military encyclopedia: in 8 volumes. Volume 6. [*Sovetskaja voennaja encyklopedyja: v 8 tomakh. Tom 6*], Voennoe yzdatel'jstvo (1978), Moscow, pp. 671. **18. Ivlev AA** (2008) Basics of John Boyd's Theory. Principles, application and implementation: monograph. [*Osnovu teoryy Dzhona Bojda. Prynypu, pryomenenye y realizac: monografija*], ORION, Moscow, 64 p. **19. Novitsky, P.V.** (1991) Estimation of errors of measurement results. [*Ocenka poghreshnostej rezul'tatov yzmerenij*], Energoatomizdat, - 304 p.