

УДК 629.076



**А. В. Ковтун**



**В. Г. Мудрик**



**О. О. Желновач**

## **ОБґРУНТУВАННЯ ЧАСТКОВИХ ПОКАЗНИКІВ МОЖЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОЗБРОЄННЯ, ВІЙСЬКОВОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

*У статті запропоновано систематизацію властивостей зразків озброєння, військової та спеціальної техніки, яка дозволяє намітити шляхи отримання залежностей для оцінювання показників ефективності їх бойового застосування. Наведений науково-методичний апарат дозволяє визначити відповідні показники і може застосовуватися фахівцями для розроблення та оцінювання тактико-технічних вимог до зразків.*

*К л ю ч о в і с л о в а: озброєння, військова та спеціальна техніка, ефективність бойового застосування, тактико-технічні вимоги, тактико-технічні характеристики.*

**Постановка проблеми.** Збройні Сили України (ЗСУ) – армія нового типу з новою тактикою та організацією ведення бойових дій. ЗСУ протистоять російським силам, завдають не масовані, а точні удари по найважливіших цілях. Для цього потрібне досконаліше озброєння. До війни і на самому її початку Захід поставляв переважно піхотну зброю: переносні протитанкові та зенітні ракетні комплекси, боеприпаси, амуніцію, медичні комплекти, прилади нічного бачення. Ці поставки допомогли затримати російський наступ у перші дні агресії.

Тепер Україні потрібна реактивна (M142 HIMARS та M270 MLRS) і ствольна артилерія, високоточні боеприпаси, бронетехніка та протиповітряні комплекси, безпілотники, протикорабельні ракети. Крім того, українським ВПС необхідні бойові літаки та вертольоти.

Слід визнати, що на сьогодні нічого революційного в галузі створення принципово нових типів озброєння, військової та спеціальної техніки (ОВСТ), які докорінно змінили б ситуацію в структурі систем озброєння армій блоку НАТО, не відбулося.

Можна перерахувати низку нових видів, типів і зразків ОВСТ, створених останніми роками (БПЛА, ПТРК, ЗРК, РПГ тощо), але вони практично не вплинули на структуру систем озброєння країн світу. Вона залишилася такою ж, якою була в минулому столітті. Нові зразки озброєння стають дедалі дорожчими, тому їх кількість, що надходить на озброєння, менша, мобілізаційне виробництво стає практично неможливим. Тобто у разі війни доведеться воювати тим, що вироблено перед її початком.

Військові до кінця не можуть оцінити можливості, що дають нові технології, і відповідно визначити які властивості ОВСТ необхідно реалізувати перш за все, щоб отримати зброю нового покоління або значно вдосконалений зразок. А виробники не зовсім розуміють, яке озброєння і з якими властивостями необхідне військам [1–5].

Тому пошук та визначення ефективних напрямів розвитку сучасної системи озброєння неможливі без вивіреної і обґрунтованої системи поглядів на шляхи розвитку військової науки та техніки з орієнтацією на впровадження їх досягнень у зразки перспективного озброєння.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Науковою основою досліджень з оцінювання властивостей ОВСТ є: теорія ефективності застосування озброєння та військової техніки, експлуатація та ремонт ОВСТ, теорія надійності ОВСТ, теорія ймовірностей та математична статистика. Залежності, що використовуються для оцінювання показників основних властивостей військово-технічних систем, наведено у працях [2, 3, 5, 7–9].

Однак наразі відсутня наукова систематизація властивостей зразків озброєння, військової та спеціальної техніки. Багато понять теорії озброєння та військової техніки так і не визначено державними стандартами, внаслідок чого виникають усілякі тлумачення різних властивостей ОВСТ.

У відомих працях не наведені комплексні показники основних властивостей ОВСТ та узагальнені дані існуючого рівня ефективності бойового застосування ОВСТ, не визначено потрібний рівень властивостей перспективних зразків озброєння.

**Мета статті** – систематизувати властивості ефективності бойового застосування зразків озброєння, військової та спеціальної техніки, намітити шляхи отримання залежностей для оцінювання показників можливостей виробництва ОВСТ.

**Виклад основного матеріалу.** Для виконання військових завдань можуть використовуватися нові системи озброєння, проте, відсутність у замовника досвіду створення та застосування систем, які істотно відрізняються від тих, що є на озброєнні, спричинює труднощі в обґрунтуванні тактико-технічних вимог (ТТВ) до розроблюваних ОВСТ та їх тактико-технічних характеристик (ТТХ).

Під тактико-технічними вимогами до зразків озброєння та військової техніки розуміють вимоги до їх тактико-технічних характеристик, що встановлюють замовляючі органи Міністерства оборони України у тактико-технічних завданнях (ТТЗ) на створення конкретних зразків озброєння [8].

Тактико-технічні вимоги до зразків озброєння та військової техніки входять у систему загальних технічних вимог до озброєння та військової техніки, під якою розуміють комплекс взаємопов'язаних нормативно-технічних документів, що затверджуються у Міністерстві оборони України та Міністерстві внутрішніх справ України [8]. Вони мають забезпечити:

- повноту задання вимог у ТТЗ на виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт зі створення зразків або систем озброєння;

- відповідність вимог ТТЗ сучасному науково-технічному рівню;

- повноту та достовірність оцінки відповідності зразків вимогам державних випробувань.

Формування ТТВ має на меті:

- підвищення ефективності застосування ОВСТ;

- підвищення якості створюваних ОВСТ;

- підвищення технічного рівня, бойових та експлуатаційних характеристик ОВСТ;

- скорочення витрат на створення та експлуатацію ОВСТ;

- уніфікацію створюваних зразків ОВСТ, їх основних складових частин, засобів технічного обслуговування та ремонту, методів контролю та випробувань.

Основою визначення перспектив розвитку ОВСТ є вимоги військ до тактико-технічних характеристик зразків військової техніки, зумовлені прогнозованими умовами її використання.

Тактико-технічними характеристиками ОВСТ називають упорядковану сукупність кількісних характеристик зразка військової техніки, що визначають його властивості.

Основним методом визначення значень параметрів ТТХ є аналіз вимог військ до ОВСТ кожного типу з урахуванням виконуваних ними завдань, і які визначають їх необхідні основні властивості. Тому на перший план виходять дослідження щодо визначення основних властивостей ОВСТ, які характеризують конкретний зразок військової техніки.

Проте у науковій літературі основні властивості ОВСТ різних типів трактуються по-різному. Наведемо приклади.

Основні властивості військової автомобільної техніки: рухливість, готовність, захищеність і надійність [9].

Основними бойовими властивостями танка є: вогнева потужність, захищеність, рухливість, командна керованість [7].

До основних властивостей стрілецького озброєння відносять: калібр, початкову швидкість, дальність стрільби, точність, вогневу потужність, швидкострільність, надійність, вартість [10].

До основних бойових властивостей артилерійського озброєння відносять: потужність снарядів, далекобійність, точність стрільби, швидкострільність, вогневу маневреність, рухливість, транспортабельність, надійність в експлуатації, простоту та зручність обслуговування [11].

Кожна із зазначених властивостей може бути оцінена різними показниками і визначена різними кількісними характеристиками (ТТХ).

Деякі з властивостей, такі, як рухливість, дальність стрільби, вогнева потужність, захищеність, надійність, притаманні декільком типам ОВСТ. Інші: керованість, скритність, автономність,

притаманні конкретним типам ОВСТ. Проте всі зазначені властивості є похідними від основної властивості – ефективності бойового застосування системи озброєння.

Ефективність – це загальна властивість будь-якої цілеспрямованої діяльності, що розкривається через категорію мети та об’єктивно виражається ступенем її досягнення на основі витрат ресурсів та часу [5, 12].

Ефективність бойового застосування ОВСТ характеризує пристосованість процесу застосування озброєння до виконання бойових завдань за різних умов бойової обстановки.

Складові ефективності бойового застосування ОВСТ подані на рис. 1.

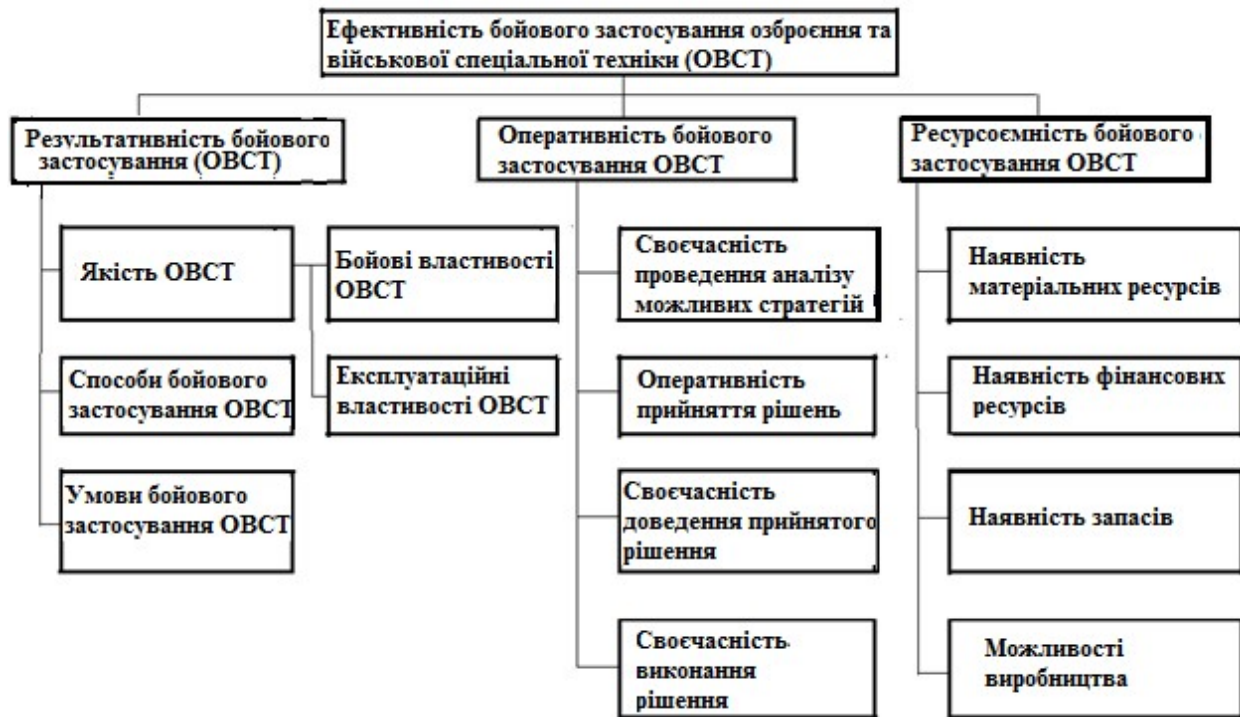


Рисунок 1 – Властивості, що входять у поняття «ефективність бойового застосування озброєння, військової та спеціальної техніки»

Як і будь-яка властивість, ефективність бойового застосування ОВСТ має певну інтенсивність свого прояву. Ступінь інтенсивності прояву ефективності називають показником ефективності. Значення показника ефективності визначається безліччю факторів.

Як показник ефективності бойового застосування ОВСТ пропонується використовувати узагальнений коефіцієнт ефективності бойового застосування ОВСТ:

$$K_{\text{ЕБЗ}} = K_{\text{Р}} \cdot K_{\text{Оп}} \cdot K_{\text{Рес}}, \quad (1)$$

де  $K_{\text{Р}}$  – коефіцієнт результативності бойового застосування ОВСТ;

$K_{\text{Оп}}$  – коефіцієнт оперативності бойового застосування ОВСТ;

$K_{\text{Рес}}$  – коефіцієнт ресурсоємності бойового застосування ОВСТ.

Зауважимо, що кожна властивість, яка входить до поняття «ефективність бойового застосування ОВСТ» має кілька підвластивостей, які теж мають кілька показників. При цьому науковий апарат визначення багатьох властивостей не завершений і потребує подальших досліджень.

Однією зі складових ресурсоємності бойового застосування ОВСТ є можливість їх виробництва, що має часткові показники, які для ОВСТ не затверджені відповідними нормативно-технічними документами. До того ж, на базі часткових показників у загальному випадку здійснюється формування раціонального типу ОВСТ, а за конкретними зразками визначаються оптимальні ТТХ та формується технічне завдання на розробку, що містить основні тактико-технічні вимоги до зразків ОВСТ.

Аналіз показників ресурсоемності бойового застосування ОВСТ показує, що вибір їх чисельних значень є складним завданням. Зазначена складність обумовлена насамперед великою кількістю, різноманітністю та суперечливістю окремих показників властивостей ОВСТ. Уміння прийняти правильне рішення щодо визначення вимог до озброєння є основною умовою успішної розробки нових зразків. Для цього необхідне ретельне вивчення існуючих зразків озброєння, застосування сучасних методів теоретичного та експериментального дослідження всіх завдань, що підлягають вирішенню, з обов'язковим вивченням умов бойового застосування ОВСТ.

Для підвластивості «можливість виробництва ОВСТ» як частковий показник можна запропонувати такі.

*Склад виробництва та робочих операцій.* Визначення складу виробництва та робочих операцій є показником, що характеризує кількість операцій, які припадають у середньому на одне робоче місце в одиницю часу. Для комплексної характеристики умов виробництва, відображення збільшення ступеня спеціалізації робочих місць, розмірів партій виробів, що випускаються, скорочення витрат на підготовчо-заклучні роботи та інших характеристик виробничого процесу застосовують показник закріплення операцій. Його величина є одним з найважливіших параметрів, який іноді називають коефіцієнтом серійності. Математичний вигляд зазначеного показника відображається через відношення кількості всіх технологічних операцій, виконаних або тих, що підлягають виконанню в цеху виробництва протягом місяця, до робочих місць [13]

$$K_{30} = \frac{K_0}{m}, \quad (2)$$

де  $K_0$  – кількість операцій за місяць;

$m$  – кількість найменувань одиниць технологічного обладнання, що виконують ці операції.

У виробництві ОВСТ величина цього коефіцієнта – один із найважливіших параметрів визначення типу виробництва, її також можуть називати ступенем спеціалізації робочих місць.

*Конструктивні показники.* До них відносять ті, що характеризують основні проєктно-конструкторські рішення: тип, розмір, можливості монтажу (демонтажу), наявність автономних агрегатів у структурі ОВСТ, взаємозамінність тощо. До конструктивних показників також відносять коефіцієнт механізації або автоматизації роботи зразка ОВСТ

$$K_{\text{АВТ}} = \frac{C_{\text{АВ}}}{C_{\text{Заг}}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де  $C_{\text{АВ}}$  – витрати механізованої праці, грн;

$C_{\text{Заг}}$  – загальна трудомісткість праці, грн.

Крім того, до конструктивних показників відносять: габарити, приєднувальні розміри, багатофункціональність, наявність додаткових пристроїв (автономний вантажопідйомний механізм навантаження на автомобільному транспорті) тощо. Такі показники зазвичай розраховують на етапі розроблення ОВСТ, а також ураховують на всіх наступних етапах життєвого циклу зразків техніки.

*Показники транспортабельності.* Специфіка дій військ пов'язана з показниками транспортабельності ОВСТ, які характеризують її здатність зберігати свою придатність у процесі транспортування і пристосованість до переміщення без експлуатації. У групу показників транспортабельності входять характеристики підготовчих та заключних операцій, пов'язаних із транспортуванням виробу до місця його призначення. Підготовчими операціями є, наприклад, завантаження ОВСТ на транспортний засіб, кріплення тощо. Заключні операції – зняття кріплень, розвантаження, розпаковування, встановлення на робоче місце тощо [13]. Основними показниками транспортабельності є такі.

Частка виробів, що зберігають у заданих межах свої первісні властивості за час транспортування, її розраховують за формулою

$$K_{\text{ТВ}} = \frac{Q_{\text{В}}}{Q_{\text{н}}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

де  $Q_{\text{В}}$  – маса (вага) або кількість ОВСТ, вивантаженої з транспортного засобу і збереження значення інших показників якості в допустимих межах;

$Q_{\text{н}}$  – кількість зразків, позмищених у транспортний засіб для транспортування.

Коефіцієнт максимально можливого використання ємності, обсягу, вантажопідйомності транспортного засобу чи тари. Його визначають за такою формулою:

$$K_V = \frac{N_V \cdot V}{W(1-Y)}, \quad (5)$$

де  $N_V$  – максимально можливе використання ємності транспортного засобу або тари, виражене в одиницях;

$V$  – об'єм виробу, м<sup>3</sup>;

$W$  – ємність транспортного засобу, м<sup>3</sup>;

$Y$  – коефіцієнт нормативних втрат ємності транспортного засобу.

*Показники технологічності.* До них відносять:

– коефіцієнт збірності  $K_{ЗБ}$ , який характеризує відношення конструктивних специфічних елементів  $Q_{Сп}$  до загальної кількості елементів, що входять до виробу  $Q_{Зар}$ :

$$K_{ЗБ} = \frac{Q_{Сп}}{Q_{Зар}}; \quad (6)$$

– коефіцієнт використання матеріалів  $K_{Вм}$ , який характеризує відношення сумарної маси  $i$ -го матеріалу  $Q_{іМ}$  виробу (кг) до загальної маси виробу  $Q_{ЗМ}$  (кг):

$$K_{Вм} = \frac{Q_{іМ}}{Q_{ЗМ}}; \quad (7)$$

– питомий показник працемісткості виробництва  $K_{Пр}$ , який характеризує відношення загальної трудомісткості виробництва виробу  $T_{Зар}$  (люд.-год) до основного параметра продукції  $T_{Оп}$  (люд.-год)

$$K_{Пр} = \frac{T_{Зар}}{T_{Оп}}; \quad (8)$$

– питомий коефіцієнт матеріаломісткості  $K_{М}$ , який характеризує відношення маси готової продукції  $M_{Гп}$  (кг) до її основного параметра  $M_{Зар}$  (кг)

$$K_{М} = \frac{M_{Гп}}{M_{Зар}}. \quad (9)$$

Визначивши показники (2) – (8) для заданого зразка ОВСТ, за формулою (1), з урахуванням умов функціонування системи озброєння та умов її застосування (рис. 1), отримаємо узагальнений коефіцієнт ефективності бойового застосування ОВСТ.

## **Висновки**

Сучасні розробки ОВСТ орієнтовані на пошук технічних і технологічних переваг, що мають підвищити ефективність застосування перспективних систем озброєння.

Показники бойової ефективності застосування ОВСТ задаються в технічному завданні на розробку бойових засобів і є основою під час їх проектування. Вони уточнюються у процесі випробувань та входять до складу основних тактико-технічних характеристик зразків, прийнятих на озброєння.

Аналіз показників, які характеризують можливості виробництва ОВСТ, показує, що вибір (призначення) їх чисельних значень є складним завданням. Зазначена складність обумовлена, насамперед, великою кількістю, різноманітністю та суперечливістю окремих показників.

На базі окремих показників ефективності застосування здійснюється формування раціонального типу ОВСТ, а за конкретними зразками визначаються оптимальні ТТХ та складається тактико-технічне або технічне завдання на розробку, що містить основні тактико-технічні вимоги до зразків.

Уміння прийняти правильне рішення щодо уточнення вимог до ОВСТ є основною умовою успішного проєктування нових зразків. Для цього необхідне ретельне вивчення існуючих зразків зброї, застосування сучасних методів теоретичного та експериментального дослідження всіх питань, що підлягають вирішенню, і глибоке вивчення умов бойового застосування ОВСТ.

Запропонована систематизація властивостей зразків озброєння, військової та спеціальної техніки дозволяє намітити шляхи отримання залежностей для оцінювання показників ефективності бойового застосування ОВСТ.

### Перелік джерел посилання

1. Буренок В. М. Концептуальный тупик. *Вооружение и экономика*. 2019. № 3 (49). С. 4–10.
2. Проблеми технічного оснащення Збройних Сил України та шляхи їх розв'язання в сучасних умовах / Чепков І. Б., Борохвостов І. В., Борохвостов В. К., Русевич А. О. *Наука і оборона*. 2014. № 3. С. 43–50.
3. Проблеми наукового супроводу розробки озброєння та військової техніки на сучасному етапі / М. А. Ткачук та ін. *Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ*. Львів : НАСВ. 2018. С. 9.
4. Луцишин Г. Особливості сучасних збройних конфліктів в умовах глобалізації. *Українська національна ідея: реалії та перспективи розвитку*. Львів, 2014, Вип. 26. С. 128–132.
5. Чабаненко П. П. Закономірності та особливості оцінювання ефективності систем у бойових діях за ймовірнісними моделями. *Наука і оборона*. 2016. Вип. 4. С. 16–22.
6. Сеидалиев Ф. С. О возможностях Азербайджанской республики по производству, модернизации и закупке новых образцов вооружения и военной техники. *Прикладные аспекты научной деятельности в области обороны и безопасности государства* : тез. докл. Международной военно-науч. конф., г. Минск, 2019. 12 июня. Минск, 2019. С. 12.
7. Теория и конструкция танка / под общ. ред. П. П. Исакова. Т. 1. Москва : Машиностроение, 1982. 287 с.
8. Ковтун А., Табуненко В. Систематизация свойств образцов вооружения, военной и специальной техники. *National security and military sciences* : scientific-practical journal. Вакі. 2022. Vol. 8, № 1. Р. 30–40.
9. Мурог И. А., Окольников В. В. Концепция формирования требований к военной автомобильной технике. *Наука ЮУрГУ* : материалы 66-й науч. конф. Челябинск : Изд. центр ЮУрГУ, 2014. С. 1392–1400.
10. Большая политехническая энциклопедия / авт.-сост. В. Д. Рязанцев. Москва : Мир и образование. 2011. 704 с.
11. Иванов В. А., Горовой Ю. Б. Устройство и эксплуатация артиллерийского вооружения. Тамбов : ТГТУ, 2005. 260 с.
12. Военный энциклопедический словарь / пред. гл. ред. комиссии С. Ф. Ахромеев. Москва : Воениздат, 1986. 861 с.
13. Зеленковский В. В., Каптюх А. Н., Мороз А. Ф. Требования к создаваемым образцам вооружения, военной и специальной техники. *Научный вестник ВВИМО*. 2018. № 4 (48). С. 47–52.

*Стаття надійшла до редакції 20.06.2022 р.*

**UDC 629.076**

**A. Kovtun, V. Mudryk, O. Zhelnovach**

### **DISCUSSION OF FREQUENT INDICATORS IN THE POSSIBILITY OF VIROBNITSTVA DESIGN, VIYSKOVY AND SPECIAL TECHNIQUES**

*Current developments in the field of construction, military and special equipment are focused on research and development of new technical solutions and technological advances, calling for efficiency improvements in promising construction systems. Indicators of the combat effectiveness of the design and military technology are given to the technical manager for the development of combat capabilities and are the basis*

*for their design. In the course of testing, the main tactical and technical characteristics of prospective systems that are accepted for development are specified. An analysis of indications that characterize the possibility of variability of the shows that the choice (appointment) of their numerical values is collapsible. Appointed folded with a great number, versatility and super eloquentness of the okremi pokazniki, which characterize the versatility of the OVST. On the basis of private indications in efficiency, the formation of a rational type of design, military and special equipment is developed, and the optimal tactical and technical characteristics are determined for specific elements, and the formation of tactical and technical characteristics, or technical tasks for the development of the basis, is possible. It is necessary to take the correct decision, but to clarify it, it was possible to achieve the OVST, the main intellectual successful design of new developments. For which it is necessary to re-train the basic elements of armor, the development of modern methods of theoretical and experimental follow-up of all nutrition, which inspire perfection, that high-level training of the minds of the combat contingency of defense, military and special equipment. The robots have been encouraged to systematize the powers of military defense, military and special equipment, as it allows us to designate ways to eliminate fallows for assessing the effectiveness of combat zastosuvannya of military defense, military and special equipment. The guidance of the scientific and methodological apparatus allows you to designate special indications and can be stagnated by facsimiles when the tactical and technical skills are broken up to zrazkiv, as well as when assessing the symptoms, they can be assigned to them.*

*K e y w o r d s: military, military and special equipment, combat effectiveness, tactical and technical vimogi, tactical and technical characteristics.*

**Ковтун Анатолій Васильович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри оперативного та логістичного забезпечення Національної академії Національної гвардії України.

<https://orcid.org/0000-0002-8427-1005>

**Мудрик Вадим Геннадійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри оперативного та логістичного забезпечення Національної академії Національної гвардії України.

<https://orcid.org/0000-0001-8197-4090>

**Желновач Олександр Олександрович** – старший викладач кафедри оперативного та логістичного забезпечення Національної академії Національної гвардії України.

<https://orcid.org/0000-0002-5430-6502>