

DOI 10.33099/2786-7714-2026-1-10-117-121

УДК 355.45

Горбенко Володимир Михайлович (кандидат військових наук, доцент)

<https://orcid.org/0000-0002-7030-0995>

Ікаєв Дмитро Русланович (доктор філософії)

<https://orcid.org/0000-0002-3501-0642>

Кіреєнко Володимир Володимирович (кандидат військових наук, доцент)

<https://orcid.org/0000-0003-0230-9450>

Дзюбенко Юрій Анатолійович (кандидат військових наук, доцент)

<https://orcid.org/0000-0001-6213-6905>

Національний університет оборони України, Київ, Україна

Рукопис надійшов до редакції: 02.03.2026; Рукопис прийнято до друку після рецензування: 12.05.2026; Дата публікації: 17.06.2026

МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ БОЙОВИХ ПОТЕНЦІАЛІВ РІЗНОТИПНИХ БПЛА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РІЗНОРІДНИХ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ

У статті запропоновано методологію визначення бойових потенціалів різнотипних БпЛА під час виконання різнорідних бойових завдань. Досвід війни за Незалежність України свідчить, що застосування БпЛА дозволяє вирішувати з високою ефективністю широкий спектр бойових та спеціальних завдань. Тактика застосування безпілотної літальної апаратури постійно адаптується та змінюється. З'явилися нові способи застосування. З метою здійснення ефективного завчасного планування застосування підрозділів, озброєних різнотипними БпЛА для виконання різнорідних завдань в операціях (бойових діях) сил оборони, необхідно провести аналіз та оцінювання усіх ймовірних завдань, які можуть вирішуватися за допомогою БпЛА та визначити спроможності підрозділів. Пріоритетність кожного конкретного завдання визначається за допомогою методів експертних оцінок та факторного аналізу, що дає можливість обґрунтувати застосування різнорідних БпЛА з різними бойовими можливостями. Запропонований методологічний підхід дозволяє розраховувати потрібну кількість БпЛА різних типів у складі підрозділів, їх бойовий потенціал, з урахуванням бойових можливостей БпЛА при виконанні різноманітних завдань.

***Ключові слова:** факторний аналіз, бойовий потенціал, ефективність, безпілотної літальної апаратури, коефіцієнт важливості, пріоритетність.*

Вступ

Досвід відкритої збройної агресії російської федерації проти України свідчить, що сучасний етап розвитку авіації характеризується створенням комплексів безпілотної літальної апаратури (БпЛА) різного функціонального призначення та безперервним розширенням їхньої номенклатури.

Сучасні операції (бойові дії) набули ознак дроноцентричності, що спричинено стрімким розвитком БпЛА та їх потенційними перевагами, насамперед за показником “ефективність-вартість”, як у порівнянні з пілотованими авіаційними комплексами, так і з іншими видами озброєнь та військової техніки [1-4].

Безпілотної літальної апаратури – це засоби, які можуть ефективно виконувати різноманітні завдання, як за метою, часом, так і за глибиною застосування. Тому задача обґрунтованого та раціонального вибору типу та потрібного наряду БпЛА для ефективного виконання конкретного бойового завдання є актуальною. В той же час, проблемним питанням є те, що методика оцінювання бойових можливостей різнотипних БпЛА з використанням бойових потенціалів (БП), які базуються на використанні методик визначення

БП для пілотованих літаків не знайшли належного застосування. Зазвичай, відомі методики визначення БП пілотованих літаків використовують методи експертних оцінок [5]. Це досить складний і тривалий процес, який вимагає залучення значної кількості експертів, які мають відповідні знання та компетентності, і в значній мірі не позбавлений проблем суб'єктивності та швидкого старіння (втрати достовірності з часом). Застосування подібних методів для великої кількості існуючих та перспективних БпЛА є проблематичним та складним для застосування на практиці. У зв'язку з цим, виникає потреба у пошуку нових підходів до визначення БП різнотипних БпЛА для виконання ними різноманітних бойових завдань з урахуванням високодинамічних умов сучасної війни.

Матеріали та методи

Дана стаття є результатом теоретичних досліджень, які ґрунтуються на аналізі існуючих поглядів, наукових праць, діючих методик щодо визначення БП БпЛА [5-7] та синтезі пропозицій щодо їх удосконалення.

Результати

Для Збройних Сил України, від початку проведення антитерористичної операції на Сході нашої держави у 2014 році і до завершення воєнного конфлікту між Вірменією та Азербайджаном у Нагорному Карабасі, пріоритетом розвитку безпілотної авіації були розвідувальні та розвідувально-ударні БпЛА. На той час основним завданням було виявлення об'єктів противника та корегування вогню артилерії [5]. З початком повномасштабного вторгнення російської федерації стало очевидно, що одних тільки розвідувальних БпЛА не достатньо для виконання усього різноманітного переліку завдань в інтересах наземних військ. Усі складові сил оборони України були вимушені самостійно шукати нові шляхи посилення інформаційної обізнаності в умовах динамічних бойових дій. Використання для ведення повітряної розвідки таких дешевих, доступних комерційних БпЛА, як “весільні дрони”, дозволило швидко адаптуватися та наростити спроможності передових підрозділів на полі бою в умовах переваги противника майже в усьому. В подальшому саме “весільні дрони” стали рішенням, яке дозволило компенсувати дефіцит у силах та засобах вогневого ураження. Так звані “гаражні рішення” щодо переобладнання їх в ударні (скиди, “дрони-камікадзе”) для безпосереднього ураження живої сили та озброєння і військової техніки стало тим самим “game changer”, що змінило не тільки сучасне поле бою, а й війну в цілому. Ще до початку широкомасштабного вторгнення ПС ЗС України, за рахунок закупівель розвідувально-ударних БпЛА типу ТВ-2 (виробництва Туреччини) набули обмеженої спроможності оперативної та ефективно виконувати одночасно завдання з розвідки, цілевказівки та ураження виявлених об'єктів власними авіаційними засобами ураження БпЛА. Досвід війни за Незалежність України показав відставання класичної воєнної теорії від практики, яка сьогодні випереджає та ламає усі минулі самі сміливі проекти та передбачення воєнних експертів.

На сьогодні, використання БпЛА надає можливість, за відносно невеликих фінансових витрат, ефективно реалізувати поставлені завдання, що раніше потребували залучення пілотованої авіації та значної кількості висококваліфікованого дороговартісного льотного складу.

Основні завданнями, які вирішувалися БпЛА:

ведення повітряної розвідки;

корегування (цілевказання) вогню артилерії (систем високоточної зброї);

ураження об'єктів противника власними засобами авіаційного ураження;

спеціальні завдання (використання в якості хибних цілей, ретрансляції зв'язку, постановка завад та РЕБ, пошуково-рятувальні операції тощо) [2-4].

Під час триваючої війни за Незалежність України тактика БпЛА почала адаптуватися та

змінюватися. З'явилися нові способи застосування такі як:

безпосереднє ураження БпЛА (таранний удар), оснащених бойовою частиною або іншими засобами ураження (наприклад РПГ-7), для знищення об'єктів противника (особового складу, ОВТ та інш.);

ураження об'єктів противника за допомогою “скидів” засобів ураження (бомбометання) (наприклад ВОГ-25, ручні гранати тощо).

Також розширився перелік завдань, а саме:

перехоплення засобів повітряного нападу противника (повітряний бій) (БпЛА різного призначення та навіть вертольотів);

повітряне перевезення (доставлення вантажів);

розмінування (мінування) місцевості.

Досвід війни за Незалежність України свідчить, що застосування БпЛА дозволяє вирішувати з високою ефективністю широкий спектр основних та спеціальних завдань.

З метою здійснення ефективного завчасного планування застосування різноманітних БпЛА для виконання різноманітних завдань в операціях (бойових діях) відповідно до обстановки, що склалася, необхідно провести узагальнення усіх ймовірних завдань, до виконання яких можуть залучатися БпЛА та визначити спроможності підрозділів озброєних різноманітними БпЛА.

Для ефективного виконання кожного конкретного завдання необхідно залучати БпЛА *i*-го типу. Узагальненою характеристикою бойових можливостей БпЛА є його бойовий потенціал (БП) [6, 10].

Існують декілька визначень бойового потенціалу. Наприклад:

Бойовий потенціал зразка озброєння – інтегральний показник, що характеризує максимальну сукупність виконаних зразком ОВТ завдань за цільовим призначенням при реалізації граничних тактико-технічних характеристик (ТТХ) за характерний час функціонування в типових розрахункових умовах [6].

Бойовий потенціал зразка озброєння – це інтегральний показник, який характеризує максимальний обсяг бойових завдань, що може виконати зразок озброєння за своїм функціональним призначенням у заданих (розрахункових) умовах застосування за час свого існування [6].

Загальним у цих визначеннях є те, що у якості характерного часу (комплексного показника), приймається конкретне значення часу існування зразка озброєння до його ураження (знищення). У випадку, якщо характерний час менше ніж час існування зразка, то БП визначається по суті вогневою продуктивністю або вогневою потужністю БпЛА. Проте, поняття “вогнева продуктивність” є показником лише однієї з властивостей БпЛА, а отже вужчим ніж “бойовий потенціал”, оскільки не враховує здатність БпЛА до виживання в умовах протидії противника, продовження функціонування та ін.

Бойовий потенціал з урахуванням виконання різномірних завдань (CP) є інтегральним показником та розраховується за формулою:

$$CP = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n D_{ji}, \quad (1)$$

де CP	–	інтегральний БП угруповання БпЛА;
m	–	кількість підрозділів (частин) БпЛА у складі угруповання $j=1 \dots m$;
n	–	кількість типів БпЛА у складі j -го підрозділу (частини) $i=1 \dots n$;
D_{ji}	–	БП БпЛА i -го типу j -го підрозділу при виконанні l -го завдання

$$D_{il} = CP_{il} \cdot k_l, \quad (2)$$

де CP_{il}	–	БП i -го типу БпЛА при виконанні l -го завдання;
k	–	показник пріоритетності l -го завдання.

Ваговий коефіцієнт завдання p_l визначається відповідно до мети операції (бойових дій), замислу командувача (командира) та завдань підрозділів БпЛА (ведення повітряної розвідки, корегування вогню артилерії, авіаційна підтримка тощо), та умов обстановки, що склалася. Кожне із завдань має отримати свій ваговий коефіцієнт як частки сукупності усіх завдань підрозділів БпЛА в операції (бойових діях)

$$\sum_{l=1}^L p_l = 1, \quad (3)$$

де L	–	загальна кількість завдань підрозділів БпЛА в операції (бойових діях).
------	---	------------------------------------------------------------------------

Визначення вагових коефіцієнтів завдань підрозділів БпЛА пропонується здійснювати за наступною методикою.

1. Під час планування застосування підрозділів БпЛА в операції (бойових діях) складається список усіх завдань які будуть виконуватися із застосуванням БпЛА.

2. Ваговий коефіцієнт визначається рішенням командувача (командира) або за допомогою методу експертних оцінок. Зазвичай, $p_l = 0,1 \dots 0,9$.

3. Показник ефективності пропонується визначати за допомогою методу факторного аналізу за критеріями оцінювання l -го завдання, а саме (варіант) [7, 9, 11]:

а) час необхідний для виконання завдання (t)

$$t \rightarrow \min;$$

б) ефективність виконання завдання: імовірність виявлення об'єкта противника ($P_{\text{виявл}}$), імовірність ураження об'єкта противника ($P_{\text{ураж}}$)

$$P_{\text{виявл}} \cdot P_{\text{ураж}} \rightarrow \max;$$

в) імовірність подолання системи ППО ($Q_{\text{ППО}}$) та системи РЕБ ($Q_{\text{РЕБ}}$) противника

$$Q_{\text{ППО}} \text{ та } Q_{\text{РЕБ}} \rightarrow \max;$$

г) вартість БпЛА ($C_{\text{БпЛА}}$)

$$C_{\text{БпЛА}} \rightarrow \min;$$

е) технічна надійність (справність) БпЛА ($R_{\text{БпЛА}}$)

$$R_{\text{БпЛА}} \rightarrow \max;$$

ф) кратність використання БпЛА ($N_{\text{БпЛА}}$)

$$N_{\text{БпЛА}} \rightarrow \max.$$

4. Визначається показник пріоритетності завдання:

$$k_l = p_l \cdot n_l. \quad (4)$$

Значення показників пріоритетності завдань заносяться до табл. 1.

Таблиця 1

Визначення пріоритетності завдань БпЛА

№ з/п	Перелік завдань	Вагов. коеф.	Показник ефективності	Показник пріоритетності
1	S_1	p_1	n_1	k_1
...
l	S_l	p_l	n_l	k_l
...
L	S_L	p_L	n_L	k_L

Визначений перелік завдань (табл. 1) ранжується згідно отриманих значень показників пріоритетності від максимального до мінімального.

Для якісної інтерпретації результатів оцінювання пропонується застосовувати функцію бажаності Харрінгтона, що дозволяє здійснити градацію ступеня впливу чинників на інтегральний показник ефективності (табл. 2) [12].

Таблиця 2

Інтервальна шкала ступеню впливу чинників за Харрінгтоном

Ступінь впливу чинника	Інтервал бажаності, d
вирішальний	$0,80 \leq d \leq 1,00$
сильний	$0,63 \leq d < 0,80$
помірний	$0,37 \leq d < 0,63$
слабкий	$0,20 \leq d < 0,37$
не значний	$0 \leq d < 0,20$

Отриманні результати оцінювання дозволять визначити, які саме часткові показники мають найбільший вплив на інтегральний показник ефективності. Дані чинники, відносять до групи з вирішальним та сильним ступенем впливу. Чинники з помірним впливом потребують коригування залежно від умов застосування, тоді, як чинники зі слабким і практично відсутнім впливом можуть розглядатися як другорядні.

Обговорення

Запропонований методологічний підхід дозволяє розраховувати потрібну кількість (ресурс) БпЛА різних типів у складі підрозділів з урахуванням їх бойового потенціалу – ефективності виконання сукупності усіх завдань підрозділів БпЛА в

операції (бойових діях). Перевагою даного підходу є те, що застосування методу факторного аналізу дає можливість отримати кількісну оцінку для обґрунтування вибору варіанту комплектування підрозділів різнотипними БПЛА, а також скоротити час підготовки пропозицій на етапі планування операцій (бойових дій). Недоліком запропонованого методологічного підходу є те, що застосування методу експертних оцінок для визначення вагових коефіцієнтів завдань не в повній мірі усуває суб'єктивізм та залежить від проінформованості, досвіду, навченості та компетентності експертів.

Висновки

В статті запропонований методологічний підхід до визначення БП різнотипних БПЛА для виконання різнорідних завдань. Цей підхід доречно використовувати на етапі планування застосування підрозділів БПЛА в операціях (бойових діях) органами військового управління (частин, угруповань) для обґрунтування необхідної кількості (ресурсу) БПЛА кожного конкретного типу у складі підрозділів БПЛА з метою ефективного виконання сукупності різнорідних завдань в операцій (бойових діях), а також для оцінювання кількісно-якісного співвідношення сил безпілотних систем сторін.

Список використаних джерел

- [1.] О. Коршець та В. Горбенко, "Уроки застосування безпілотних літальних апаратів у російсько-українській війні," *Повітряна міць України*, т. 1, № 4, с. 9–17, 2023, <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2023-1-4-9-17>.
- [2.] О. О. Олексенко, Г. В. Місюк та В. М. Коршок, "Основні тенденції застосування безпілотних літальних апаратів у російсько-українській війні," *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*, № 3(21), с. 99–105, 2024, <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.21.2024.12>.
- [3.] О. О. Олексенко, О. М. Гук, Д. Р. Ікаєв та В. В. Сніцаренко, "Щодо особливостей бойового застосування FPV-дронів у війні між росією та Україною," *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*, № 4(22), с. 99–105, 2024, <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.22.2024.12>.
- [4.] О. О. Олексенко, О. М. Гук, В. В. Сніцаренко, Д. Р. Ікаєв та О. М. Сніцаренко, "Ключові риси бойового застосування безпілотних літальних апаратів збройними силами російської федерації проти України у 2024 році," *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*, № 2(8), с. 57–63, 2025, <https://doi.org/10.37701/ts.08.2025.06>.
- [5.] В. В. Герасименко, Я. М. Ярошенко та Д. Р. Ікаєв, "Досвід застосування безпілотної авіації у Вірмено-Азербайджанському конфлікті восени 2020р. уроки для України," *Воєнно-історичний вісник*, т. 4, № 2, с. 53–71, 2021, <https://doi.org/10.33099/2707-1383-2021-40-2-53-17>.
- [6.] D. Ikaiev, Y. Yaroshenko, A. Shalyhin, V. Nerubatskyi, and V. Bondar, "Methodical approach to the development of a mathematical model for calculating the combat potentials of impact unmanned aircraft," in *Proc. Інформаційна безпека та інформаційні технології*, Харків – Одеса, Україна, 2021, с. 74–79.
- [7.] М. М. Алексеев, "Методика кількісної оцінки ризиків із застосуванням онтології факторного аналізу інформаційних ризиків," *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень*, № 2(69), с. 98–106, 2020.
- [8.] Б. Шкурят та Д. Рєзнік, "Експрес-оцінювання варіантів організації взаємодії засобів протиповітряної оборони з літальними апаратами," *Повітряна міць України*, № 1(6), с. 105–111, 2024, <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2024-1-6-105-111>.
- [9.] *Метод експертних оцінок у військових дослідженнях: навч. посіб.* Київ, Україна: НУОУ, 2018.
- [10.] *Оцінювання ефективності застосування озброєння та військової техніки: монографія.* Київ, Україна: Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки ЗС України, 2019.
- [11.] D. C. Montgomery, *Design and Analysis of Experiments*, 10th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2019.
- [12.] Я. В. Лісун та Д. А. Макадьора, "Функція Харінгтона як інструмент визначення рівня розвитку технологій," *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія Економічні науки*, № 6(105), с. 80–85, 2016.
- [13.] U.S. Department of Defense, *Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://archive.defense.gov/pubs/dod-usrm-2013.pdf>
- [14.] U.S. Air Force, *United States Air Force Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009-2047*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://fas.org/irp/program/collect/uas_2009.pdf
- [15.] U.S. Air Force, *The United States Air Force Remotely Piloted Aircraft Vector: Vision and Enabling Concepts: 2013-2038*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.af.mil/Portals/1/documents/news/USAFR_PAVectorVisionandEnablingConcepts2013-2038.pdf
- [16.] U.S. Department of Defense, *Small Unmanned Aircraft Systems Flight Plan: 2016-2036*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://defenseinnovationmarketplace.dtic.mil/wp-content/uploads/airforce/SUAS_FlightPlanSigned.pdf

Volodymyr Horbenko (Candidate of Military Sciences, Associate Professor)

<https://orcid.org/0000-0002-7030-0995>

Dmytro Ikaiev (PhD)

<https://orcid.org/0000-0002-3501-0642>

Volodymyr Kireienko (Candidate of Military Sciences, Associate Professor)

<https://orcid.org/0000-0003-0230-9450>

Yurii Dziubenko (Candidate of Military Sciences, Associate Professor)

<https://orcid.org/0000-0001-6213-6905>

National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

METHODOLOGY FOR DETERMINING THE COMBAT POTENTIAL OF DIFFERENT TYPES OF UAVs WHEN PERFORMING VARIOUS COMBAT TASKS

The article proposes a methodology for determining the combat capabilities of different types of UAVs when performing various combat tasks. The experience of Russia and Ukraine shows that the use of UAVs allows for the highly effective completion of a wide range of combat and special tasks. The tactics for using unmanned aerial vehicles are constantly being adapted and changed. New methods of use have emerged, such as: direct destruction of enemy targets (ramming); striking enemy targets with "drops" (bombing); intercepting enemy air attack vehicles (air combat); air transportation (delivery of cargo); remote mining/demining of terrain. In order to effectively plan in advance the use of units armed with different types of UAVs to perform various tasks in defense force operations (combat actions), it is necessary to analyze and evaluate all possible tasks that can be solved with the help of UAVs and determine the capabilities of the units. The priority of each specific task is determined using expert assessment and factor analysis methods, which makes it possible to justify the use of different types of UAVs with different combat capabilities. The proposed methodological approach allows calculating the required number of different types of UAVs in units, their combat potential, taking into account the combat capabilities of UAVs when performing various tasks.

Keywords: *factor analysis, combat potential, planning, efficiency, unmanned aerial vehicle, importance coefficient, priority.*

References

- [1.] O. Korshets and V. Horbenko, "Lessons from the use of unmanned aerial vehicles in the russian-Ukrainian war," *Air Power of Ukraine*, vol. 1, no. 4, pp. 9–17, 2023, <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2023-1-4-9-17> (in Ukrainian)
- [2.] O. O. Oleksenko, H. V. Misiuk, and V. M. Korshok, "Main trends in the use of unmanned aerial vehicles in the russian-Ukrainian war," *Collection of Scientific Works of the State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification*, no. 3(21), pp. 99–105, 2024, <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.21.2024.12> (in Ukrainian)
- [3.] O. O. Oleksenko, O. M. Huk, D. R. Ikaiev, and V. V. Snitsarenko, "Regarding the features of combat employment of FPV drones in the war between russia and Ukraine," *Collection of Scientific Works of the State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification*, no. 4(22), pp. 99–105, 2024, <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.22.2024.12> (in Ukrainian)
- [4.] O. O. Oleksenko, O. M. Huk, V. V. Snitsarenko, D. R. Ikaiev, and O. M. Snitsarenko, "Key features of the combat employment of unmanned aerial vehicles by the armed forces of the russian federation against Ukraine in 2024," *Collection of Scientific Works of the State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification*, no. 2(8), pp. 57–63, 2025, <https://doi.org/10.37701/is.08.2025.06> (in Ukrainian)
- [5.] V. V. Herasymenko, Ya. M. Yaroshenko, and D. R. Ikaiev, "Experience of using unmanned aviation in the Armenian-Azerbaijani conflict in the fall of 2020: Lessons for Ukraine," *Military Historical Bulletin*, vol. 4, no. 2, pp. 53–71, 2021, <https://doi.org/10.33099/2707-1383-2021-40-2-53-17> (in Ukrainian)
- [6.] D. Ikaiev, Y. Yaroshenko, A. Shalyhin, V. Nerubatskyi, and V. Bondar, "Methodical approach to the development of a mathematical model for calculating the combat potentials of impact unmanned aircraft," in *Proc. Information Security and Information Technologies, Kharkiv–Odesa, Ukraine*, 2021, pp. 74–79.
- [7.] M. M. Aleksieiev, "Methodology of quantitative risk assessment using the ontology of factor analysis of information risks," *Collection of Scientific Works of the Center for Military Strategic Studies*, no. 2(69), pp. 98–106, 2020. (in Ukrainian)
- [8.] B. Shkurat and D. Riezniak, "Express-assessment of options for organizing the interaction of air defense means with aerial vehicles," *Air Power of Ukraine*, no. 1(6), pp. 105–111, 2024, <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2024-1-6-105-111> (in Ukrainian)
- [9.] *Method of Expert Assessments in Military Research: Study Guide*. Kyiv, Ukraine: NDUU, 2018. (in Ukrainian)
- [10.] *Assessment of the Effectiveness of the Employment of Armament and Military Equipment: Monograph*. Kyiv, Ukraine: Central Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, 2019. (in Ukrainian)
- [11.] D. C. Montgomery, *Design and Analysis of Experiments*, 10th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2019.
- [12.] Ya. V. Lisun and D. A. Makatora, "Harrington's function as a tool for determining the level of technology development," *Bulletin of the Kyiv National University of Technologies and Design. Series: Economic Sciences*, no. 6(105), pp. 80–85, 2016. (in Ukrainian)
- [13.] U.S. Department of Defense, *Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038*. [Online]. Available: <https://archive.defense.gov/pubs/dod-usrm-2013.pdf>
- [14.] U.S. Air Force, *United States Air Force Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009-2047*. [Online]. Available: https://fas.org/irp/program/collect/uas_2009.pdf
- [15.] U.S. Air Force, *The United States Air Force Remotely Piloted Aircraft Vector: Vision and Enabling Concepts: 2013-2038*. [Online]. Available: <https://www.af.mil/Portals/1/documents/news/USAFRP/AVectorVisionandEnablingConcepts2013pdf>
- [16.] U.S. Department of Defense, *Small Unmanned Aircraft Systems Flight Plan: 2016-2036*. [Online]. Available: https://defenseinnovationmarketplace.dtic.mil/wp-content/uploads/airforce/SUAS_FlightPlanSigned.pdf