

С. О. Стародубцев, В. А. Романюк

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ У КОНТРОЛЬОВАНІЙ ЗОНІ ВНУТРІШНЬОГО ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ АЕРОМОБІЛЬНОГО ЗАГОНУ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ ОПЕРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Однією з найважливіших функцій частин Національної гвардії України є припинення діяльності не передбачених законом незаконних збройних формувань (груп), тобто локалізація та припинення збройних конфліктів, розв'язаних на території України.

Визначено, що в умовах внутрішнього збройного конфлікту особливістю службово-бойових завдань НГУ зумовлена необхідністю застосовувати такі види підрозділів, як бойова група, загін. За допомогою традиційних способів виявлення й ураження неможливо цілком вирішити проблему знешкодження НЗФ поблизу об'єктів, що охороняються. Повна ліквідація НЗФ потребує залучення резервів. У таких умовах найприйнятнішим вбачається створення у складі бригади оперативного призначення аеромобільного загону як мобільного резерву (амзр).

Обґрунтовано доцільний склад і раціональний вибір бойового порядку аеромобільного резерву бригад оперативного призначення Національної гвардії України. Розроблено й запропоновано до використання математичні моделі перехоплення, із застосуванням яких вирішуються завдання оптимізації у побудові системи охорони й оборони об'єктів. Надано математичне формулювання завдання оптимізації бойового порядку аеромобільного загону.

Ключові слова: *незаконні збройні формування, моделі перехоплення, бойова група, загін, аеромобільний загін, система виявлення і ураження.*

Постановка проблеми. Остаточо вирішити проблему знешкодження НЗФ поблизу охоронюваних об'єктів за допомогою системи виявлення й ураження неможливо. Діями розвідувально-бойових постів можна знайти противника, скувати його дії, але цілковита ліквідація потребуватиме залучення мобільних резервів. Тому доцільно об'єднати дії мобільних резервів. Як такі найдоцільніше використовувати підрозділи на бойовій техніці високої прохідності і гелікоптерах. Це дасть змогу повністю контролювати обстановку в заданому районі та вчасно, до виходу противника до охоронюваного об'єкта, його вразити.

У таких умовах найбільш прийнятним вбачається створення у складі бригади оперативного призначення аеромобільного загону із засобами посилення. Аби заощадити час, для його перекидання можуть застосовуватися гелікоптери, так само, як і для пошуку й переслідування противника.

Цьому сприятиме розроблення досить простих математичних моделей для різних типів перехоплення НЗФ для того, щоби вибрати найдоцільніші способи ведення бойових дій у контрольованій зоні внутрішнього збройного конфлікту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досвід воєнних і збройних конфліктів останніх десятиліть свідчить, що в сучасних умовах успіх воєнних дій визначається не стільки співвідношенням сил і засобів сторін, скільки ефективністю та спроможністю практично управляти військовими формуваннями [1, 5].

Специфічні завдання й форми застосування підрозділів оперативного призначення, особливості збройного конфлікту зумовлюють необхідність пошуку нових способів, тактичних прийомів дій сил і засобів. Способи дій значною мірою залежать від зони, в якій вони ведуться. У дослідженнях [2, 3] район бойових дій (РБД) поділено на такі зони: контрольована НГУ (КЗНГУ); контрольована незаконним збройним формуванням (КЗНЗФ); не контрольована ні НГУ, ні НЗФ (НКЗ). НГУ веде охоронні (умовно оборонні) бойові дії у КЗНГУ і винищувальні (умовно наступальні) дії у КЗНЗФ. НЗФ у КЗНЗФ також ведуть охоронні (умовно оборонні) бойові дії. У КЗНГУ НЗФ ведуть партизанські (умовно наступальні) бойові дії. У НКЗ противник веде спеціальні бойові дії, котрі взагалі не можна віднести ні до наступальних, ні до оборонних. У кожному бою більшою чи меншою мірою виявляються ознаки наступу або оборони.

Оскільки оборона НЗФ у збройному конфлікті матиме осередковий характер, бригадам (підрозділам) має призначатися район (зона), у якому б вони діяли самостійно чи у взаємодії з підрозділами ЗСУ. При цьому передусім будуть ліквідовуватися найбільші й активні угруповання противника, а потім – угруповання у віддалених населених пунктах. Підрозділи бригади в таких

випадках можуть діяти в пішому порядку з виділенням невеликих загонів для обходу у фланг і тил опорних пунктів противника [6].

Вітчизняними військовими науковцями й дослідниками суттєва увага приділяється розробленню теоретичних положень і практичних рекомендацій органам управління військами щодо форм, тактики бойового застосування підрозділів (частини) оперативного призначення та способів ведення бойових дій у зоні внутрішнього збройного конфлікту. Проте математичного аналізу і якісного оцінювання змістовності інформації та її впливу на кінцевий результат бойових дій (бою) не проводилося.

Метою статті є розроблення математичних моделей для різних типів перехоплення НЗФ і визначення найдоцільніших способів ведення бойових дій у контрольованій зоні внутрішнього збройного конфлікту.

Виклад основного матеріалу. Головна функція мобільних резервів, зокрема й загону аеромобільного загону, – здійснення перехоплень [4]. Розглянемо математичні моделі перехоплення.

Перехоплення на напрямку НЗФ. Підрозділ НЗФ висувається в певному напрямку, *амгр* здійснює прихований маневр у точку перехоплення з метою його знищення (див. рис. 1).

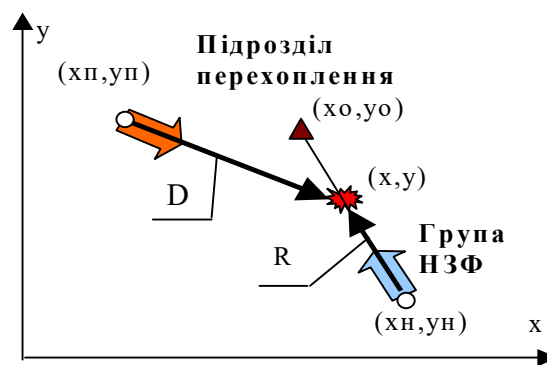


Рисунок 1 – Перехоплення на напрямку

Перехоплення на напрямку має дві основні характеристики: $D(\alpha)$ – відстань між точкою дислокації *амгр* і точкою перехоплення залежно від кута α між напрямком руху НЗФ і напрямком на точку дислокації *амгр*; $D_n(\beta)$ – віддалення точки перехоплення від об'єкта залежно від кута β між напрямком, звідки НЗФ висувається до об'єкта, і прямою, що з'єднує точку дислокації *амгр* з об'єктом.

Ці характеристики отримують шляхом порівняння часу руху противників до точки зіткнення і розв'язання так званих рівнянь перехоплення $t_p(D, L, R, V_n, \alpha) = t_n(R, V_n)$; $t_p(D_n, R_0, V_n, \beta) = t_n(R_0, D_n, V_n)$ відносно невідомих параметрів D , D_n . Ці рівняння розв'язуються таким чином:

$$D(\alpha) = \frac{LV_n V_n \cos \alpha - LV_n \sqrt{V_n^2 - V_n^2 \sin^2 \alpha}}{V_n^2 - V_n^2}, \quad (1)$$

$$D_n(\beta) = \frac{V_n^2 R_0 - V_n^2 R_0 \cos \beta - V_n \sqrt{V_n^2 L^2 - V_n^2 R_0^2 \sin^2 \beta}}{V_n^2 - V_n^2}. \quad (2)$$

Зустрічне перехоплення НЗФ. Підрозділ НЗФ висувається до об'єкта з метою його захоплення або вчинення диверсії, *амгр* здійснює прихований маневр назустріч НЗФ задля його знищення (див. рис. 2).

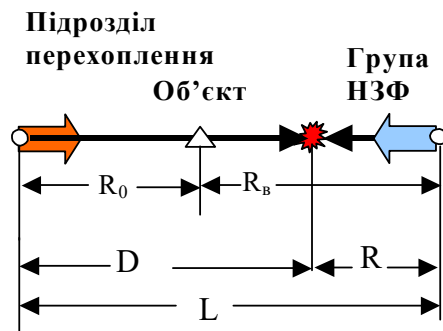


Рисунок 2 – Зустрічне перехоплення

Зустрічне перехоплення НЗФ оцінюється такими параметрами:

$$D(0) = \frac{LV_n}{V_n + V_n}, D_n(\pi) = \frac{V_n R_e + V_n R_0}{V_n + V_n}. \quad (3)$$

Перехоплення переслідування. Підрозділ НЗФ переміщується в певному напрямку з метою виходу із контрольованої зони, амгр здійснює прихований маневр навздогін НЗФ задля його знищення (рис. 3).

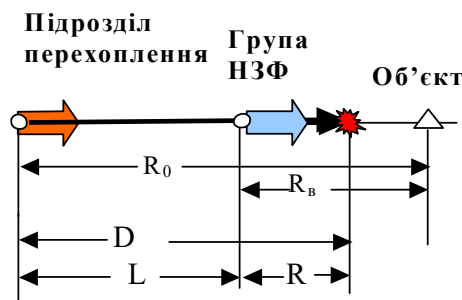


Рисунок 3 – Перехоплення переслідування

Перехоплення переслідування оцінюється параметрами:

$$D(\pi) = \frac{LV_n}{V_n - V_n}, D_n(0) = \frac{V_n R_e - V_n R_0}{V_n - V_n}. \quad (4)$$

Перехоплення на маршруті. Підрозділ НЗФ переміщується за відомим, цілком визначеним маршрутом, амгр здійснює прихований маневр у точку перехоплення на маршруті з метою його знищення (див. рис. 4).

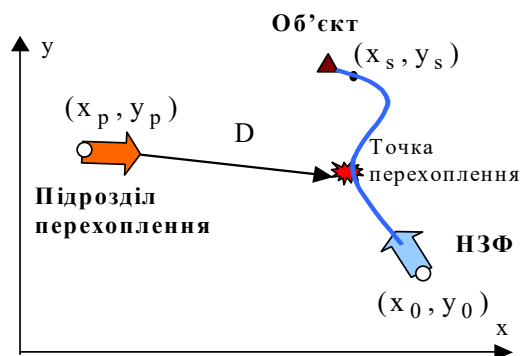


Рисунок 4 – Перехоплення на маршруті

Обчислення дальності перехоплення на маршруті здійснюється способом дискретизації маршруту й послідовного пошуку точки перехоплення.

Відкрите перехоплення. Підрозділ НЗФ приховано розташовується в деякій точці РБД, *амгр* здійснює маневр до місця дислокації противника із метою його знищення. Факт виявлення НЗФ і момент початку висування *амгр* у цю точку для його знищення миттєво стають відомі противнику. При цьому він робить рішучий маневр для виходу на якомога більшу відстань від місця свого попереднього розташування.

Перехоплення буде успішним, якщо час виходу НЗФ на межу допустимої зони буде меншим за час прибуття *амгр* до місця базування НЗФ, тобто $(r_{дон} / V_n) > (D / V_n)$.

Математичні моделі перехоплення дають змогу вирішувати низку завдань оптимізації під час планування та здійснення охорони й оборони об'єктів у контрольованій зоні внутрішнього збройного конфлікту.

Визначення потрібного складу сил аеромобільного резерву. Використовуючи модель відкритого перехоплення (див. рис. 5) та вважаючи, що *амгр* розподілені в районі бойових дій рівномірно й мають зону відповідальності у вигляді шестигранника (див. рис. 6), покажемо, що M – кількість *амгр*, необхідна для забезпечення вступу в бій із групою НЗФ у будь-якій точці РБД, прямо пропорційна відношенню квадрата швидкості руху групи під час маневру ухилення до квадрата швидкості руху *амгр* під час його висування на місце бою:

$$M = \frac{\pi R^2 V_{сп}^2}{3 r_{дон}^2 V^2}, \quad (5)$$

де $V > V_{сп} \geq \frac{r_{дон} V}{R}$; $V_{сп}$ – середня швидкість руху групи НЗФ; V – швидкість руху *амгр* під час перехоплення підрозділу НЗФ; $r_{дон}$ – радіус допустимої зони, в якій можливий пошук групи НЗФ, r – радіус кола, що апроксимує район бойових дій.

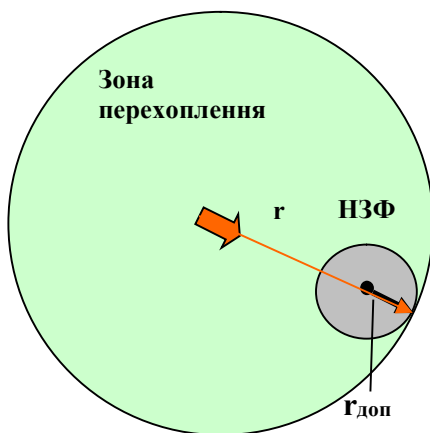


Рисунок 5 – Модель відкритого перехоплення

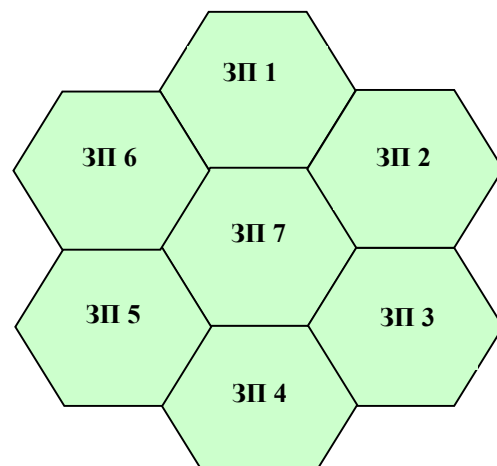


Рисунок 6. Зони перехоплення у РБД

Так, для своєчасного перехоплення піших груп НЗФ на БМП у РБД потрібно 278 підрозділів (площа РБД становить 7850 км², радіус допустимої зони ухилення $r_{дон}$ – 1 км), тоді як три ланки гелікоптерів із десантом забезпечують своєчасне перехоплення групи НЗФ у будь-якій точці цього району.

Модель оптимізації бойового порядку аеромобільного загону. Ефективність перехоплення (див. рис. 7) залежить від багатьох чинників, серед яких основні: відстань між точкою дислокації *амгр* та об'єктом D ; дальність R_v від об'єкта до рубежу виявлення НЗФ; дальність R_6 від об'єкта до рубежу перехоплення; швидкість перехоплення V_n ; швидкість переміщення НЗФ V_n ; напрямок, із якого НЗФ висувається до об'єкта.

Як видно з рис. 7, a , дальність перехоплення може визначатися з моделі перехоплення на напрямку. Згідно з цією моделлю дальність перехоплення визначається за формулою (2).

Критерієм ефективності перехоплення є виконання нерівності $D_n(\beta) > R_\sigma$, де $D_n(\beta)$ – дальність перехоплення на напрямку (див. рис. 7, б). Якщо припустити, що напрямок, з якого НЗФ висувається до об'єкта β , є випадковою величиною, то показником ефективності перехоплення може бути ймовірність перехоплення $E_n = \text{Iмов}\{D_n(\beta) \geq r_\sigma\}$. За умови, що величина β розподілена в інтервалі $[0, 2\pi]$ за рівномірним законом, маємо

$$E_n = \frac{\beta_2 - \beta_1}{2\pi}, \quad (6)$$

де $\beta_{1,2}$ – корені рівняння $D_n(\beta) = R_\sigma$.

Це рівняння відносно β розв'язується так:

$$\beta_1 = \arccos\left(-\frac{r_0^2 + 1 - v_n^2(r_\sigma - 1)^2}{2r_0}\right), \quad \beta_2 = \arccos\left(\frac{r_0^2 + 1 - v_n^2(r_\sigma - 1)^2}{2r_0}\right), \quad (7)$$

де $v_n = V_n / V_n$; $r_0 = R_0 / R_\sigma$; $r_\sigma = R_\sigma / R_\sigma$.

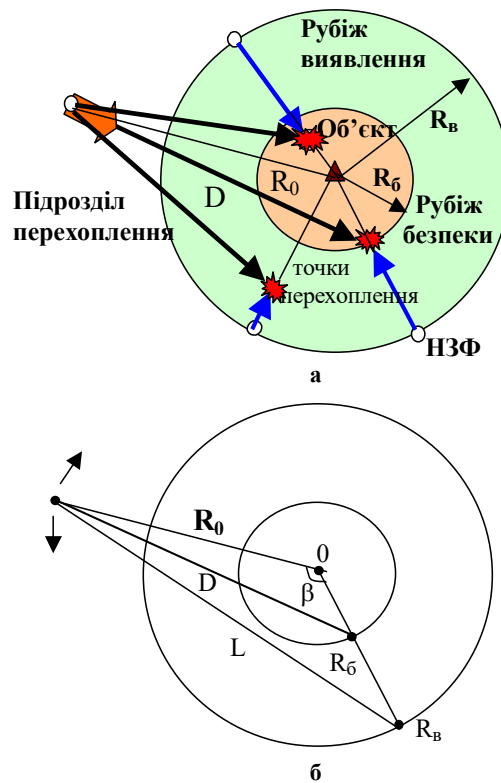


Рисунок 7 – Ефективність перехоплення на рубежі

Сформулюємо завдання оптимізації бойового порядку аеромобільного загону. Якщо припустити, що водночас у контрольованій зоні буде здійснюватися не більше одного перехоплення, математичне сподівання кількості об'єктів, збережених методом перехоплення, визначатиметься таким співвідношенням:

$$Z(X) = \sum_{j=1}^n \max_{i=1}^n \{E_{ij} x_i\}, \quad (8)$$

де E_{ij} – ефективність перехоплення противника на об'єкті j амгр, що дислокована на i -му об'єкті;

n – кількість об'єктів, які підлягають охороні та обороні;

$x_j = 1$, якщо на i -му об'єкті розташовано амгр;

$x_j = 0$, якщо i -й об'єкт охороняється штатними силами охорони.

Завдання полягає в тому, щоб на основі заздалегідь розрахованих значень показників ефективності

E_{ij} розмістити *амгр* так, аби сума значень ефективностей усіх об'єктів (тобто математичне сподівання кількості збережених об'єктів) була максимальною.

Завдання має таке математичне формулювання: знайти набір $X = \{x_i\}$, $i = 1, 2, \dots, n$, що максимізує функцію (8) і задовольняє обмеженням:

$$\sum_{i=1}^n x_i = m, \quad x_i = \{0;1\}, \quad i=1, 2, \dots, n. \quad (9)$$

Це завдання вирішується методом послідовного перерозподілу. Вибирається *амгр*, дислокована на деякому об'єкті, і здійснюється спроба перемістити її на інший об'єкт. Якщо при цьому значення цільової функції (8) зростає, то це переміщення фіксується як успішне. У протилежному випадку для аналізу вибирається інший, не аналізований раніше об'єкт. Процес обчислювання завершується тоді, коли вже немає перестановки, що веде до зростання цільової функції. Останній варіант розподілу *амгр* і є оптимальним.

У боротьбі з НЗФ наявність аеромобільного загону дасть змогу вчасно реагувати на дані розвідки, тим самим скорочувати просторовий розмах районів дій НЗФ, припиняти дії противника в короткий термін. Оскільки один гелікоптер здатний самостійно знищити своїм озброєнням групу чисельністю 7 – 15 чол. на площі до 5 тис. км² з імовірністю 0,8 – 0,9, аеромобільний загін у пропонуваному складі крім виконання завдань перехоплення окремих груп противника спроможний самостійно виконувати завдання зі знешкодження до 2 загонів НЗФ.

Результати вирішення завдання оптимізації можуть використовуватися для обґрунтування доцільного складу сил аеромобільного резерву в конкретних умовах.

Висновки

Найбільш прийнятним у контрольованій зоні внутрішнього збройного конфлікту під час організації охорони й оборони особливо важливих об'єктів вбачається створення у складі бригади оперативного призначення аеромобільного загону як мобільного резерву. Аеромобільний загін складається з аеромобільних бойових груп. Розроблена математична формалізація завдання визначення доцільного складу та раціонального бойового порядку аеромобільного загону.

Основна функція *амгр* – здійснення перехоплення. Розроблено математичні моделі перехоплення, які дають змогу вирішувати низку завдань оптимізації під час планування та здійснення охорони й оборони об'єктів у контрольованій зоні конфлікту.

Розроблено також математичну модель оптимізації бойового порядку аеромобільного загону, що використовується для обґрунтування складу сил аеромобільного резерву в конкретних умовах.

Перелік джерел посилання

1. Про Національну гвардію України : Закон України від 13.03.2014 р. № 876-VII (зі змінами та доповненнями від 17.06.2024 р.). URL: <http://surl.li/qeqja> (дата звернення: 10.09.2024).
2. Кечев М. О., Стародубцев С. О. Проблемні питання та шляхи підвищення ефективності бойового застосування бригади оперативного призначення внутрішніх військ МВС України у внутрішньому збройному конфлікті. *Труди академії*. Київ : НАО України, 2002. Вип. 40. С. 237 – 240.
3. Кириченко І. О., Стародубцев С. О. Визначення показників ефективності бойових дій внутрішніх військ у внутрішньому збройному конфлікті. *Труди академії*. Київ : НАО України, 2001. Вип. 41. С. 75 – 81.
4. Шмаков О. М. Словник офіцера внутрішніх військ з воєнно-наукових питань : 5-те вид., переробл. і доп. Харків : Акад. ВВ МВС України, 2009. 518 с.
5. Варакута В. П., Ряполов Є. І., Баркатов І. В. Тенденції розвитку систем управління військами з достатнім рівнем корисності розвідувально-управлінської інформації для створення інтерактивної тривимірної візуалізації бойових епізодів. *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації ОВТ*. Черкаси, 2023. Вип. 2 (16). С. 20–31.
6. Кечев М. О., Кириченко І. О. Методика оцінки співвідношення сил у внутрішньому збройному конфлікті. *Збірник наукових праць*. Харків : ХВУ 2001. Вип. 8 (38). С.11–17.

Стаття надійшла до редакції 11.09.2024 р.

**RECOMMENDATIONS REGARDING THE METHODS OF CONDUCTING COMBAT ACTIONS
IN CONTROLLED AND UNCONTROLLED ZONES INTERNAL ARMED AIRCRAFT
CONFLICT DEPARTMENT OF THE MILITARY UNIT OF THE OPERATIVE APPOINTMENT
OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE**

The article is devoted to the substantiation of the appropriate composition and rational choice of battle order of the air mobile reserve of operational brigades of the National Guard of Ukraine (NGU). Because modern specialists pay insufficient attention to its research, the article develops and proposes mathematical models of interception, which are used to solve optimization problems in the construction of a system of protection and defense of objects, a mathematical formulation of the problem of optimizing the combat order of an airmobile detachment is provided.

One of the most important functions of the units of the NGU is the cessation of the activities of illegal armed formations (IAF), (groups) not provided for by law, i.e., localization and termination of armed conflicts that have broken out on the territory of the country.

The units and connections of the NGU participating in the termination of the conflict can be entrusted with tasks that are conditionally divided into three groups: protection and defense of objects in the conflict area; ensuring protection of public order and public safety; localization and cessation of armed conflicts that have broken out on the territory of the country. It was determined that in the conditions of an internal armed conflict, the peculiarity of the service-combat tasks of the NGU is due to the need, along with the classic types of units (department, platoon, company, battalion), to use such as a combat group and a detachment.

A combat group is the smallest non-staff military formation in many armies of the world as part of a mechanized unit that does not have a full-time commander. A detachment is a permanent or temporary military formation created to perform a combat or special task. In our case, it can be a temporary unification of several combat groups into a unit that performs a special combat task under a single command and according to a single plan. It is known that when organizing the protection and defense of important objects in the controlled zone of an internal armed conflict, a system of detection and destruction is created, which includes control over the penetration of violators into the protected territory and notification of them to the guards (guards) - the long line of detection, control by location with the aim of identifying the location, direction of movement of IAF and their disposal.

It is shown that with the help of traditional methods of detection and destruction, it is impossible to completely solve the problem of neutralization of IAF near protected objects. By the actions of technical observation posts and reconnaissance-combat posts, it is possible to find the enemy, restrain his actions, but for complete elimination, the involvement of reserves is required.

In such conditions, it is most acceptable to create an air mobile unit as a mobile reserve as part of the operational brigade.

Keywords: *illegal armed formations, interception models, combat group, squad, airmobile squad, detection and defeat system.*

СТАРОДУБЦЕВ Сергій Олександрович – кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри забезпечення державної безпеки Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0001-9809-3863>

РОМАНЮК Віктор Андрійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри забезпечення державної безпеки Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-1996-7065>