

*Іван Степанович Катеринчук (докт. техн. наук, професор)*

*Анатолій Борисович Мисик (канд. військ. наук, доцент)*

*Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, Хмельницький, Україна*

## НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЧАСТИН ТА ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ У ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ОБОРОНІ

Основними завданнями наукового супроводження процесів територіальної оборони є розробка науково-методичного апарату оцінки рівнів загроз, моделі виконання завдань територіальної оборони, обґрунтування завдань військових та правоохоронних органів, способів їх виконання, удосконалення системи планування розподілу ресурсів. Враховуючи високий рівень відповідальності рішень щодо застосування таких угруповань, вони повинні мати необхідне наукове обґрунтування та опиратися на прогноз очікуваних результатів виконання. В статті узагальнені результати досліджень щодо розробки науково-методичного апарату, що забезпечить підвищення якості рішень та ефективності застосування частин (підрозділів) Державної прикордонної служби України у територіальній обороні.

**Ключові слова:** територіальна оборона; система підтримки прийняття рішень; якість рішення; моделювання оперативно-службових дій; оперативно-службові дії; взаємодія; науково-методичний апарат.

### Вступ

Дослідження територіальної оборони показало наявність невідповідності між потребами в ефективному управлінні силами та засобами територіальної оборони (ТрО) та існуючим науково-методичним апаратом її дослідження і оцінки. Підвищення ефективності застосування частин та підрозділів Державної прикордонної служби України в ТрО можливе за рахунок оптимізації використання сил та засобів, врахування якомога більшої кількості параметрів загроз та ТрО, факторів, що їх визначають. В органах управління на теперішній час відсутні інструментальні засоби обґрунтування рішень на застосування сил та засобів, що відносяться до різних відомств в ТрО.

**Постановка проблеми.** Зазначена невідповідність визначила сутність наукової проблеми, а саме потреба у розробці теоретичних основ застосування органів та підрозділів Державної прикордонної служби України (ДПСУ) у заходах територіальної оборони в умовах ускладнення обстановки на державному кордоні. Основою теорії застосування ДПСУ є розробка науково-методичного апарату, який забезпечить найбільш раціональний розподіл різновідомчих сил та засобів та при законодавчо визначених їх функціях, завданнях, заданих можливостях та притаманних способах дій, забезпечить отримання максимально можливої їх ефективності.

Аналіз системи та процесу ТрО дозволив сформулювати наукове положення, яке стало основою розробки науково-методичного апарату, а саме: існує раніше не врахована можливість

підвищення якості параметрів рішення щодо участі у заходах територіальної оборони та ефективності дій частин (підрозділів) за рахунок врахування взаємозв'язків та взаємовпливу функцій, завдань, часткової мети, способів дій (прийомів), можливостей та інших особливостей суб'єктів різної природи та формування їх найбільш раціональної комбінації для забезпечення досягнення мети територіальної оборони.

На основі структурно-параметричного аналізу ТрО, як предмета дослідження, виявлені особливості її формалізації та сформульовані концептуальні положення, що визначають зміст та структуру науково-методичного апарату. Такими є: перехід до концепції аналізу та оцінки ризиків; перехід у науково-практичній діяльності до концепції посилення охорони та захисту кордону підрозділами ДПСУ військовими методами; забезпечення інтеграційного ефекту спільних дій суб'єктів ТрО за рахунок врахування нових факторів та параметрів, а саме взаємозв'язку та взаємовпливу функцій, завдань, можливостей, ресурсів та способів дій (прийомів) та інших особливостей суб'єктів, а також оцінка створених в районах ТрО потенціалів для досягнення складових мети дій у різних сферах діяльності.

**Аналіз остатніх досліджень і публікацій.** Питанням підвищення ефективності управління оперативно-службової діяльності ДПСУ приділялось багато уваги. Основні напрями та шляхи удосконалення ефективності службово-бойових дій досліджувались Назаренком В. О.,

Олексієнком Б. М., Кириленком В. А., Мельниковим О. Г. та іншими ученими.

Основними питаннями їх досліджень пов'язані з оцінкою і підвищення ефективності роботи органів управління, вдосконаленням форм і способів оперативно-службових дій підрозділів і оптимізації структур органів ДПСУ при виконанні завдань.

Однак проблемні питання застосування підрозділів Державної прикордонної служби України, які приймають безпосередню участь у територіальній обороні у взаємодії з іншими військовими формуваннями та правоохоронними органами залишаються невирішеними.

Метою статті є викладення результатів дослідження та розробленого науково-методичного апарату обґрунтування застосування частин та підрозділів ДПСУ у ТрО, що забезпечить підвищення якості рішень та ефективності їх дій.

Досягнення мети можливе за рахунок підвищення якості вирішення органами управління всіх рівнів типових завдань планування застосування сил та засобів.

### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Науково-методичний апарат обґрунтування застосування ДПСУ у територіальній обороні в умовах невизначеності ґрунтується на можливості структурно-параметричної та структурно-функціональної адаптації, на відміну від відомих враховує особливості суб'єктів ТрО та їх взаємозв'язки, подібність ресурсів, потенціалів та способів виконання завдань з урахуванням можливостей суб'єктів та існуючих ресурсних обмежень. Новими елементами НМА є:

модель формування мети застосування частин та підрозділів ДПСУ у ТрО;

підхід до оцінювання ризику, який передбачає врахування рівня загрози, впливу та уразливості;

показники оцінки ефективності застосування частин та підрозділів ДПСУ у ТрО, побудовані на функції корисності;

врахування оцінки подібності потенціалів, ресурсів та способів (приймів) виконання завдань;

врахування інтеграційного ефекту.

У ході дослідження здійснено формалізацію раціонального вибору способів дій (потенціалів, ресурсів) та обґрунтовано можливість застосування методів дискретної математики для вибору раціонального варіанту спільних дій. Розроблено науково-методичний апарат дозволяє найбільш адекватно врахувати основні параметри, що визначають виконання завдань силами та засобами ДПСУ, в тому числі подібність потенціалів, ресурсів та способів виконання завдань суб'єктами ТрО. НМА на відміну від існуючих, використовує в явному вигляді оцінку інтегрального ефекту від спільних дій.

НМА дозволяє формувати завдання силам та засобам ДПСУ в ТрО, визначати питання взаємодії за способами дій та прогнозувати ефективність дій.

Першою складовою НМА є створення ієрархії складових мети ТрО в різних сферах у вигляді кортежів. Формування та деталізація цілей залежить від їх структури та змісту.

Дерево цілей, як ієрархічна сукупність очікуваних результатів (сукупність цілей і часткових цілей), оперативно-службових дій слугуватиме основою для формування заходів та способів їх виконання, розподілу ресурсів.

Ключовими елементами формування мети є послідовне встановлення зв'язків між факторами обстановки та ознаками їх прояву, визначення пріоритетів цілей оперативно-службової діяльності та взаємного впливу завдань та заходів з охорони державного кордону на досягнення мети.

Можливими шляхами визначення впливу завдань органів та підрозділів на досягнення складових мети ТрО може бути використання матричного методу та Q-аналізу [1,2].

Одержані значення важливості заходів відображають зосередження основних зусиль і підхід до розподілу ресурсів. Зміна важливості факторів обстановки по суті є формуванням різних її сценаріїв і відповідних їм сценаріїв оперативно-службових дій, що слугуватиме основою формування альтернативних варіантів рішення на ТрО.

Завдання вибору раціонального складу заходів з ТрО сформовано таким чином: з загального переліку заходів обрати таку сукупність, яка забезпечить, при обмежених матеріальних (часових) ресурсах, ефективність виконання завдань за обраним показником на максимальному (не нижче заданого) рівні [1,2].

Для виконання завдань протягом визначеного періоду з ефективністю на нижче нормативної (директивної) в кожному районі (на кожному об'єкті) за рахунок виділеного набору ресурсу створюються потенціали протидії противнику та правопорушникам у різних сферах.

Ресурси можуть бути використані різними способами. Спосіб представляє собою сукупність та послідовність виконання певного набору прийомів дій.

Потенціали у різних сферах (правоохоронна, воєнна, контрольна) створюються за рахунок вибору способів (приймів) використання ресурсів.

Показником якості рішень щодо ТрО є ймовірність (як можливість) виконання завдань на всій сукупності об'єктів (районів) ТрО. Критерієм є максимум сумарного потенціалу за всіма об'єктами (районами) при умові забезпечення мінімально необхідних потенціалів в кожному з об'єктів районів та обмеженнях на обсяг ресурсів.

Задача організації ТрО сформована як створення в кожному районі потенціалів для

реалізації ряду способів (прийомів дій) з протидії противнику протягом певного періоду, з ефективність не менше нормативної для кожного району.

Структурно-функціональний аналіз територіальної оборони проводиться для декомпозиції системи та процесу ТрО як складних ієрархічних систем на елементи й підсистеми різного рівня та аналізу взаємозв'язків між ними, побудови структури і функцій складних для аналізу функцій, завдань, форм і способів дій, які виконуються у взаємодії, та розподілу окремих завдань між елементами (підсистемами) системи прикордонної безпеки

На основі проведеного аналізу завдань територіальної оборони відповідно до Указу Президента України «Про Положення про територіальну оборону» визначено суб'єкти виконання кожного із завдань у вигляді матриці (кортежів).

Кожне із завдань виконується комбінацією способів оперативно-службових та службово-бойових дій, притаманних для виконання того чи іншого завдання підрозділами (елементами службово-бойового порядку) різних відомств.

Реалізація способу дій потребує певної кількості елементарних одиниць потенціалів у різних сферах протидії противнику (правопорушникам) та необхідну для цього кількість елементарних ресурсних одиниць різних видів.

Носіями ресурсу та відповідно потенціалів є підрозділи та елементи оперативно-службового (службово-бойового) порядку. Для проведення розрахунків вводиться поняття єдиної розрахункової одиниці (ЄРО). За ЄРО у ТрО для виконання бойових прийомів (способів) приймається збільшений прикордонний наряд з груповою зброєю. Потенціали ЄРО за різних способів дій визначаються за методикою оперативно-тактичних розрахунків (ОТР) [3].

#### Постановка задачі.

При директивно визначених рівнях необхідних потенціалів кожного виду на кожному об'єкті (в кожному районі) знайти такий розподіл сил та засобів кожного відомства за об'єктами (районами) щоб сумарний потенціал був максимальний при виконанні обмежень на ресурси і обов'язковому забезпеченні мінімально-допустимих значень рівнів потенціалів на кожному об'єкті (в кожному районі).

Виходячи з фізичного змісту прийомів та способів дій приймається гіпотеза, що підвищити ефективність виконання завдань ТрО різновідомчими силами та засобами на кожному об'єкті (в кожному районі) можна за рахунок забезпечення розподілу з урахуванням подібності (або навпаки відмінності) ресурсів, потенціалів та способів (прийомів) дій, тобто за рахунок створення умов для отримання інтеграційного ефекту.

Для реалізації цього підходу вводиться функція подібності. Для оцінки подібності використано таксономічну оцінку близькості властивостей суб'єктів за оцінкою близькості між собою значень їх ознак (параметрів). При збігу значень ознак об'єкти вважаються ідентичними. Чим більше відрізняються чисельні значення однакових ознак, тим більш різні властивості цих суб'єктів, а отже самі суб'єкти. Для виміру ступеня різниці між порівнюваними суб'єктами використовується відстань між ним. Подібність може бути оцінена і експертним методом. У якості ознак використовуються ресурси, потенціали, прийоми та способи дій.

Розподіл сил та засобів (ресурсів) здійснюється у два етапи. Перший передбачає розподіл завдань за місцем і часом при умові самостійного виконання кожним суб'єктом окремого завдання. Задача зводиться до типової задачі розподілу і вирішується з використанням методів математичного програмування. Якщо ресурсів не вистачає визначаються райони (об'єкти) спільного виконання завдань декількома суб'єктами. На другому етапі виникає потреба формування комбінацій ресурсів, потенціалів та способів (прийомів) виконання завдань.

Для встановлення залежності функціональної корисності призначення від подібності способів (ресурсів) застосовано оцінку важкості досягнення мети (потрібних рівнів параметрів) [4].

Сформульована задача кількісної оцінки впливу організованості (розподілу сил та засобів, потенціалів, ресурсів, прийомів виконання завдань) на ефективність ТрО в умовах обмеженості ресурсів.

Модель вибору сукупності дій забезпечує вибір раціональної сукупності вибіркового дій за критерієм не перевищення ресурсів за типами об'єктів при забезпеченні необхідного рівня надійності виконання завдань за критерієм максимуму створеного потенціалу в зоні відповідальності ТрО. Задача вирішується з використанням методів дискретної математики.

Оптимізаційна комбінаторна модель сформована так:

З урахуванням параметрів мети та об'єктів впливу, ресурсу та визначити оптимальну сукупність вибіркового дій, які доцільно застосовувати до об'єктів впливу.

Під оптимальною сукупністю вибіркового дій ПК розуміються їх такі набори до всіх об'єктів впливу  $A_{ijk}$ , які забезпечують  $\max E$ , де

$$E = \sum_i \sum_j \sum_k E_{ob.ijk} + \sum_i \sum_j \sum_k e^*_{ob.ijk}$$

де  $e^*_{ob.ijk}$  – елементи множини  $E_{vib.ij}$ .

Ефективність реалізації дій підмножини

$D_{ob.ij}$  позначимо через  $E_{ob.ij}$ , а підмножини

$D_{vib.ij}$  – через  $E_{vib.ij}$ . При цьому  $E_{ob.ij}$  представляє собою деяке число, що визначається з

функціональної залежності від ряду величин, серед яких центральне місце займають величини  $t_{gs}$ , які відповідають тим діям  $D_{gs}$  що увійшли до підмножини  $D_{ob,ij}$ .  $E_{vib,ij}$  представляє собою множини окремих ефективностей реалізації вибіркового дій, що відповідають конкретним комбінаціям дій з підмножини  $D_{vib,ij}$ .

Припущення, прийняті в моделі:

вимоги до якості виконання кожної дії фіксовані на необхідному рівні якості не нижче мінімально прийнятого;

дії виконуються послідовно, інтервали виконання дій не перетинаються;

зміни обстановки, які можуть мати вплив на виконання дій не відбуваються;

в кожному момент часу суб'єктом може виконувати не більше однієї дії;

відсутнє переривання виконання. Якщо дія виконується, то виконується повністю;

час перелаштування з однієї дії на другу не враховується.

територіальне розміщення місць, де виконуються дії, не обмежує можливості щодо їх виконання;

Обмеження:

перелік та зміст обов'язкових дій сформовано, директивно затверджено.

Модель дозволяє визначити раціональну сукупність вибіркового дій, яку доцільно застосовувати до об'єкта за умов дотримання рівня ефективності ПК не нижче заданої.

Формалізовано процес ТрО, який представлений у вигляді сукупності дій, що характеризуються важливістю щодо впливу на противника.

Постановка задачі вибору дій для забезпечення балансу «ефективність-ресурс» зведена до оптимізаційної комбінаторної задачі, у якій ефективність заходів оцінюється як сума створених потенціалів.

Поетапним вирішення задачі одержано раціональну організацію ТрО за створеними потенціалами при забезпеченні потрібного рівня надійності виконання завдань. З допомогою існуючих моделей ця задача не вирішувалась.

Оцінка якості рішення здійснюється за показником ризику. Застосовано метод вимірювання таксономічної близькості створених потенціалів від директивного (необхідного, мінімального, максимального, ідеального тощо) у різних сферах у кожному із об'єктів (районів) за декількома параметрами.

Під ризиком розуміється кількісна міра безпеки, прогнозована векторна величина збитку, що може виникнути в наслідок ухвалення рішень в умовах невизначеності та реалізації загрози. Він зумовлений уразливістю об'єктів ТрО до руйнівного впливу і чинників загроз.

Опосередковано ризик оцінюється через коефіцієнт забезпеченості, як відношення величини створеного потенціалу до потрібного.

### Висновки й перспективи подальших досліджень

Таким чином, запропонований науково-методичний апарат та розроблена на його базі методика забезпечує вибір сукупності дій підрозділів та їх розподіл у просторі та часі, у відповідності до параметрів мети, організацію взаємодії, яка на відміну від існуючих забезпечує інтеграційний ефект. Використання НМА дозволить сформувати якісне рішення і дасть можливість автоматизувати процес його обґрунтування, що в свою чергу забезпечить підвищення ефективності дій, ефективне та адекватне обстановці застосування сил та засобів, реалізацію механізму формування управлінських рішень щодо управління кордоном, який відрізняється від існуючих тим, що враховує особливості способів виконання завдань (ресурсів, потенціалів тощо).

### Література

1. Мисик А. Б. Модель формування та оцінки заходів забезпечення прикордонної безпеки. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – Київ : Вид-во НУОУ, 2013. №1 (16). – С. 44–47.  
2. Мисик А. Б. Метод визначення заходів з охорони державного кордону. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. - Вид-во НУОУ, - Київ: 2013. – № 2. – С. 93–95.  
3. Катеринчук І. С., Мисик А. Б. Методика оперативного-тактичних розрахунків для прийняття рішень під час організації прикордонних операцій. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ. – Київ : Вид-во НУОУ,

2013. № 3. – С. 70–72.  
4. Катеринчук І. С., Мисик А. Б., Горбатюк А. П. Модель спільних дій підрозділів військових формувань та правоохоронних органів під час виконання завдань територіальної оборони. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2016. – №4.–С.59–71.  
5. Мисик А. Б. Метод дослідження інтеграційного ефекту дій сил територіальної оборони. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2016. – №3.–С.69–71.

## НАУЧНО МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ОБОСНОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТЕЙ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОГРАНИЧНОЙ СЛУЖБЫ УКРАИНЫ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОБОРОНЕ

Иван Степанович Катеринчук (докт. техн. наук, профессор)  
Анатолій Борисович Мысык (канд. войск. наук, доцент)

*Национальная академия Государственной пограничной службы Украины имени Богдана Хмельницкого, Хмельницкий, Украина*

Основными задачами научного сопровождения процессов территориальной обороны является разработка научно-методического аппарата оценки уровней угроз, эффективной модели выполнения задач территориальной обороны, обоснования задач военных и правоохранительных органов, способов их выполнения, совершенствование системы планирования распределения ресурсов. Учитывая высокий уровень ответственности решений относительно применения таких группировок, они должны иметь необходимо научное обоснование и опираться на прогноз ожидаемых результатов выполнения. В статье обобщены результаты исследований относительно разработки научно-методического аппарата, который обеспечит повышение качества решений и эффективности применения частей (подразделений) Государственной пограничной службы Украины в территориальной обороне.

**Ключевые слова:** территориальная оборона; система поддержки принятия решений; качество решения; моделирование оперативно служебных действий; оперативно служебные действия; взаимодействие, научно методический аппарат.

## SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPARATUS FOR SUBSTANTIATING UNIT ENGAGEMENT OF STATE BORDER GUARD SERVICE OF UKRAINE IN TERRITORIAL DEFENSE

*Ivan S. Katerynychuk (Doctor of Sciences, Professor)*

*Anatolii B. Mysyk (Candidate of Military Sciences, Associate Professor)*

*The National Academy of State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine*

The main tasks of scientific support for the processes of territorial defense are to develop the scientific and methodical apparatus for the threat level assessment, the effective model of territorial defense task execution, the substantiation of tasks for military and law enforcement units and the methods to accomplish them, and the improvement of resource allocation planning. Taking in consideration the high level of responsibility for the decisions on the engagement of such groups, they must have the necessary scientific grounds and rely on the forecast of expected outcomes. The article summarizes the results of research on the development of scientific and methodical apparatus that will improve the quality of decisions and the effectiveness of the units of the State Border Guard Service of Ukraine in territorial defense.

**Keywords:** territorial defense; decision support system; decision quality; modeling of operational and service activities; operational and service activities; interoperability, scientific and methodological apparatus.

### References

- 1. Mysyk A.B.**, Model of development and evaluation of activities to ensure border security. Modern information technology in security and defense. [Model formuvannia ta otsinky zakhodiv zabezpechennia prykordonnoi bezpeky. Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky ta oborony], Kyiv: NDU, 2013. No 1 (16), pp. 44-47.
- 2. Mysyk A.B.** Method to determine activities on the state border protect. Modern information technology in security and defense. [Metod vyznachennia zakhodiv z okhorony derzhavnogo kordonu. Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky ta oborony], Kyiv: NDU, 2013. No 2, pp. 93-95.
- 3. Katerynychuk I.S., Mysyk A.B., Horbatiuk A.P.** Model of joint operations of military units and law enforcement agencies in performing tasks of territorial defense. Proceedings of the National Academy of State Border Guard Service of Ukraine. [Model spilnykh dii pidrozdiliv viiskovykh formuvan ta pravookhoronnykh orhaniv pid chas vykonannia zavdan terytorialnoi oborony. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy], – 2016. No 4, pp.59-71.
- 4. Katerynychuk I.S., Mysyk A.B.** (2013) Methodology of operational and tactical calculations for decision making in the organization of border guard operations. Proceedings of the Center for Military and Strategic Studies of NDU. [Metodyka operatyvno-taktychnykh rozrakhunkiv dlia pryiniattia rishen pid chas orhanizatsii prykordonnykh operatsii. Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen NUOU], Kyiv: NDU, 2016. No 3, pp. 70-72.
- 5. Mysyk A.B.**, The research method for integration effect of actions of territorial defense forces. Proceedings of the National Academy of State Border Guard Service of Ukraine. [Metod doslidzhennia intehtratsiinoho efektu dii syl terytorialnoi oborony. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy], 2016. No 3, pp.59-71.