

УДК:621.311.6

Іван КАТЕРИНЧУК,
доктор технічних наук, професор
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

Анатолій МИСИК,
кандидат військових наук, доцент
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

Анатолій ГОРБАТЮК
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

МОДЕЛЬ СПІЛЬНИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ

Досліджено систему територіальної оборони як сукупність суб'єктів, ресурсів та потенціалів, між якими виявлена подібність. Визначені структурні елементи та елементи оперативної побудови, обрані елементи як розрахункові одиниці. Оцінено потенціали та можливості структурних елементів. Для дослідження процесу територіальної оборони проведена послідовна декомпозиція функцій, завдань, способів дій. Модель спільних дій суб'єктів територіальної оборони ґрунтується на однаковості дій (приймів) у подібних способах.

© Катеринчук І., Мисик А., Горбатюк А.

Ключові слова: *територіальна оборона, інтеграція дій підрозділів, інтеграційний ефект.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Реформування системи правоохоронних органів передбачає розподіл компетенції між правоохоронними органами, створення нових механізмів їх взаємодії. Уточнення завдань, функцій і повноважень суб'єктів забезпечення національної безпеки України, зокрема в умовах кризових ситуацій, що загрожують національній безпеці, є одним із завдань системного вдосконалення законодавства з питань національної безпеки. Через недосконалість законодавства особливо гостро проблеми спільних дій виявляються саме у оборонній сфері.

Актуальним питанням організації територіальної оборони є забезпечення ефективного використання ресурсу і потенційних можливостей суб'єктів. Одним з напрямів підвищення ефективності спільних дій є створення умов для реалізації ефекту від їх інтеграції (інтеграційного ефекту).

Під інтеграційним ефектом будемо розуміти ефект від комбінації однаково спрямованих дій підрозділів різних відомств і різного призначення у єдиній системі територіальної оборони, сумарний ефект яких перевищує вплив суми окремих суб'єктів. Стійкий вияв інтеграційного ефекту може бути отриманий, якщо система територіальної оборони (далі – ТрО) організована таким чином, що загальний потенціал системи більше суми потенціалів частин, які входять у неї, за рахунок взаємодії між суб'єктами.

Мета організації спільних дій полягає у підвищенні ефективності виконання завдань кожним з підрозділів та оперативно-службових дій в цілому. Вона включає: визначення порядку спільних дій, тобто узгодження дій за завданнями, способами дій, місцем і часом; планування; доведення завдань, підтримка спільних дій як погодження зусиль у ході виконання оперативно-службових завдань. Тобто прийняття рішення щодо спільних дій полягає у формуванні та виборі варіанта взаємодії, а саме, які ресурси та яким чином використовувати для забезпечення максимального ефекту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опираються автори. Дослідженню механізмів взаємодії присвячені роботи І. О. Кириченка, І. М. Неклонського, В. І. Трубюка [1–4]. У межах досліджень зазначених учених розроблено науково-методичний апарат оцінювання ефективності взаємодії військових формувань і правоохоронних органів під час спільного виконання завдань. Порядок взаємодії авторами визначено як формування завдань, спільно з ким ці завдання виконувати і в який спосіб. Як показники ефективності автори пропонують використовувати результати оперативно-службових дій, ймовірність виконання завдання чи збереження об'єктів, приріст математичного очікування збереженого потенціалу, очікуваний збиток, ефективність дій за певним способом взаємодії, приріст ефективності виконання завдань. Сформульована постановка завдання оцінки ефективності взаємодії.

Запропонована методологія ґрунтується на структурно-функціональному та структурно-параметричному аналізі і забезпечує визначення питань: які підрозділи взаємодіють між собою, які завдання виконуються у взаємодії. Однак, через специфіку завдань, які аналізувались, у межах зазначених робіт не досліджується механізм підвищення ефективності спільних дій, та одночасно на декількох об'єктах, що територіально рознесені. Авторами також відзначаються обмеження області застосування показників ефективності взаємодії, визначення їх вкладу в загальну ефективність оперативно-службових дій. Обчислення основного показника, у якості якого використовується результат, що досягається в цілому взаємодійними силами за різних варіантів взаємодії, через невизначеність задач та факторів саме TrO , є утрудненим.

Отже, в умовах невизначеності середовища TrO актуальним є пошук постановки задачі оцінювання ефективності спільних дій за методикою, яка б дозволяла оцінити саме їх організацію, що забезпечить реалізацію завдань і функцій суб'єктів TrO та раціональне поєднання їх способів дій, потенціалів і ресурсів.

Метою статті є розробка моделі спільних дій підрозділів військових формувань та правоохоронних органів під час виконання завдань

територіальної оборони як основи розробки методики формування варіантів та прийняття рішення щодо організації спільних дій, з метою підвищення ефективності ТрО за рахунок раціонального поєднання зусиль різнорідних сил.

Виклад основного матеріалу дослідження. В основу дослідження взаємодій підрозділів у ТрО покладено принцип послідовного вирішення невизначеності, згідно з яким процес досліджується від представлення загальної мети, характеру діяльності, умов функціонування і показників раціональної побудови об'єкта управління до детального представлення завдань, механізмів функціонування, умов, параметрів, показників та критеріїв оцінки дій її елементів.

Для організації управління проведений детальний аналіз структури ДПСУ, основних елементів побудови охорони кордону у різних формах оперативно-службової діяльності, способів дій під час вирішення завдань.

Виконання завдань ТрО здійснюється у формі оперативно-службових дій, що складаються з певної сукупності способів (функціональних елементів). Елементи системи управління ДПСУ складаються зі структурно-функціональних елементів. Тобто потрібно проаналізувати елементи структурно-функціонального простору для вироблення та вибору варіанту дій.

Особливістю ТрО є те, що процес управління є багатовимірним і характеризується великою кількістю показників, параметрів та факторів, що мають різну розмірність і характеризують як позитивний, так і негативний вплив на ефективність оперативно-службових дій. Однак інструменту для порівняння варіантів організації взаємодії немає.

Отже, складність та специфіка завдань, які вирішуються підрозділами, та неможливість одержання обґрунтованих вихідних даних для розробки нормативних та керівних документів з організації спільних дій вимагає розробки відповідного науково-методичного забезпечення.

Для досягнення мети дослідження вирішені такі завдання: визначені місце і роль підрозділів різних структур у територіальній обороні; проведений аналіз нормативно-правової бази, що регулює вза-

емодію підрозділів ДПСУ з іншими правоохоронними органами та військовими формуваннями; проаналізовано фактори, що впливають на процес спільних дій.

Проведений аналіз дозволив виявити можливі шляхи вирішення проблем організації спільних дій на різних рівнях управління (табл. 1).

Однак визначені шляхи прямо запровадити не можливо без глибокого аналізу сутності та механізмів здійснення взаємодії.

Визначення напрямів спільної діяльності доцільно проводити за завданнями суб'єктів. Фрагмент аналізу приведено в табл. 2.

Таблиця 1

Шляхи вирішення проблем взаємодій Державної прикордонної служби України з іншими правоохоронними органами та військовими формуваннями під час виконання завдань територіальної оборони (фрагмент)

№ з/п	Найменування проблеми	Шляхи вирішення
1	2	3
На рівні центральних органів		
1	Невідповідність нормативно-правової бази забезпечення спільного застосування різновідомчих силових структур	Створення спільної групи з представників всіх силових відомств з метою вивчення вже діючих нормативно-правових документів та за потреби створення нових
2	Відсутність єдиних (об'єднаних) систем управління та всебічного забезпечення військ (сил) та органів	При Генеральному штабі ЗСУ створити постійно діючий координаційний центр з представників всіх силових структур та відомств
...

Закінчення табл. 1

1	2	3
На рівні командування військовою операцією		
6	Невирішеність питання щодо керівництва збройним конфліктом	<p>1. Головним координатором бойових зусиль об'єднаного оперативного угруповання. (сектору) різномірних сил повинен стати загальновійськовий командувач.</p> <p>2. В інших умовах очолювати об'єднане оперативне угруповання військ (сектор) може командувач територіального командування НГУ.</p> <p>.....</p>
7	Командири з'єднань і частин не знають бойові можливості, озброєння та техніку, тактику дій взаємодійних підрозділів	<p>1. З цією метою на тактичних навчаннях важливо ретельно відпрацьовувати тактичні прийоми спільних дій під час припинення збройних зіткнень, вилучення зброї у населення в зоні конфлікту, підтримки режиму надзвичайного стану, посилення охорони громадського порядку, проведення спільного патрулювання місцевості, посиленої охорони або оборони державного кордону.</p> <p>.....</p>

Таблиця 2

Напрями спільної діяльності з питань територіальної оборони

ДПСУ	Національна поліція МВС	Національна гвардія МВС	ЗС України
1	2	3	4
Припинення будь-яких спроб незаконної зміни проходження лінії державного кордону України	1. Забезпечення безпеки громадян і громадського порядку	1. Забезпечення захисту та охорони життя, прав, свобод і законних інтересів громадян, суспільства і держави від злочинних посягань	1. Оборона України, захист її суверенітету, територіальної цілісності і недоторканності

Закінчення табл. 2

1	2	3	4
Припинення спільно з відповідними правоохоронними органами збройних конфліктів та інших провокацій на державному кордоні України	2. Виявлення, запобігання, припинення та розкриття злочинів, вжиття з цією метою оперативно-розшукових та профілактичних заходів, передбачених законодавством	2. Вжиття заходів, спрямованих на запобігання кримінальним (адміністративним) правопорушенням	2. Стимування збройної агресії проти України, охорона повітряного простору держави та підводного простору у межах територіального моря України у випадках, визначених законом, беруть участь у заходах, спрямованих на боротьбу з тероризмом
.....

За результатами аналізу сформовано матрицю взаємодії, в якій вказана оцінка подібності завдань за сумою відомств, якими вони виконуються. Фрагмент матриці приведено в табл. 3.

Таблиця 3

Результати аналізу подібності завдань (фрагмент)

НП МВС						НГ МВС													ЗСУ			Σ	
	1	2	3	4-10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	
1			1		1				1	1	11		1			1	1	1		1	1	11	12
2			1		1				1	1	11		1	1		1	1	1		1	1	11	13
3

Проведено аналіз відповідальності відомств за виконання типових комплексних завдань відповідно до Концепції розвитку сектору безпеки і оборони України, затвердженої Указом Президента України від 14.03.2016 № 92/2016. Фрагмент аналізу приведено в табл. 4.

**Розподіл відповідальності складових
сектору безпеки і оборони України за виконання завдань
у системі територіальної оборони (фрагмент)**

№ з/п	Перелік кризових ситуацій для планування, реагування та застосування сил і засобів	ЗСУ	СБУ	НП	НГ	ДПСУ
1	Збройні та інші провокації на державному кордоні:	БУ	БУ	БУ	БУ	ГВ
1	збройні провокації, що здійснюються без перетинання державного кордону, у вигляді обстрілів прикордонних нарядів, кораблів (катерів) Морської охорони, пунктів дислокації підрозділів охорони державного кордону (Морської охорони), пунктів пропуску через державний кордон, інших об'єктів та цивільних осіб.	БУ	БУ	БУ	БУ	ГВ
2	....	...	...	...	...	...

Метою дослідження механізму взаємодії є виявлення можливості отримання інтегрального ефекту від дій підрозділів різних відомств у межах одного завдання, на одній території (в межах одного об'єкту) за рахунок визначених складових. Об'єднання ресурсів та потенціалів для створення інтеграційного ефекту відбувається за рахунок доцільного поєднання способів дій. Спосіб визначено як дії (прийоми) та послідовність їх проведення, що призводять (мають призвести) до досягнення мети, тобто до отримання кінцевого результату.

Розглядаються найнижчі рівні: елементарна розрахункова одиниця, наряд та підрозділ.

Інтеграційному ефекту від діяльності суб'єктів ТрО притаманна ресурсна природа і можливість вияву в позитивній та негативній формі. Тому для формалізації інтеграційного ефекту пропонується формування якості-вектора, тобто розглядати спрямованість його вияву.

Інтегральний розгляд ресурсних елементів приводить до розуміння потенціалу ТрО, оскільки категорія “потенціал” (від латинського *potentia* – сила) означає, зокрема, ресурси, які можуть бути приведені в дію. Кожний ресурс володіє своїм власним потенціалом і характе-

ристиками, що визначають можливість і інтеграційну результативність їх комбінації.

Для прийняття рішень і досягнення мети необхідно мати чітку уяву про найбільш пріоритетні напрями використання ресурсного потенціалу. Для оцінки впливу ресурсного потенціалу на сукупну зміну кінцевих показників пропонується метод оцінки інтеграційного ефекту.

Основна мета взаємодії суб'єктів ТрО на основі інтеграції їх потенціалів – одержання переваг від сумісної діяльності. Прагнути до одержання інтеграційного ефекту ТрО потрібно і через необхідність одночасно виконувати завдання подібними способами на одній території.

Метою моделювання спільних дій на найнижчому рівні є дослідження способів виконання завдань структурними підрозділами. Потім ці моделі поетапно об'єднуються аж до моделі ТрО в цілому.

В основі структури ТрО лежить поняття розрахункової одиниці (РО) – найменшого елемента в структурі протистоячих угруповань сил та засобів, внутрішня структура якої не розглядається. Визначається РО для кожного рівня управління. Проведений аналіз процесу ТрО і завдань показав, що як РО в ТрО на найнижчому рівні, виходячи з мети моделювання доцільно прийняти в ДПСУ, НГ, В СБУ – збільшений наряд, у ЗСУ – відділення.

В основі моделі взаємодії в ТрО на найнижчому рівні покладаються такі гіпотези:

множина ситуацій, що виникають під час виконання завдань ТрО, представляється кінцевим числом, відносно якого розглядається весь комплекс дій ТрО;

кожній групі ситуацій відповідає деяке середнє значення характеристик розрахункових одиниць (РО), використання яких не призведе до припустимих для рівня, що розглядається, похибок;

існує базовий нижній рівень опису ТрО, на якому можуть бути визначені характеристики РО, виходячи з можливостей особового складу, техніки та озброєння.

Припущення: дії противника прогнозовані; не досліджується динаміка дій (реалізація).

Для визначення характеристик РО досліджена мінімально припустима кількість класів ситуацій, в яких вони можуть бути задіяні. Результати дослідження приведені в [5].

Проведений аналіз подібності функцій, завдань, способів дій підрозділів, елементів службового (оперативно-службового) порядку та способів їх дій. Як показники подібності завдань суб'єктів взаємодії використані: коефіцієнт подібності способів дій як відношення кількості збіжних прийомів до загальної кількості прийомів, що застосовуються обома суб'єктами взаємодії при виконанні різних завдань. Способи виконання завдань залежать від мети, функцій, змісту завдань, способів дій правопорушників (противника) тощо. Фрагмент аналізу подібності способів виконання типових завдань з урахуванням перерахованих факторів приведений в табл. 5.

Логічно припустити, що у випадку, якщо підрозділ виконує певні дії чи прийоми, які подібні до дій (приймів) підрозділів інших відомств, ефект від цих дій зростає (вони доповнюються, дублюються, створюють резерв тощо).

Усього оцінено близько тридцяти параметрів. Так, виявлено подібні елементи у способах дій, подібні методики оперативно-тактичних розрахунків та способів дій під час виконання оперативно-службових завдань у підрозділах ДПСУ, НГ та ЗСУ. В основу оперативно-тактичних розрахунків оперативно-службових та бойових дій у різних відомствах покладено подібні параметри: укомплектованість, склад підрозділів, наявність та ТТХ техніки, що формують відповідні бойові потенціали. Фрагмент оцінки бойових потенціалів приведений у табл. 7.

Оцінено подібність способів виконання завдань як збіг прийомів, що застосовуються. Результати оцінки приведені в табл. 8.

Отже, найбільше спільних способів дій відмічається при спільних діях ДПСУ, НГ та НП при пошуку та затриманні правопорушників (злочинців, ДРГ), найменше спільних способів дій відмічається при діях ДПСУ та ЗС під час бойових дій, що пояснюється різним штатом, озброєнням, а відповідно і завданнями.

Таблиця 5

Аналіз подібності способів виконання типових завдань оперативно-службової та бойової діяльності різних відомств (фрагмент)

	Функції	Завдання	Способи дій	Елементи службового порядку	Способи дій елементів службового порядку
ДПСУ	Охорона державного кордону України з метою недопущення незаконної зміни проходження його лінії...	Припинення спроб незаконної зміни проходження лінії державного кордону України, збройних конфліктів та інших провокацій	Переслідування, прикриття, пошук, блокування, оточення, затримання, розчленування...	Групи: переслідування, прикриття, пошук, блокування, оточення, розчленування, вогнева, атакуюча, резерв	Спостереження, про-слуховування, огляд, перевірка документів, опитування, засідка, пошук, переслідування, затримання
ЗСУ	Оборона України, захист її суверенітету та територіальної цілісності	Посилення охорони державного кордону, прикриття державного кордону	Ізоляція району, охорона, оборона, сторожові, розвідувально-пошукові, пошуково-ударні, патрульні	Ешелони ізоляції району: пошуково-ударний, забезпечення охорони об'єктів, швидкого реагування, загально-військовий резерв	Оборона, наступ, бій, удар, стабілізаційні дії
ННГ	Участь у здійсненні заходів, пов'язаних з припиненням збройних конфліктів та інших провокацій	Припинення збройних конфліктів та інших провокацій на державному кордоні	Блокування, пошук, придушення, переслідування, оточення, розчленування ...	Розвідувальний загін, заслін, засідка, пост спостереження, розвідувальний дозор. Групи: переслідування, пошукова, розшукова, оточення, повітряної розвідки....	Огляд транспортних засобів, перевірка документів, особистий огляд, огляд будівель, огляд місцевості, штурм будівлі, пошук на пересіченій місцевості, спостереження, припинення масових заворушень

Таблиця 6

Аналіз подібності елементів оперативно-службової та бойової діяльності різних відомств

Орган	Ресурс	Потенціал	Параметри розрахунку	Показники ефективності
ДПСУ	Сили та засоби, що залучаються	Протяжність ділянки, що охороняється	Відстань до порушника (противника), швидкість руху порушника, швидкість руху наряду	Ймовірність виявлення та затримання порушника (противника). Склад противника, якого може знищити підрозділ
		Розміри контрольованого району	Протяжність та глибина ділянки, НЗОЗ, протяжність рубежу блокування, розміри ділянки, що упереджується, щільність нарядів, склад сил та засобів. Щільність нарядів (особового складу) на рубежах	
ЗСУ	Сили та засоби, що залучаються	...	...	...
		Математичне очікування збитку, що наноситься противнику. Математичне очікування відвертених втрат	Щільність сил та засобів приведених розрахункових боєприпасів (бойових потенціалів), ширина смуги наступу, розміри опорних пунктів оборони, бойові, розвідувальні, маневрені можливості	Здатність виконати завдання наступу та утримати район (пункт). Склад противника, якого може знищити підрозділ
НГ	Сили та засоби, що залучаються	...	...	...
		Розміри ділянки, що контролюється, розміри об'єкта	Протяжність та глибина контрольованої ділянки, НЗОЗ, протяжність рубежу блокування, розміри ділянки, що упереджується, щільність нарядів, склад сил та засобів. Щільність нарядів (особового складу) на рубежах	Ймовірність виявлення та затримання порушника (противника). Склад противника, якого може знищити підрозділ

Таблиця 7

Аналіз потенціалів типових структурних одиниць суб'єктів ГРО

Під-розділ	Потенціал			Можливості		
	прикордонний наряд	відділ прикордонної служби	оперативно-бойова прикордонна команда	прикордонний наряд	відділ прикордонної служби	оперативно-бойова прикордонна команда
ДПСУ	фронт до 50 м	опорний пункт: по фронту 1 – 1,5 км, у глибину до 1 км	район оборони: по фронту 3 – 5 км у глибину до 2–2,5 км. Особового складу ...	може відбити атаку до 0,5 механізованого відділення	може відбити атаку до 1 мех. (т) взводу	може відбити атаку ...
	відділення	рога	батальйон	відділення	рога	батальйон
ЗСУ	...	...	...	...	...	...
	відділення	рога (на БТР)	батальйон (на БТР)	відділення	рога (на БТР)	батальйон (на БТР)

Для оцінювання організованості структури ТрО в контексті використання інтеграційного ефекту потрібна методика, не прив'язана до конкретних показників ефективності виконання завдань сил та засобів в ТрО, а така, що використовує саме оцінку структури. Пропонується для формалізованого представлення інтеграційного ефекту застосувати підхід теорії корисності.

Таблиця 8

Зведена порівняльна оцінка способів виконання завдань (фрагмент)

ДПСУ	НГ							ЗС							НП					
	блокування	пошук	придушення	переслідування	оточення	загримання	розосереджування	прикриття	демонстраційні	оборонна	бойова охорона	сторожова охорона	пагулювання	розвід.-пошукові дії	пошуково-ударні дії	ізоляційні	блокування	пошук	переслідування	оточення
блокування	1	-	0,2	-	0,8	-	-	0,8	-	0,1	-	-				0,5	1			
пошук		1	-	0,4		-	-				-	-	0,1	0,2	0,5			1	0,4	
...																				

Під терміном “корисність” будемо розуміти кількісну міру переваги одного набору параметрів дій (прийомів) над іншими. Під параметрами розуміються показники потенціалів, ресурсів, прийоми, що характеризують дії підрозділів з точки зору різних сфер діяльності.

Розглянемо набір з n параметрів – вектор (p_1, p_2, \dots, p_n) , координата p_i якого показує кількісну оцінку певної характеристики діяльності підрозділу. Вибір характеризується відношенням переваги. На множині наборів (p_1, p_2, \dots, p_n) визначена функція корисності $D(p_1, p_2, \dots, p_n)$, значення якої при наборі (p_1, p_2, \dots, p_n) дорівнює оцінці корисності, яку керівник дає цьому набору. Вона визначає ступінь задоволення потреби у створенні потенціалу, зосередженні ресурсу чи реалізації прийомів дій, якщо вона досягає певного значення параметрів. По-

трібні значення можуть бути отримані шляхом побудови кортежу заходів протидії [5].

Постановка задачі оцінки ефективності організації спільних дій суб'єктів ТрО сформульована так: при заданих значеннях потенціалів у різних сферах дій (військова, правоохоронна, розвідувальна тощо), наявних ресурсах для виконання завдань у кожній сфері, відомих вимогах до забезпечення оборони об'єктів та способах виконання завдань суб'єктами знайти такий розподіл сил та засобів і варіанти їх взаємодії, які б забезпечили максимум створених на об'єктах оборони потенціалів, за умови, що витрати ресурсів суб'єктів не перевищували б наявні (допустимі).

Функція корисності при цьому має вигляд

$$U(X) = \prod_{i=1}^n (x_i - a_i)^{m_i} \rightarrow \max.$$

Якщо при цьому існує ресурсне обмеження, то

$$\sum_{j=1}^n p_j x_j \leq 1,$$

де a_i - мінімально необхідний рівень i -го параметра, який потрібно мати у будь-якому випадку.

Задача раціональної організації полягає у виборі такого набору ресурсу, потенціалу чи прийомів, який максимізує функцію корисності при заданих обмеженнях.

Як міра корисності можуть виступати оцінка важкості (обернена – можливості) досягнення мети, які є мірою невідповідності фактичного складу ресурсів, потенціалу чи прийомів протидії до вимог, з іншого боку – узагальненою оцінкою відповідності. Поняття важкості мети виходить з тих міркувань, що досягнення мети стає більш можливим, чим вище якість ресурсів та нижче вимоги до результату виконання завдань при рівних інших умовах.

Нехай для вирішення завдань ТрО може бути подано набір ресурсів (потенціалів, застосовано прийомів) i , необхідних для виконання завдань.

Величиною μ_i позначимо оцінку ресурсу (потенціалу, прийому) і, задану в інтервалі від 0 до 1. Оскільки не всі значення оцінки досяжні, має сенс ввести мінімальні вимоги до ресурсу β_i , також задане в інтервалі від 0 до 1. Невиконання мінімальної вимоги призводить до невиконання завдання, тому $\beta_i \leq \mu_i$.

Щоб визначити важкість досягнення $d_i(\beta_i, \mu_i)$ як функцію оцінки ресурсу (потенціалу, прийому) і вимог до них, позначимо властивості цієї функції:

$d_i(\beta_i, \mu_i) = 1$ при $\beta_i = \mu_i$, тобто важкість досягнення мети досягає максимального значення у випадку, коли ресурс (потенціал, кількість прийомів) знаходиться на мінімальному рівні і дорівнює мінімальним вимогам;

$d_i(\beta_i, \mu_i) = 0$, при $\mu_i = 1, \mu_i > \beta_i$, тобто важкість мінімальна у випадку, коли ресурс (потенціал, прийом) досяг максимального значення, а вимоги нижче цього значення;

$d_i(\beta_i, \mu_i) = 0$, при $\beta_i = 0, \mu_i = 0$, тобто важкість мінімальна при будь-якому ресурсі, якщо вимог до нього немає.

Цим властивостям відповідає функція:

$$d_i = \frac{\beta_i(1-\mu_i)}{\mu_i(1-\beta_i)},$$

при цьому $d_i(0, 0) = 0$ і $d_i(1, 1) = 1$.

Оскільки результат можна трактувати як ієрархічну сукупність його окремих складових, то оцінка результату, що виражена через часткові труднощі його досягнення d_i , повинна бути інтегральною і є функцією оцінок окремих властивостей.

Якщо результат залежить від двох ресурсів або може бути характеризованим двома властивостями оцінки важкості d_1 і d_2 то інтегральна оцінка буде мати вигляд $d = f(d_1, d_2)$.

Дана оцінка повинна задовольняти такі вимоги:

1. Асоціативність – $f(f(d_1, d_2), d_3) = f(d_1, f(d_2, d_3))$.
2. Комутативність – $f(d_1, d_2) = f(d_2, d_1)$.
3. Обмеженість – $0 \leq f \leq 1, f(0, 0) = 0, f(1, 1) = 1$.

4. Нейтральність нульового значення компонент – $f(d_1, 0) = d_1$.

Усім перерахованим умовам відповідає функція:

$$d = d_1 + d_2 - d_1 d_2 = (1 - d_1)(1 - d_2).$$

Для n компонент :

$$d = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - d_i)$$

Скористаємось оцінками важкості досягнення мети (потрібних рівнів параметрів) як мірою корисності. Представимо загальну корисність набору параметрів (ресурсів) як інтегральну оцінку важкості досягнення цього набору з урахуванням відносних цінностей:

$$U(D) = \sum_i^n (d_i)^{a_i} \rightarrow \min ,$$

де $D = (d_1, d_2, \dots, d_n)$ – вектор оцінки важкості досягнення мети.

Функція є адитивною відносно параметрів важкості, кожен з яких зважується коефіцієнтом a_i , який вказує на відносну цінність параметра. Операція суми являє собою операцію узагальненого додавання важкостей, a_i – коефіцієнт в операції узагальненого підняття в степінь.

Тоді з урахуванням перетворень формула набуває вигляду:

$$U(D) = \sum_i^n (d_i)^{a_i} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - d_i^{a_i}) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - d_i)^{m_i} \rightarrow \min .$$

Отже, під час складання схожих ресурсів (потенціалів, прийомів) важкість досягнення мети зменшується, отже проявляється інтеграційний ефект.

Одержані таким методом оцінки корисності показників не залежать від кількісних та якісних характеристик цих показників і можуть бути використані як універсальні параметри для оцінки організації застосування сил та засобів ТрО. Інтеграційний ефект створюється і оцінюється в кожному виді діяльності (кластері): правовому, військовому, розвідувальному тощо.

Для кожного класу типових ситуацій визначені усереднені характеристики РО. Обрахування характеристик РО базового рівня ґрунтується на методиках оперативно-тактичних розрахунків [4; 7].

Задача вибору варіантів комбінацій застосування ресурсів та способів виконання завдань вирішується методами математичного програмування за максимальним значенням сумарного потенціалу у всіх районах проведення заходів ТрО за умови обмеження ресурсів та обов'язкового створення мінімально необхідного потенціалу в кожному районі. Розрахунки проводяться за кожним видом діяльності.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Розроблено метод оцінки інтеграційного ефекту, в основу якого покладено схожість способів виконання типових завдань підрозділами різних відомств. У подальшому доцільно розробити методичний апарат організації взаємодії з урахуванням об'єднання потенціалів підрозділів під час виконання типових завдань.

Список використаних джерел

1. Неклонський І. М. Структурно-функціональна модель організації взаємодії підрозділів Національної гвардії України та рятувальних сил державної служби України з надзвичайних ситуацій / І. М. Неклонський // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2014. – Вип. 3(40). – С. 180–183.
2. Тробюк В. І. Методика структурно-функціонального аналізу варіантів організації взаємодії внутрішніх військ МВС України з Сухопутними військами Збройних Сил України у територіальній обороні : дис. ... канд. наук / В. І. Тробюк ; [Академія внутрішніх військ МВС України]. – Харків, 2006. – 224 с.
3. Кириченко І. О. Методологічні засади розробки механізму взаємодії між рятувальними формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України при виникненні надзвичайних ситуацій [Текст] / І. О. Кириченко, І. М. Неклонський // Проблеми надзвичайних ситуацій : зб. наук. пр. УЦЗ України, 2011. – Вип. 14. – С. 84–97.
4. Катеринчук І. С. Методика оперативно-тактичних розрахунків для прийняття рішень під час організації прикордонних операцій [Електронний ресурс] / І. С. Катеринчук, А. Б. Мисик // Збірник наукових праць Центру во-

енно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. – 2013. – № 3. – С. 70–72. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znrcvdsd_2013_3_14

5. Катеринчук І. С. Методика роботи органу управління Державної прикордонної служби України щодо координації діяльності правоохоронних органів в прикордонній операції : звіт про НДР / І. С. Катеринчук, А. Б. Мисик ; [НАДПСУ]. – № 206–0006 К. Хмельницький, 2006. – 65 с.

7. Катеринчук І. С. Робота штабів органів (підрозділів) охорони державного кордону під час ускладнення обстановки : навчальний посібник / І. С. Катеринчук, А. Б. Мисик, В. В. Залож. – Хмельницький, 2007.

Катеринчук И., Мысык А., Горбатюк А. Модель совместных действий войсковых формирований и правоохранительных органов во время исполнения задач территориальной обороны

Исследована система территориальной обороны как совокупность субъектов, ресурсов и потенциалов, между которыми обнаружено сходство. Определены структурные элементы и элементы оперативного построения, выбраны элементы в качестве расчетных единиц. Оценены потенциалы и возможности структурных элементов. Для исследования процесса территориальной обороны проведена последовательная декомпозиция функций, задач, способов действий. Модель совместных действий субъектов территориальной обороны основывается на единообразии действий (приемов) в подобных ситуациях.

Ключевые слова: *территориальная оборона, интеграция действий подразделений, интеграционный эффект.*

Katerynychuk I., Mysyk A., Gorbatiuk A. Model of joint operations of military formations and law-enforcement agencies while performing tasks on territorial defense

The system of territorial defense (TrD) as a set of entities, resources and potentials with the revealed similarities has been researched. The structural elements and operational formation elements have been defined; the elements to be used as units of account have been selected. The potentials and capabilities of structural elements have been assessed. In order to study the process of territorial defense, the successive decomposition of functions,

tasks, and methods of action has been carried out. The model of joint actions for the subjects of territorial defense is based on the uniformity of actions (techniques) in a similar manner.

To evaluate the TrD organizational structure with the integration effect being taken in to account, a methodology is required which is not associated with the specific tasks performance indicators by forces and facilities in TrD, but one which utilizes the structure assessment. For the formal presentation of the integration effect, it is proposed to apply the approach of utility theory.

The task to assess the effectiveness of joint actions by the subjects of TrD has been formulated as follows: at given values of potentials in different fields of action (military, law enforcement, intelligence, etc.), available resources to perform tasks in each area, known requirements for defense of facilities and methods of the task execution by subjects, it is necessary to determine the distribution of forces and facilities and the variants of their interaction that would provide maximum potentials created at the defense facilities, provided that the resources of subjects do not exceed the existing (affordable) ones.

The evaluation of difficulty (reverse - capability) to achieve the goal is used as the level of efficiency which is the measure of incompliance of actual composition of resources, potential or counteraction techniques with the demands, and from the other side - the generalized evaluation of compliance.

The evaluation of indicators' utility obtained by this method are not dependent on quantitative and qualitative characteristics of these indicators and can be used as universal parameters for assessing the organization for use of TrD forces and facilities.

The problem of choice of combination variants to use resources and execute tasks is solved by mathematical programming methods using the maximum value of total potential in all areas of TrD action at creating the mandatory minimum of necessary potential in each area.

Keywords: *territorial defense, integration of units' operations, integration effect.*