

Голінко В. В., к.військ.н., доцент<sup>1</sup>;

Гулеватий Д. Ю., к.військ.н.<sup>2</sup>;

Мостовий А. І.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Національна академія Служби безпеки України, Київ;

<sup>2</sup> – Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, Хмельницький

## Обґрунтування показників та критеріїв оцінки ефективності організації взаємодії суб'єктів прикордонної безпеки

**Резюме.** Державна прикордонна служба України виконує завдання з охорони та оборони державного кордону. У дослідженні обґрунтовано показники оцінювання ефективності взаємодії та розроблено цільову функцію розв'язування задачі оптимізації вибору функціональних елементів для виконання завдань з охорони державного кордону.

**Ключові слова:** взаємодія, державний кордон, критерій, показник, ефективність.

**Постановка проблеми.** Охорона державного кордону України та забезпечення його непорушності здійснюється усіма суб'єктами забезпечення прикордонної безпеки: Державною прикордонною службою; військовими формуваннями, правоохоронними органами, що здійснюють різні види контролю при перетинанні державного кордону або беруть участь у забезпеченні режиму державного кордону, прикордонного режиму і режиму в пунктах пропуску. Координація діяльності суб'єктів національної безпеки у прикордонній сфері відповідно до законодавства покладається на Державну прикордонну службу України.

Процес взаємодії суб'єктів забезпечення прикордонної безпеки являє собою складний, динамічний процес, у якому присутні випадкова й детермінована складові та невизначеність стосовно поведінки як самих суб'єктів взаємодії, так і порушників законодавства з прикордонних питань. Під взаємодією сил будемо розуміти узгоджені за завданнями, напрямками, рубежами і часом оперативно-службові (службово-бойові) дії різновідомчих сил і засобів, що беруть участь в охороні державного кордону в інтересах досягнення спільної мети.

Як відомо, ефективність діяльності будь-якої системи визначається як відношення результату до витрат. При цьому в якості результату, так і в якості витрат можуть бути використані різні кількісні і якісні показники. Наприклад, результатом функціонування пункту пропуску можуть бути: пропускна спроможність; тривалість контролю осіб, транспортних засобів та вантажів тощо. Водночас в якості витрат можуть бути

використані такі показники, як: собівартість реалізації технологічної лінії контролю; кількість людино-годин, що витрачаються при певній технології контролю. На “зелених ділянках” кордону показниками ефективності можуть бути наступні: імовірність виявлення порушника кордону, математичне сподівання кількості затриманих порушників тощо. Показниками вартості можуть бути: кількість персоналу на один кв. км; витрати ресурсів на здійснення контролю визначеної ділянки кордону та ін. При цьому напрямом підвищення ефективності є прагнення до максимізації зазначеного співвідношення, тобто ставиться завдання максимізувати результат, який припадає на одиницю витрат. За аналогією і результативність взаємодії необхідно оцінювати як за показниками ефективності, так і за вартісними показниками.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженню питань оцінки ефективності взаємодії присвячена низка наукових праць, зокрема Кириченко І. О., Факадея О. Р., Оліферова М. В., Литвина М. М., Потомського Ю. В., Чумака В. В., Микрюкова В. Ю., Неклонського І. М. [1–7] та інших, в яких запропоновано методи та методики оцінки ефективності взаємодії. Водночас, питання комплексної оцінки ефективності взаємодії за множиною показників залишається відкритим.

**Метою статті** є обґрунтування показників та критеріїв оцінювання ефективності взаємодії.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вибір показників та критеріїв ефективності взаємодії здійснювався на методичному, інформаційному та алгоритмічному підходах з використанням

імітаційного моделювання, статистичного аналізу, експериментального і дослідного випробування розроблених методів, методик та математичних залежностей.

Загальна методика розв'язання задачі структурно-функціонального аналізу розподілу завдань між суб'єктами забезпечення прикордонної безпеки (СЗПБ) здійснюється у такій послідовності: побудова ієрархічних структур СЗПБ; визначення функцій, форм та способів забезпечення прикордонної безпеки суб'єктами взаємодії; оцінка функцій з охорони державного кордону, котрі виконуватимуться у взаємодії із СЗПБ; декомпозиція функцій, форм та способів забезпечення прикордонної безпеки та формування масиву окремих завдань з охорони державного кордону; оцінка потенційних можливостей СЗПБ з виконання окремих завдань; розрахунок пріоритетності виконання завдань СЗПБ; оптимізація вибору СЗПБ для виконання завдань з охорони державного кордону, що виконуються у взаємодії.

Вибір завдань та елементів оперативно-службової побудови системи охорони та захисту державного кордону здійснюється з урахуванням таких факторів: організаційно-правові; суспільно-політична обстановка в державі та в окремому регіоні; режим спільного виконання завдань (мирний час, надзвичайна ситуація, надзвичайний стан, особливий період, воєнний стан); фізико-географічні умови у районах спільного виконання завдань; рівень складності обстановки в пунктах постійної дислокації органів, частин і підрозділів; можливості взаємодіючих структур (кількісний склад підрозділів, озброєння, техніки, спеціальних засобів, засобів активної оборони та ін.); рівень ескалації конфлікту (внутрішнього, прикордонного, воєнного); наявність і рівень відпрацювання планів скоординованого використання сил і засобів; наявність і надійність функціонування засобів зв'язку, передавання інформації, прихованого управління силами та засобами; ступінь організації інформаційного обміну між суб'єктами координації; рівень ресурсного (матеріально-технічного) забезпечення суб'єктів та можливості щодо відновлення витрачених (втрачених) ресурсів; рівень підготовленості органів управління, підпорядкованих сил для спільного виконання завдань.

Авторами [2; 4–6] запропоновано оцінювати ефективність взаємодії під час виконання кожного  $i$ -го завдання з урахуванням таких показників:  $\theta_i$  – якості організації взаємодії;  $Q_i$  – безперервності підтримання взаємодії під час виконання оперативного завдання;  $Y_i$  – оперативності узгодження спільних дій різновідомчими силами;  $W_{ij}$  – потенціал бойових (службово-бойових) можливостей  $j$ -го підрозділу різновідомчих сил, які беруть участь у виконанні  $i$ -го оперативного завдання;  $G_{np}$  – ступінь пристосованості  $j$ -го підрозділу різновідомчих сил до виконання  $i$ -го завдання;  $Q_{ouij}$  – ступінь підготовленості органів управління  $j$ -го підрозділу до забезпечення реалізації бойового потенціалу сил (військ) під час спільного виконання  $i$ -го завдання.

У дослідженні [6] було запропоновано такі показники ефективності розв'язування задачі раціонального розподілу окремих завдань між суб'єктами взаємодії: ефективність взаємодії; ресурсомісткість, кількість ресурсів, яким досягається цільовий ефект (трудові, матеріально-технічні, енергетичні, інформаційні, фінансові тощо); оперативність - визначається як витрати часу, необхідного для виконання завдань у взаємодії та автономно; якість управлінських впливів на суб'єкти взаємодії; безперервність підтримання взаємодії під час виконання оперативного завдання; потенціал бойових (службово-бойових) можливостей підрозділів різновідомчих сил, які беруть участь у виконанні спільних завдань.

Для кількісної і якісної оцінки можливостей суб'єктів взаємодій щодо виконання спільних завдань та структурної оптимізації виконавчих елементів у вигляді сполучень “виконавці-завдання” та ресурсного забезпечення пропонується застосувати метод структурно-функціонального аналізу.

У якості *цільової функції*

запропоновано – забезпечення максимальної ефективності дій окремих елементів побудови охорони державного кордону за рахунок залучення сил і засобів суб'єктів взаємодії для виконання спільних завдань:

$$\Delta U_{ezij}^{(t)} = \left[ 1 - \prod_{k=1}^n (1 - w_{ij} p_{ij}) \right] K_I \cdot Q_i \cdot Y_i, \quad (1)$$

де  $K_I$  – ефективність керуючих впливів;

$p_{ij} = 1 - e^{-\frac{t_0}{t_n}}$  – імовірність того, що  $j$ -те завдання (функція) буде виконано  $i$ -м суб'єктом за наявний час  $t_n$ .

Аналітична залежність (1) для показника прирощення ефективності взаємодії при виконанні  $j$ -ї функції (завдання)  $i$ -м суб'єктом взаємодії комплексно враховує потенціал бойових (службово-бойових) можливостей суб'єктів взаємодії, ефективність керуючих впливів, безперервність, оперативність підтримання взаємодії, кількість і невизначеність інформації, та шляхом моделювання надає можливість визначити такий спосіб (раціональний вибір пар суб'єкт взаємодії – завдання (функція)) організації взаємодії, при яких досягається максимальна ефективність оперативно-службових (службово-бойових) дій. Розв'язування обернених задач залежності (1) надаватиме змоги знайти такі часові параметри, потенціал суб'єктів та інформаційні ознаки, за яких досягатиметься ефективність організації взаємодії не нижче заданої.

Ефективність і якість управління взаємодіючими суб'єктами під час підготовки та проведення оперативно-службових (службово-бойових) дій залежать від повноти, своєчасності та достовірності інформації.

При прийнятті рішень на організацію взаємодії мають місце три типові інформаційні

ситуації [7-9]: прийняття рішень в умовах достовірної та повної інформації; прийняття рішень в умовах ризику; прийняття рішень в умовах невизначеності. Прийняття рішень в умовах достовірності та повноти інформації характеризується наявністю однозначного, детермінованого зв'язку між прийнятим рішенням і отриманим результатом. У цьому випадку результативність взаємодії залежить тільки від обраного варіанта та детермінованих факторів, що характеризують обстановку і умови оперативно-службової діяльності. Прийняття рішень в умовах ризику полягає у виборі одного варіанта взаємодії з множини можливих. Значення показника ефективності в цьому випадку залежить від обраного варіанта взаємодії, детермінованих факторів та випадкових чинників із відомими законами розподілу. У випадку прийняття рішень в умовах невизначеності показник ефективності залежить крім обраного варіанта і фіксованих параметрів також від випадкових факторів з невідомими законами розподілу або невизначених факторів, для яких відомі лише множини можливих значень.

Таблиця 1

### Критерії прийняття рішень на організацію взаємодії військ при типових інформаційних ситуаціях

Інформаційна ситуація	Критерії прийняття рішень	
	Назва критерію	Математичний вираз
Відомий варіант дій порушників законодавства з прикордонних питань	Максимум результату	$U_{\epsilon 3}^* = \max_{s \in S} U_{\epsilon 3}$
Відомі апріорні ймовірності варіантів дій порушників законодавства з прикордонних питань $P(k), k = \overline{1, K}$	Максимум математичного сподівання виграшу	$U_{\epsilon 3}^* = \max_{s \in S} \sum_{k=1}^K U_{\epsilon 3} P(k)$
Усі варіанти дій порушників законодавства з прикордонних питань рівноймовірні	Критерій максимуму середнього виграшу Бернуллі-Лапласа	$U_{\epsilon 3}^* = \max_{s \in S} \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K U_{\epsilon 3}$
Відсутня будь-яка інформація стосовно дій порушників законодавства з прикордонних питань рівноймовірні	Критерій крайнього песимізму	$U_{\epsilon 3}^* = \min_{s \in S} \min_{k \in K} U_{\epsilon 3}$
	Критерій мінімаксного ризику (Севіджа)	$U_{\epsilon 3}^* = \max_{s \in S} \min_{k \in K} (\min_{k \in K} U_{\epsilon 3} - U_{\epsilon 3})$
	Критерій песимізму-оптимізму (Гурвиця)	$U_{\epsilon 3}^* = \alpha \min_{k \in K} U_{\epsilon 3} + (1-\alpha) \max_{k \in K} U_{\epsilon 3}$
	Максимінний (мінімаксний) критерій (Вальда)	$U_{\epsilon 3}^* = \max_{k \in K} \min_{s \in S} U_{\epsilon 3},$ $U_{\epsilon 3}^* = \min_{k \in K} \max_{s \in S} U_{\epsilon 3}$
	Критерій крайнього оптимізму	$U_{\epsilon 3}^* = \max_{s \in S} \max_{k \in K} U_{\epsilon 3}$

При цьому в якості оптимального способу взаємодії СЗПБ доцільно, з формальної точки зору, вибирати той, який впливає з рекомендацій більшого числа з використовуваних критеріїв прийняття рішення, оскільки він, швидше за все, не підведе. Якщо ж різні критерії прийняття рішення рекомендують

різні способи взаємодії СЗПБ  $(s, s = \overline{1, S})$ , необхідний поглиблений аналіз отриманих результатів і використання практичного досвіду осіб, відповідальних за прийняття рішення. Критерії прийняття рішень на організацію взаємодії СЗПБ при різних інформаційних

ситуаціях стосовно дій порушників законодавства з прикордонних питань ( $k, k = \overline{1, K}$ ) наведено у табл. 1 [5].

**Висновки.** Під час прийняття рішень на організацію взаємодії мають місце ситуації: прийняття рішень в умовах достовірної та повної інформації; прийняття рішень в умовах ризику; прийняття рішень в умовах невизначеності. Для кожної із зазначених інформаційних ситуацій необхідно застосовувати такі критерії прийняття рішень: максимум результату; максимум математичного сподівання виграшу; критерій максимуму середнього виграшу Бернуллі-Лапласа; критерій крайнього песимізму; критерій мінімаксного ризику (Севіджа); критерій песимізму-оптимізму (Гурвиця); максимінний (мінімаксний) критерій; критерій крайнього оптимізму.

**Напрямок подальших досліджень** – розроблення методики прийняття рішень на організацію взаємодії у різних інформаційних ситуаціях.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чумак В. В. Адміністративно-правові засади взаємодії дільничних інспекторів прикордонної служби Державної прикордонної служби України та дільничних інспекторів міліції щодо охорони державного кордону / Чумак Володимир Валентинович / Дис. канд. юридичних наук. Спеціальність 12.00.07 – адміністративне право і процес; фінансове право; інформаційне право. Харківський Національний університет Внутрішніх Справ. 2012. – 195с.
2. Щербаков Е. С., Гончаров В. Г., Мещерякова В. В. Метод количественной оценки эффективности взаимодействия участников воздушной операции / Военная мысль – № 4/2009, – С. 49-54.
3. Неклонський І. М. Методика структурно-функціонального аналізу організації взаємодії між органами управління та підрозділами Національної гвардії України та ДСНС України при виникненні надзвичайних ситуацій / І. М. Неклонський // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Харків : Видавництво ХУПС, 2014. – № 4(41). – С. 124–127.
4. Гулеватий Д. Ю. Показники та критерії оцінки ефективності організації взаємодії суб'єктів прикордонної безпеки / І. С. Катеринчук, Д. Ю. Гулеватий // Зб. наукових праць Харківського університету повітряних сил. – Харків : ХУПС, 2016. – С. 28–31.
5. Теория прогнозирования и принятия решений : учеб. пособие для вузов / Под ред., С. А. Саркисяна. – М. : Высшая школа, 1977. – 351 с.
6. Блюмин С. Л. Моделі і методи прийняття рішень в умовах невизначеності / С. Л. Блюмин, ЛЕГІ, – 2001. – 139 с.
7. Дмитрієнко В. Д. Вступ до теорії і методів прийняття рішень : навч. посіб. / В. Д. Дмитрієнко В. О. Кравець С. Ю. Леонов. – Х. : НТУ “ХПІ”, 2010. – 139 с.

Стаття надійшла до редакції 08.11.2017

**Голинко В. В., к.воен.н., доцент<sup>1</sup>;**

**Гулеватий Д. Ю. к.воен.н.<sup>2</sup>;**

**Мостовой А. И.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – Национальная академия Службы безопасности Украины, Киев;

<sup>2</sup> – Национальная академия Государственной пограничной службы Украины имени Богдана Хмельницкого, Хмельницкий

#### **Показатели и критерии оценки эффективности организации взаимодействия субъектов пограничной безопасности**

**Резюме.** Государственная пограничная служба Украины выполняет задачи по охране и обороне государственно границы. В исследовании обоснованы показатели оценки эффективности взаимодействия и разработана целевая функция решения задачи оптимизации выбора функциональных элементов для выполнения задач по охране государственной границы.

**Ключевые слова:** взаимодействие, государственная граница, критерий, показатель, эффективность.

**V. Golinko, Ph. D, assistant professor<sup>1</sup>;**

**D. Gulevati, Ph. D<sup>2</sup>;**

**A. Mostovyi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – National academy of the Security Service of Ukraine, Kyiv;

<sup>2</sup> – National academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytsky

#### **Indicators and criteria for evaluation of effectiveness of the organization of interaction of border security subjects**

**Resume.** The State Border Guard Service of Ukraine carries out tasks on the protection and defense of the state border. The study has substantiated the indicators for assessing the effectiveness of cooperation and the objective function has been developed for solving the problem of optimizing the choice of functional elements to perform the tasks on protection of the state border.

**Keywords:** interaction, state border, criterion, indicator, efficiency.