

*І.М. Неклонський, ст. викладач, НУЦЗУ,
В.О. Самарін, викладач, НУЦЗУ*

**ПОКАЗНИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ
ВЗАЄМОДІЇ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ ТА
НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ
НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**
(представлено д-ром техн. наук Андроновим В.А.)

Для оцінювання якості взаємодії підрозділів різного підпорядкування при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій визначені відповідні показники, критерії та моделі для розрахунку їх значень.

Ключові слова: взаємодія, ефективність взаємодії, варіант взаємодії.

Постановка проблеми. Специфіка діяльності органів управління і підрозділів ДСНС України полягає у тому, що покладені на них задачі вони виконують у взаємодії з силами різних міністерств і відомств. Недооцінка керівником органу управління питань організації взаємодії може призвести до зриву виконання отриманої задачі, невиправданих втрат та інших негативних наслідків.

Складність завдань, що стоять перед ДСНС України та Національною гвардією України (НГ України), неможливість одержання обґрунтованих вихідних даних, які потрібні для розроблення директивних документів із взаємодії, вимагає відповідного науково-методичного забезпечення. З метою розв'язання поставленої задачі в роботі [1] побудовано структурно-функціональну модель взаємодії органів управління і підрозділів НГ України та рятувальних сил ДСНС України. Розроблення структурно-функціональної моделі взаємодії дає можливість не описуючи процес функціонування елементів системи замінити сукупність їх взаємозв'язків відповідними числовими величинами. При чому за необхідністю залежність значень цих величин від ситуації може задаватися у вигляді таблиці або аналітичного виразу, а оцінювання цих залежностей за формальними показниками і критеріями визначає перелік варіантів взаємодії при виконанні конкретного завдання в умовах виникнення певного класу надзвичайних ситуацій (НС). Потенціальна модель взаємодії може містити 159903744 різних варіантів структурної, функціональної та міжцільової взаємодії [1]. Організувати взаємодію означає вибрати один з множини або декілька пріоритетних варіантів, що дасть можливість збільшити ефективність виконання завдань підрозділами. Для вибору пріоритетних варіантів взаємодії необхідно ввести показники та критерії оцінювання якості всіх можливих варіантів взаємодії. При чому доцільно використовувати показники, що зведені у такі групи:

а) основні – показники, що характеризують збільшення ефективності службово-бойових дій військ (сил) за рахунок реалізації варіанту взаємодії;

б) додаткові – показники, що характеризують досягнуті властивості системи взаємодії;

в) обмеження – показники економічної доцільності впровадження варіанту взаємодії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В роботах [2-4] визначено показники подібності та показники важливості (пріоритетності) взаємодії двох організаційних систем та розкритий їх фізичний зміст, що дозволяє спрощувати структурно-функціональний аналіз та визначати пріоритетні (найбільш важливі) варіанти взаємодії. Ці показники характеризують досягнуті властивості взаємодії, тому при комплексному оцінюванні якості варіантів взаємодії їх слід вважати додатковими показниками.

В роботі [5] за допомогою таксономічних методів одержано формальний критерій для порівняння варіантів взаємодії двох організаційних систем, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Але умовою одержання такого критерію є визначення показника ефективності виконання завдань суб'єктами взаємодії (СБВ).

У роботах [6, 7] наведені показники ефективності, що використовуються при проведенні досліджень взаємодії сухопутних військ з військово-повітряними силами і військами протиповітряної оборони. Аналіз даних показників ефективності показує, що всі вони мають обмежену область рішення.

Постановка завдання та його вирішення. Для оцінювання ефективності виконання оперативних задач силами цивільного захисту за рахунок реалізації певного варіанту взаємодії необхідно отримати систему узагальнених показників, що дозволяє оцінити ефективність взаємодії сил, що залучаються до ліквідації НС.

Вибір методу оцінювання якості варіантів взаємодії сил будемо проводити з урахуванням умов, в яких вона здійснюється. Результати досліджень процесу взаємодії показують, що він являє собою складне динамічне явище, якому властива наявність детермінованої та випадкової складових.

Під показником ефективності розуміється числова характеристика, яка дозволяє оцінити ступінь досягнення поставленої мети. Аналіз даних показників, що наведені у роботах [6, 7] показує, що всі вони мають обмежену область рішення. Тому визначення показника ефективності взаємодії доцільно проводити при таких припущеннях:

- завжди можна назвати деякі організаційні заходи, при виконанні яких змінюється характер тих чи інших зв'язків взаємодії, що значною мірою спричиняє зміну ефективності виконання оперативних завдань;

- при організації взаємодії необхідно враховувати інформаційні ситуації, в яких приймається рішення;

- так як організація взаємодії здійснюється в існуючій системі управління при ліквідації НС (враховуючи вище зазначені припущення), то важливими властивостями процесу взаємодії слід вважати його якість і оперативність.

Тоді в якості основного показника приросту ефективності виконання оперативних завдань при ліквідації НС за рахунок вжиття заходів щодо організації взаємодії доцільно прийняти відносний приріст ефективності:

$$E_{\text{відн}} = \frac{E_{pi} - E_{0i}}{E_{0i}}, \quad (1)$$

де: E_{pi} – значення ефективності виконання оперативних задач при прийнятті i -го варіанту взаємодії; E_{0i} – значення ефективності виконання оперативних задач без прийняття i -го варіанту взаємодії.

Нехай E_{0i} – ступінь реалізації тактичних можливостей підрозділів при їх самостійній дії в зоні НС, а E_i – ступінь реалізації тактичних можливостей у випадку раціонального варіанту організації взаємодії. Користуючись ентропійним підходом для оцінювання ефективності управління через цінність інформації, запишемо залежність для визначення цінності керуючого впливу:

$$I = \ln \frac{E_i}{E_{0i}}, \quad (2)$$

причому $E_i \max = 1$, тобто $I_{\max} = \ln \frac{1}{E_{0i}}$.

Тоді показник, що характеризує якість управлінського рішення при взаємодії, якщо вважати, що головне в його змісті є інформація, буде мати вигляд:

$$K_i = \frac{I}{I_{\max}} = \begin{cases} \frac{\ln \frac{E_i}{E_{0i}}}{1}, E_{i\max} = 1 \\ \frac{\ln \frac{E_i}{E_{0i}}}{\ln \frac{E_{\text{потр.}i}}{E_{0i}}}, E_{i\max} = E_{\text{потр.}i} \end{cases}, \quad (3)$$

де $E_{\text{потр.}i}$ – потрібна ступінь реалізації тактичних можливостей у випадку раціонального варіанту організації взаємодії, коли $E_i = E_{i\max} = E_{\text{потр.}i} < 1$.

У такому випадку прирощення ефективності взаємодії сил за рахунок реалізації управлінського впливу можна записати як:

$$\Delta E = \begin{cases} (1 - E_{0i}) \cdot K_i, E_{i\max} = 1 \\ (E_{\text{потр.}i} - E_{0i}) \cdot K_i, E_{i\max} = E_{\text{потр.}i} \end{cases}. \quad (4)$$

З урахуванням такої властивості системи управління, як оперативність, загальний вираз для оцінки ефективності оперативних дій буде мати вигляд:

$$E_{pi} = E_{0i} + (1 - E_{0i}) \cdot K_i \cdot K_{\text{опер.}i}, \quad (5)$$

де $K_{\text{опер.}i}$ – коефіцієнт, чисельно рівний імовірності своєчасного доведення оперативних завдань, вказівок по взаємодії та інших заходів щодо її організації.

Якщо припустити, що величина показника E_{0i} залежить від ступеня невизначеності об'єкта управління щодо майбутніх дій, яка зростає з плином часу з моменту отримання управлінської інформації, то ступінь невизначеності об'єкта щодо мети майбутніх дій, згідно з положеннями теорії інформації, можна оцінити вимірюючи ентропію цього об'єкта [6].

Тоді визначити E_{0i} можна за формулою

$$E_{0i} = E_i \cdot (1 - H_i) = E_i \cdot \left[1 - \left(- \sum_{k=1}^n P_{ki} \cdot \ln P_{ki} \right) \right], \quad (6)$$

де: $H_i = -\left(\sum_{k=1}^n P_{ki} \cdot \ln P_{ki}\right)$ – імовірність прийняття об’єктом управління

в умовах невизначеності найменш ефективного (неоптимального) рішення; P_{ki} – імовірність того, що з k -ї множини значень параметрів i -го варіанту взаємодії буде вибрано таке його значення, при якому може бути отриманий максимум ефективності виконання даного завдання, $P_{ki} \in \{P_{1i}, P_{2i}, \dots, P_{ni}\}$, де n – кількість шуканих параметрів величини P_{ki} , а для визначення величини P_{ki} завжди можна звести цей розподіл до нормального закону розподілу, так як дана випадкова величина являє собою суму великого числа незалежних випадкових величин, кожна з яких грає в утворенні всієї суми незначну роль.

Іншим важливим показником ефективності організації взаємодії сил є витрати (C) на її організацію. У більшості робіт, присвячених взаємодії військ (сил), питання оцінки витрат на її організацію не розглядаються. Проте в умовах, пов’язаних з браком матеріальних і людських ресурсів, ігнорування даного показника може призвести до зриву взаємодії, а в кінцевому підсумку – до невиконання силами спільних оперативних завдань при ліквідації наслідків НС. Тому при визначенні ефективності організації взаємодії витрати на її організацію за i -тим варіантом (C_i) доцільно використовувати як критерій обмеження: $C_i \leq C_{\text{доп}}$. Задача оцінювання результатів діяльності формувань НГ України із застосуванням наукових підходів, заснованих як на загальних, так і військово-прикладних положеннях теорії економічної ефективності вирішена у роботі [8].

Таким чином, отримана система узагальнених показників, що дозволяє оцінити ефективність варіантів взаємодії сил ДСНС України та НГ України при ліквідації наслідків НС. Критерії оцінювання якості взаємодії за цими показниками зведені в табл.1.

Табл. 1. Критерії оцінювання якості взаємодії

Найменування показника	Критерії прийняття рішення	
	Математичний вираз	Призначення
1	2	3
Коефіцієнт структурно-функціональної подібності завдань суб’єктів взаємодії.	$K_{ij}^{sf} \rightarrow 1$	узагальнення завдань СБВ при ліквідації наслідків НС [2-4]
Показник пріоритетності варіантів взаємодії у функціонально-цільовому, структурно-цільовому та структурно-функціональному просторах.	$C_{u_1 u_2} = C_{\max}$ $\Phi_{k_1 k_2} = \Phi_{\max}$ $Z_{ij} = Z_{\max}$	ранжування варіантів взаємодії у функціонально-цільовому, структурно-цільовому та структурно-функціональному просторах [2-4]

1	2	3
Показник приросту ефективності виконання оперативних завдань при ліквідації НС.	$E_{\text{відн}} \rightarrow 1$	оцінювання ефективності виконання оперативних завдань СБВ за рахунок вжиття заходів щодо організації взаємодії
Показник, що характеризує якість управлінського рішення із взаємодії.	$K_i \rightarrow 1$	оцінювання якості управлінського рішення з організації взаємодії
Витрати на організацію взаємодії	$C_i \leq C_{\text{доп.}}$	визначення витрат на організацію взаємодії за i -тим варіантом

ЛІТЕРАТУРА

1. Неклонський І.М. Структурно-функціональна модель організації взаємодії підрозділів Національної гвардії України та рятувальних сил державної служби України з надзвичайних ситуацій [Текст] / І.М. Неклонський // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2014. – Вип. 3(40). – С. 180-183.

2. Кириченко І.О. Програмне забезпечення для визначення пріоритетних напрямів взаємодії між формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України при виникненні надзвичайних ситуацій [Текст] / Кириченко І.О., Неклонський І.М., Побережний А.А. // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 10. – Харків: УЦЗУ, 2009. – С. 84-90.

3. Побережний А.А. Методика визначення пріоритетних напрямів взаємодії між частинами (підрозділами) внутрішніх військ МВС України та формуваннями сил цивільного захисту МНС України у разі виникнення надзвичайних ситуацій [Текст] / Побережний А.А., Неклонський І.М. // Честь і закон. – Х.: Академія ВВ МВС України, 2009. – № 4. – С. 61-67.

4. Кириченко І.О. Підбір вихідних даних для визначення пріоритетних напрямів взаємодії між формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України у разі виникнення надзвичайних ситуацій [Текст] / Кириченко І.О., Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 13. – Харків: НУЦЗУ, 2011. – С. 77-84.

5. Єлізаров О.В. Визначення критерію оцінки ефективності організації взаємодії підрозділів МНС України та МВС України при ліквідації надзвичайних ситуацій [Текст] / Єлізаров О.В., Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. – Харків: НУЦЗУ, 2012. – Вип. 15. – С. 89-98.

6. Афанасьев Ю.Л. Обоснование показателей эффективности взаимодействия войск (сил) противовоздушной обороны [Текст] / Ю.Л. Афанасьев // Военная мысль: Военно-теоретический журнал. Печатный орган Министерства обороны Российской Федерации. – М.: Редакционно-издательский центр МО РФ, 2011. – № 6. – С. 47-51.

7. Микрюков, В.Ю. Теория взаимодействия войск [Текст] / В.Ю. Микрюков. – М.: Вузовская книга, 2002. – 240 с.

8. Осипенко С.М. Задача оцінювання результатів діяльності формувань внутрішніх військ МВС України [Текст] / С.М. Осипенко, С.О. Блінков // Честь і закон. – Х.: Академія ВВ МВС України, 2006. – № 4. – С. 19-21.

И.М. Неклонский, В.А. Самарин

Показатели и критерии оценивания качества взаимодействия подразделений Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям и Национальной гвардии Украины при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций

Для оценки качества взаимодействия подразделений разного подчинения при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций определены соответствующие показатели, критерии и модели для расчета их значений.

Ключевые слова: взаимодействие, эффективность взаимодействия, вариант взаимодействия.

I.M. Neklonsky, V.A. Samarin

Indicators and criteria for assessing the quality of interaction between departments State Emergency Service of Ukraine and the National Guard of Ukraine in the aftermath of emergencies

To assess the quality of the interaction of different divisions of subordination in the aftermath of emergencies identify appropriate indicators, criteria and models for calculating their values.

Keywords: interaction, efficiency of interaction, version of interaction.