



збереження до початку бойових (службово-бойових) дій, з одного боку, та обмеження можливості командирів і штабів щодо оцінювання ефективності взаємодії для прийняття оперативного рішення, – з іншого боку.

Для того щоб розглядати дії військових формувань при реагуванні на НС, недостатньо мати необхідне наукове обґрунтування форм і способів дій у зазначених умовах та складу угруповання військ. Оскільки в зоні НС будуть виконувати завдання військові підрозділи і формування ЦЗ (спеціальні невійськові об'єднання аварійно-рятувальних та інших формувань [3]), командиру та органу управління для прийняття рішення необхідно обґрунтувати відповідні способи взаємодії та найбільш раціональний варіант взаємодії в умовах конкретної НС. Тобто командири і штаби мають бути спроможними організувати і підтримувати взаємодію в умовах зміни оперативної обстановки.

Згідно з [4] організація взаємодії включає: визначення порядку взаємодії (узгодження дій підрозділів за завданнями, способами, місцем і часом); планування взаємодії; доведення завдань до взаємодіючих сил; погодження зусиль з підтримки взаємодії у ході ведення службово-бойових дій.

Визначення порядку взаємодії полягає в тому, що кожному формуванню вказується, яке завдання воно виконує, спільно з ким, де, яким способом і в який час. Тобто керівнику органу управління необхідно вибрати один із множини або кілька варіантів взаємодії, що дасть можливість підвищити ефективність виконання завдань підрозділами. Якість прийнятого рішення з організації взаємодії має визначатися за результатами оцінювання ефективності цієї взаємодії.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Аналіз особливостей взаємодії військ та відомих праць з питань взаємодії [4–8] засвідчив, що завдання пошуку ефективного варіанта взаємодії належить до класу багатокритеріальних задач, а показники ефективності взаємодії мають обмежену область вирішення і, як правило, можуть означати: результат, що досягається взаємодіючими угрупованнями; ступінь

досягнення мети у разі використання взаємодіючих військ (сил); відвернений збиток; імовірність збереження об'єкта при взаємодії; відносний приріст математичного сподівання збереженого військово-економічного потенціалу; очікуваний збиток; ефективність дій за  $i$ -го способу (варіанта) взаємодії, приріст ефективності виконання службово-бойових завдань тощо.

Тому оцінювання ефективності взаємодії необхідно проводити з урахуванням умов, в яких здійснюється ця взаємодія (враховувати інформаційні ситуації, в яких приймається рішення), при цьому доцільно використовувати метод вибору головного показника.

**Мета статті** – сформулювати задачу оцінювання ефективності взаємодії військових формувань із силами цивільного захисту під час ліквідації наслідків НС шляхом реалізації певного варіанта взаємодії.

**Виклад основного матеріалу.** Результати досліджень процесу взаємодії військ показують, що він являє собою складне динамічне явище, якому властива наявність не тільки випадкової та детермінованої складових, але й складової, пов'язаної з тактичною та оперативною невизначеністю поведінки партнера.

Для детермінованої складової характерна нерівномірність, яка проявляється на початку і в ході проведення бойових дій з урахуванням їх тривалості, інтенсивності, кількості сил і засобів, що беруть у них участь.

Фактор випадковості у процесі взаємодії військ має характер закономірності, тобто є відмітною властивістю розглянутого процесу. Свій прояв він знаходить у змінах стану взаємодіючих сил і засобів, виникненні необхідності їх застосування і відновлення взаємодії між ними та ін.

Під тактичною та оперативною невизначеністю розуміється відсутність точних відомостей про ймовірності застосування того чи іншого варіанта бойових дій і конкретних способів їх реалізації партнером. Ця складова процесу взаємодії військ залежить від моменту початку бойових дій, способів, засобів і тривалості їх ведення, від чисельного складу і технічної оснащеності своїх військ і військ партнера, кількості виведених з ладу та

пошкоджених об'єктів, техніки, особового складу, інженерної, хімічної, радіаційної та іншої обстановки та деяких інших факторів.

Таким чином, з огляду на зазначені вище особливості математичний опис процесу взаємодії військ має ґрунтуватися на теоретико-ігрових концепціях, що відображують конфліктні закономірності взаємодіючих сторін і враховують недостатність інформації про дії партнера, що зумовлює необхідність прийняття рішення командиром в умовах ризику і невизначеності.

Однак щоразу, перш ніж прийняти рішення з організації взаємодії, треба оцінити ефективність цієї взаємодії. Вирішення цього завдання передбачає вибір методу дослідження, показників і критеріїв ефективності.

Через низку об'єктивних причин вибір методу дослідження вбачається очевидним. Це метод математичного моделювання. Його реалізація пов'язана з розробленням адекватної моделі, що враховує достатню кількість істотних і різних за своєю природою факторів, які впливають на кінцевий результат.

Моделі за характером відображення в них реальних процесів взаємодії поділяються на аналітичні та імітаційні, у яких процес дослідження здійснюється за допомогою аналітичних методів (методи, що ґрунтуються на використанні математичного апарату теорії масового обслуговування, динаміки бою, логіко-імовірнісного підходу, методу, заснованому на теорії нечітких множин тощо) [4].

Слід ще раз підкреслити, що жодна з розглянутих моделей не є ідеальною з погляду її роздільного застосування. Моделі взаємно доповнюють і збагачують одна одну. Тому під час дослідження процесів взаємодії військ доцільним є, по можливості, застосування не однієї, а кількох із розглянутих моделей.

Істотним моментом, що впливає на організацію взаємодії військ, є визначення показників ефективності та їх обґрунтування.

Якість прийнятого рішення з організації взаємодії під час ліквідації наслідків НС необхідно оцінювати за відповідними показниками і критеріями ефективності взаємодії.

Під показником ефективності розуміється числова характеристика, яка дозволяє оцінити ступінь досягнення поставленої мети.

Ефективність взаємодії сил можна характеризувати кількома показниками. Крім того, практика свідчить про те, що дії угруповань сил суб'єкта взаємодії залежно від обстановки будуть організовуватися за одним із можливих варіантів з обмеженої їх кількості.

Виходячи із зазначеного вище необхідно сформулювати задачу оцінювання ефективності взаємодії військових формувань із силами ЦЗ під час ліквідації наслідків НС шляхом реалізації певного варіанта взаємодії.

Оскільки показники ефективності взаємодії мають обмежену область вирішення, для оцінювання ефективності виконання завдань військами (силами) шляхом реалізації певного варіанта взаємодії як головний показник доцільно використовувати максимум показника ( $R$ ), який характеризує результат, що досягається в цілому взаємодіючими силами за різних варіантів їх взаємодії, а витрати на організацію взаємодії ( $C$ ) використовувати як обмеження.

Крім того, у процесі організації взаємодії необхідно враховувати інформаційні ситуації, в яких приймається рішення. Під інформаційною ситуацією з погляду суб'єкта управління (залежно від ступеня його інформованості) будемо розуміти певний ступінь градації невизначеності щодо перебування середовища в одному із своїх можливих станів у момент прийняття рішення суб'єктом управління. Тоді, з точки зору теорії прийняття рішень, треба розглянути три основних типи середовища, в яких відбувається прийняття рішень.

1. Прийняття рішень в умовах визначеності. Ці умови характеризуються наявністю однозначного, детермінованого зв'язку між прийнятим рішенням та отриманим результатом. У цьому випадку показники ефективності та обмеження залежать тільки від стратегій, якими оперують сторони, і фіксованих детермінованих факторів ( $\bar{D}$ ).

2. Прийняття рішень в умовах ризику. У цих умовах кожен варіант взаємодії сил може привести до одного з множини можливих результатів, причому кожен результат має певну ймовірність появи. Значення показника ефективності в цьому випадку залежить, крім стратегій взаємодіючої сторони  $S$  і детермінованих факторів  $\bar{D}$ , також і від випадкових факторів ( $\bar{\psi}$ ) з відомими законами розподілу.

3. Прийняття рішень в умовах невизначеності. У цьому випадку показник ефективності залежить, крім стратегій взаємодіючої сторони  $S = \{S_i\}$ ,  $i = \overline{1, \dots, n}$  і фіксованих параметрів  $\overline{D}$ , також від випадкових факторів  $\overline{\psi}$  з повністю невідомими законами розподілу або невизначеними факторами, для яких відома лише множина можливих значень.

Виходячи із зазначеного вище постановку задачі оцінювання ефективності взаємодії військових підрозділів з формуваннями ЦЗ під час ліквідації наслідків НС можна сформулювати так: при заданих ( $\overline{D}$ ) значеннях детермінованих факторів (інформація про свої сили, про партнера, про умови виконання поставлених завдань і т. ін.) з урахуванням інформаційної ситуації ( $\overline{\psi}$ ) про варіанти дій партнера  $V = \{v_j\}$ ,  $j = \overline{1, \dots, m}$  знайти такі варіанти взаємодії сил  $S = \{S_i\}$ ,  $i = \overline{1, \dots, n}$ , які забезпечили б максимум показника ( $R$ ), за умови, що витрати на організацію взаємодії ( $C$ ) не перевищили б допустимих:

$$\left\{ \begin{array}{l} R(\overline{D}, \overline{\psi}, S(V)) = \max_{\substack{s_j \in S \\ v_j \in V}} R(\overline{D}, \overline{\psi}, s_j(v_j)); \\ C(\overline{D}, \overline{\psi}, S(V)) \leq C_{\text{доп.}}; \\ S = \{s_i\}, i = \overline{1, \dots, n}; \\ V = \{v_j\}, j = \overline{1, \dots, m}, \overline{D} \in \overline{D}_{\text{зад}}, \overline{\psi} \in \overline{\psi}_{\text{зад}}. \end{array} \right.$$

Критеріями прийняття рішень з урахуванням умов практичної діяльності залежно від інформаційної ситуації можуть бути: критерій максимуму математичного сподівання виграшу; критерії Бернуллі – Лапласа, Вальда, Гурвіца, Севіджа, теорії ігор, теорії інформації тощо [5, 6, 7].

### **Висновки**

1. На цей час в теорії та практиці діяльності військ є проблемне питання, яке полягає у необхідності розроблення теоретичних і прикладних положень щодо оцінювання

ефективності взаємодії військ з формуваннями ЦЗ під час ліквідації наслідків НС.

2. Вирішення такого проблемного питання полягає в синтезі основних положень теорії та практики взаємодії військ, що дозволяє сформулювати задачу оцінювання ефективності їх взаємодії під час ліквідації наслідків НС.

3. Аналіз особливостей взаємодії військ та відомих праць з питань взаємодії засвідчив, що завдання пошуку ефективного варіанта взаємодії належить до класу багатокритеріальних задач, а показники ефективності взаємодії мають обмежену область вирішення. Тому оцінювання ефективності взаємодії необхідно проводити з урахуванням умов, у яких ця взаємодія здійснюється (враховувати інформаційні ситуації, у яких приймається рішення), при цьому доцільно використовувати метод вибору головного показника.

4. З урахуванням вибору головного показника та інформаційної ситуації у процесі прийняття рішення сформульовано задачу оцінювання ефективності взаємодії військових формувань із силами ЦЗ під час ліквідації наслідків НС.

### **Список використаних джерел**

1. Про Національну гвардію України [Текст] : Закон України від 13.03.2014 р. № 876-VII // Відомості Верховної Ради України. – 2014. – № 17. – 24 квіт. – С. 1216.
2. Про Збройні Сили України [Текст] : Закон України від 06.12.1991 р. № 1934-XII // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 9. – 03 берез. – Ст. 108.
3. Кодекс цивільного захисту України [Текст] : Закон України від 02.10.2012 р. № 5403-VI // Офіційний вісник України. – 2012. – № 89. – 30 листоп. – С. 9.
4. Микрюков, В. Ю. Теория взаимодействия войск [Текст] / В. Ю. Микрюков. – М. : Вузовская книга, 2002. – 240 с.
5. Кириченко, І. О. Сутність, закономірності та принципи взаємодії військ (сил) [Текст] / І. О. Кириченко, М. М. Литвин, Ю. В. Аллеров // Честь і закон. – 2003. – № 4. – С. 9–16.

6. Афанасьев, Ю. Л. Обоснование показателей эффективности взаимодействия войск (сил) противовоздушной обороны [Текст] / Ю. Л. Афанасьев // Военная мысль. – 2011. – № 6. – С. 47–51.

7. Неклонський, І. М. Показники та критерії оцінювання якості взаємодії підрозділів ДСНС України та Національної гвардії України при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій [Текст] / І. М. Неклонський, В. О. Самарін // Проблеми надзвичайних ситуацій : зб. наук. пр. – Х., 2015. – Вип. 21. – С. 57–63.

8. Неклонський, І. М. Результати наукових досліджень взаємодії Національної гвардії України з Державною службою України з надзвичайних ситуацій під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій [Текст] / І. М. Неклонський // Честь і закон. – 2015. – № 1 (52). – С. 24–34.

*Стаття надійшла до редакції 27.01.2016 р.*

**Рецензент** – доктор військових наук, професор Г. А. Дробаха, Національна академія Національної гвардії України, Харків, Україна

**УДК 355.42:351.743:355.588**

**И. М. Неклонский, С. В. Белецкий, О. А. Ромащенко**

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ С СИЛАМИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

*Сформулирована задача оценки эффективности взаимодействия военных формирований с силами гражданской защиты при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций за счет реализации определенного варианта взаимодействия.*

**Ключевые слова:** взаимодействие, вариант взаимодействия, эффективность взаимодействия.

**UDC 355.42:351.743:355.588**

**I. M. Neklonskyi, S. V. Biletskyi, O. A. Romashchenko**

**FORMULATION OF THE PROBLEM OF THE ESTIMATE OF THE EFFECTIVENESS OF COOPERATION OF MILITARY FORCES WITH THE FORCES OF CIVIL PROTECTION IN AT THE LIQUIDATION OF CONSEQUENCES OF EMERGENCIES**

*The problem of the estimate of the effectiveness of cooperation of military forces with the forces of civil protection in at the liquidation of consequences of emergencies through the implementation of a specific variant of the interaction was formulated.*

**Keywords:** interaction, interaction embodiment, efficiency of interaction.

**Неклонський Ігор Михайлович** – кандидат військових наук, старший викладач кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт Національного університету цивільного захисту України

**Білецький Сергій Володимирович** – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент, завідувач спеціальної кафедри “Тактико-спеціальна, вогнева та спеціальна фізична підготовка” Інституту підготовки юридичних кадрів для Служби безпеки України Національного університету “Юридична академія України імені Ярослава Мудрого”

**Ромащенко Олег Андрійович** – здобувач другого (магістерського) рівня освіти Національного університету цивільного захисту України