

УДК 614.8

Г. В. Іванець, С. А. Горелишев, Д. С. Баулін

**МЕТОДИКА ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СТРУКТУР СИЛОВИХ ВІДОМСТВ  
З УРАХУВАННЯМ РІВНЯ ТЕХНОГЕННО-ПРИРОДНИХ ЗАГРОЗ НА ТЕРИТОРІЯХ  
АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ УКРАЇНИ**

*У статті запропоновано методику оптимізації територіальних структур силових відомств, зокрема Державної служби з надзвичайних ситуацій та Національної гвардії України, з урахуванням рівня техногенно-природних загроз на територіях адміністративно-територіальних одиниць України.*

*К л ю ч о в і с л о в а: Державна служба з надзвичайних ситуацій, Національна гвардія України, адміністративно-територіальна одиниця, рівень техногенно-природних загроз, типова структура.*

**Постановка проблеми.** У статті під силовими відомствами будемо розуміти такі структури, як Збройні Сили України, Національна гвардія України, Національна поліція, Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Служба безпеки України, Державна прикордонна служба, Служба розвідки України.

Регіональне навантаження території України потужними промисловими та енергетичними об'єктами збільшує ризик виникнення техногенних аварій, збитки від яких можна порівняти з розміром національного бюджету середньої країни. Наявність в Україні значних територій з несприятливим природним впливом та можливими проявами небезпечних природних явищ підсилює гостроту проблеми забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях (НС).

Забезпечення безпеки потребує надійного функціонування системи реагування на НС техногенного та природного характеру, адекватної рівням і характеру загроз. Відповідно до Указу Президента України [1] головна відповідальність в системі реагування на НС покладена на сили цивільного захисту Державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Інші силові відомства беруть безпосередню участь або виконують допоміжну роль сприяння у виконанні. Наприклад, така структура, як Національна гвардія України, у рамках покладених на неї функцій [2] бере безпосередню участь у підтриманні або відновленні правопорядку в районах виникнення особливо тяжких надзвичайних ситуацій техногенного чи природного характеру, що створюють загрозу життю та здоров'ю населення.

Підрозділи силових відомств розподілені по території України в межах адміністративно-територіальних одиниць (АдмТО). Кожна АдмТО має свою територію з відповідною кількістю населення, свої рівні техногенно-природного ризику, що суттєво впливає на склад сил і засобів силових відомств, які потрібні для адекватного реагування на НС техногенного і природного характеру [3–5].

В умовах дефіциту коштів та скрутного економічного становища в державі постає завдання раціонального розподілу сил та засобів в межах АдмТО для якісного виконання поставлених перед ними завдань [6].

Для раціонального розподілу наявних сил цивільного захисту, НГУ та інших силових відомств у разі виникнення НС необхідно враховувати рівні техногенно-природних загроз на територіях АдмТО України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить, що існують окремі підходи до оптимізації розподілу сил та засобів ДСНС: у працях [7, 8] розглянуті питання використання методів математичного програмування для оптимізації розподілу сил та засобів; формалізації процесу реалізації загроз природного та техногенного характеру в регіонах України присвячені статті [9, 10]; формалізації залучення сил цивільного захисту для ліквідації НС на території України присвячена стаття [11]. У праці [12] запропоновані відносні показники, що характеризують можливості територіальних структур ДСНС, та комплексні відносні показники, що характеризують відповідність територіальних структур ДСНС рівням загроз.

Однак у зазначених працях не враховані площі території та кількість проживаючого в АдмТО населення, що суттєво впливає на рівні потенціальних загроз техногенного і природного характеру.

**Метою статті** є розроблення методики оптимізації територіальних структур силових відомств з урахуванням рівня техногенно-природних загроз на територіях адміністративно-територіальних одиниць України на основі методу векторно-статистичного аналізу з урахуванням площі їх територій та чисельності населення.

**Виклад основного матеріалу.** Розглянемо приклад розподілу сил ДСНС. Сертифікована чисельність структур ДСНС визначається на основі потенційних загроз техногенного і природного

характеру з урахуванням економічних можливостей держави. Якщо визначена загальна чисельність ДСНС, тоді постає питання визначення територіальних структур ДСНС, які б відповідали рівням загроз на територіях АдмТО держави.

Рівень техногенно-природних загроз населенню і території регіону будемо характеризувати модулем вектора математичного сподівання середньої інтенсивності виникнення НС  $Z_i^* \left( \Pi_{\text{Насел}}^{\text{АдмТО}^*} \cdot K_{\text{НС АдмТО}}^{\text{Прир}^*}; \Pi_{\text{Насел}}^{\text{АдмТО}} \cdot K_{\text{НС АдмТО}}^{\text{Техн}^*} \right)$  в АдмТО держави із урахуванням чисельності населення та площі її території [13]

$$|Z_i| = \Pi_{\text{Насел}}^{\text{АдмТО}^*} \cdot \sqrt{\left(K_{\text{НС АдмТО}}^{\text{Прир}^*}\right)^2 + \left(K_{\text{НС АдмТО}}^{\text{Техн}^*}\right)^2}, \quad (1)$$

де  $\Pi_{\text{Насел}}^{\text{АдмТО}^*} = \frac{N_{\text{Насел}}^{\text{АдмТО}^*}}{S_{\text{Терит}}^{\text{АдмТО}^*}}$  – питома вага населення  $i$ -ї АдмТО України на одиницю площі її території;

$N_{\text{Насел}}^{\text{АдмТО}^*}$  – загальна чисельність населення  $i$ -ї АдмТО України;  $S_{\text{Терит}}^{\text{АдмТО}^*}$  – загальна площа території  $i$ -ї АдмТО України;  $K_{\text{НС АдмТО}}^{\text{Прир}^*}$  та  $K_{\text{НС АдмТО}}^{\text{Техн}^*}$  – середня кількість НС природного та техногенного характеру на території  $i$ -ї АдмТО відповідно.

Рівень техногенно-природних загроз в Україні доцільно визначити як модуль вектора математичного сподівання середньої інтенсивності виникнення НС  $Z_{\text{Україна}}^* \left( \Pi_{\text{Насел}}^{\text{Україна}^*} \cdot K_{\text{НС Україна}}^{\text{Прир}^*}; \Pi_{\text{Насел}}^{\text{Україна}} \cdot K_{\text{НС Україна}}^{\text{Техн}^*} \right)$  на одну АдмТО з урахуванням чисельності населення та площі її території [13]

$$|Z_{\text{Україна}}^*| = \Pi_{\text{Насел}}^{\text{Україна}^*} \cdot \sqrt{\left(K_{\text{НС Україна}}^{\text{Прир}^*}\right)^2 + \left(K_{\text{НС Україна}}^{\text{Техн}^*}\right)^2}, \quad (2)$$

де  $\Pi_{\text{Насел}}^{\text{Україна}^*} = \frac{N_{\text{Насел}}^{\text{Україна}^*}}{S_{\text{Терит}}^{\text{Україна}^*}}$  – питома вага населення України на одиницю площі її території;  $N_{\text{Насел}}^{\text{Україна}^*}$  –

загальна кількість населення України;  $S_{\text{Терит}}^{\text{Україна}^*}$  – загальна площа території України.

Відносний показник, що характеризує рівень техногенно-природної загрози АдмТО України, запишемо так [13]:

$$k_i = \frac{|Z_i|}{|Z_{\text{Україна}}^*|}. \quad (3)$$

Якщо визначена чисельність типової територіальної структури ДСНС  $S_{\text{Типов}}^{\text{ДСНС}}$ , то чисельність територіальної структури регіону визначатиметься за виразом

$$S_i^{\text{ДСНС}} = k_i \cdot S_{\text{Типов}}^{\text{ДСНС}}. \quad (4)$$

Як типову можна розглядати структуру ДСНС АдмТО, організаційно-штатна структура якої розрахована на типову (середньостатистичну по Україні) інтенсивність виникнення НС та на виконання типових функцій, визначених нормативно-правовими документами з питань цивільного захисту [12].

З урахуванням цього загальна чисельність сил ДСНС України визначається таким чином:

$$S_{\text{Загал}}^{\text{ДСНС}} = \sum_{i=1}^n S_i^{\text{ДСНС}} = \sum_{i=1}^n k_i \cdot S_{\text{Типов}}^{\text{ДСНС}} = S_{\text{Типов}}^{\text{ДСНС}} \cdot \sum_{i=1}^n k_i. \quad (5)$$

Звідки чисельність типової територіальної структури ДСНС

$$S_{\text{Типов}}^{\text{ДСНС}} = \frac{S_{\text{Загал}}^{\text{ДСНС}}}{\sum_{i=1}^n k_i}. \quad (6)$$

Підставляючи формулу (6) у вираз (4), можна визначити чисельність сертифікованих сил ДСНС у  $i$ -й АдмТО:

$$S_i^{ДСНС} = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \cdot S_{Загал}^{ДСНС} \quad (7)$$

Для розрахунку значень  $k_i$  скористаємося статистичними даними моніторингу НС за 2004–2013 роки, які наведені у щорічних Національних доповідях “Про стан техногенної та природної безпеки в Україні” [14–23].

Результати розрахунків відносних показників  $k_i$ , а також чисельність сертифікованих сил ДСНС в  $i$ -й АдмТО у відношенні до загальної чисельності сил ДСНС України наведені в таблиці.

Т а б л и ц я

*Результати розрахунків чисельності сертифікованих сил ДСНС*

Регіон України	$k_i$	$\frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i}$	Чисельність сертифікованих сил ДСНС у $i$ -й АдмТО
АРК	1,33	0,05	$0,05 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Вінницька область	0,89	0,03	$0,03 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Волинська область	0,36	0,01	$0,01 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Дніпропетровська область	1,80	0,07	$0,07 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Донецька область	7,06	0,2	$0,2 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Житомирська область	0,45	0,02	$0,02 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Закарпатська область	0,93	0,03	$0,03 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Запорізька область	1,06	0,04	$0,04 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Івано-Франківська область	1,02	0,04	$0,04 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Київська область	1,69	0,06	$0,06 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Кіровоградська область	0,31	0,01	$0,01 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Луганська область	1,91	0,07	$0,07 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Львівська область	2,34	0,08	$0,08 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Миколаївська область	0,88	0,03	$0,03 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Одеська область	1,25	0,04	$0,04 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Полтавська область	0,35	0,01	$0,01 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Рівненська область	0,62	0,02	$0,02 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Сумська область	0,30	0,01	$0,01 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Тернопільська область	0,55	0,02	$0,02 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Харківська область	1,53	0,05	$0,05 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Херсонська область	0,54	0,02	$0,02 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Хмельницька область	0,59	0,02	$0,02 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Черкаська область	0,63	0,02	$0,02 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Чернівецька область	0,83	0,03	$0,03 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$
Чернігівська область	0,46	0,02	$0,02 \cdot S_{Загал}^{ДСНС}$

На даному прикладі показано, що такий підхід дозволяє оптимізувати територіальні структури ДСНС з урахуванням потенційного рівня техногенно-природних загроз. Запропонована авторами методика оптимізації територіальних структур є загальною для всіх силових відомств, які беруть участь у ліквідації наслідків НС, за умови врахування специфіки їх типових структур.

### **Висновки**

Запропонована методика оптимізації територіальних структур силових відомств з урахуванням потенційного рівня техногенно-природних загроз з метою забезпечення надійного функціонування системи реагування на НС техногенного та природного характеру, адекватної рівням і характеру загроз. При використанні розробленої методики необхідно враховувати специфіку типових структур силових відомств.

### **Список використаних джерел**

1. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 4 березня 2016 р. “Про Концепцію розвитку сектора безпеки і оборони України” [Текст] : Указ президента України № 92/2016 // Урядовий кур’єр. – 2016. – № 52, – 18 берез.
2. Про Національну гвардію України [Текст] : Закон України від 13.03.2014 р. № 876-VII // Відомості Верховної Ради України. – 2014. – № 17. – Ст. 594.
3. Моніторинг надзвичайних ситуацій [Текст] / Ю. О. Абрамов, Є. М. Грінченко, О. Ю. Кірючкін та ін. – Х. : Вид-во АЦЗУ, 2005. – 530 с.
4. Акимов, В. А. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски [Текст] / В. А. Акимов, В. Д. Новиков, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2001. – 304 с.
5. Акимов, В. А. Определение относительной опасности территории [Текст] / В. А. Акимов, Н. Н. Радаев, М. В. Сахаров // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М. : ВИНТИ, 2000. – Вып. 6. – С. 129–141.
6. Іванець, Г. В. Математична модель раціонального використання сил і засобів підрозділів ДСНС України для виконання завдань за призначенням [Текст] / Г. В. Іванець, І. О. Толкунов, Є. І. Стецюк // Проблеми надзвичайних ситуацій : зб. наук. пр. – Х. : НУЦЗУ, 2014. – Вип. 20. – С. 66–75.
7. Таха, Х. А. Введение в исследование операций [Текст] / Х. А. Таха. – М. : Вильямс, 2005. – 912 с.
8. Чуев, Ю. В. Исследование операций в военном деле [Текст] / Ю. В. Чуев. – М. : Воениздат, 1970. – 256 с.
9. Рогозін, А. С. Розподіл регіонів України за рівнем реалізації загроз природного, техногенного та соціально-політичного характеру [Текст] / А. С. Рогозін, В. С. Хоменко, Ю. М. Райс // Проблеми надзвичайних ситуацій : зб. наук. пр. – Х. : НУЦЗУ, 2012. – Вип. 16. – С. 95–106.
10. Рогозін, А. С. Формалізація реалізації загроз природного та техногенного характеру в регіонах України з високим рівнем техногенного навантаження [Текст] / А. С. Рогозін, В. С. Хоменко, Ю. М. Райс // Проблеми надзвичайних ситуацій : зб. наук. пр. – Х. : НУЦЗУ, 2013. – Вип. 17. – С. 138–145.
11. Рогозін, А. С. Формалізація залучення сил цивільного захисту для ліквідації надзвичайних ситуацій на території України [Текст] / А. С. Рогозін, С. О. Склярів // Системи обробки інформації. – 2014. – Вип. 1(117). – С. 241–243.
12. Комплексні показники оцінювання стану природно-техногенної небезпеки адміністративно-територіальних одиниць України [Текст] / В. А. Андронов, Ю. П. Бабков, В. В. Тютюник, Р. І. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій : зб. наук. пр. – Х. : НУЦЗУ, 2010. – Вип. 12. – С. 9–20.
13. Тютюник, В. В. Методика оцінювання рівня техногенно-природно-соціальної небезпеки адміністративно-територіальних одиниць України [Текст] / В. В. Тютюник, Г. В. Іванець, С. А. Горелишев // Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. – Х. : НА НГУ, 2016. – Вип. 1 (27). – С. 30–37.
14. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році [Текст] : УНДІ ЦЗ ДСНС України. – К., 2014. – 542 с.
15. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році [Текст] : УНДІ ЦЗ ДСНС України. – К., 2013. – 384 с.
16. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році [Текст] : УНДІ ЦЗ ДСНС України. – К., 2012. – 359 с.

17. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2010 році [Текст] : МНС України. – К., 2011. – 214 с.
18. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2009 році [Текст] : МНС України. – К., 2010. – 252 с.
19. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2008 році [Текст] : МНС України. – К., 2009. – 244 с.
20. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2007 році [Текст] : МНС України. – К., 2008. – 226 с.
21. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2006 році [Текст] : МНС України. – К., 2007. – 236 с.
22. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2005 році [Текст] : МНС України. – К., 2006. – 243 с.
23. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2004 році [Текст] : МНС України. – К., 2005. – 322 с.

*Стаття надійшла до редакції 14.09.2016 р.*

**УДК 614.8**

**Г. В. Иванец, С. А. Горельшев, Д. С. Баулин**

**МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СТРУКТУР СИЛОВЫХ ВЕДОМСТВ  
С УЧЕТОМ УРОВНЯ ТЕХНОГЕННО-ПРИРОДНЫХ УГРОЗ НА ТЕРРИТОРИЯХ  
АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ УКРАИНЫ**

*В статье предложена методика оптимизации территориальных структур силовых ведомств, в частности Государственной службы по чрезвычайным ситуациям и Национальной гвардии Украины, с учетом уровня техногенно-природных угроз на территориях административно-территориальных единиц Украины.*

*К л ю ч е в ы е с л о в а: Государственная служба по чрезвычайным ситуациям, Национальная гвардия Украины, административно-территориальная единица, уровень техногенно-природных угроз, типовая структура.*

**UDC 614.8**

**H. V. Ivanets, S. A. Gorelyshev, D. S. Baulin**

**METHOD OF OPTIMIZATION OF TERRITORIAL STRUCTURES OF THE SECURITY  
AGENCIES GIVEN THE LEVEL OF TECHNOGENIC AND NATURAL THREATS  
OF ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL UNITS OF UKRAINE**

*The article proposes method of optimizing the territorial structures of security agencies, in particular the State Service for Emergency Situations and National Guard of Ukraine, given the level of technogenic and natural threats to the administrative-territorial units of Ukraine.*

*K e y w o r d s: The State Service for Emergency Situations, the National Guard of Ukraine, the administrative-territorial unit, the level of technogenic and natural threats, typical structure.*

**Іванець Григорій Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри піротехнічної та спеціальної підготовки Національного університету цивільного захисту України.

**Горєлишев Станіслав Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник науково-дослідного центру службово-бойової діяльності Національної академії Національної гвардії України.

**Баулін Дмитро Станіславович** – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник науково-дослідного центру службово-бойової діяльності Національної академії Національної гвардії України.