

С. П. Потеряйко,

к. військ. н., доцент, заступник начальника науково-організаційного відділу, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту, м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-3787-0929

К. Г. Белікова,

д. держ. упр., старший науковий співробітник, старший науковий співробітник науково-організаційного відділу, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту, м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-7475-2115

О. С. Твердохліб,

д. держ. упр., доцент, професор кафедри державного управління у сфері цивільного захисту, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту, м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-1502-2937

DOI: 10.32702/2306-6814.2021.18.40

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЮ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ НА ОСНОВІ ПРОГНОЗУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

S. Poteriaiko,

PhD in Military Science, Associate Professor, Deputy Chief of the Scientifically-Organizational Department, Institute of Public Administration and Research in Civil Protection, Kyiv, Ukraine

K. Bielikova,

Doctor of Sciences in Public Administration, Senior Researcher, Senior Researcher of the Department of Scientifically-Organizational, Institute of Public Administration and Research in Civil Protection, Kyiv, Ukraine

O. Tverdokhlib,

Doctor of Sciences in Public Administration, Associate Professor, Professor of the Department of Public Administration in the Sphere of Civil Protection, Institute of Public Administration and Research in Civil Protection, Kyiv, Ukraine

THEORETICALLY-METHODOLOGICAL SUBSTANTIATION OF DETERMINATION MODEL FOR POPULATION SECURITY CRITERION ON FORECASTING BASIS OF THE INTEGRATED STATE CIVIL PROTECTION SYSTEM'S FUNCTIONING

У статті поставлено й розв'язано наукове завдання щодо розроблення прогностичної моделі визначення критерію безпеки населення.

Удосконалено понятійно-категорійний апарат сфери безпеки шляхом надання пропозицій щодо введення в науковий обіг дефініцій: "механізм прогнозування", "ступінь безпеки населення", "критерій безпеки населення".

За результатами проведених розрахунків обгрунтовано ступінь безпеки населення в Україні, Польщі та Іспанії за останні п'ять років та актуалізовано нагальну потребу у приведенні єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ) у відповідність із європейськими стандартами.

Розроблено прогнозу модель визначення критерію безпеки населення, що складається з логічно пов'язаних між собою блоків, прямих та зворотних зв'язків між ними. Зазначена модель дозволяє на основі оцінювання та прогнозування загроз розрахувати ступінь безпеки населення, оцінити ризик їх загибелі та визначити критерій безпеки населення. Ключовою ланкою цієї моделі є мінімізація ризиків виникнення загроз на ранній стадії їх виявлення та можливого прояву у вигляді викликів.

Скоординовано послідовність переходу функціонування ЄДСЦЗ до режимів вищого ступеня готовності. Зазначена послідовність включає виклик (малий ризик), потенційну загрозу (середній ризик), реальну загрозу (великий ризик), реальну небезпеку (неприйнятний ризик), що подано у вигляді розробленого алгоритму. Запропонований алгоритм включає пов'язані між собою блоки і зв'язки, що забезпечують стійке функціонування цієї системи у вказаних режимах, та досягнення прийнятних значень показника "безпека населення".

Запропоновано метод діагностики загроз життю населення, що технологічно інтегрований в управлінські процеси та механізми, і дає змогу вчасно отримувати інформацію про можливі потенційні чи реальні загрози життю населення. Сформовано групи та перелік загроз на основі визначення безпекових понять й аналізу причин виникнення надзвичайних ситуацій і загибелі населення. Зазначений метод взаємопов'язаний із прогнозуною моделлю визначення критерію безпеки населення, зокрема в частині моніторингу й ідентифікації загроз життю населення та їх прогнозування.

The article sets and solves a scientific task of developing a forecasting model for determining the population security criterion.

The conceptual and categorical apparatus of the security sphere was improved by providing proposals for the usage of scientific definitions: "forecasting mechanism", "population security degree", "population security criterion".

Based on the results of calculations, the population security degree in Ukraine, Poland and Spain for the last five years is substantiated as well as the urgent need to harmonize the integrated state civil protection system (ISCPs) in correspondence with European standards is highlighted.

A forecasting model for determining the population security criterion, consisting of logically interconnected blocks, direct connections and feedback between them, has been developed. This model allows, based on the assessment and forecasting of threats, to calculate the population security degree, to assess the risk of their death and to determine the population security criterion. A key element of this model is minimization of the threats appearance risks at an early stage of their detection and possible manifestation in the form of challenges.

The sequence of ISCPs functioning transition to the highest readiness modes is elaborated. This sequence includes a challenge (low risk), a potential threat (medium risk), a real threat (high risk), a real danger (unacceptable risk), which is presented in the form of a developed algorithm. The proposed algorithm includes interconnected blocks and connections that ensure the stable functioning of this system in mentioned modes as well as achievement of acceptable values of the indicator "population security".

A method of threats diagnosing to the life of the population is proposed, which is technologically integrated into managerial processes and mechanisms, and allows obtaining timely information about possible potential or real threats to the life of the population. Groups and a list of threats were elaborated on the basis of defining security concepts and analysing the causes of emergencies appearance as well as population deaths. This method is interrelated with the forecast model for determining the population security criterion, in particular in terms of monitoring and identification of threats to human life and its forecasting.

Ключові слова: безпека населення, модель, єдина державна система цивільного захисту, критерій, прогнозування.

Key words: population security, model, integrated state civil protection system, criterion, forecasting.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Забезпечення захисту населення і територій в умовах загрози та виникнення надзвичайних ситуацій (далі — НС) є одним з найважливіших завдань держави. Актуальність проблеми забезпечення природно-техногенної

безпеки населення і територій зумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям, що спричиняються небезпечними природними явищами, промисловими аваріями і катастрофами. Ризики НС природного і техногенного характеру невинно зростають. Нині

в Україні рівень безпечної життєдіяльності населення значною мірою залежить від надійності та стабільності функціонування системи національної безпеки.

Рівень національної безпеки не може бути достатнім, якщо в загальнодержавному масштабі не буде вирішено завдань щодо захисту населення, об'єктів економіки, національного надбання від НС техногенного, природного або іншого характеру. Загрози життєво важливим інтересам громадян, держави, суспільства поділяються на зовнішні та внутрішні і виникають під час НС техногенного і природного характеру та воєнних конфліктів. Зовнішні загрози безпосередньо пов'язані з безпекою життєдіяльності населення і держави у разі розв'язання війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних техногенних екологічних катастроф за межами України, які можуть спричинити негативний вплив на населення та територію держави. Внутрішні загрози пов'язані з НС техногенного і природного характеру або можуть бути спровоковані терористичними діями [1].

Саме тому питання оцінювання ступеня безпеки населення є актуальним завданням для наукових досліджень у зазначеному напрямі.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблематику державного управління загалом і державної безпеки зокрема досліджено у численних наукових працях вчених, що провадять розвідки із зазначеної тематики.

Г. Ситник обґрунтовано стверджує, що відсутність критерію, за допомогою якого можна було б класифікувати загрози як реальні чи потенційні, суперечливість при використанні у діяльності органів державної влади понять "небезпека", "загроза", "виклик", "ризик" зумовлюють необхідність більш детального розгляду вказаних понять [2, с. 131].

Актуальність розроблення єдиної методології вибору індикаторів національної безпеки й оцінки їх граничних значень, що зумовлено зростанням кількості катастроф і НС різного походження, їх масштабами, окреслив А. Качинський. Автор вважає, що рівень забезпечення національної безпеки визначається системою критеріїв, показників та індикаторів, що перебувають у певних допустимих межах і мають гранично допустимі значення. Зазначену систему граничних значень критеріїв національної безпеки, на думку вченого, має бути затверджено на державному рівні [3, с. 99—100].

Нині питання управління ліквідацією НС як цілісної системою управління заходами з ліквідації їх наслідків у комплексному аспекті залишається майже не розробленим, на що звертає увагу П. Волянський. Вчений підкреслює, що важливим питанням є запобігання ризикам життю населення у процесі ліквідації наслідків НС, що можливо досягти шляхом управління вказаними ризиками [4, с. 135].

А. Терент'єва та О. Твердохліб наголошують на ролі України у функціонуванні Механізму цивільного захисту Європейського Союзу, зокрема у протидії негативним наслідкам, спричиненим глобальним поширенням пандемії коронавірусу COVID-19. Вчені обґрунтовано вважають, що приєднання України до Механізму ци-

вільного захисту ЄС дасть змогу інтегрувати її єдину державну систему цивільного захисту (далі — ЄДСЦЗ) до загальноєвропейської системи запобігання та реагування на виникнення НС для подальшого перетворення ДСНС України у дієву інституцію для забезпечення виконання однієї з важливих функцій держави — надання допомоги постраждалим унаслідок НС природного й техногенного характеру [5, с. 115].

Аналіз та класифікацію методів і моделей прогнозування й передбачення складних процесів (зокрема НС), а також засоби їх застосування навів В. Таран. Вчений зазначає, що існуючі методи формування дають різний ступінь формалізації, а проранжувавши їх за цією властивістю, побудував умовну шкалу методів. Цей спектр методів автор розділяє на два класи: методи формалізованого представлення систем (формальні методи); методи, спрямовані на активізацію використання інтуїції та досвіду фахівців (евристичні методи, зокрема метод експертних оцінок) [6, с. 121].

О. Єлізаров вважає, що в сучасних умовах з метою забезпечення диференційованого підходу до організації та проведення заходів щодо захисту населення й об'єктів економіки від НС і військових небезпек доцільно здійснювати не тільки віднесення до груп з цивільної оборони (ранжування) з урахуванням військово-економічного й адміністративно-територіального значення окремих територій, міст і об'єктів, а й зонування територій за ступенем можливих небезпек, що дозволить враховувати особливості організації захисту населення залежності від потенційних небезпек, можливих на цій території [7, с. 403].

Отже, проведений аналіз попередніх наукових досліджень свідчить про те, що на тепер немає усталеної думки щодо оцінювання дієвості структур сфери безпеки. Тому, попри значний обсяг наукових здобутків із зазначеної проблематики у попередніх дослідженнях, вважаємо за потрібне провести комплексне наукове дослідження щодо розроблення прогнозованої моделі визначення критерію безпеки населення в умовах загроз та НС.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Розроблення прогнозованої моделі визначення критерію безпеки населення в умовах загрози та виникнення НС, алгоритму функціонування ЄДСЦЗ в умовах ризику виникнення загроз безпеці населенню та підходів до їх діагностики.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відповідно до законодавства України, що регулює безпекові питання у сфері цивільного захисту, зокрема розпорядження Кабінету Міністрів України "Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" підвищення ступеня захищеності населення і територій України від НС, зменшення ризиків виникнення та мінімізація їх наслідків належить до пріоритетних завдань ЄДСЦЗ. За результатами аналізу функціонування зазначеної системи доводиться констатувати, що впровадження на території України сучасних принципів регулювання у сфері техногенної та природної безпеки

здійснюється повільними темпами. Запровадження європейських стандартів безпечної життєдіяльності, що є однією з вимог інтеграції України до ЄС, можливе за умови реалізації концептуальних і методологічних інновацій та інституціональних перетворень. Необхідність впровадження концептуальних засад управління ризиками виникнення НС та їх наслідками зумовлена наявністю небезпечних чинників техногенного та природного характеру, зокрема: значної кількості потенційно небезпечних об'єктів на території; високого рівня травматизму та смертності населення, спричиненого небезпечними подіями та нещасними випадками; високого рівня ризиків виникнення НС природного характеру, зумовленого глобальними та регіональними змінами клімату, зростанням сейсмічної активності тощо, а також інтенсифікацією впливу техногенної діяльності людини на навколишнє природне середовище; високого рівня ризиків виникнення НС техногенного характеру, зумовленого критичним ступенем зношеності (60—80 %) основних виробничих фондів у галузях промисловості та в агропромисловому комплексі; недостатнього технічного і технологічного рівнів розвитку державної системи спостережень за небезпечними чинниками, що зумовлюють виникнення НС [8].

Ураховуючи світовий досвід, найбільш ефективним вбачається управління ризиками, яке ґрунтується на досягненні певного рівня безпеки, балансу вигод і витрат у межах окремого об'єкта, території і держави загалом.

Нормативно визначено два основних рівні ризиків: мінімальний і гранично допустимий. Під час визначення рівнів прийнятних ризиків застосовуватимуться значення ризиків, що використовуються в економічно розвинутих державах, а саме:

— мінімальний ризик — менший або який дорівнює 1×10^{-8} ;

— гранично допустимий ризик — який дорівнює 1×10^{-5} [8].

Ризик, значення якого нижче або дорівнює мініальному, вважається абсолютно прийнятним. Ризик, значення якого більше гранично допустимого, вважається абсолютно неприйнятним [8].

Основними механізмами державного регулювання у сфері управління ризиками є державна стандартизація, сертифікація, державна експертиза, державний нагляд і контроль, ліцензування, економічне регулювання, декларування безпеки небезпечних об'єктів і страхування. Основою державної системи управління у сфері техногенної та природної безпеки і, відповідно, управління ризиками повинні стати економічні механізми, метою яких є утворення економічного фундаменту функціонування цієї системи на всіх рівнях управління безпекою, починаючи від об'єктового і закінчуючи загальнодержавним. Комплекс економічних механізмів регулювання повинен забезпечити оптимальний баланс економічних витрат і рівня техногенної та природної безпеки в умовах обмежених ресурсів держави [8].

Пропонуємо долучити до системи управління ризиками такі механізми: правовий, організаційний, структурно-функціональний та механізм прогнозування.

Поняття "механізм прогнозування" в роботі трактується як сукупність взаємопов'язаних норм, заходів,

засобів, методів, важелів, способів, за допомогою яких органи управління здійснюють аналіз функціонування структур сфери безпеки загалом та ЄДСЦЗ зокрема задля передбачення їхньої дієвості та прийняття обґрунтованих рішень, що забезпечують досягнення мети їх дій у коротко-, середньо- та довгостроковій перспективах.

Вважаємо, що пріоритетним напрямом у сфері управління ризиками є міжнародне співробітництво, яке спрямоване на підвищення ефективності запобігання виникненню масштабних НС та новим видам загроз.

Ризик загибелі населення (R_{ZD}) має бути більшим або дорівнювати мініальному ризику загибелі населення (R_{ZMIN}) та меншим за гранично допустимий ризик загибелі населення (R_{ZGR}), тобто повинна виконуватись нерівність $R_{ZGR} > R_{ZD} \geq R_{ZMIN}$.

$R_{ZGR} = 14 \cdot 10^{-5} = 1/105 = 1/100\ 000$: ризик загибелі однієї особи на сто тисяч населення;

$R_{ZMIN} = 14 \cdot 10^{-8} = 1/10^{-8} = 1/100\ 000\ 000$: ризик загибелі однієї особи на сто мільйонів населення.

Пропонуємо ввести в обіг поняття сфери безпеки "ступінь безпеки населення" (S_{bn}) — відношення кількості населення, яке загинуло внаслідок НС протягом року (N_{zns}), до загальної кількості населення (N_{zag}) відповідно до статистичних даних за рік (розроблено авторами):

$$S_{bn} = N_{zns} / N_{zag}, \text{ б.в.} \quad (1).$$

Адапуємо зазначене поняття до базових понять теорії ймовірності.

Ймовірністю події $P(A)$ називають відношення кількості сприятливих появ події A (m) до кількості всіх несумісних рівно можливих і єдино можливих результатів випробування (n) [9, с. 27]:

$$P(A) = \frac{m}{n} \quad (2),$$

де $P(A)$ — ймовірність події A , б.в.;

m — кількість сприятливих появ події A , б.в.;

n — кількість всіх несумісних рівно можливих і єдино можливих результатів випробування, б.в.

У роботі ймовірність події розглядається як ступінь безпеки населення (розроблено авторами):

$$S_{bn} = \frac{N_{zns}}{N_{zag}} \quad (3),$$

де S_{bn} — ступінь безпеки населення, б.в.;

N_{zns} — кількість населення, яке загинуло внаслідок НС, осіб;

N_{zag} — загальна кількість населення, осіб.

Пропонуємо ввести в науковий обіг поняття критерію безпеки населення, тобто умову (необхідну обставину), коли ступінь безпеки населення не перевищує прийнятні значення, а саме є меншим гранично допустимого ризику загибелі населення $14 \cdot 10^{-5} = 1/105 = 1/100\ 000$, один загиблий на сто тисяч населення [8] (запропоновано авторами):

$$S_{bn} = \frac{N_{zns}}{N_{zag}} < 1 \times 10^{-5} \quad (4).$$

Авторами для аналізу обрано статистичні дані щодо загибелі населення внаслідок пожеж. Цей вибір зроблено тому, що пожежі — найпоширеніший негативний чинник, що суттєво впливає на кількісні показники загибелі населення.

Таблиця 1. Статистичні дані щодо кількості загиблих внаслідок пожеж протягом 2015–2019 рр.

Країни	Кількість населення	Кількість загиблих за 2015–2019 рр.					Середнє значення показника на 100 000 населення
		2015	2016	2017	2018	2019	
Україна	42029000	1948	1872	1819	1964	1909	4,53
Польща	38411000	512	488	475	527	508	1,31
Іспанія	46570000	143	175	212	–	–	0,38

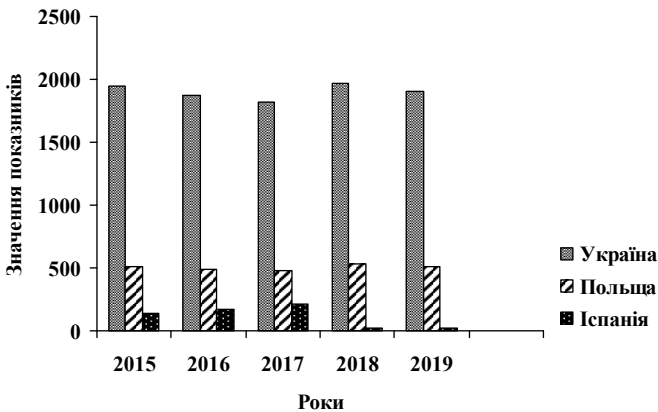


Рис. 1. Статистичні дані щодо кількості загиблих внаслідок пожеж протягом 2015–2019 рр. в Україні, Польщі та Іспанії

Таблиця 2. Кількість загиблого населення внаслідок пожеж на 100 000 осіб протягом 2015–2019 рр.

Країна	Загальна кількість населення	Кількість загиблих на 100 000 осіб протягом 2015–2019 рр.					Середнє значення
		2015	2016	2017	2018	2019	
Україна	42 029 000	4,63	4,4	4,3	4,6	4,5	4,53
Польща	38 411 000	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,31
Іспанія	46 570 000	0,3	0,3	0,4	–	–	0,38

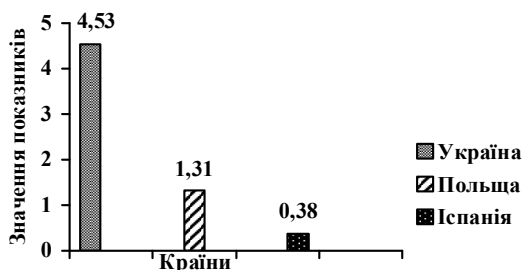


Рис. 2. Середня кількість загиблого населення в Україні, Польщі та Іспанії внаслідок пожеж на 100 000 осіб

Статистичні дані щодо кількості загиблих внаслідок пожеж протягом 2015–2019 років в Україні, Польщі та Іспанії наведено у таблиці 1 та рисунку 1 [10, с. 32].

Нами порівнюються показники оцінювання ступеня безпеки населення країн, які за площею та кількістю жителів приблизно однакові, а саме: Україна, Польща та Іспанія. Також визначальним фактором обрання зазначених країн є той факт, що вони входять до Меха-

нізму цивільного захисту ЄС, на які розповсюджуються критерії мінімального та гранично допустимого ризиків загибелі населення.

Середню кількість загиблого населення України, Польщі та Іспанії внаслідок пожеж на 100 000 осіб ($R_{ZGR} = 14 \cdot 10^{-5}$) наведено у таблиці 2 та рисунку 2. [10, с. 32].

Аналіз розрахунків ступеня безпеки населення України та країн ЄС свідчить про те, що зазначений показник в Україні не відповідає прийнятим у країнах ЄС значенням; показник у Польщі не у повному обсязі відповідає зазначеним вимогам, а в Іспанії — відповідає повною мірою.

Саме тому система безпеки в Україні щодо запобігання та реагування на НС, що пов'язані з пожежами, потребує приведення у відповідність до європейських стандартів.

У роботі розроблено прогнозну модель визначення критерію безпеки населення, що наведено на рис. 3.

Модель визначення критерію безпеки населення складається з логічно пов'язаних між собою блоків, прямих та зворотних зв'язків між ними. На постійній основі здійснюється моніторинг та ідентифікація загроз життю населення, їх прогнозування (блок 1). Визначення ступеня безпеки населення здійснюється на основі співставлення кількості загиблих внаслідок НС протягом року та кількості населення за статистичними даними (блоки 6–8). На основі отриманого результату оцінюються ризики загибелі населення та визначається відповідність ступеня безпеки населення гранично допустимому ризику (блок 9 та блок 10 — логічний). У разі відповідності ступеня безпеки населення гранично допустимим значенням здійснюється моніторинг та ідентифікація загроз життю населення й прогнозування виникнення зазначених загроз (блоки 1–5). У разі невідповідності ступеня безпеки населення гранично допустимим значенням здійснюється мінімізація ризиків виникнення загроз шляхом запровадження відповідних заходів (блоки 11, 2–5), моніторинг та ідентифікація загроз життю населення, їх прогнозування за зворотним зв'язком (блок 1).

Оскільки будь-яка система загалом і ЄДСЦЗ зокрема змінюється безперервно, то виникає методологічна проблема, а саме невизначеність у питанні, які величини можливих втрат населення вважати допустимими, гранично допустимими та неприпустимими. Для розв'язання зазначеної невизначеності можна залучати експертів, ввівши порогові оцінки (межі): мінімально допустимі втрати, гранично допустимі втрати, неприпустимі втрати [11, с. 331].

Однак залучення експертів залишає досить широке поле для суб'єктивізму, який повністю усунути неможливо. Тобто невизначеність залишається і є сама по собі небезпекою, тому що це одна з головних причин неадекватного сприйняття загрози й реакції на неї, що може завдати шкоди національній безпеці. Тому доцільно визначати максимально допустиму межу втрат населення однозначно, а саме вважати, що це та межа, за якою настає втрата цілісності ЄДСЦЗ, руйнування її структури, тобто руйнування цієї системи як такої. Отже, якщо ті чи інші події (ситуації, фактори) розцінюються як не-

безпеки для життєво важливих національних інтересів, якими є життя населення загалом і кожної людини зокрема, то вони повинні бути ідентифіковані як реальна загроза для національної безпеки [11, с. 332].

Це дозволяє запропонувати оцінку небезпек, в основу якої може бути покладено якісну класифікацію, засновану на сутності понять "виклик" і "загроза національній безпеці", а також кількісну, побудовану на оцінці ризику національній безпеці. В роботі за характером режимів функціонування ЄДСЦЗ подано в логічній послідовності виникнення небезпеки життю населення від її ранніх проявів до перетворення в реальну небезпеку, а саме: виклик (малий ризик), потенційна загроза (середній ризик), реальна загроза (великий ризик), реальна небезпека (неприйнятний ризик). Алгоритм переходу функціонування ЄДСЦЗ у вищі ступені готовності залежно від ступеня загроз безпеці населення наведено на рисунку 4.

Відповідно до алгоритму в режимі повсякденної діяльності ЄДСЦЗ можливе виникнення "викликів" безпеці населення, що створює малі ризики загибелі людей в межах прийнятних значень. За таких умов керівний склад органів управління ЄДСЦЗ організовує та здійснює заходи щодо мінімізації ризиків загибелі населення, зокрема шляхом підвищення якості його навчання діям в умовах НС різного характеру (блоки 1 та 6).

У разі виникнення "потенційної загрози", що створює середні ризики загибелі людей, керівний склад органів управління ЄДСЦЗ організовує та запроваджує практичні заходи щодо мінімізації ризиків загибелі населення та досягнення їх значень до малих ризиків (блоки 2, 6).

Під час виникнення "реальної загрози", що створює великі ризики загибелі людей, ЄДСЦЗ переходить до функціонування у режим підвищеної готовності, керівний склад органів управління зазначеної системи організовує заходи щодо усунення реальної загрози шляхом запровадження практичних заходів щодо мінімізації ризиків до прийнятних значень (блоки 3, 6).

У разі виникнення "реальної небезпеки", що створює неприйнятні ризики загибелі людей, ЄДСЦЗ переходить до функціонування у режимі НС. Органи управління переходять на режим цілодобового чергування, здійснюють заходи щодо реагування на НС, організують роботи щодо її ліквідації та мінімізації ризиків загибелі населення (блоки 4, 6).

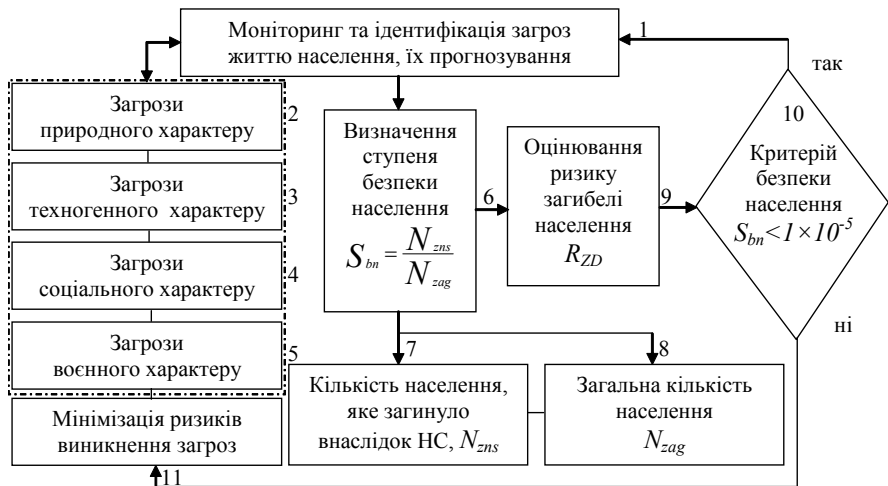


Рис. 3. Прогнозна модель визначення критерію безпеки населення

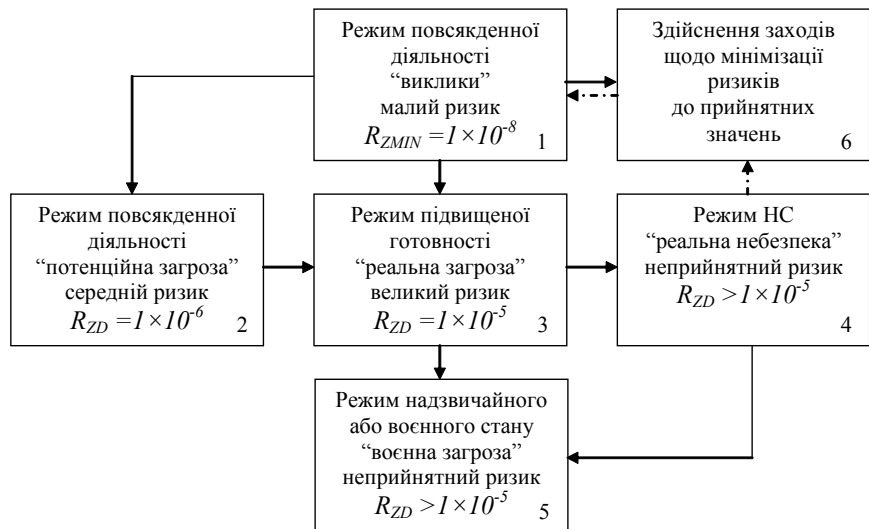


Рис. 4. Алгоритм переходу функціонування ЄДСЦЗ у вищі ступені готовності залежно від ступеня загроз безпеці населення

За умови ескалації воєнного конфлікту, виникнення "воєнної загрози", що спричиняє неприйнятний ризик загибелі людей, ЄДСЦЗ переходить у режим надзвичайного або воєнного стану. Органи управління зазначеної системи здійснюють заходи, передбачені означеними режимами функціонування з метою мінімізації ризиків загибелі населення та приведення їх до прийнятних значень (блоки 5, 6).

Розроблений алгоритм крім взаємопов'язаних блоків включає прямі та зворотні зв'язки між ними, що забезпечують стійке функціонування ЄДСЦЗ у вказаних режимах та досягнення прийнятних значень показника "безпека населення". Зважаючи на те, що суть поняття ризику національній безпеці пов'язана з ймовірністю настання події негативного характеру і його негативними наслідками, кількісна оцінка зазначеного ризику може слугувати мірою (ступенем) небезпеки. У динамічному значенні при використанні ризику національній безпеці в якості ступеня небезпеки він розглядається як функція, аргументами якої є ймовірність настання небажаної події (виникнення си-

туації) P і розмір втрат, який може бути заподіяно найвищим цінностям W (життю людей) внаслідок настання негативної події (виникнення ситуації). Оскільки зазначені аргументи завжди містять певну невизначеність внаслідок неповної інформації про них, (відповідно p і w), то у кінцевому підсумку функція для визначення ризику національної безпеки матиме вигляд [11, с. 332]:

$$R_{nb} = f(P, W, p, w) \quad (5).$$

Зазначена форма визначення оцінки ризику національної безпеки є досить зручною, оскільки дозволяє об'єднати в одному показнику різноманітні дані про рівень безпеки об'єкта як функцію наслідків впливу на цей рівень будь-яких процесів (подій, явищ), зокрема і можливих управлінських рішень в процесі державного управління національною безпекою.

Розробляючи комплекс заходів щодо забезпечення національної безпеки, необхідно брати до уваги широкий спектр загроз, визначати пріоритетність заходів, здійснювати ретельний аналіз тенденцій розвитку загроз. Все це безпосередньо пов'язано з управлінням ризиками національної безпеки на стратегічному рівні державного управління.

Зважаючи на викладене в роботі, нами розглянуто метод діагностики загроз ЄДСЦЗ як складової сфери державної безпеки.

Під час функціонування організаційно-функціональних структур сфери безпеки на них здійснюють вплив різні дестабілізуючі чинники. Вони можуть потенційно або реально загрожувати їх дієвості. Зазначені фактори фахівцями з питань безпеки прийнято називати загрозами існуванню системи.

Загроза — це дія дестабілізуючих природних, техногенних, соціальних та військових чинників, що впливають на функціонування безпекових структур загалом і ЄДСЦЗ зокрема та можуть спричинити загибель населення.

Протидію загрозам необхідно розпочинати з їх ідентифікації, тобто необхідно відібрати серед значної кількості ті дестабілізуючі чинники, які можна кваліфікувати і сприймати як загрози. Для цього слід використовувати відповідні методики діагностики.

Під діагностикою загроз автори розуміють вивчення негативного впливу дестабілізуючих чинників в умовах НС щодо можливого погіршення стану функціонування ЄДСЦЗ, порушення її цілісності і на цій основі виявлення потенційних чи реальних загроз життю населення.

Для цього пропонується метод діагностики загроз життю населення. Він технологічно інтегрований в управлінські процеси та механізми, що дає змогу вчасно отримувати інформацію про можливі потенційні чи реальні загрози життю населення для ухвалення управлінських рішень в умовах кризи. Структурно метод діагностики охоплює [12, с. 169]:

- 1) вимоги до оцінювання;
- 2) порядок оцінювання;
- 3) якісні й кількісні критерії оцінювання ймовірності загрози та величини можливого дестабілізуючого впливу;
- 4) якісні та кількісні критерії й формулу визначення інтегрального очікуваного показника впливу загрози на

об'єкт безпеки, основну сутність та зміст якої подано нижче.

Для діагностики загроз необхідно сформувати експертну групу на чолі з керівником органу управління. До складу експертної групи слід включити найпідготовленіших щодо аналітично-прогнозна діяльності керівників та фахівців. Доцільно, щоб експертна група функціонувала як робоча група на постійній основі. Це дає можливість планомірно аналізувати ситуацію та оцінювати ступінь безпеки населення, а у разі необхідності — оперативно оцінювати рівень загрози того чи іншого дестабілізуючого чинника.

Крім того, систематична робота такої експертної групи сприяє підвищенню рівня знань експертів, формуванню відповідних вмінь та навичок, що, своєю чергою, значно покращує якість аналізу ситуації та її оцінювання. Кваліфікуючи той чи інший дестабілізуючий фактор як загрозу, потрібно здійснити низку технологічних дій [12, с. 170]:

1. Визначити об'єкт, на який спрямована дія чи вплив дестабілізуючого чинника.

2. Передбачити ймовірність реалізації дестабілізуючого фактора (P), використовуючи якісні та кількісні критерії оцінювання у відносних величинах:

- малоімовірна загроза: 0,1—0,15;
- потенційна загроза: 0,16—0,99;
- реальна загроза: 1.

3. Визначити величину можливого дестабілізуючого впливу (M), використовуючи якісні та кількісні критерії оцінювання у відносних величинах:

— незначний дестабілізуючий вплив загрози, за якого стан процесів, об'єктів чи системи незначною мірою погіршується: 1;

— помірний дестабілізуючий вплив загрози, за якого стан процесів, об'єктів чи системи погіршується в межах допустимого: 2;

— значний дестабілізуючий вплив загрози, за якого стан процесів, об'єктів чи системи значною мірою погіршується: 3;

— руйнівний дестабілізуючий вплив загрози, за якого стан та цілісність процесів, об'єктів чи системи надмірно погіршується: 4.

4. Визначити інтегральний очікуваний показник впливу загрози за формулою [12, с. 171]:

$$I_{пз} = \frac{K_{e1}(P_1 \times M_1) + K_{e2}(P_2 \times M_2) + \dots + K_{en}(P_n \times M_n)}{n} \quad (6),$$

де $I_{пз}$ — інтегральний очікуваний показник впливу загрози, який має таку градацію: 1) незначна загроза 0,01—0,2; 2) помірна загроза 0,21—0,50; 3) значна загроза 0,51—0,8; 4) руйнівна загроза 0,81—1.

K_e — ваговий коефіцієнт думки експерта. Він встановлюється від 0 до 1, причому в сумі має дорівнювати одиниці [12, с. 170]:

$$\sum_{i=1}^n K_{ei} = 1 \quad (7).$$

Розподіл вагових коефіцієнтів залежить від кількості учасників експертної групи, водночас головному експерту встановлюється максимальний ваговий коефіцієнт, решта рівномірно розподіляється між рядовими експертами.

У разі наявності експерта, думка якого суттєво відрізняється від середньозваженої думки експертів,

Таблиця 3. Оцінка загроз життю населення

№ з/п	Зміст загрози	Ймовірність загрози	Величина можливої загрози життю населення	Інтегральний показник впливу загрози
1	Загрози природного характеру	0,79 0,83 0,56 0,64	3 3 4 3	Значна загроза (0,56)
2	Загрози техногенного характеру	0,89 0,80 0,87 0,75	3 3 3 3	Значна загроза (0,63)
3	Загрози соціального характеру	0,20 0,31 0,25 0,46	2 2 2 2	Незначна загроза (0,14)
4	Загрози воєнного характеру	0,80 0,78 0,58 0,65	3 4 3 4	Значна загроза (0,63)

йому встановлюється мінімальний коефіцієнт; P — ймовірність загрози (малоймовірна загроза — 0,1—0,15; потенційна загроза — 0,16—0,99; реальна загроза — 1); M — можливий дестабілізуючий вплив (незначна загроза — 1; помірна загроза — 2; значна загроза — 3; руйнівна загроза — 4); n — кількість експертів; n* — деякий адаптаційний параметр, пов'язаний з кількістю експертів. Під час використання чотирьох експертів n* = n. В усіх інших випадках його числове значення визначається максимальним значенням параметра M, тобто n* = Mmax, якщо n ≠ 4. Отримавши в такий спосіб значення інтегрального очікуваного показника впливу загрози, можна визначити найнебезпечніші загрози та рівень їх негативного впливу у відносних величинах. У роботі визначено вагові коефіцієнти думок експертів: експерт 1 (керівник органу управління) — 0,4; експерт 2 (фахівець аналітичної групи органу управління) — 0,2; експерт 3 (фахівець аналітичної групи органу управління) — 0,1; експерт 4 (головний фахівець аналітичної групи органу управління) — 0,3.

У роботі проведено розрахунки для визначення інтегрального очікуваного показника впливу загроз за їх групами:

$$I_{PZ_r} = \frac{0,4(0,79 \times 3) + 0,2(0,83 \times 3) + 0,1(0,56 \times 4) + 0,3(0,64 \times 3)}{4} = 0,56$$

$$I_{PZ_t} = \frac{0,4(0,89 \times 3) + 0,2(0,80 \times 3) + 0,1(0,87 \times 3) + 0,3(0,75 \times 3)}{4} = 0,63$$

$$I_{PZ_s} = \frac{0,4(0,20 \times 2) + 0,2(0,31 \times 2) + 0,1(0,25 \times 2) + 0,3(0,46 \times 2)}{4} = 0,14$$

$$I_{PZ_v} = \frac{0,4(0,80 \times 3) + 0,2(0,78 \times 4) + 0,1(0,58 \times 3) + 0,3(0,65 \times 4)}{4} = 0,63.$$

Результати експертних оцінювань подано у таблиці 3.

5. Сформувати перелік загроз, об'єднавши їх у групи: а) руйнівні загрози; б) значні загрози; в) помірні загрози; г) незначні загрози.

Загрози, які оцінені як руйнівні та значні, потребують термінової ліквідації, починаючи з руйнівних. Помірні загрози також повинні перебувати під наглядом керівництва і мають бути якомога скоріше усунені.

Групи та перелік загроз формуються на основі аналізу причин виникнення НС та загибелі населення внаслідок цих явищ. Особлива увага приділяється причинам загибелі населення внаслідок НС, коли показник безпеки населення не відповідав критерію:

$$S_{bn} = \frac{N_{змс}}{N_{заг}} < 1 \times 10^{-5} \quad (8).$$

Визначимо перелік загроз за їх групами. З цією метою розглянемо основну сутність визначень НС та викремимо загрози безпеці населення, що пов'язані з ними [13].

НС природного характеру — порушення нормальних умов життя та діяльності людей, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним, метеорологічним або гідрологічним явищем, пожежею у природних екологічних системах тощо.

Загрози безпеці населення природного характеру: ускладнення погодних умов, зокрема сильні зливи та

формування швидкоплинних паводків, що спричиняють підтоплення житлових будинків, господарських будівель, руйнування доріг, мостів, об'єктів соціальної сфери; пожежі у природних екологічних системах, лісові пожежі тощо.

НС техногенного характеру — порушення нормальних умов життя та діяльності людей унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд тощо.

Загрози техногенного характеру: порушення заходів безпеки щодо поводження з газовим та іншим виробничим обладнанням на підприємствах та в житлових приміщеннях, що спричиняє пожежі та вибухи, аварії на системах життєзабезпечення, руйнування будівель та споруд, зокрема житлових, аварії на транспорті тощо.

НС соціального характеру — порушення нормальних умов життя та діяльності людей, спричинене протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування, або пов'язане із нещасними випадками з людьми тощо.

Загрози соціального характеру: утворення терористичних угруповань, незаконний обіг зброї, порушення населенням мір безпеки в процесі життєдіяльності, що спричиняє терористичні прояви, нещасні випадки з людьми.

НС воєнного характеру — порушення нормальних умов життя та діяльності людей, спричинене застосуванням звичайної зброї або зброї масового ураження.

Загрози воєнного характеру: ескалація збройного конфлікту, утворення незаконних збройних формувань, бездіяльність правоохоронних та державних органів, що спричиняє небезпечні події внаслідок застосування зброї.

Запропонований метод має відповідне програмне забезпечення, відтак на практиці застосовується як комп'ютерна діагностика загроз організаційно-функціональним структурам сфери безпеки.

ВИСНОВКИ

Аналіз попередніх наукових досліджень дав змогу виявити найбільш актуальні проблемні питання із досліджуваної тематики, що потребують вирішення, а

сама: уточнення дефініцій "виклик", "загроза", "небезпека", "ризик" та їхній взаємозв'язок; розроблення критеріїв, показників та індикаторів, що визначають рівень забезпечення національної безпеки; забезпечення функціонування системи управління ризиками у процесі загрози та виникнення НС; інтеграції ЄДСЦЗ до європейського Механізму цивільного захисту; використання прогностичних методів і моделей з метою передбачення складних процесів.

Обґрунтовано необхідність упровадження концептуальних засад управління ризиками виникнення НС та їх наслідками. Запропоновано долучити до системи управління ризиками низку механізмів: правовий, організаційний, структурно-функціональний та механізм прогнозування. Розглянуто процес зародження й перетворення небезпеки життю населення за послідовністю режимів функціонування ЄДСЦЗ. Розроблено прогностичну модель визначення критерію безпеки населення, метод діагностики загроз життю населення; обґрунтовано поняття ступеня безпеки населення.

Література:

1. Про Концепцію захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій: указ Президента України від 26.03.1999 № 284/99. Офіційний вісник України. 1999. № 13. С. 10.
2. Ситник Г.П. Державне управління у сфері національної безпеки (концептуальні та організаційно-правові засади): підручник. Київ: НАДУ, 2011. 730 с.
3. Качинський А.Б. Індикатори національної безпеки: визначення та застосування їх граничних значень: монографія. Київ: НІСД, 2013. 104 с.
4. Волянський П.Б. Методологічні підходи до управління ризиками в процесі ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Інвестиції: практика та досвід: наук.-практ. журн. 2013. № 13. С. 134—136.
5. Терент'єва А.В., Твердохліб О.С. Механізм цивільного захисту ЄС в умовах пандемії COVID-19. Зб. наук. пр. НАДУ: наук. журн. 2020. Вип. 2. С. 110—117.
6. Таран В.М. Моделі та методи аналізу і прогнозування складних процесів. Математичні машини і системи: наук. журн. 2014. № 3. С. 119—124.
7. Єлізаров О.В. Місце цивільного захисту в системі безпеки та державного управління. Вісник НУЦЗ України. Серія: Державне управління: зб. наук. пр. 2018. Вип. 1 (8). С. 399—405.
8. Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру: розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.01.2014 № 37-р. Офіційний вісник України. 2014. № 10. С. 108.
9. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учебник. Москва: Наука, 1969. 576 с.
10. Brushlinky N.N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World Fire Statistics / Center of Fire Statistics. Ljubljana, 2021. № 26. 66 p.
11. Государственное управление в сфере национальной безопасности: словарь-справочник / Г.П. Ситник, В.И. Абрамов, В.Ф. Смолянюк [и др.]; под общ. ред. Г.П. Ситника. Киев: НАГУ, 2012. 496 с.
12. Франчук В.І. Теорія безпеки соціальних систем: підручник. Львів: ЛьвДУВС, 2016. 216 с.
13. Національний класифікатор України. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010: наказ Держспоживстандарту України від 11.10.2010 № 457 // База даних "Законодавство України" / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va457609-10#Text> (дата звернення 09.09.2021).

References:

1. President of Ukraine (1999), Decree "On the Concept of population and territories' protection in case of threat and appearance of emergencies", *Ofitsijnyj visnyk Ukrainy*, vol. 13, p. 10.
2. Sytnyk, H. P. (2011), *Derzhavne upravlinnia u sferi natsionalnoi bezpeky (kontseptualni ta orhanizatsijno-pravovi zasady): pidruchnyk [Public administration in the field of national security (conceptual and organizationally-legal principles): textbook]*, NADU, Kyiv, Ukraine.
3. Kachynskyy, A. B. (2013), *Indykatory natsionalnoi bezpeky: vyznachennia ta zastosuvannia ikh hranychnykh znachen: monohrafiia [Indicators of national security: definition and application of their limits: monograph]*, NISD, Kyiv, Ukraine.
4. Volianskyj, P. B. (2013), "Methodological approaches to risk management in the process of emergency responses", *Investytsii: praktyka ta dosvid*, vol. 13, pp. 134—136.
5. Terentieva, A. V. and Tverdokhlib, O. S. (2020), "EU civil protection mechanism under conditions of the COVID-19 pandemic", *Zbirnyk naukovykh prats NADU*, vol. 2, pp. 110—117.
6. Taran, V. M. (2014), "Models and methods of analysis and forecasting of complex processes", *Matematychni mashyny i systemy*, vol. 3, pp. 119—124.
7. Yelizarov, O. V. (2018), "The role of civil protection in the system of security and public administration", *Visnyk NUTsZ Ukrainy. Serii: Derzhavne upravlinnia*, vol. 1 (8), pp. 399—405.
8. Cabinet of Ministers of Ukraine (2014), Decree "On the approval of the Risk management concept concerning appearance of anthropogenic and natural emergencies", *Ofitsijnyj visnyk Ukrainy*, vol. 10, p. 108.
9. Venttsel, E. S. (1969), *Teoriia veroiatnosti: uchebnyk [Probability theory: textbook]*, Nauka, Moscow, USSR.
10. Brushlinky, N. N., Ahrens, M., Sokolov, S. V. and Wagner, P. (2021), *World Fire Statistics*, Ljubljana, Slovenia.
11. Sytnik, G. P., Abramov, V. I., Smolianiuk V. F. et al. (2012), *Gosudarstvennoe upravlenie v sfere natsionalnoi bezopasnosti: slovar-spravochnik [Public administration in the field of national security: dictionary]*, NAGU, Kiev, Ukraine.
12. Franchuk, V. I. (2016), *Teoriia bezpeky sotsialnykh system: pidruchnyk [Security theory of social systems: textbook]*, LvDUVS, Lviv, Ukraine.
13. State Committee of Ukraine for Technical Regulation and Consumer Policy (2010), Order "National Classifier of Ukraine. Classifier of emergencies DK 019: 2010", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va457609-10#Text> (Accessed 09 September 2021).
Стаття надійшла до редакції 13.09.2021 р.