

УДК 614.8

Г. В. Іванець, к.т.н., доцент, доц. каф. (ORCID 0000-0002-4906-5265)

І. О. Толкунов, к.т.н., доцент, нач. каф. (ORCID 0000-0001-5129-3120)

Є. І. Стецюк, к.т.н., ст. викл. каф. (ORCID 0000-0002-5204-9194)

В. В. Матухно, к.т.н., викл. каф. (ORCID 0000-0002-9713-7710)

І. І. Попов, к.т.н., доцент, доц. каф. (ORCID 0000-0003-4705-4404)

О. О. Бондаренко, викл. каф. (ORCID 0000-0002-7544-3442)

Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

МЕТОДИКА ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ ПОТЕНЦІАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДРОЗДІЛІВ РЕАГУВАННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Захист населення та території від надзвичайних ситуацій є однією з найважливіших задач цивільного захисту держави, спрямованих на попередження виникнення джерел небезпеки, підготовку і подолання наслідків надзвичайних ситуацій з метою збереження життя і здоров'я людей, зниження збитку на об'єктах і в середовищі життя і життєдіяльності. Забезпечення безпеки при надзвичайних ситуаціях вимагає надійного функціонування системи реагування на надзвичайні ситуації, адекватної рівням і характеру загроз. Готовність підрозділів цивільного захисту до виконання завдань за призначенням в значній мірі залежить від потенційних технічних можливостей до дій при надзвичайних ситуаціях. озброєння та технічна оснащеність складають основу потенційної технічної спроможності формувань та підрозділів цивільного захисту до дій при надзвичайних ситуаціях та є визначальним фактором для успішного вирішення поставлених задач. Знання величини потенційної технічної спроможності підрозділів (формувань) цивільного захисту та їх порівняльний аналіз дозволить збалансувати та привести у відповідність до рівня загроз можливості кожного підрозділу по ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Розроблена методика та запропоновано алгоритм порівняльної оцінки потенційних технічних можливостей підрозділів цивільного захисту до виконання завдань за призначенням. Це дозволяє проводити аналіз можливостей різних підрозділів цивільного захисту щодо попередження та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій в інтересах підвищення їх потенціальної технічної спроможності. На прикладі реальних підрозділів цивільного захисту проведені розрахунки по визначенню їх потенційної технічної спроможності через показники технічного і експлуатаційного рівня озброєння та техніки.

Ключові слова: Державна служба з надзвичайних ситуацій, потенціальна технічна спроможність, технічна досконалість, озброєння та техніка, тактико-технічні характеристики

1. Вступ

Однією з найвизначніших особливостей сучасного етапу історії людства є усвідомлення широкими масами населення Землі загрози існування людини як біологічної істоти внаслідок нераціональної господарської діяльності та хижацької експлуатації природних ресурсів, що порушує механізми підтримання динамічної рівноваги між складовими елементами біосфери. В останні десятиліття у всьому світі спостерігається стійка тенденція збільшення протиріч між людиною та оточуючим середовищем. Все це призводить до виникнення надзвичайних ситуацій (НС) і їх складових за видами, рівнями і регіональним розподілом, наслідки яких негативно впливають на оточуюче середовище [1, 2] та створюють реальні небезпеки для життєдіяльності людей, економіку країни [3, 4].

Безпечна життєдіяльність людей повинна виключати з визначеною ймовірністю реалізацію потенційної небезпеки. Забезпечення безпеки при НС вимагає надійного функціонування системи реагування на НС різного характеру, адекватної рівням і характеру загроз [5–7]. Своєчасне та ефективне реагування на НС різного характеру, виконання заходів щодо ліквідації їх наслідків покладається на сили цивільного захисту (ЦЗ), основою яких є сили Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).

На озброєнні формувань та підрозділів ЦЗ, зокрема ДСНС, знаходиться пожежна, рятувальна, інженерна, спеціальна техніка, техніка радіаційно-хімічного

та біологічного захисту, авіаційна техніка (літаки та гелікоптери), кораблі та катери різного призначення.

Потенціальна спроможність формувань та підрозділів ЦЗ до дій при НС - це сукупність матеріальних і духовних факторів, які визначають їх стан та здатність до виконання завдань за призначенням [8]. Виходячи з цього визначення, потенціальна спроможність певного підрозділу ЦЗ залежить від багатьох факторів, зокрема від кількості особового складу та рівня його професійної підготовки, наявності і стану необхідного озброєння та техніки, забезпеченості витратними матеріально-технічними засобами (паливо-мастильними матеріалами, оснасткою, запасними інструментами та приладами тощо).

Аналіз масштабів та характеру НС в Україні за останні роки [9] свідчить про різке підвищення впливу технічних засобів, тобто сучасного озброєння і техніки, на ефективність виконання завдань по ліквідації НС та їх наслідків.

Потенційна технічна спроможність підрозділу ЦЗ до виконання завдань за призначенням характеризує ступінь відповідності укомплектованості, технічної готовності, ресурсу, тактико-технічних характеристик (ТТХ) озброєння і техніки підрозділу складності задач щодо ліквідації НС та їх наслідків.

Озброєння та технічна оснащеність складають основу потенційної технічної спроможності формувань та підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням та є визначальним фактором для успішного вирішення поставлених задач. Знання величини потенційної технічної спроможності підрозділів ЦЗ та їх порівняльний аналіз дозволить збалансувати та привести у відповідність до рівня загроз можливості кожного підрозділу по ліквідації наслідків НС.

Проблема збалансування та приведення потенційної технічної спроможності формувань (підрозділів) ЦЗ у відповідність до задач щодо попередження та ліквідації наслідків НС різного характеру в реальних умовах не вирішена та потребує подальших досліджень.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Аналіз літературних джерел з означеної проблематики показує, що в більшості робіт розглядаються питання підвищення ефективності застосування підрозділів ЦЗ за рахунок оптимізації та раціонального використання наявних сил і засобів [10] для виконання завдань за призначенням, а також підвищення якості взаємодії підрозділів різного підпорядкування при ліквідації наслідків НС [11]. Але такий підхід не в повній мірі враховує технічні можливості підрозділів ЦЗ щодо ліквідації наслідків НС.

Автори роботи [12] розглядають впровадження сучасних інформаційно-технічних засобів як один із способів підвищення ефективності оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів в умовах роботи на великих за площею об'єктах із залученням великої кількості сил і техніки. Але при цьому не враховується оснащення та укомплектованість підрозділів сучасною технікою.

В роботі [13] досліджено особливості модернізації функціонування системи ЦЗ в сучасних умовах, стан нормативно-правової бази у сфері ЦЗ, структуру, функції та завдання, що покладені на органи влади при ліквідації наслідків НС, рівень їхньої оснащеності та кадрового забезпечення, а також використання міжнародного досвіду для підвищення ефективності діяльності системи ЦЗ, роль і значення її інформаційно-аналітичного забезпечення. Але при цьому не розглядається питання порівняльної оцінки потенціальних технічних можливостей підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням в інтересах підвищення технічної спроможності щодо ліквідації наслідків НС.

Згідно [14] для оцінки мобілізаційної спроможності формувань ЦЗ запропоновані наступні узагальнені групи критеріїв: організаційно-правовий, матеріально-технічний (фінансовий) і мобілізаційний. Ці групи складають систему основних показників, кількісне і якісне оцінювання яких дає оцінку власне загального показника. Оцінка спроможності підрозділів ЦЗ до дій у НС визначається на основі загальної оцінки і оцінки міри стійкості, потужності і надійності. При цьому запропонований підхід не відображає потенційні експлуатаційні та технічні можливості підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням.

В багатьох країнах світу організаційна структура, чисельність і комплектація аварійно-рятувальних формувань визначається адміністрацією громади чи міста [15]. Недоліком такого підходу є те, що технічне та ресурсне забезпечення не в повній мірі враховує реальні загрози НС на цих територіях з точки зору потенціальних технічних можливостей по ліквідації їх наслідків.

Таким чином, проведений аналіз публікацій стосовно зазначеної проблеми свідчить про те, що при комплектуванні підрозділів ЦЗ озброєнням і технікою не завжди враховується потенційна технічна спроможність їх до дій при НС, яка визначається технічною досконалістю та експлуатаційними характеристиками. Виходячи з цього є необхідність проведення досліджень щодо порівняльної оцінки потенціальних технічних можливостей підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням в інтересах підвищення технічної спроможності щодо ліквідації наслідків НС.

3. Мета та завдання дослідження

Мета дослідження полягають у розробці методики та алгоритму порівняльної оцінки потенціальних технічних можливостей формувань та підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням в інтересах підвищення технічної спроможності щодо ліквідації наслідків НС. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- розробити методику та алгоритм порівняльної оцінки потенційної технічної спроможності формувань та підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням;
- провести порівняльний аналіз потенціальних можливостей реальних підрозділів ЦЗ при ліквідації НС.

4. Розробка методики та алгоритму порівняльної оцінки потенціальних технічних можливостей підрозділів

ЦЗ – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від НС шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період [16].

Сили ЦЗ та засоби ДСНС не завжди забезпечують своєчасне та ефективне реагування на НС, пожежі та інші небезпечні події через невідповідність технічної досконалості та експлуатаційних характеристик озброєння і техніки, тобто їх потенціальних технічних можливостей, сучасним вимогам.

Величина потенційної технічної спроможності підрозділів ЦЗ залежить від показників технічної досконалості зразків озброєння (техніки) та їх експлуатаційних показників [8]:

$$P_T = K_{TD} \cdot K_E, \quad (1)$$

де P_T – потенційна технічна спроможність підрозділу ЦЗ до виконання завдань за призначенням; K_{TD} – узагальнений коефіцієнт технічної досконалості зразків озброєння і техніки певного підрозділу ЦЗ; K_E – узагальнений експлуатаційний коефіцієнт зразків озброєння та техніки певного підрозділу ЦЗ.

Технічна досконалість зразків озброєння та техніки (технічний рівень зразків) визначає їх придатність до виконання завдань по ліквідації НС та їх наслідків. Технічний рівень озброєння та техніки – це відносна характеристика якості цих зразків, яка базується на співставленні значень їх тактико-технічних показників з відповідними значеннями показників базових еталонних зразків.

Узагальнений коефіцієнт технічної досконалості зразків озброєння і техніки підрозділу характеризує ступінь відповідності основних тактико-технічних характеристик (ТТХ) сучасним вимогам щодо технічного оснащення підрозділів ЦЗ, тобто рівень морального старіння зразків озброєння та техніки даного підрозділу.

Оцінка узагальненого коефіцієнта технічної досконалості K_{TD} здійснюється у відповідності з виразом [5]:

$$K_{TD} = \sum_{i=1}^k (N_{НААЯВ_i} \sum_{z=1}^m \left(\sum_{j=1}^n \frac{A_{jzi}}{A_{jzE}} \cdot M_{jzi} \right) P_{zi}) / N_{НААЯВ}, \quad (2)$$

де $N_{НААЯВ}$ – наявна кількість озброєння і техніки підрозділу ЦЗ; $N_{НААЯВ_i}$ – наявна кількість зразків озброєння та техніки i – го типу у даного підрозділу ЦЗ; k – кількість різних типів озброєння і техніки підрозділу ЦЗ; P_{zi} – коефіцієнт ваги z – ої групи ТТХ зразка озброєння та техніки i – го типу; A_{jzi} – числове значення j – ої ТТХ із z – ої групи ТТХ зразка озброєння та техніки i – го типу; A_{jzE} – числове значення подібної j – ої ТТХ із z – ої групи ТТХ еталонного зразка техніки i – го типу; M_{jzi} – коефіцієнт ваги j – ої ТТХ із z – ої групи ТТХ зразка озброєння чи техніки i – го типу.

Узагальнений експлуатаційний коефіцієнт K_E усіх зразків озброєння та техніки підрозділу ЦЗ може бути обчислений наступним чином:

$$K_E = K_{YK} \cdot K_{TT} \cdot K_{PEC}, \quad (3)$$

де K_{YK} – коефіцієнт укомплектованості підрозділу озброєнням та технікою; K_{TT} – коефіцієнт технічної готовності озброєння та техніки підрозділу; K_{PEC} – узагальнений коефіцієнт запасу ресурсу зразків озброєння та техніки підрозділу.

Укомплектованість підрозділу ЦЗ озброєнням і технікою характеризується коефіцієнтом укомплектованості, який визначається відношенням наявної $N_{НААЯВ}$ кількості до штатної $N_{ШТ}$ кількості зразків озброєння та техніки підрозділу ЦЗ:

$$K_{YK} = N_{НААЯВ} / N_{ШТ}, \quad (4)$$

де $N_{ШТ}$ – кількість озброєння і техніки за штатним розкладом.

Технічна готовність озброєння та техніки підрозділу визначає його можливість по виконанню поставлених задач у відповідності зі своїм призначенням, тобто наявність необхідної кількості працездатної техніки в момент виникнення НС.

Технічна готовність озброєння та техніки підрозділу характеризується коефіцієнтом технічної готовності [8], який визначається наступним чином:

$$K_{\text{ТГ}} = \left(\sum_{i=1}^k N_{\text{НАЯВН}_i} \cdot \frac{T_{0i}}{T_{0i} + T_{b_i}} \right) / N_{\text{НАЯВН}}, \quad (5)$$

де T_{0i} – середній час напрацювання на відмову за результатами експлуатації зразка озброєння чи техніки i – го типу; T_{b_i} – середній час відновлення за результатами експлуатації зразка озброєння чи техніки i – го типу.

На сьогоднішній день на озброєнні сил ЦЗ Україні понад 80% одиниць спеціальної техніки експлуатується більше як 25 років та підлягають заміні, застарілий парк авіаційної техніки і відсутність сучасних рятувальних морських суден, відсутній резерв техніки, що значно впливає на ефективність дій щодо недопущення виникнення НС різного характеру або ліквідацію їх можливих наслідків. Тому важливе значення має ресурс зразків озброєння та техніки.

Ресурс озброєння та техніки – це напрацювання зразків від початку експлуатації або відновлення після середнього або капітального ремонту до настання граничного стану, при досягненні якого експлуатація повинна бути зупинена незалежно від його стану.

Ресурс наявного озброєння і техніки [8] підрозділу ЦЗ визначається у відповідності з виразом:

$$K_{\text{РЕС}} = \sum_{i=1}^k \sum_{s=1}^6 N_{is} R_{is} / N_{\text{НАЯВН}}, \quad (6)$$

де R_{is} – s – та межа запасу ресурсу для наявних зразків озброєння і техніки i – го типу; N_{is} – кількість наявних зразків озброєння і техніки i – го типу з s – ю межею запасу ресурсу.

Коефіцієнт запасу ресурсу R_{is} вибирається в залежності від запасу ресурсу стосовно зразків озброєння та техніки i – го типу наступним чином:

для зразків, які мають 100% ресурс (нові зразки озброєння та техніки) – $R_{i1} = 1$;

для зразків, які мають ресурс 99,9 – 75% від початкового ресурсу нового зразка (або зразка після середнього чи капітального ремонту) – $R_{i2} = 0,875$;

для зразків, які мають ресурс 74,9 – 50% від початкового ресурсу нового зразка (або зразка після середнього чи капітального ремонту) – $R_{i3} = 0,625$;

для зразків, які мають ресурс 49,9 – 25% від початкового ресурсу нового зразка (або зразка після середнього чи капітального ремонту) – $R_{i4} = 0,375$;

для зразків, які мають ресурс 24,9 – 0,1% від початкового ресурсу нового зразка (або зразка після середнього чи капітального ремонту) – $R_{i5} = 0,125$;

для зразків, які мають ресурс 0% (зразки витратили встановлений для них ресурс, тому підлягають списанню) – $R_{i6} = 0$.

Таким чином, величина потенційної технічної спроможності формувань та підрозділів ЦЗ визначається станом зразків озброєння та техніки, який залежить від показників технічної їх досконалості, а також від експлуатаційних показників цих зразків.

Порівняльний аналіз потенціальних технічних можливостей підрозділів ЦЗ здійснюється шляхом зіставлення їх потенційних можливостей. Алгоритм здійснення порівняльного аналізу потенційних технічних можливостей підрозділів ЦЗ полягає в наступному:

Крок 1. Оцінка узагальненого коефіцієнта технічної досконалості K_{TD} озброєння та техніки підрозділів у відповідності з виразом (2).

Крок 2. Оцінка коефіцієнта укомплектованості підрозділів ЦЗ озброєнням і технікою у відповідності з виразом (4).

Крок 3. Оцінка коефіцієнта технічної готовності озброєння і техніки підрозділів ЦЗ у відповідності з виразом (5).

Крок 4. Оцінка узагальненого коефіцієнта запасу ресурсу наявного озброєння і техніки підрозділів ЦЗ у відповідності з виразом (6).

Крок 5. Оцінка узагальненого експлуатаційного коефіцієнта усіх зразків озброєння та техніки підрозділів ЦЗ у відповідності з виразом (3).

Крок 6. Оцінка потенційної технічної спроможності підрозділів ЦЗ (1).

Крок 6. Зіставлення потенційних технічних можливостей підрозділів ЦЗ.

5. Дослідження потенціальних технічних можливостей реальних підрозділів цивільного захисту

У відповідності до запропонованого алгоритму проведено порівняльний аналіз потенційних можливостей двох підрозділів ДСНС України, зокрема 6 ДПРЧ Холодногірського району м. Харкова та 32 ДПРЧ Шевченківського району м. Харкова Головного Управління ДСНС України в Харківській області.

Укомплектованість підрозділів озброєнням і технікою наведена в табл. 1.

Табл. 1. Укомплектованість підрозділів озброєнням і технікою

Підрозділ	Тип озброєння та техніки	Штатна кількість	Фактична кількість	Рік випуску
6-ДПРЧ Холодногірського району м. Харків ГУ ДСНС України в Харківській області	Пожежний автомобіль АЦ-40(131)-137	1	1	1987
	Пожежний автомобіль АЦ-4-60-(5309)-505М	1	1	2017
	Пожежний автомобіль АЦ-40(130)-63Б	2	2	1995
	Пожежна авто драбина АД-30(131)-Л21	2	2	1993, 1995
	Спеціальна аварійно-рятувальна машина САРМ-Л	1	1	2018
32-ДПРЧ Шевченківського району м. Харків ГУ ДСНС України в Харківській області	Пожежний автомобіль АЦ-40(131)-137	1	1	1999
	Пожежний автомобіль АЦ-4-60-(5309)-505М	1	1	2017
	Пожежний автомобіль АЦ-40(130)-63Б	2	2	1995
	Пожежна авто драбина АД-30(131)-Л21	2	2	1995
	Спеціальна аварійно-рятувальна машина САРМ-Л	1	1	2018
	Димосос ДП-7Е	1	1	2010
	Пожежний авто підйомач АКП -30	1	1	2012

Результати досліджень представлені в табл. 2.

Табл. 2. Результати досліджень потенційної технічної спроможності підрозділів

№ з/п	Підрозділ	Потенціальна технічна спроможність
1	6-ДПРЧ Холодногірського району м. Харків ГУ ДСНС України в Харківській області	0,543901
2	32-ДПРЧ Шевченківського району м. Харків ГУ ДСНС України в Харківській області	0,643423
Відносна перевага потенціальних можливостей 32 ДПРЧ над 6 ДПРЧ 18,3%		

В результаті експериментальних досліджень встановлено, що при такій комплектації та стану озброєння і техніки відносна перевага потенційних можливостей до дій при НС 32 ДПРЧ над 6 ДПРЧ складає 18,3%.

6. Обговорення результатів дослідження потенціальних можливостей підрозділів по ліквідації надзвичайних ситуацій

Озброєння та технічна оснащеність складають основу потенційної технічної спроможності формувань та підрозділів ЦЗ до виконання завдань по ліквідації НС та є визначальним фактором для успішного вирішення поставлених задач. Потенційна технічна спроможність підрозділу до виконання поставлених завдань характеризує ступінь відповідності укомплектованості, технічної готовності, ресурсу, ТТХ озброєння і техніки підрозділу складності завдань, що виконуються. Знання величини потенційної технічної спроможності підрозділів ЦЗ та їх порівняльний аналіз дозволить збалансувати та привести у відповідність до рівня загроз можливості кожного підрозділу по ліквідації наслідків НС.

Запропонована методика та алгоритм дозволяють здійснювати порівняльний аналіз потенційної технічної спроможності формувань та підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням з урахуванням показників технічної досконалості зразків озброєння (техніки) та їх експлуатаційних показників. В результаті проведених досліджень (табл. 2) встановлено, що потенційна технічна спроможність підрозділів визначається як комплектацією та станом озброєння (техніки), так і їх експлуатаційними та ТТХ характеристиками. Це і визначає відносну перевагу потенційних можливостей одного підрозділу в порівнянні з іншим.

Отримані результати підтверджують перспективність застосування запропонованої методики та алгоритму порівняльної оцінки потенційної технічної спроможності формувань та підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням в інтересах підвищення технічної спроможності щодо ліквідації наслідків НС. Це дозволяє проводити порівняльний аналіз підрозділів між собою з точки зору їх потенціальних технічних можливостей з метою відпрацювання стратегії та пріоритетів переоснащення підрозділів ЦЗ сучасною технікою для збалансування їх потенційних технічних можливостей до дій у НС.

7. Висновки

1. Серед досить великої кількості факторів, що впливають на потенціальну спроможність підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням, покращення ТТХ озброєння та техніки, підтримання відповідного рівня укомплектованості та

належного стану озброєння та техніки в процесі їх експлуатації є визначальними чинниками, які і визначають потенційні можливості підрозділів при ліквідації наслідків НС. З врахуванням цього розроблена методика та запропоновано алгоритм порівняльної оцінки потенційних технічних можливостей підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням, що дозволяє проводити аналіз можливостей різних підрозділів щодо попередження та ліквідації наслідків НС в інтересах підвищення їх потенціальної технічної спроможності.

2. На прикладі реальних підрозділів ЦЗ, зокрема 6 ДПРЧ Холодногірського району м. Харкова та 32 ДПРЧ Шевченківського району м. Харкова Головного Управління ДСНС України в Харківській області, проведені дослідження та розрахунки по визначенню їх потенційної технічної спроможності через показники технічного і експлуатаційного рівня озброєння та техніки. В результаті експериментальних досліджень встановлено, що при такій комплектації та стану озброєння і техніки потенційна технічна спроможність 6 ДПРЧ становить 0,543901, а 32 ДПРЧ 0,643423. При цьому відносна перевага потенційних можливостей до дій при НС 32 ДПРЧ над 6 ДПРЧ складає 18,3%.

Отримані результати підтверджують перспективність застосування запропонованої методики та алгоритму щодо порівняльного аналізу підрозділів між собою з точки зору їх потенціальних технічних можливостей з метою відпрацювання стратегії та пріоритетів переоснащення підрозділів ЦЗ сучасною технікою для збалансування їх потенційних технічних можливостей до дій у НС.

Література

1. Guskova N. D., Neretina E. A. Threats of natural character, factors affecting sustainable development of territories and their prevention. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA*. 2013. V. 63. Issue 3. P. 227-237. URL: <https://doi.org/10.2298/iigil.303227g>

2. Dubinin D., Korytchenko K., Lisnyak A., Hrytsyna I., Trigub V. Numerical simulation of the creation of a fire fighting barrier using an explosion of a combustible charge. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. V. 6. Issue 10(90). P. 11–16. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.114504>

3. Rybalova O., Artemiev S., Sarapina M., Tsymbal B., Bakhareva A., Shestopalov O., Filenko O. Development of methods for estimating the environmental risk of degradation of the surface water state. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. V. 2. Issue 10 (92). P. 4–17. URL: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.127829>

4. Bakhareva A., Shestopalov O., Filenko O., Tykhomyrova T., Rybalova O., Artemiev S., Bryhada O. Studying the influence of design and operation mode parameters on efficiency of the systems of biochemical purification of emissions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. V. 3. Issue 10(93). P. 59–71. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133316>

5. Иванец Григорий, Горельшев Станислав. Оценка уровня техногенно-природно-социальной опасности регионов государства на основе метода векторно-статистического анализа с учетом площади их территории и количества населения. *Научный журнал «ВЛАСТЬ И ОБЩЕСТВО» (История, Теория, Практика)*. Тбилиси, Грузия: АСОЦИАЦИЯ ОТКРЫТОЙ ДИПЛОМАТИИ, 2016. №3(39). С. 162–174.

6. Nivolianitou Z., Synodinou B. A Towards emergency management of natural disasters and critical accidents: The Greek experience. *Journal of Environmental Management*. 2011. V. 92. Issue 10. P. 2657–2665. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.003>

7. Tiutiunyk V. V., Ivanetz H. V., Tolkunov I. A., Stetsyuk E. I. System approach for readiness assessment units of civil defense to actions at emergency situations. Scientific Bulletin of National Mining University. 2018. Issue 1. P. 99–105. URL: <https://doi.org/10.29202/nvngu/2018-1/7>

8. Іванець Г. В., Поспелов Б. Б., Горелишев С. А. Метод оцінювання потенційної технічної спроможності формувань та підрозділів силових відомств до виконання завдань за призначенням. Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. Харків, 2017. Вип. 1(29). С. 52–58.

9. Ivanets H., Horielyshev S., Ivanets M., D. Baulin, Tolkunov I., Gleizer N., Nakonechnyi A. Development of combined method for predicting the process of the occurrence of emergencies of natural character. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. V. 5. Issue 10(95). P. 48–55. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.143045>

10. Aygul Gabdulkhakova, Birgitta Konig-Ries, Dmitry Rizvanov. Rational Resource Allocation in Mass Casualty Incidents – Adaptivity and Efficiency. Proceedings of the 9th International ISCRAM Conference – Vancouver, Canada, April 2012.

11. Gabdulkhakova A., Konig-Ries B., Rizvanov D. Rational Resource Allocation in Mass Casualty Incidents – Adaptivity and Efficiency. Proceedings of the 9th International ISCRAM Conference – Vancouver. Canada. April 2012.

12. Войтович Д. П., Чалий Д. О., Ковальчук В. М. Ефективність оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів шляхом впровадження сучасних інформаційно-технічних засобів. Збірник наукових праць Пожежна безпека. Львів, 2016. Вип. 28. С. 18–23.

13. Любінський А. Сучасний стан та перспективи модернізації системи цивільного захисту України. Збірник наукових праць Ефективність державного управління. Львів, 2015. Вип. 43. С. 104–109.

14. James A. Jahnke. Continuous Emission Monitoring. Second edition. USA, Michigan. 2000. 320 p.

15. West Virginia State Fire Commission. Requirements for West Virginia Fire Departments. URL: <http://www.firemarshal.wv.gov/Documents/Multimedia>

16. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI. Голос України. 2012, листопад (№ 220 (5470)). С. 4–20.

H. Ivanets, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department

I. Tolkunov, PhD, Associate Professor, Head of Department

Y. Stetsiuk, PhD, Senior Lecturer of the Department

V. Matukhno, PhD, Lecturer of the Department

I. Popov, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department

O. Bondarenko, Lecturer of the Department

National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

METHODS OF COMPARATIVE EVALUATION OF POTENTIAL TECHNICAL OPPORTUNITIES OF CIVIL DEFENSE

Protecting the population and the territory from emergencies is one of the most important tasks of civil protection of the state aimed at preventing the emergence of sources of danger, preparing and overcoming the consequences of emergencies in order to preserve life and health of people, reducing damage to objects and environment and of life. Ensuring safety in emergencies requires a reliable functioning of an emergency response system adequate to the levels and nature of the threats. The readiness of civil protection units to perform their assigned tasks depends largely on potential technical capabilities for emergency response. Armaments and technical equipment form the basis of the potential technical capability of civil protection units and units to act in emergencies and are a determining factor

for the successful completion of tasks. Knowledge of the magnitude of the potential technical capability of civil protection units (formations) and their comparative analysis will allow balancing and adjusting to the level of threats to the capabilities of each emergency response unit. A methodology has been developed and an algorithm for comparative evaluation of potential technical capabilities of civil protection units to perform assigned tasks is proposed. This allows an analysis of the capabilities of different civil protection units to prevent and address the effects of emergencies in the interest of enhancing their potential technical capability. On the example of real units of civil defense, calculations were made to determine their potential technical capability through the indicators of technical and operational level of weapons and equipment.

Keywords: State Emergency Service, potential technical capability, technical excellence, weapons and equipment, tactical and technical characteristics

References

1. Guskova, N. D., Neretina, E. A. (2013). Threats of natural character, factors affecting sustainable development of territories and their prevention. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA*, 63, 3, 227–237, URL: <https://doi.org/10.2298/iigil.303227g>
2. Dubinin, D., Korytchenko, K., Lisnyak, A., Hrytsyna, I., Trigub, V. (2017). Numerical simulation of the creation of a fire fighting barrier using an explosion of a combustible charge. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6, 10(90), 11–16, URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.114504>
3. Rybalova, O., Artemiev, S., Sarapina, M., Tsymbal, B., Bakhareva, A., Shestopalov, O., Filenko, O. (2018). Development of methods for estimating the environmental risk of degradation of the surface water state. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2, 10(92), 4–17, URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.127829>
4. Bakhareva, A., Shestopalov, O., Filenko, O., Tykhomyrova, T., Rybalova, O., Artemiev, S., Bryhada, O. (2018). Studying the influence of design and operation mode parameters on efficiency of the systems of biochemical purification of emissions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 3, 10(93), 59–71, URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133316>
5. Ivanets, G. Gorelyshev, S. (2016). Assessment of the level of technogenic-natural-social danger of the regions of the state based on the method of vector-statistical analysis taking into account the area of their territory and population. *Scientific journal "POWER AND SOCIETY" (History, Theory, Practice). ASSOCIATION OF OPEN DIPLOMACY*. Tbilisi, Georgia, 3(39), 162–174.
6. Nivolianitou, Z., Synodinou, B. (2011). Towards emergency management of natural disasters and critical accidents: The Greek experience. *Journal of Environmental Management*, 92, 10, 2657–2665, URL: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.003>
7. Tiutiunyk, V. V., Ivanetz, H. V., Tolkunov, I. A., Stetsyuk, E. I. (2018). System approach for readiness assessment units of civil defense to actions at emergency situations. *Scientific Bulletin of National Mining University*, 1, 99–105, URL: <https://doi.org/10.29202/nvngu/2018-1/7>
8. Ivanets, H. V., Pospelov, B. B., Gorenyshev, S. A. (2017). A method for evaluating the potential technical capability of formations and units of law enforcement agencies to complete assigned tasks. *Collection of scientific works of the National Academy of the National Guard of Ukraine*. Kharkiv, 1(29), 52–58.
9. Ivanets, H., Horielyshev, S., Ivanets, M., Baulin, D., Tolkunov, I., Gleizer, N., Nakonechnyi, A. (2018). Development of combined method for predicting the process

of the occurrence of emergencies of natural character. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5. 10(95), 48–55, URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.143045>

10. Aygul Gabdulkhakova, Birgitta Konig-Ries, Dmitry Rizvanov. Rational Resource Allocation in Mass Casualty Incidents – Adaptivity and Efficiency. Proceedings of the 9th International ISCRAM Conference – Vancouver, Canada, April 2012.

11. Gabdulkhakova, A., Konig-Ries, B., Rizvanov, D. Rational Resource Allocation in Mass Casualty Incidents – Adaptivity and Efficiency. Proceedings of the 9th International ISCRAM Conference – Vancouver. Canada. April 2012.

12. Voitovich, D. P., Chaliy, D. O., Kovalchuk, V. M. (2016). Efficiency of operative actions of fire-rescue units by introduction of modern information and technical means. Collection of scientific works Fire Security. Lviv, 28, 18–23.

13. Lubinsky, A. (2015). The current state and prospects of modernization of the civil protection system of Ukraine. Collection of scientific works The effectiveness of the sovereign government. Lviv, 43, 04–109.

14. James, A. Jahnke. Continuous Emission Monitoring. Second edition. USA, Michigan, 2000, 320.

15. West Virginia State Fire Commission. Requirements for West Virginia Fire Departments. URL: <http://www.firemarshal.wv.gov/Documents/Multimedia>

16. Code of Civil Protection of Ukraine against 2 October 2012 year № 5403-VI. Voice of Ukraine, 2012, November (№ 220 (5470)), 4–20.

Надійшла до редколегії: 05.02.2020

Прийнята до друку: 24.02.2020