

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**



**МАТЕРІАЛИ
Міжнародної науково-практичної конференції
«Проблеми пожежної безпеки 2022»
(«Fire Safety Issues 2022»)**



ХАРКІВ 2022

Шановні колеги та колежанки!



Маю за честь вітати учасників Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки 2022», напрямки якої є актуальними щодо вирішення проблемних питань сучасності у сфері пожежної безпеки та забезпечення протипожежного захисту.

Сьогодні, незважаючи на військову агресію з боку Росії, наш університет, як і весь народ України, продовжує свою діяльність у всіх сферах, зокрема, і в науковій. Потужний науковий потенціал провідного закладу вищої освіти Державної служби України з надзвичайних ситуацій у сфері цивільного захисту складає 50 докторів наук, 200 кандидатів наук, 30 професорів, 180 доцентів та старших дослідників і наразі охоплює велику кількість наукових напрямів у міжнародному науково-освітньому просторі. Одним із результатів діяльності наших науковців є сьогоднішня конференція.

Слід зазначити, що учасниками наукового форуму є численні фахівці вищів не тільки з різних регіонів України, а й інших країн таких, як Ізраїль, Польща, Канада, Азербайджанська Республіка, Словаччина, Угорщина, Португалія та Бразилія.

Метою конференції є обговорення питань, пов'язаних із проблемами та перспективами впровадження новітніх розробок, спрямованих на попередження виникнення пожеж та мінімізацію їх наслідків. Забезпечення інноваційних напрямів розвитку системи протипожежного захисту, передові ідеї вчених, активне використання сучасних технологій з урахуванням можливостей міжнародного співробітництва сприятимуть досягненню загального результату.

Сподіваюсь, що отримані наукові результати, об'єднані в збірнику Конференції, будуть корисними для всіх учасників та знайдуть своє впровадження в практичній діяльності і в подальшій науково-дослідницькій роботі.

Бажаю всім учасникам невичерпної енергії на шляху до нових наукових звершень, придбання партнерських і дружніх контактів, результативних рішень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності, миру та більш тісної співпраці у післявоєнний період!

Ректор Національного університету
цивільного захисту України
генерал-лейтенант служби цивільного захисту,
доктор наук, професор

Володимир САДКОВИЙ

П.Ю. Бородич, к.т.н., доцент, доцент кафедри ПтаРП, Національний університет цивільного захисту України,

М.О. Лілюхін, здобувач вищої освіти, Національний університет цивільного захисту України

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬНИКІВ ДО ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ПО РЯТУВАННІ ПОСТРАЖДАЛОГО З КОЛЕКТОРУ

В доповіді наведено, що процес оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору містить досить велику кількість операцій, що підлягають виконанню, відповідно до центральної граничної теореми можна вважати, що закон розподілу часу оперативного розгортання буде нормальним незалежно від закону розподілу часу виконання окремих операцій [1]. Використовуючи значення зворотної функції Φ^{-1} стандартного нормального розподілу, шукані оцінки часу рятування можуть бути визначені як [1,2]

$$t_5 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_5), \quad (1)$$

$$t_4 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_4 + \tilde{P}_5), \quad (2)$$

$$t_3 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_3 + \tilde{P}_4 + \tilde{P}_5), \quad (3)$$

де \bar{t} – математичне очікування виконання процесу рятування, с;

G – середньоквадратичне відхилення, с;

P_3, P_4, P_5 – середньозважені оцінки відповідних часток (частот) можливих результатів віднесених, відповідно, до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно».

Для визначення середньозважених оцінок відповідних часток можливих результатів був використаний метод експертної оцінки. В якості експертів виступили співробітники оперативно-координаційного центру Головного управління ДСНС у Харківській області та викладачі Національного університету цивільного захисту України.

Їм було запропоновано надати відповідну частку усіх можливих результатів, віднесених, відповідно (як це прийнято в оперативно-рятувальній служб в даний час), до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» або «незадовільно».

В той же час, експертні оцінки характеризуються тим, що думки конкретних експертів можуть суттєво відрізнятись між собою. Щоб зменшити вплив некомпетентних експертів на підсумкову оцінку, яка і буде використовуватись для визначення частки результатів, що відповідають конкретній оцінці нормативу, пропонується метод визначення усередненої оцінки експертів, в основі якого лежить середньозважене значення тих оцінок, які надали експерти.

В основі розрахунку вагового коефіцієнта конкретного експерта лежить розрахунок суми квадратів відхилень запропонованих ним значень від середніх значень, отриманих в результаті аналізу всіх результатів ваговий коефіцієнт вище в того експерта, у якого результати менше відрізняються від відповідних середніх значень.

Щоб накопичити вихідні дані, для експертної оцінки, доцільно використовувати спеціальну форму, в якій зазначається оцінка, яку i -ий ($i = 1, 2, \dots, k$, де k кількість експертів) експерт вважає за доцільне виділити для оцінки j -ї частки ($j = 5, 4, 3$ та 2) всіх можливих результатів виконання нормативу.

Розрахунок величин середньої оцінки, яку пропонується виділити для оцінки j -ї частки всіх можливих результатів виконання нормативу:

$$\bar{P}_j = \frac{\sum_{i=1}^k P_{ij}}{k} . \quad (4)$$

Розрахунок суми квадратів відхилень по кожній частки всіх можливих результатів виконання нормативу між оцінкою, яку пропонує і-ий експерт, і її середнім значенням:

$$S_i = \sum_{j=1}^l (P_{ij} - \bar{P}_j)^2 . \quad (5)$$

Визначення усередненої оцінки експертів по j-ій частки всіх можливих результатів, яке здійснюється шляхом знаходження середньозваженого значення за оцінками всіх експертів

$$\tilde{P}_j = \sum_{i=1}^k q_i \cdot P_{ji} , \quad (6)$$

де $q_i = \frac{S_i}{S_0}$ – ваговий коефіцієнт і-го експерта;

S_0 – постійна, яка вибирається з умови

$$\sum_{i=1}^k S_i = 1, \text{ тобто } S_0 = \frac{1}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{S_i}} .$$

Оцінки, які надали експерти наведені в табл. 1.

Табл. 1. Експертні оцінки часток всіх можливих результатів виконання нормативу та їх аналіз

| Оцінка | Експерт | | | | | \bar{P}_j |
|-----------------|----------|----------|---------|----------|---------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 5 | 0,3 | 0,15 | 0,25 | 0,25 | 0,1 | 0,21 |
| 4 | 0,4 | 0,4 | 0,35 | 0,45 | 0,4 | 0,4 |
| 3 | 0,25 | 0,3 | 0,25 | 0,25 | 0,4 | 0,29 |
| 2 | 0,05 | 0,15 | 0,15 | 0,05 | 0,1 | 0,1 |
| S_i | 0,0122 | 0,0062 | 0,0082 | 0,0082 | 0,0242 | |
| $\frac{1}{S_i}$ | 81,97 | 161,29 | 121,95 | 121,95 | 41,32 | |
| q_i | 0,210649 | 0,131159 | 0,38619 | 0,161661 | 0,11034 | |
| Оцінка | Експерт | | | | | \tilde{P}_j |
| 5 | 0,047 | 0,046 | 0,058 | 0,058 | 0,008 | |
| 4 | 0,062 | 0,122 | 0,081 | 0,104 | 0,031 | 0,4 |
| 3 | 0,039 | 0,092 | 0,058 | 0,058 | 0,031 | 0,277 |
| 2 | 0,008 | 0,046 | 0,035 | 0,012 | 0,008 | 0,108 |

Використовуючи (1), (2), (3) та дані [3] були розраховані оцінки часу оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору

$$t_5 = 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,216) = 2188,1 \text{ с};$$

$$t_4 = 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,4 + 0,216) = 2264,8 \text{ с};$$

$$t_3 = 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,277 + 0,4 + 0,216) = 2332,1 \text{ с}.$$

Використовуючи підходи, що запропоновані в [5] були розроблені нормативи оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору:

$$t_5 = 37 \text{ хв.};$$

$$t_4 = 38 \text{ хв.}$$

$$t_3 = 39 \text{ хв.}$$

Найбільш важливим результатом проведених досліджень є отримані критерії для оцінки ефективності підготовки особового складу ОРС ЦЗ ДСНС України, але не меншу цінність мають і проміжні результати, а саме середньозважені оцінки відповідних часток (частот) можливих результатів віднесених, відповідно, до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», які були отримані методом експертних оцінок. Їх важливість полягає в тому, що отримані оцінки можливо використовувати при розробці нормативів для інших видів оперативного розгортання та інших дій за призначенням, що виконують рятувальники.

Висновки: запропоновано науково обґрунтовані нормативи оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору; отримані експертні оцінки часток всіх можливих варіантів виконання нормативу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стрілець В.М. Оцінка фільтрувальних протигазів-саморятівників за результатами полігонних випробувань / В.М. Стрілець, В.М. Лобойченко // Проблеми пожежної безпеки. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 33. – Харків: НУЦЗУ, 2013. с 175-182. Заціорский В.М. Основы спортивной метрологии / В.М. Заціорский // Учеб. для интов физ. культ. - М.: Физкультура и спорт, 1982. 256 с.

2. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги установкою триноги на колодязь та спуском в нього / П.Ю. Бородич, П.А. Ковальов, І.О. Поляков // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 20. – Харків: НУЦЗУ, 2014. с 28-32.

*P. Borodych, PhD, assistant professor, National University of Civil Defence of Ukraine
M. Liliukhin, student, National University of Civil Defence of Ukraine*

IMPROVEMENT OF TRAINING OF RESCUERS FOR CARRYING OUT WORK ON RESCUING A VICTIM FROM A COLLECTOR

Scientifically based standards for rescuing a victim from a collector were developed, in which the method of expert evaluation was used to determine the weighted average estimates of the respective shares of possible results.