

Голові разової спеціалізованої
вченої ради ДФ 64.707.056
Національного університету
цивільного захисту України,
д.т.н., професору Олексію Басманову
м. Харків, вул. Чернишевська, 94, 61023

ВІДГУК

офіційного опонента начальника науково-дослідного центру
протипожежного захисту Інституту державного управління та наукових
досліджень з цивільного захисту, доктора технічних наук, професора
Ніжника Вадима Васильовича на дисертаційну роботу
Федоряки Олега Івановича «Метод сукупного розміщення пожежних
підрозділів різної функціональної спроможності»,
яка подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»

1. Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами, темами.

Для успішного гасіння пожеж вирішальну роль відіграє час прибуття
пожежних підрозділів до місця аварії. Виходячи з того, що час прибуття до
місця виклику відіграє критично важливу роль, то їх кількість в межах
населеного пункту та територіальне розміщення відіграє важливу роль.

Перевищення часу прямування пожежних підрозділів до місця пожежі
призводить до збільшення постраждалих та загинув, надмірного зростання
матеріальних збитків за рахунок швидкого розповсюдження пожежі, викиду
в атмосферу небезпечних газів та надмірного викиду продуктів горіння.
Основними причинами перевищення нормованого часу прибуття пожежних
підрозділів є перевищення нормованих відстаней до небезпечних об'єктів,
некоректний вибір маршрутів прямування від пожежної частини до осередку
пожежі та невідповідність стану транспортної мережі.

Отже, при проектуванні забудови міст та районів за рахунок
оптимізації розміщення пожежних підрозділів прагнуть досягнути не
перевищення часу слідування пожежного підрозділу до всіх можливих
об'єктів загоряння встановленого нормативного часу.

Крім великої кількості значущих параметрів питання територіального
розміщення пожежних підрозділів ускладнюється постовою зміною цих
параметрів з часом, що потребує періодичного уточнення та при критичній
зміні перенесення місця розташування пожежних підрозділів.

З огляду на вищезазначене наукова задача сфери пожежної безпеки
щодо розробки методу сукупного розміщення пожежних підрозділів різного

кількісного та якісного складу на локальних територіях довільного масштабу в умовах сьогодення є гостро актуальною.

Актуальність дисертаційної роботи зумовлена також відповідністю переліку проблем, зазначених у Розпорядженні КМУ від 27 квітня 2011 року № 368-р «Про схвалення Концепції Загальнодержавної цільової соціальної програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2012–2016 роки» та «Стратегії реформування системи Державної служби з надзвичайних ситуацій», що схвалена Розпорядженням КМУ від 25 січня 2017 р. №61-р.

Наукове дослідження виконувалось в рамках науково-дослідної роботи: «Розробка методу територіального розміщення пожежних підрозділів різного функціонального призначення» (№ ДР 0122U000006), в якій здобувач був відповідальним виконавцем.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Проаналізований зміст дисертації, висновки і рекомендації свідчать, що наукова новизна дослідження належним чином обґрунтована. Це підтверджується великою кількістю наведених здобувачем наукових праць, нормативно-правових актів, що розкривають існуючі у світі підходи до вирішення задач просторового розміщення пожежно-рятувальних підрозділів, які зводяться до геометричного розміщення багатокутників різних форм; сукупне розміщення об'єктів пожежної небезпеки різного ступеню ризику та пожежних підрозділів різного функціонального призначення, які викликають значні труднощі в роботі штабу по гасінню пожежі щодо оперативного вирішення низки транспортних задач з мінімізації часу прибуття спеціальної пожежної техніки до місця пожежі; активний розвиток геоінформаційних систем, які дозволяють автоматизувати вирішення багатьох транспортних задач, проте функціонал конкретної геоінформаційної системи визначається перш за все її структурою, яка потребує відповідного математичного апарату та може варіюватись у широкому діапазоні.

Також проаналізовані статистичні матеріали та інші джерела, використано ефективний комплекс методів дослідження, сучасні розробки нейромережових оцінюючих моделей. Зокрема, реалізовано методи математичного та імітаційного моделювання, вирішено оптимізаційні задачі за допомогою гілки рішень, використано нейромережові методи обробки даних, статистичні методи аналізу великого масиву даних, методи супутникового моніторингу та геоінформаційні методи відображення інформації.

Відтак, можна засвідчити, що ступінь обґрунтованості результатів дослідження Федоряки Олега Івановича підтверджений методологічною й

теоретичною обґрунтованістю вихідних положень роботи, системним аналізом теоретичного матеріалу, виявленням закономірностей та причинно-наслідкових зв'язків між досліджуваними складовими, сучасними інформаційними технологіями, послідовністю і логічністю викладу матеріалу, відповідністю одержаних наукових результатів поставленій меті та завданням дослідження.

Обґрунтованість визначених наукових положень підкріплюється глибоким аналізом, узагальненням теорії та практичного досвіду, опрацьованими офіційними статистичними матеріалами та інформаційними джерелами з фахових питань та впровадженням отриманих результатів у практичну діяльність підрозділів Головного управління ДСНС України в Луганській області, Новопокровської селищної ради та навчальний процес Національного університету цивільного захисту України (м. Харків).

Викладені в дисертації наукові положення, висновки і практичні рекомендації є достатньою мірою обґрунтованими, логічними і послідовними.

3. Достовірність результатів і новизна досліджень, повнота їх викладу в опублікованих працях.

У дисертації автором проаналізовано нормативну базу України та закордонних держав щодо існуючих підходів до розміщення пожежних підрозділів в межах адміністративно-територіальної одиниці та розглянуто особливості оцінки рівня пожежної небезпеки окремого об'єкту та локальної території. Достовірність висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, забезпечена використанням наукової методології та сучасних методів дослідження.

Зміст дисертації і наукових публікацій дають підставу підтвердити обґрунтованість основних наукових положень, що характеризуються відповідною науковою новизною і відбивають особистий внесок автора, що серед іншого розкриває аналіз статистики виникнення пожеж в житлових та промислових будинках та визначення визначальних факторів пожежної небезпеки таких об'єктів; аналітичний огляд різних підходів до оптимізації територіального розміщення пожежних підрозділів, формалізацію задачі моделювання територіального розміщення пожежних підрозділів з різними кількісними та якісними властивостями, визначення припущень, які використовуються в процесі моделювання; розробку структури геоінформаційної системи управління пожежними підрозділами та формулювання алгоритму роботи геоінформаційної системи та взаємодії з нею; порівняльний аналіз існуючих методів та математичних моделей для оптимізації територіального розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності; розробку методу територіального розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності, перевірку його

працездатності та ефективності; розробку визначального мінімізаційного рівняння з урахуванням припущень щодо мінімізації областей перетину та часу прямування на пожежу; розробку та опис нейромережевої моделі визначення рівня пожежної небезпеки локальної території та пропонування алгоритму для її самонавчання; розробку моделі швидкості руху пожежних автомобілів по транспортних шляхах з різним покриттям та різної інтенсивності руху і перевірку працездатності цих моделей; розробку пошарової структури геоінформаційної системи управління пожежними підрозділами та інтеграцію розроблених математичних моделей до неї; розробку автоматизованого програмного комплексу для оптимізації роботи пожежних підрозділів та інтеграцію розроблених моделей у програмний комплекс, перевірку його працездатності та порівняння теоретичних і практичних результатів; розробку програмного алгоритму оптимізації територіального розміщення пожежних підрозділів та інтерактивних інформаційних шарів для пожежі, потенційно-небезпечних об'єктів та пожежних підрозділів; обґрунтування порангового розбиття ступеня пожежної небезпеки об'єктів та територій та пожежних підрозділів різної функціональної спроможності; інтеграцію інтерактивних мап до автоматизованого програмного комплексу та додавання шару інтенсивності автотransпортного потоку по шляхам.

Наукова новизна одержаних результатів визначається вирішенням важливої науково-практичної задачі в галузі пожежної безпеки, а саме розробкою методу сукупного розміщення пожежних підрозділів різного кількісного та якісного складу на локальних територіях довільного масштабу, в якості яких можуть виступати як щільнонаселені міста, так і об'єднані територіальні громади з різними рівнями пожежної небезпеки.

Значущими результатами дослідження, що розкривають суть роботи, становлять наукову новизну і винесені на захист, є:

- удосконалення математичної моделі сукупного розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності, яка враховує рівні пожежних ризиків об'єктів чи локальних територій, цільовою функцією якої є мінімізація кількості пожежних підрозділів, шляхом зниження площі перетину районів обслуговування підрозділів, та співставлення рівня пожежної небезпеки об'єктів із функціональною спроможністю всіх пожежних підрозділів, які можуть бути залучені для гасіння пожежі у нормований час із додатковими обмеженнями умови поетапного нарощування сил та засобів на гасіння пожежі, та яка дозволяє вирішувати задачі оптимального розміщення пожежних підрозділів у міській забудові, в районах місцевих територіальних громад та проводити перевірку якості вже розміщених підрозділів;

- розробка методики та на її основі отримання нейромережевих моделей оцінки рівня пожежної небезпеки локальної території, які, на відмінну від інших, враховують як параметри забудови населеного пункту на щільнонаселеній території, так і просторовий розподіл щільності населення та забудови, транспортно-комунікаційну мережу, просторовий розподіл густини і виду рослинності та статистичні данні щодо ландшафтних пожеж для локальної території великого масштабу, та які дозволяють градувати об'єкти та локальні області території за рівнем пожежної небезпеки у відповідності до кількості сил та засобів для ліквідації умовної пожежі на цій території;

- розробка та програмна реалізація методу сукупного розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності, який базується на розробленій математичній моделі сукупного розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності, яка, на відміну від існуючих, дозволяє проводити розрахунок оптимального розміщення майбутніх підрозділів оперативних служб (пожежні, рятувальні, швидка допомога, поліція, центри допомоги громадян) при проектуванні забудови міст, розбудови районів та облаштування об'єднаних територіальних громад за умови врахування факторів небезпеки.

4. Значення роботи для практики та шляхи використання результатів дослідження.

Здобувачем розроблено нові підходи до забезпечення належного рівня пожежної безпеки в містах та об'єднаних територіальних громадах. Запропоновано методику ранжування ступеню пожежної небезпеки окремого об'єкту чи території та пожежного підрозділу з відповідним кількісним та якісним забезпеченням, що дозволяє робити їх порівняння та відповідний аналіз. За допомогою розроблених нейромережевих моделей обробки великого масиву факторів пожежної небезпеки як для окремого об'єкту, так і для великої території, автором показана можливість побудови мап небезпеки різного масштабу.

Відтак, розроблена в дисертації оптимізаційна математична модель та методика на її основі дозволяє проводити перевірку відповідності вже розміщених підрозділів та оптимізувати місце для нових підрозділів у межах об'єднаних територіальних громад. За допомогою розробленого програмного комплексу Fire Emergency Department Direction автоматизується робота штабу з ліквідації масштабної надзвичайної ситуації при визначенні оперативних можливостей резервних підрозділів та плануванні задіяння додаткових сил та засобів.

Основні наукові положення та висновки дисертаційної роботи доведено до рівня конкретних алгоритмів дій та прикладних рекомендацій. Отримані в дисертації результати можуть бути використані для оптимізації роботи

чергових диспетчерів оперативних служб при визначенні конкретного підрозділу для обслуговування екстреного виклику та визначення оптимального маршруту його руху.

5. Оцінка оформлення дисертації та апробація результатів дослідження.

Характеристика змісту дисертаційної роботи показує, що структура та обсяг роботи відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Тема дисертації, а саме «Метод сукупного розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності» відповідає змісту дисертації, який містить анотацію, вступ, 4 розділи, перелік використаних літературних джерел та три додатки. Зміст дисертації відповідає спеціальності 261 – пожежна безпека.

Робота має завершений характер. Загальний обсяг дисертації складає 214 сторінок. Робота містить 37 рисунків та 15 таблиць, список використаних джерел зі 142 найменувань. Дисертація написана грамотною технічною мовою у відповідності з вимогами до оформлення кваліфікаційних робіт. Стиль викладання матеріалів дослідження, наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечують доступність їх сприйняття.

За темою дисертації опубліковано 20 наукових праць: 5 статей у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Academic Research Index – ResearchBib, Ulrich's Periodicals Directory, Root Indexing, Ulrich Web, Cite Facto (з них 1 стаття – у виданні, яке входить до міжнародної наукометричної бази Scopus) та 15 тез доповідей на конференціях.

Матеріали дослідження викладені у наукових роботах здобувача, а також систематично і послідовно доповідались на 10 науково-технічних та науково-практичних конференціях.

6. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації.

В цілому, позитивно оцінюючи дисертаційне дослідження, необхідно зробити певні зауваження та вказати на окремі положення роботи, що викликають дискусію:

1. В дисертаційній роботі робиться акцент на понятті «локальної території», але зміст цього поняття є нечітким. В деяких випадках під цим поняттям розглядається адміністративна область великої площі, а в деяких взагалі окремий об'єкт. Треба акуратніше підходити до використання понять та термінів.

2. В різних наукових дослідженнях викликає дискусію чисельне визначення ризику та рівня пожежної небезпеки. В даній роботі автором запропоновано десятиранговий поділ (табл. 2.1.). Чим викликано саме таке розбиття та на які аналоги спирається таке рішення?

3. Співвідношення рангів та кількості сил та засобів у табл. 2.1. носить умовний характер. На мій погляд по причині широкого різноманіття аварійно-рятувальної техніки та умов гасіння пожежі неможливо чітко прив'язати кількість техніки к рангу локальної території.

4. Із дисертації незрозумілим є алгоритм обробки результатів та отримання кінцевих значень при градуванні локальної території великого масштабу (рис. 2.11).

5. При розрахунку економічного ефекту від впровадження отриманих результатів (розділ 4.5) розглядаються витрати на створення та утримання пожежно-рятувальних підрозділів, що дозволяє лише опосередковано оцінити економічний ефект.

Водночас, висловлені зауваження мають дискусійний характер і не знижують загальної високої оцінки дослідження науки пожежної безпеки.

7. Загальний висновок

Не зважаючи на зазначені вище недоліки та зауваження дисертаційна робота «Метод сукупного розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності» є закінченою науковою працею, у якій вирішене важливе наукове завдання у сфері пожежної безпеки. Вона відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 №40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій», Постанові КМУ від 12.01.2022 № 44 «Про затвердження порядку присудження доктора філософії та скасування рішення разової вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор Федоряка Олег Іванович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальності 261 – пожежна безпека.

Офіційний опонент:

начальник науково-дослідного центру

протипожежного захисту

Інституту державного управління

та наукових досліджень з цивільного захисту,

д.т.н., проф.



Вадим НІЖНИК

Підпис Ніжника В.В. засвідчую:

Заступник начальника ІДУ НД ЦЗ

з наукової роботи,

канд. техн. наук, с.н.с.



Віталій КОВАЛЕНКО