

Голові спеціалізованої
вченої ради Д64.707.04
Національного університету
цивільного захисту України

м. Харків, вул. Чернишевська, 94

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук,
доцента Карабина Василя Васильовича на дисертаційну роботу
Левтерова Олександра Антоновича
на тему “Інженерно-технічні методи попередження надзвичайних
ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об’єктах”,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 21.02.03 – “Цивільний захист”

Опонент ознайомився з авторефератом на 43-х сторінках; дисертацією на 311-х сторінках, яка складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, шести розділів, висновків, списку літератури з 287 найменувань, двома додатками. Опонент також ознайомився з науковими публікаціями здобувача.

Дисертація представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук виконана у Національному університеті цивільного захисту України. Дисертація та автореферат викладені державною мовою.

Актуальність роботи зумовлена тим, що пожежі на потенційно-небезпечних об’єктах призводять до виникнення надзвичайних ситуацій. Система попередження таких надзвичайних ситуацій досі працює не достатньо ефективно, що у свою чергу призводить до численних людських жертв та матеріальних збитків. Якісна та ефективна протидія таким загрозам неможлива без надійного наукового підґрунтя, зокрема, без розробки нових інженерно-технічних методів попередження виникненню надзвичайних ситуацій. У провідних країнах світу для попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожеж використовують термічні, діелектричні, оптичні, хімічні, акустичні,

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ	
Вх. №	11
19.04	2020 р.
Кількість аркушів:	
Осн. док.	10 додт. -

барометричні, іонізаційні, магнітоелектричні та інші методи виявлення осередків загорянь. Таке розмаїття методів свідчить про те, що наукова спільнота поки не знайшла оптимального методу попередження надзвичайних ситуацій пов'язаних з пожежами потенційно-небезпечних об'єктів. Пошук продовжується і дослідження у цій області є актуальними.

Зв'язок з науковими планами і темами.

Дисертаційне дослідження виконувалось відповідно до тематичних планів прикладних науково-дослідних робіт Національного університету цивільного захисту України. Здобувач упродовж реалізації дисертаційного дослідження керував, або/та був виконавцем восьми науково-дослідних робіт.

Метою рецензованої дисертаційної роботи є розробка інженерно-технічних методів попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах, в інтересах їх нерозповсюдження та переростання на більш значні рівні поширення. Мета дослідження є обґрунтованою і впливає з аналізу наукової літератури та особистих результатів дослідження здобувача.

Для досягнення поставленої мети здобувачем були розв'язані наступні **задачі**:

- проаналізовано сучасний стан попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно – небезпечних об'єктах у провідних країнах світу та країнах Європи, що розвиваються;
- розглянуто стан та особливості попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах в Україні;
- розроблено інженерно-технічний метод попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру унаслідок пожежі з осередком виникнення всередині ПНО;
- розроблено інженерно-технічний метод попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру унаслідок пожежі з осередком виникнення зовні ПНО;
- перевірено достовірність розроблених математичних моделей та інженерно-технічних методів;

– сформовано пропозиції по впровадженню розроблених математичних моделей та інженерно-технічних методів.

Зазначені вище задачі дослідження в дисертації сформульовані чітко та зрозуміло.

Аналіз викладеного матеріалу за розділами дисертації.

Анотацію до дисертації та подальший текст дисертації викладено відповідно до вимог Наказу МОН України "Про затвердження вимог до оформлення дисертації" № 40 від 12 січня 2017 р. В анотації стисло представлено основні результати роботи, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, відображено її зв'язок з науковими програмами; сформульовано мету і завдання дослідження; визначено методи, об'єкт і предмет досліджень, наукову новизну і практичне значення отриманих результатів; наведено дані про публікації, апробації результатів дослідження, структуру та обсяг дисертації, визначено особистий внесок здобувача.

У першому розділі "Світові тенденції попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах" подано критичний аналіз тенденцій та способів вирішення питання попередження надзвичайних ситуацій внаслідок пожеж на потенційно-небезпечних об'єктах. Встановлено причини виникнення надзвичайних ситуацій, функціональні недоліки ідентифікації осередку надзвичайної ситуації, як всередині так і зовні об'єкту.

У другому розділі "Стан та особливості попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах України" розглянуто закономірності виникнення надзвичайних ситуацій внаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах. Сформульовано протиріччя в існуючих підходах з попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах й запропоновано усунення означених протиріч шляхом ідентифікації природи виникнення ініціюючих чинників небезпеки надзвичайних ситуацій внаслідок пожежі на потенційно-небезпечних

об'єктах з подальшим поділом на внутрішні групи та шляхом розробки та застосування нових інженерно-технічних методів, що спираються на можливості сучасних технологій контролю акустичного випромінювання осередку небезпеки.

У **третьому розділі** “Розробка інженерно-технічного методу попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі з осередком виникнення всередині потенційно небезпечного об'єкту” розроблено математичну модель ідентифікації акустичних образів небезпеки поширення надзвичайної ситуації унаслідок загоряння всередині потенційно-небезпечного об'єкту. На основі моделі розроблено відповідний інженерно-технічний метод попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі всередині потенційно-небезпечного об'єкту, керуючий алгоритм та процедури використання методу.

У **четвертому розділі** “Розробка інженерно-технічного методу попередження надзвичайних ситуацій з осередком виникнення зовні потенційно-небезпечного об'єкту” розроблено математичну модель ідентифікації акустичних образів небезпеки поширення надзвичайної ситуації унаслідок загоряння зовні потенційно небезпечного об'єкту. На основі математичної моделі розроблено інженерно-технічний метод попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі зовні потенційно небезпечного об'єкту, який призначено для попередження надзвичайної ситуації за інтегральним наслідком в інтересах не переростання останньої на більш високий рівень поширення небезпеки, керуючий алгоритм та процедури використання методу.

У **п'ятому розділі** “Перевірка достовірності розроблених математичних моделей та інженерно-технічних методів” окрім результатів перевірки достовірності розроблених математичних моделей та достовірності результатів розрахунків, описано розробку та виготовлення двох лабораторних установок для відтворення фізичної моделі попередження надзвичайних ситуацій внаслідок пожежі всередині та зовні потенційно-небезпечного об'єкту.

У **шостому розділі** “Пропозиції з впровадження розроблених математичних моделей та інженерно-технічних методів” подано пропозиції

щодо використання розроблених інженерно-технічних методів попередження надзвичайних ситуацій.

У висновках підсумовано отримані результати дисертаційного дослідження. Вони представлені у вигляді розгорнутих та обґрунтованих наукових тверджень, які логічно випливають з основного тексту дисертації.

Найбільш суттєві наукові результати, отримані здобувачем особисто та їх новизна. У процесі проведеного дисертаційного дослідження здобувачем було отримано важливі для підвищення ефективності попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на ПНО нові наукові результати. А саме вперше розроблено: математичну модель ідентифікації акустичних образів надзвичайної ситуації унаслідок пожежі зовні потенційно-небезпечного об'єкту; математичну модель ідентифікації акустичних образів надзвичайної ситуації унаслідок пожежі всередині потенційно-небезпечного об'єкту, яка визначає умови попередження НС з урахуванням розміщення пристроїв контролю й формування акустичних образів осередку надзвичайних ситуацій; розроблено інженерно-технічний метод попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі з осередком виникнення всередині потенційно-небезпечного об'єкту, який дозволяє знизити інтегральні наслідки НС; інженерно-технічний метод попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру унаслідок пожежі з осередком виникнення зовні потенційно-небезпечного об'єкту, який дає змогу скоротити кількість інтегральних наслідків НС та недопущення переростання останньої на міський рівень поширення небезпеки; а також вперше створено оригінальні лабораторні установки з дослідження процесу акустичного випромінювання осередку надзвичайної ситуації техногенного характеру унаслідок пожежі всередині та зовні потенційно-небезпечного об'єкту.

Вважаю, що зазначені нові наукові результати в сукупності вирішують важливу **наукову проблему у сфері цивільного захисту**, а саме попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на ПНО за рахунок розробки та застосування інноваційних інженерно-технічних методів, які спираються на можливості процесу акустичної емісії.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і пропозицій забезпечено ґрунтовним аналізом інформаційних джерел та нормативної бази, коректністю постановки задачі, обґрунтованістю теоретичних припущень, надійністю використаних методів розв'язання, порівняльним аналізом результатів чисельних розрахунків та експериментальних даних, широкою апробацією результатів дисертаційного дослідження.

Здобувач системно використав теоретичні та практичні методи досліджень, а саме методи математичного та імітаційного моделювання, системного аналізу, фрактального та спектрального аналізу, цифрової обробки сигналів, теорії ймовірностей, акустичних систем та теорії прийняття рішень.

Теоретичні висновки не суперечать сучасним уявленням про явища, що досліджуються та отримані з використанням системного аналізу при моделюванні взаємодії компонентів процесу попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах.

У процесі підготовки дисертаційної роботи було опрацьовано 287 наукових джерел, з них понад 100 джерел опубліковані в останні п'ять років. Достовірність одержаних особисто здобувачем результатів підтверджується і широкою апробацією на 18 науково-практичних конференціях та впровадженням результатів досліджень.

Все це дає основу для ствердження, що наукові положення дисертації в достатній мірі обґрунтовані та достовірні.

Практичне значення отриманих результатів. Дослідження здобувача в дисертаційній роботі мають явно виражене прикладне значення, що підтверджується актами впровадження у практичну діяльність підрозділів ДСНС України та інших профільних організацій, а саме Кранокутського районного сектору ГУ ДСНС України у Харківській області та в практичній діяльності НДПК та ТІ мікрографії й дослідно-випробувальній лабораторії АРЗ СП ГУ ДСНС України у Харківській області.

Слід зазначити, що використання інженерно-технічних методів попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах та математичних моделей на яких вони базуються дає

змогу скоротити час ідентифікації осередку загорянь, та час, необхідний на прийняття відповідних управлінських рішень, що сприяє локалізації надзвичайної ситуації.

Оформлення дисертаційної роботи та повнота викладу результатів в опублікованих працях.

Дисертація та автореферат загалом написані грамотно. Автореферат за змістом відображає основні положення дисертації та її структуру. Стиль подачі матеріалу забезпечує наочність і доступність сприйняття.

Всі результати, що винесені на захист, у повній мірі викладені в опублікованих 25 працях здобувача з них: 22 у фахових наукових виданнях України, 9 включені до міжнародних науково-метричних баз Copernicus та Ulrich's Periodicals, 2 у базі Scopus, 2 патенти та 9 є одноосібними.

Пріоритетними за списком опублікованих робіт в авторефераті є публікації [6, 10], де наведено математичні моделі ідентифікації акустичних образів надзвичайної ситуації унаслідок загоряння всередині та зовні ПНО, які визначають умови попередження НС з урахуванням розміщення пристроїв контролю й формування акустичних образів осередку надзвичайних ситуацій [2, 9]. Ці моделі є основою розроблених інженерно-технічних методів попередження НС унаслідок пожежі всередині та зовні ПНО [7, 11], які дають змогу скоротити час виявлення небезпеки унаслідок пожежі та прийняття управлінських рішень заснованих на розроблених алгоритмах наведених у роботах [20,22], а також недопущення переростання НС на більший рівень небезпеки. У роботі [5, 9] розкрито можливості розроблених лабораторних установок з виявлення акустичних образів осередку НС унаслідок пожежі на ПНО, на яких підтверджено достовірність отриманих математичних моделей та методів.

Характеристика змісту дисертаційної роботи показує, що структура та обсяг роботи відповідають вимогам ВАК України до докторських дисертацій. Тема дисертаційного дослідження, а саме «Інженерно-технічні методи

попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об'єктах», відповідає змісту дисертації.

Робота має завершений характер. Загальний обсяг дисертації складає 311 сторінок. Робота містить 15 таблиць та 91 ілюстрацію, список використаних джерел з 287 найменувань. Загалом дисертація і автореферат написані грамотною технічною мовою у відповідності з вимогами до оформлення кваліфікаційних робіт. Стиль викладання матеріалів дослідження, наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечують доступність їх сприйняття. Зміст автореферату відображає основні положення дисертації і її структуру.

Зміст дисертації відповідає спеціальності 21.02.03 – Цивільний захист, відноситься до галузі технічних наук та відповідає профілю спеціалізованої ради.

При загальній позитивній оцінці наданої для розгляду дисертаційної роботи необхідно відмітити наступні **основні зауваження по роботі**.

1. Не розтлумачено зміст поняття “природно-техногенно-соціальне середовище”, яке здобувач наводить на стор. 1 автореферату та у переліку умовних скорочень (стор. 39 дисертації).

2. На с. 93 (розділ 3) не цілком зрозумілим є вираз «акустичний спектр (образ) осередку НС унаслідок пожежі». Про який акустичний спектр йдеться? Чи то еталонний – з бази даних, чи то характерний для даного ПНО?

3. На рис. 3.2. представлено діаграму динаміки зміни інтегрального показника небезпеки поширення НС, яка відображає зміну температури на різних етапах розвитку пожежі в осередку загоряння, коридор^у, приміщенні і будівлі. Середня температура у приміщенні, за даними здобувача, на порядок вища чим у будівлі. Не зрозуміло що здобувач мав на увазі під будівлею, а що під приміщенням?

4. Здобувач детально аналізує амплітудно-частотні характеристики спектрів акустичних образів, значення фрактальної розмірності та інші характеристики для різних компонентів техногенного навантаження осередку НС: звукоізолюючого наповнювача, деревини, картону, бинту. Доцільно було б порівняти встановлені акустичні параметри цих компонент з такими ж акустичними параметрами для окремими природних явищ, наприклад шум вітру,

дощу тощо. Такі дані дали б можливість більш цілеспрямовано відфільтрувати “корисний” сигнал.

5. У тексті дисертації не достатньо обґрунтовано принципову перевагу розробленого автором методу спектрального аналізу від методу акустичної емісії неруйнівного контролю.

6. У тексті дисертації та автореферату зустрічаються стилістичні та орфографічні помилки. Зокрема, мету роботи можна б було виписати більш лаконічно, недоречною є фраза “запропонувати пропозиції” (стор. 2 автореферату).

7. У тексті дисертації та автореферату трапляються різні формулювання однотипних понять та опис процесів при визначенні положень наукової проблеми, а саме: “попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об’єктах в інтересах їх не розповсюдження та переростання на більш значні рівні поширення” (стор. 2 автореферату), “попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на ПНО за рахунок розробки та застосування інноваційних інженерно-технічних методів, які спираються на можливості процесу акустичної емісії” (стор. 7 автореферату), “створення акустичних інженерно-технічних методів попередження НС унаслідок пожежі на ПНО” (стор. 41 дисертації) тощо, що дещо затрудняє сприйняття наведеного матеріалу.

Зазначені вище зауваження не зменшують цінності виконаних автором досліджень, висновків з них та позитивного враження від дисертаційної роботи в цілому.

Загальний висновок.

Розглянута дисертаційна робота Левтєрова Олександра Антоновича на тему “Інженерно-технічні методи попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на потенційно-небезпечних об’єктах”, є кваліфікованою завершеною науковою працею, виконаною здобувачем у вигляді рукопису, вона відповідає формулі та напрямам досліджень, регламентованих паспортом спеціальності, за якою її представлено до захисту, вона містить нові наукові результати досліджень, що сукупно вирішують важливу наукову проблему у

сфері цивільного захисту – попередження надзвичайних ситуацій унаслідок пожежі на ПНО за рахунок розробки та застосування інноваційних інженерно-технічних методів, які спираються на можливості процесу акустичної емісії.

Зміст дисертації та автореферату відповідають п.п. 9, 10, 12-14 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 зі змінами, а її автор – Левтеров Олександр Антонович – заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.02.03 – цивільний захист.

**Офіційний опонент,
начальник навчально-наукового інституту психології
та соціального захисту,
доцент кафедри цивільного захисту та
комп’ютерного моделювання екогеофізичних процесів
Львівського державного університету
безпеки життєдіяльності,
доктор технічних наук, доцент**



Василь Карабин

Підпис засвідчує.

*Проректор з науково-
господарської роботи
Львівського державного
університету безпеки
життєдіяльності*



Ангрії Кузич