

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук, доцента **МАЛАДИКИ Ігоря Григоровича** на дисертаційну роботу **ЛАГНА Дениса Вікторовича** на тему «Підвищення ефективності гасіння пожеж у забруднених радіонуклідами лісах», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 «Пожежна безпека» до спеціалізованої вченої ради Д 35.874.01 у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності

Актуальність теми дисертаційного дослідження

Проблема гасіння пожеж на територіях, забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, залишається однією з найскладніших у сфері цивільного захисту, оскільки поєднує в собі як традиційні небезпечні фактори пожежі, так і додаткову загрозу вторинного радіоактивного забруднення. Загальна площа Чорнобильської зони відчуження становить 259 837,8 га, з яких 139,7 тис. га припадає на лісові масиви, а лише в 2020 р. внаслідок пожеж у зоні відчуження в атмосферу було викинуто 0,7–1,2 ТБк ^{137}Cs із поширенням радіоактивних аерозолів далеко за межі України.

Загальнодержавна статистика (1994 лісові пожежі в Україні у 2024 р. на площі 22 тис. га, збитки понад 13,8 млрд грн, залучення підрозділів ДСНС до 57 % випадків) у поєднанні з тенденціями зміни клімату та подовженням пожежонебезпечного періоду свідчить про зростаючу актуальність теми. Здобувачем переконливо показано, що наявні наукові напрацювання вітчизняних і зарубіжних дослідників здебільшого не охоплюють питання підвищення ефективності гасіння саме в умовах радіаційного забруднення, що й обумовлює наукову проблему дисертаційного дослідження.

Таким чином, тема дисертації є актуальною для теорії та практики пожежної безпеки й цивільного захисту, а її вибір є доцільним.

ЛДУБЖД	
Вх. №	489
17.08	2026 р.
КІЛЬКІСТЬ АРКУШІВ:	
ОСН. ДОК. 8	ДОДАТ.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами

Робота виконана в межах основних напрямів наукової діяльності Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (2016–2020 та 2021–2025 рр.), узгоджується з Державною стратегією управління лісами України до 2035 року (розпорядження КМУ від 29.12.2021 № 1777-р) та виконувалася в рамках науково-дослідної роботи з державним реєстраційним номером 0121U108942, у якій здобувач був виконавцем. Це підтверджує планову основу дослідження та його відповідність державним пріоритетам у сфері цивільного захисту.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Обґрунтованість і достовірність наукових положень та отриманих висновків підтверджується значним обсягом проаналізованих літературних джерел; належно обґрунтованими та прийнятими у таких дослідженнях методами і методиками; застосуванням повіреного обладнання та приладів для проведення досліджень, а також апробацією і впровадженням результатів роботи у практичну діяльність.

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна отриманих результатів полягає у встановленні закономірностей перебігу процесів та підвищення ефективності засобів і способів гасіння пожеж у забруднених радіонуклідами лісах.

При цьому здобувачем **вперше**:

- за інтегральною оцінкою основних видів протипожежної техніки та обладнання (лафетних, переносних і ручних стволів, а також авіаційної техніки) встановлено найбільш ефективні засоби, які рекомендовано для гасіння пожеж у забруднених радіонуклідами лісах та визначено переваги авіаційної техніки;

- на основі експериментальних досліджень та математичної моделі функціонування пристрою для створення водяної завіси, який одночасно

здійснює осадження продуктів горіння і пилу з вмістом радіонуклідів та захист пожежних рукавів від теплової дії пожежі, отримано залежність інтенсивності зрошування поверхні від напору ($I = 2,132P^{0,457}$, $R^2 = 0,986$);

– на основі математичної моделі поширення й локалізації лісової пожежі еліптичної форми, яка враховує розстановку сил і засобів уздовж крайки пожежі, отримано залежність часу її локалізації.

Удосконалено:

– методи та засоби орієнтування у просторі пожежників в умовах сильного задимлення на основі експериментальних досліджень з використанням розробленої системи та пристрою, що вимірює відстань до об'єкту за допомогою ультразвукових хвиль.

Набули подальшого розвитку:

– способи гасіння пожеж та захисту пожежників від радіаційного випромінювання у радіаційно забруднених лісах.

Практичне значення одержаних результатів

Робота має чітко виражену прикладну спрямованість. Практичне значення досліджень полягає у рекомендаціях щодо вибору засобів і способів гасіння лісових пожеж в радіоактивно забруднених лісах та захисту від дії іонізуючого випромінювання осіб у складі пожежно-рятувальних підрозділів та залучених сил і засобів. Розроблено технічні пристрої для створення водяної завіси та для орієнтування особового складу.

Про реальну затребуваність результатів свідчать акти впровадження в практичну діяльність Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника (акт від 07.11.2025) та в освітній процес Національного університету цивільного захисту України (акт від 05.12.2025). Результати роботи можуть застосовуватися фахівцями пожежної безпеки, яких залучають до ліквідації лісових пожеж для підвищення безпеки та ефективності гасіння.

Оцінка ідентичності змісту автореферату та основних положень дисертації.

Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертації ЛАГНА Дениса Вікторовича «Підвищення ефективності гасіння пожеж у забруднених радіонуклідами лісах», містить усю необхідну для оцінки дисертаційної роботи інформацію.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертація складається з анотації, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел (151 найменування) і 5 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 171 сторінку, із них 125 сторінок основного тексту, 35 рисунків та 31 таблиця.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, наведено зв'язок з науковими програмами та планами, сформульовано мету та завдання досліджень, наукову новизну та практичне значення, наведено дані про апробацію та опублікування результатів дисертаційного дослідження.

У першому розділі – «Проблеми виникнення та ліквідації пожеж у забруднених радіонуклідами лісах» проаналізовано проблеми лісових пожеж та боротьби з ними, небезпек, пов'язаних з горінням радіоактивно забруднених горючих матеріалів. Зокрема проаналізовані статистичні матеріали щодо лісових пожеж в Україні (2007–2024 рр.) та в Чорнобильській зоні відчуження (1992–2020 рр.), а також дані про густину забруднення ґрунту ^{137}Cs , ^{90}Sr і плутонієм, автор аргументовано обґрунтовує мету й завдання дослідження. Детально розглянуто вплив іонізуючого випромінювання на здоров'я особового складу.

У другому розділі «Методи досліджень» наведено обрані методи та методики досліджень (таксономічний, математичне моделювання, натурний експеримент).

У третьому розділі – «Гасіння лісових пожеж на забруднених радіонуклідами територіях» встановлено ефективність протипожежної

техніки та обладнання, що використовується для гасіння лісових пожеж в умовах радіоактивного забруднення.

Проведено аналіз тактико-технічних характеристик ручних пожежних стволів, комбінованих стволів Protek, лафетних стволів, пожежних стволів для отримання піни низької, середньої та високої кратності. За їх характеристиками з використанням таксономічного методу та інтегральних показників встановлено ефективності їх застосування.

Для оцінювання динаміки поширення лісової пожежі та її локалізації розроблено математичну модель, яка враховує управлінські рішення, що полягають у виборі засобу та способу гасіння і розстановці сил та засобів по периметру пожежі.

У четвертому розділі «Радіаційний захист і підвищення ефективності роботи персоналу в умовах лісових пожеж на забруднених радіонуклідами територіях» проведено аналіз індивідуального захисту пожежників, залучених до гасіння лісових пожеж в умовах радіоактивного забруднення.

Визначено, що одним із небезпечних для персоналу чинників, що спричиняє радіоактивне ураження, є продукти горіння та пил, що містять радіонукліди. Обґрунтовано захист персоналу шляхом осадження продуктів горіння та пилу, що здійснюють розпиленням води або створенням водяних завіс, які також зменшують інтенсивність інфрачервоного випромінювання.

З метою збільшення ефективності створення водяної завіси запропоновано пристрій створення водяної завіси (патент на корисну модель UA 146149) для попередження осадження радіоактивного пилу, хмари та захисту від теплового навантаження пожежних під час гасіння низових пожеж. За результатами дослідження ефективності пристрою створення водяної завіси побудовано математичну модель.

Поряд з цим для підвищення ефективності дій пожежників в умовах задимлення було запропоновано пристрій для орієнтації пожежного в умовах обмеженої видимості (патент на корисну модель UA 146540), що вбудовується в пожежну каску. Для перевірки роботи розробленої системи

орієнтування в реальних умовах та визначення її параметрів проведені експериментальні дослідження в димокамері на базі навчально-тренувального комплексу навчальної пожежно-рятувальної частини на території НУЦЗ України.

В додатках міститься допоміжний матеріал, необхідний для повного розуміння предмету дослідження, а також акти впровадження результатів дисертаційного дослідження у практичну діяльність і освітній процес НУЦЗУ. Робота характеризується цілісністю та логічністю викладеного матеріалу. Оформлення дисертації відповідає діючим вимогам. Сформульовані завдання - вирішені у повному обсязі. Одержані результати та висновки дисертаційної роботи вказують на завершеність наукової праці.

Повнота викладення результатів дисертації у наукових публікаціях

За темою дисертації здобувачем опубліковано 16 наукових праць: 2 статті у виданнях, які індексуються Scopus, 3 статті у фахових виданнях України, 2 патенти на корисну модель та 9 тез конференцій (2019–2022 рр.). Цього достатньо для повного висвітлення отриманих результатів, а особистий внесок автора у спільних публікаціях виділено коректно.

Зауваження до дисертаційної роботи

Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу в цілому, вважаю за доцільне висловити такі зауваження й побажання:

1. Математична модель поширення пожежі (розділ 3) побудована за припущення плоского рельєфу території та сталого напрямку й швидкості вітру, що обмежує її застосовність до пересіченої місцевості Чорнобильської зони відчуження та неоднорідних лісових масивів і потребує подальшого уточнення з урахуванням рельєфу.

2. За інтегральним показником запропонований пристрій створення водяної завіси поступається готовим аналогам — розпилювачам НРТ-20 та НРТ-10 (0,32 проти 0,46), що потребує додаткового обґрунтування доцільності його розробки та практичного впровадження за наявності ефективніших готових рішень.

3. Економічну доцільність (вартість виготовлення та обслуговування) розробленого пристрою для створення водяної завіси порівняно з готовими аналогами (НРТ-20, НРТ-10) у роботі не оцінено.

4. У вступі зазначено необхідність дезактивації особового складу й техніки після завершення ліквідації пожежі, проте в основному тексті дисертації питання дезактивації самого пожежно-технічного обладнання (зокрема пристрою водяної завіси та рукавних ліній) після контакту з радіоактивно забрудненим середовищем не розглянуто.

Зазначені зауваження мають рекомендаційний характер, не впливають на достовірність отриманих результатів, не знижують наукової новизни та практичної цінності дисертаційної роботи і можуть бути враховані здобувачем у подальшій науковій діяльності.

Загальні висновки і оцінка дисертації.

Дисертаційна робота ЛАГНА Дениса Вікторовича на тему «Підвищення ефективності гасіння пожеж у забруднених радіонуклідами лісах» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому на належному науково-методичному рівні розв'язано актуальне науково-прикладне завдання підвищення ефективності гасіння лісових пожеж на радіоактивно забруднених територіях шляхом обґрунтування раціональних засобів пожежогасіння, розроблення математичної моделі поширення й локалізації пожежі та технічних рішень для захисту й підвищення ефективності роботи особового складу.

Одержані результати характеризуються достатнім рівнем наукової новизни, обґрунтованістю та достовірністю, підтвердженою відповідними актами впровадження, публікаціями у виданнях, що індексуються в базі Scopus, та двома патентами України на корисну модель. Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням дисертації.

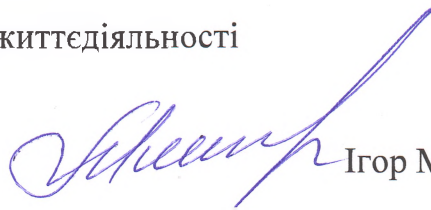
За актуальністю, ступенем наукової новизни, теоретичним рівнем, практичним значенням, обґрунтованістю наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційна робота ЛАГНА Дениса Вікторовича «Підвищення ефективності гасіння пожеж у забруднених радіонуклідами лісах» за змістом та структурою відповідає паспорту спеціальності 21.06.02 «Пожежна безпека» та вимогам п.п. 9, 11, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567 (зі змінами), та «Вимогам до оформлення дисертації», затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40, а її автор ЛАГНО Денис Вікторович – заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 «Пожежна безпека».

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри геодезії, землеустрою,
будівельних конструкцій та безпеки життєдіяльності

Черкаського державного
технологічного університету

«13» 08 2026 р.

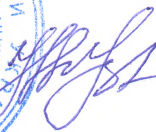
 Ігор МАЛАДИКА

Підпис МАЛАДИКИ І. Г. засвідчую

Учений секретар Черкаського державного
технологічного університету

«13» 08 2026 р.





Ірина МИРОНЕЦЬ