

Затверджую
Ректор Національного університету
цивільного захисту України,
генерал-майор,
кандидат педагогічних наук, доцент

08



Ігор Толок

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
докторської дисертації **Трегубова Дмитра Георгійовича**
за темою: «**Розвиток наукових основ прогнозування параметрів
пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних**»,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека

Рецензенти: доктор технічних наук, професор, начальник наукового відділу з дослідження проблем цивільної та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України (НУЦЗ України) **Кустов Максим Володимирович**; доктор технічних наук, професор, начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах **Отрош Юрій Анатолійович**; доктор технічних наук, професор, професор кафедри пожежно-профілактичної роботи **Кириченко Оксана В'ячеславівна**, розглянувши докторську дисертацію **Трегубова Дмитра Георгійовича** «Розвиток наукових основ прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека, наукові публікації, в яких висвітлені основні наукові результати докторської дисертації, підготували **висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів докторської дисертації.**

1. Дисертаційна робота **Трегубова Дмитра Георгійовича** на тему: «Розвиток наукових основ прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних» є завершеною кваліфікаційною науковою працею, підготовленою у вигляді рукопису, яка відповідає чинним нормативним вимогам щодо докторської дисертації за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека. За обсягом, актуальністю, рівнем наукової новизни та практичної цінності робота відповідає вимогам п. 7–9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1197 від 17 листопада 2021 року.

2. Актуальність теми та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами.

В умовах сучасного стану стрімкого розвитку науково-технічного прогресу та народного господарства безперервно збільшується номенклатура речовин та зовнішніх впливів, які можуть спричинити виникнення пожежі. Таке

становище викликає необхідність розвитку заходів з пожежної профілактики та розробки шляхів та методів запобігання пожеж. Не в останню чергу це залежить від наявності наукового підґрунтя для розробки заходів з запобігання виникнення горючого середовища та запобігання виникнення джерел запалювання у горючому середовищі. Забезпеченням такого наукового підґрунтя є уточнення параметрів виникнення, поширення та припинення горіння, а також методів їх прогнозування. Не зважаючи на добре розвинуту наукову базу щодо теорії процесів горіння на практиці користуються найпростішими емпіричними залежностями, які не відображають комплексу фізико-хімічних властивостей горючих речовин, більшість з яких є вуглеводнями або їх похідними. Це вказує на відсутність опору на деякий ключовий фактор, який приймає участь у формуванні пожежонебезпечних властивостей речовини та визначає значення відповідних параметрів.

Систематизацією й вдосконаленням існуючих розрахункових емпіричних і фізико-хімічних моделей розрахункового прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності органічних речовин, а також аспектами їх практичного застосування, займалися такі вчені: Warnatz J., Glassman I., Yetter R.A., Hood O.P., Davis S.G., Drysdale D., McAllister S., Keshavarz N., Sharma R.K., Williams F.A., Meyer R., Rowley J.R., Eckhoff R.K., Moolenaar M., Откідач Д.М., Kondo S., Тарахно О.В., Кіреєв О.О., Лавренюк О.І., Баланюк В., Єлагін Г.І., Чернуха А.А., Боровиков В.О., Дадашов І.Ф. та ін. При цьому поза увагою залишилися питання врахування надмолекулярної будови речовини, як фактору впливу на її фізико-хімічні властивості. Окремі дослідники випадковим чином брали до уваги певні фактори, які у своєму формуванні також зазнали впливів міжмолекулярної взаємодії аналогічного спрямування. Таке опосередковане врахування існування кластерів, як найменшої структурної одиниці речовини дозволило їм досягнути підвищення точності певних розрахункових методик. Проте, прямого врахування параметрів кластерної будови речовини у науковій літературі не зустрічається, що не дозволяє описати певних явищ, наприклад – осциляційність параметрів пожежовибухонебезпечності у гомологічних рядах вуглеводнів та їх похідних.

Отже, стан порушеного питання характеризується *протиріччями:*
на практиці:

а) з одного боку існує велика кількість розрахункових та експериментальних методів оцінювання та прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів;

б) з іншого боку, наукоємні фізико-хімічні моделі складні для практичного застосування, а емпіричні моделі носять апроксимаційний характер, причому обидва підходи для багатьох випадків дають велику похибку прогнозування та не описують фактичні залежності для параметрів пожежовибухонебезпечності у гомологічних рядах вуглеводнів та їх похідних.

- в теорії:

а) з одного боку, наявне підґрунтя щодо збільшення точності прогнозування зміни параметрів пожежовибухонебезпечності у гомологічних рядах вуглеводнів та їх похідних у вигляді не врахованих ефектів міжмолекулярної взаємодії;

б) з іншого боку, відсутні науково обґрунтовані підходи щодо опису

міжмолекулярної взаємодії або надмолекулярних структур у вигляді впливу на конкретні параметри пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних.

Наведені протиріччя вказують на актуальність вирішення наукової проблеми у сфері пожежної безпеки, яка полягає в недосконалості методів прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних, що може бути здійснено шляхом обґрунтування, розробки і реалізації теоретичної фізико-хімічної моделі та відповідних базових параметрів надмолекулярної будови, з досягненням кореляції з певними параметрами пожежовибухонебезпечності.

Отже, подальший розвиток наукових основ прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних є перспективним напрямком для покращення заходів з пожежної профілактики, запобігання пожеж, підвищення рівня пожежної безпеки об'єктів в цілому, уточнення методик дослідження пожеж шляхом застосування більш точних та простих методик прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до Програми забезпечення пожежної безпеки на 2003–2010 роки (постанова Кабінету Міністрів України від 1 липня 2002 р. № 870) та Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2011–2015 роки (розпорядження Кабінету Міністрів України від 29.12.2010 №2348-р), а також у рамках науково-дослідної роботи «Розробка електронного посібника з «Теорії розвитку та припинення горіння»» (ДР № 0105U007386, 2006), яка виконувалася в Університеті цивільного захисту України та у якій здобувач був виконавцем (термін виконання 2007–2008 роки), та в межах «Договору про співробітництво та наукове консультування» від 03.12.2024 №16 між НУЦЗ України та ІЕРТ НАН України.

3. Формулювання наукової проблеми, нове вирішення якої отримано в дисертації.

За результатами виконання дисертаційної роботи вирішено **актуальну проблему** у сфері пожежної безпеки, яка полягає в необхідності вдосконалення та підвищення точності методів прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних, шляхом обґрунтування, розробки і реалізації теоретичної фізико-хімічної моделі та відповідних базових параметрів надмолекулярної будови, з досягненням кореляції з певними параметрами пожежовибухонебезпечності.

4. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом, та їх новизна.

У роботі вирішена важлива наукова проблема у сфері пожежної безпеки у вигляді розвитку наукових основ прогнозування параметрів виникнення та припинення горіння на підставі опосередкованого та прямого врахування особливостей надмолекулярної будови речовини.

Вперше отримано наступні науково обґрунтовані результати:

1. Розроблено методологію моделювання надмолекулярної будови вуглеводнів та їх похідних з визначенням показника «легкості плавлення», що на відміну від існуючих підходів дозволило для речовин з однаковою еквівалентною довжиною та молярною масою кластера отримати узагальнену залежність для певного параметру у водному розчині, твердому і рідкому станах, з досягненням коефіцієнту достовірності апроксимації $R^2 = 0,99$ та відбиттям осциляційності залежностей.

2. Розроблено методику розрахунку температурних меж поширення полум'я та температури спалаху неазеотропних багатокомпонентних сумішей горючих рідин органічного походження та з наявністю негорючих компонентів, встановлено пропорційність між співвідношенням тисків насиченої пари суміші і низькокиплячого горючого компонента та співвідношенням характерних температур суміші та низькокиплячого компонента, що дозволило спростити практичні розрахунки параметрів пожежовибухонебезпечності рідин.

3. Розроблено математичні моделі умов самоспалахування та запалювання електричною іскрою повітряних сумішей, які враховують взаємозв'язок мінімальної енергії запалювання, концентраційних меж поширення полум'я, ненасиченості джерела запалювання, температури системи та середньої довжини молекули, при цьому коефіцієнт кореляції для масиву з 350 органічних сполук становить $R = 0,97-0,99$, що дозволило уточнити прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності.

4. Обґрунтовано методологію моделювання надмолекулярних пероксидних структур під час ініціювання горіння вуглеводнів та розроблено схеми пероксидних структур, які визначають різні умови виникнення горіння, показано можливість конденсації таких структур у підготовчій зоні полум'я, що створило новий базис для прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності.

5. Визначено залежності для опису процесів кластеризації у полум'ї, температур самоспалахування, антидетонаційного коефіцієнта алканів, показника схильності до детонації вибухових речовин на підставі значень еквівалентних довжин кластерів і кількості асоційованих молекул кисню, що дозволило з коефіцієнтом кореляції $R = 0,99$ прогнозувати та визначати умови пожежовибухонебезпечності розглянутих речовин.

6. Розроблено моделі балансу ізолюючих та охолоджуючих властивостей вогнегасних систем на основі піноскла під час гасіння полярних та неполярних рідин органічного походження на підставі досягнення теоретичного коефіцієнта сповільнення випаровування з врахуванням осциляційності властивостей у гомологічних рядах за рахунок опору на еквівалентну довжину кластеру, що дозволило уточнити умови припинення горіння таких рідин.

Удосконалено метод диференційно-термічного аналізу шляхом розробки одначарункового приладу з електроконтактним нагрівом проби та фіксацією теплових- ефектів методом компенсації електричної потужності, що дозволило проводити дослідження пожежонебезпечних властивостей твердих речовин та визначення їх схильності до теплового самозаймання.

Набули подальшого розвитку:

1. Кореляційні взаємозв'язки для вуглеводнів одного гомологічного ряду між фізико-хімічними параметрами різного походження: температури плавлення та розчинності у воді з температурою самоспалахування тощо.

2. Обґрунтування осциляційності фізико-хімічних параметрів речовини, у тому числі параметрів пожежовибухонебезпеки та стану полум'я, наявності кластероутворення з чергуванням принципу асоціації у кластері для різних представників гомологічного ряду.

3. Режими пожежогасіння рідких вуглеводнів та їх похідних плавучими вогнегасними системами на основі піноскла з врахуванням надмолекулярних особливостей речовини.

5. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються, підтверджено:

- використанням під час теоретичних досліджень загальновизнаних принципів та припущень щодо теоретичних аспектів формування фізико-хімічних властивостей, міжмолекулярної взаємодії та параметрів пожежовибухонебезпечності речовин;
- використанням стандартних методик та програмних середовищ для математичного опису шуканих залежностей;
- співставленням отриманих даних з експериментальними результатами як власними, так і інших дослідників, зокрема закордонних, даними чисельного моделювання роботи конструкцій, а також статистичною обробкою отриманих результатів;
- достатньою кореляцією розрахункових та експериментальних (довідкових) даних щодо прогнозованих за розробленими фізико-хімічними та емпіричними моделями параметрів пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних;
- верифікацією та валідацією побудованих розрахункових моделей;
- вирішенням поставлених завдань з використанням результатів експериментальних досліджень та достатнім об'ємом експериментального матеріалу;
- практичним впровадженням отриманих результатів у діяльність науково-дослідних установ та навчальний процес;
- апробацією наукових результатів, моделей, рекомендацій на наукових конференціях та семінарах.

6. Практичне значення результатів дисертації полягає у створенні наукової бази та розрахункових моделей для здійснення більш точного прогнозування параметрів виникнення та припинення горіння, інших фізико-хімічних параметрів речовини, які визначають поведінку речовин під час пожежі, а також режимів ефективного пожежогасіння спиртів вогнегасними засобами на основі піноскла: температурних меж поширення полум'я, температур спалаху, температур самоспалахування як індивідуальних речовин, так їх сумішей, енергій запалювання за фактичних умов у системі, параметрів самозаймання куп твердих матеріалів, вогнегасних шарів піноскла за умов індивідуального та бінарного застосування з іншими засобами пожежогасіння.

7. Використання результатів роботи.

Результати дисертаційної роботи, а саме установку диференційної скануючої компенсаційної калориметрії з безпосереднім електроконтактним нагрівом проби, методику проведення та аналізу результатів експерименту впроваджено в аналітичну практику ДП «Український державний науково-дослідний вуглехімічний інститут (УХІН)» для комплексного визначення характеристик вугілля та коксу з метою додаткової оцінки умов їх подальшого використання, пожежонебезпечності зберігання, критичних умов гасіння коксу (акт упровадження від 05.12.2020 р.).

Результати дисертаційної роботи, а саме диференційний скануючий калориметр з електроконтактним нагрівом проби використано для випробувань активованого вугілля, яке використовується у якості сорбенту газоподібних

викидів АЕС, щодо визначення показників пожежовибухонебезпечності під час проведення сумісних досліджень з «Інститутом електрофізики і радіаційних технологій НАН України» (акт сумісних випробувань від 05.12.2024 р.).

Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес Національного університету цивільного захисту України під час вивчення дисциплін «Теорія розвитку та припинення горіння», «Теорія горіння та вибуху», «Теорія процесів горіння, вибуху та пожежогасіння» у розділах «Виникнення горіння», «Горіння речовин та матеріалів», «Припинення процесів горіння» (спеціальність 261 «Пожежна безпека», освітньо-професійні програми – пожежна безпека, пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи, аудит пожежної та техногенної безпеки, 263 «Цивільна безпека», освітньо-професійна програма – цивільний захист, спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійна програма – радіаційний та хімічний захист; перший (бакалаврський) рівень вищої освіти). Це дозволило підвищити якість викладання аспектів взаємозв'язку означених дисциплін з майбутньою професією здобувачів (акт упровадження від 04.10.2024 р.).

Результати дисертаційної роботи закріплено публікацією 1 патенту України на винахід та 4 на корисну модель щодо методів визначення реакційної здатності та схильності до самозаймання твердих матеріалів на розробленому диференційному скануючому одночарунковому калориметрі, запобігання самозаймання, а також припинення горіння вогнегасними засобами на основі піноскла.

8. Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях.

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано в Україні та за кордоном 60 наукових робіт, з яких: 1 монографія, 5 наукових статей у виданнях, що входять до наукометричної бази Scopus, 25 статей у фахових наукових виданнях України категорії В, які включено до міжнародних наукометричних баз Ulrich's Periodicals, Index Copernicus, 1 патент на винахід, 9 наукових праць, які додатково відображають наукові результати дисертації, та 24 тези доповідей на всеукраїнських та міжнародних науково-технічних конференціях.

Наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Монографії:

1. Дадашов І.Ф., Кіреєв О.О., Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. Гасіння горючих рідин твердими пористими матеріалами та гелеутворюючими системами: монографія. Харків: НУЦЗ України, 2021. 218 с.

Особисто здобувачем сформульовано методика досліджень та оцінено взаємозв'язок необхідних охолоджуючих та ізолюючих властивостей плавучих вогнегасних систем під час гасіння полярних горючих рідин я.

Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України:

2. Трегубов Д.Г., Горела Ю.С., Коврегін В.В. Прогноз пожежної небезпеки сумішей горючих рідин на відкритому просторі. *Проблеми пожежної безпеки*. 2010. № 27. С. 211–216. (Google Scholar).

Особисто здобувачем сформульовано ідею, аргументовано науковий підхід та розроблено розрахункові залежності для визначення характерних температур як сумішей горючих рідин, так і за вмісту негорючих складових.

3. Трегубов Д., Тарахно О. Визначення температури самоспалахування кетонів різної будови. *Проблеми пожежної безпеки*. 2012. Вип. 32. С. 168–174.

(Google Scholar).

Особисто здобувачем запропоновано опосередковано врахувати ефекти перерозподілу електронної щільності у молекулі та запропоновано принципи розрахунку еквівалентної довжини молекули та розрахункові залежності для визначення температури самоспалахування.

4. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. Розбавлення пароповітряного простору паром негорючого компоненту. *Проблеми пожежної безпеки*. 2013. № 33. С. 183–187. (Google Scholar).

Особисто здобувачем сформульовано ідею, аргументовано науковий підхід та розроблено принципи визначення критерію негорючості та температурної точки самофлегматизації розбавлених водних розчинів органічних рідин та їх критичного вмісту, за яких розчин стає негорючим.

5. Трегубов Д.Г. Застосування методу термічного випробування матеріалів у обертовій камері. *Проблеми пожежної безпеки*. 2013. № 34. С. 161–166. (Google Scholar).

6. Трегубов Д.Г. Узагальнений розрахунок температури самоспалахування деяких класів органічних сполук. *Проблеми пожежної безпеки*. 2014. № 35. С. 201–204. (Google Scholar).

7. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Шаршанов А.Я. Прогноз ефективності флегматизації горючих систем кисневмісними сумішами. *Проблеми пожежної безпеки*. 2015. № 37. С. 228–234. (Google Scholar).

Особисто здобувачем сформульовано проблему та пророблено частину наукових підходів до вирішення питання можливості флегматизації процесу горіння сумішами негорючих газів, що містять кисень.

8. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Гонар С.Ю. Прогноз температури самоспалахування розчинників. *Проблеми пожежної безпеки*. 2015. №38. С. 194–197. (Google Scholar).

Особисто здобувачем аргументовано ефект азеотропності для подум'яного горіння деяких сумішей кластероутворенням і запропоновано методіку врахування даного ефекту у розрахунках температур самоспалахування сумішей.

9. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. Зв'язок пожежної небезпеки алкан-похідних сполук з середньою довжиною їх молекул. *Проблеми пожежної безпеки*. 2016. №39. С. 269–263. (Google Scholar).

Особисто здобувачем сформульовано визначальну роль точності визначення середньої довжини органічної молекули для прогнозування температури самоспалахування та розроблено відповідні методіки розрахунку.

10. Трегубов Д.Г. Прогноз температури спалаху рідин за теплою випаровування та нижньою КМПП. *Проблеми пожежної безпеки*. 2016. № 40. С. 190–194. (Google Scholar).

11. Трегубов Д.Г. Залежність концентраційних меж поширення полум'я від енергії джерела запалювання та температури середовища. *Проблеми пожежної безпеки*. 2017. № 42. С. 180–186. (Ulrich's Periodicals Directory, Research Bib, Google Scholar).

12. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Кірсєв О.О. Вплив кластерної будови технічних сумішей рідин на значення характерних температур. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2018. № 2(28). С. 99–110. (Ulrich's Periodicals Directory, Index Copernicus, Research Bib, Google Scholar).

Особисто здобувачем аргументовано ефект азеотропності для полум'яного горіння деяких сумішей кластероутворенням і запропоновано методiku врахування даного ефекту у розрахунках температур самоспалахування сумішей.

13. Дадашов І.Ф., Трегубов Д.Г., Кіреєв О.О., Корчагіна А.П. Гасіння горючих рідин вогнегасною системою на основі змоченого гранульованого піноскла. *Проблеми пожежної безпеки*. 2019. №45. С. 34–40. (Ulrich's Periodicals Directory, Research Bib, Google Scholar).

Особисто здобувачем сформульовано методiku досліджень та оцінено взаємозв'язок необхідних охолоджуючих та ізолюючих властивостей плавучих вогнегасних систем під час гасіння полярних горючих рідин з кластерною будовою речовини та полум'я.

14. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Соколов Д.Л., Трегубова Ф.Д. Осциляційність характерних температур н-алканів внаслідок кластерної будови речовини. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2020. №32. С. 14–30. (Ulrich's Periodicals Directory, Index Copernicus, Research Bib, Google Scholar).

Особисто здобувачем запропоновано методiku та проведено моделювання кластерної будови речовини у рідкому, твердому станах.

15. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Соколов Д.Л., Трегубова Ф.Д. Ідентифікація кластерної будови вуглеводнів за температурами плавлення. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2021. №34. С. 94–109. (Ulrich's Periodicals Directory, Index Copernicus, Research Bib, Google Scholar).

Особисто здобувачем запропоновано методiku та проведено моделювання кластерної будови речовини у рідкому, твердому станах.

16. Трегубов Д.Г., Шаршанов А.Я., Соколов Д.Л., Трегубова Ф.Д. Прогнозування найменших надмолекулярних структур алканів нормальної та ізомерної будови. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2022. №35. С. 63–75. (Ulrich's Periodicals Directory, Index Copernicus, Research Bib, Google Scholar).

Особисто здобувачем запропоновано методiku та проведено моделювання кластерної будови речовини у рідкому, твердому станах та у водному розчині.

17. Tregubov D., Minska N., Slepuzhnikov E., Hapon Yu., Sokolov D. Substances explosive properties formation. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2022. №36. С. 41–53. (Ulrich's Periodicals Directory, Index Copernicus, Research Bib, Google Scholar).

Особисто здобувачем запропоновано ідею пояснення вибухових властивостей речовини кластероутворенням та розроблено методiku оцінки схильності речовин до детонації.

18. Трегубов Д.Г. Концентраційні характеристики виникнення горіння на підставі пероксидної теорії. *Пожежна безпека*. 2022. № 41. С. 110–118. (Ulrich's Periodicals Directory, Index Copernicus, Research Bib, Google Scholar).

19. Трегубов Д.Г. Пероксидно-кластерний механізм ініціювання самоспалахування. *Цивільний захист та пожежна безпека*. 2023. №1(15). С. 4–17. (Google Scholar).

20. Трегубов Д.Г., Трефілова Л.М., Слєпужніков Є.Д., Соколов Д.Л., Трегубова Ф.Д. Співвідношення властивостей у гомологічних рядах вуглеводнів. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2023. №2(38). С. 96–118. (Ulrich's Periodicals Directory, Index Copernicus, Research Bib, Google Scholar).

Особисто здобувачем виявлено аномалії зміни параметрів фізико-

хімічних властивостей і пояснено їх кластерною будовою конденсованих станів речовини, запропоновано методики розрахунку.

21. Tregubov D., Trefilova L., Minska N., Hapon Yu., Sokolov D. Nonlinearities correlation of n-alkanes and n-alcohols physicochemical properties. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2024. №1(39).С. 4–24. (*Ulrich's Periodicals Directory, Index Copernicus, Research Bib, Google Scholar*).

Особисто здобувачем запропоновано методику та проведено моделювання кластерної будови речовини у рідкому, твердому станах та у водному розчині.

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав із напрямку, з якого підготовлено дисертацію, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus

22. Kireev A., Tregubov D., Safronov S., Saveliev D. Study Insulating and Cooling Properties of the Material on the Basis of Crushed Foam Glass and Determination of its Extinguishing Characteristics with the Attitude to Alcohols. *Materials Science Forum*. 2020. № 1006. P. 62–69. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus, Q4).

Особисто здобувачем сформульовано методику досліджень та оцінено взаємозв'язок необхідних охолоджуючих та ізолюючих властивостей плавучих вогнегасних систем під час гасіння полярних горючих рідин з кластерною будовою речовини та полум'я.

23. Tregubov D., Tarakhno O., Deineka V., Trehubova F. Oscillation and Stepwise of Hydrocarbon Melting Temperatures as a Marker of their Cluster Structure. *Solid State Phenomena*. 2022. Vol. 334. P. 124–130. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus, Q4).

Особисто здобувачем виявлено аномалії зміни параметрів фізико-хімічних властивостей і пояснено їх кластерною будовою конденсованих станів речовини, запропоновано методики розрахунку.

24. Tregubov D., Slepuzhnikov E., Chyrkina M., Maiboroda A. Cluster Mechanism of the Explosive Processes Initiation in the Matter. *Key Engineering Materials*. 2023. Vol. 952. P. 131–142. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus, Q4).

Особисто здобувачем запропоновано ідею пояснення вибухових властивостей речовини кластероутворенням та розроблено методику оцінки схильності речовин до детонації.

25. Tregubov D., Dadashov I., Nuianzin V., Khrystych O., Minska N. Relationship Between Properties of Floating Systems and Flammable Liquids in the Stopping Their Burning Technology. *Key Engineering Materials*. 2023. Vol. 954. P. 145–155. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus, Q4).

Особисто здобувачем сформульовано методику досліджень та оцінено взаємозв'язок необхідних охолоджуючих та ізолюючих властивостей плавучих вогнегасних систем під час гасіння полярних горючих рідин з кластерною будовою речовини та полум'я.

26. Tregubov D., Kireev O., Slepuzhnikov E., Borsuk O., Dadashov I. Flame Front Model with the Clusters Condensation. *Defect and Diffusion Forum*. 2024. Vol. 437. P. 39–48. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus, Q4).

Особисто здобувачем пояснено аномалії зміни параметрів полум'яного горіння пероксидним кластероутворенням у полум'ї та запропоновано

методики оцінки впливу цих структур на параметри пожежної небезпеки, запропоновано конденсаційну модель.

Патент на винахід:

27. Спосіб термомеханохімічної оцінки якості коксу: пат. 116026 Україна, МПК G01N 3/00, МПК G 01N 25/20 / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Жернокльов К.В. № у 2016 01225; заяв. 12.02.2016; опубл. 25.01.2018, Бюл. № 2.

Особисто здобувачем запропоновано метод термічного випробування зернистих органічних матеріалів з визначенням їх теплотворної та реакційної здатності, що дозволяє оцінювати схильність до самозаймання.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

28. Трегубов Д.Г. Принципи визначення коефіцієнту участі у вибуху газів і парів. VII Всеукраїнська науково-технічна конференція «Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів», 22.12.2010. Харків: НУЦЗ України, 2010. С. 229–231. (Форма участі – очна).

29. Трегубов Д.Г., Матухно А.В. Розрахунок температури спалаху рідин. VIII Всеукраїнська науково-технічна конференція «Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів», 22.12.2011. Харків, НУЦЗ України, 2011. С. 134–136. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем сформульовано комплекс факторів, які впливають на значення температури спалаху рідин, та запропоновано відповідну розрахункову залежність.

30. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. Особливості розрахунку температури самоспалахування ефірів і кетонів. Науково-практична конференція «Наглядова діяльність у сфері пожежної та техногенної безпеки», 21.03.2012. Харків: НУЦЗ України, 2012. С. 50–52. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем запропоновано опосередковано врахувати ефекти перерозподілу електронної щільності у молекулі та запропоновано принципи розрахунку еквівалентної довжини молекули та розрахункові залежності для визначення температури самоспалахування.

31. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. Пожежо-технічна експертиза хімічного самозаймання. Всеукраїнська науково-технічна конференція «Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів», 21.03.2013. Харків: НУЦЗ України, 2013. С. 302–305. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем розроблено методику визначення співвідношення складових теплового балансу осередку хімічного самозаймання.

32. Трегубов Д.Г. Визначення умов теплового самозаймання. Науково-практична конференція «Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів», 12.03.2014. Ч.2. Харків: НУЦЗ України. 2014. С. 107–108. (Форма участі – очна).

33. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Шаршанов А.Я. Прогноз ефективності флегматизації горючих систем технічними кисневмісними сумішами. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист», 9–10.10.2015. Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2015. С. 335–339. (Форма участі – дистанційна).

Особисто здобувачем сформульовано проблему та пророблено частину наукових підходів до вирішення питання можливості флегматизації процесу горіння сумішами негорючих газів, що містять кисень.

34. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. Оцінка схильності матеріалів до самозаймання методом калориметрії. *Міжнародна науково-практична конференція «Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика та інновації»*, 20–21.10.2016. Львів: ЛДУБЖД, 2016. С. 193–196. (Форма участі – дистанційна).

Особисто здобувачем запропоновано метод термічного випробування зернистих органічних матеріалів з визначенням їх теплотворної та реакційної здатності, що дозволяє оцінювати схильність до самозаймання.

35. Трегубов Д., Тарахно О. Визначення залежності параметрів запалювання від температури. *Науково-практичний семінар «Проблеми цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи»*, 19.04.2017. Харків: НУЦЗ України, 2017. С. 51–53. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем запропоновано методику та розроблено формули для прогнозування енергії насичення та фактичної енергії запалювання.

36. Трегубов Д. Залежність ширини області вибухонебезпечних концентрацій від характеристик джерела запалювання та середовища. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Пожежна безпека: проблеми та перспективи»*, 1–2.03.2018. Харків: НУЦЗ України, 2018. С. 24–26. (Форма участі – очна).

37. Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Гридньов М.В. Проблеми термінології в області самовільного загоряння. *X Міжнародна НПК «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій»*, 11–12.04.2019. Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2019. С. 216–220. (Форма участі – дистанційна).

Особисто здобувачем проведено аналіз недоліків існуючої термінології та запропоновано варіанти її вдосконалення.

38. Дадашов І.Ф., Трегубов Д.Г., Макаренко В.С. Нелінійність масової швидкості вигорання. *XII Міжнародна НПК EAS «Безпека людини у сучасних умовах»*, 3–4.12.2020. Харків: НТУ ХПІ, 2020. С. 198–201. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем проведено аналіз нелінійності масової швидкості вигорання алканів та спиртів.

39. Трегубов Д.Г., Трегубова Ф.Д., Необхідність врахування нелінійності характерних температур у гомологічних рядах вуглеводнів. *XXIX Міжнародна науково-практична конференція «MicroCAD-2021. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я»*, 18–20.05.2021. Харків: НТУ «ХПІ», 2021. С. 252. (Форма участі – дистанційна).

Особисто здобувачем запропоновано використати явище нелінійності температур плавлення вуглеводнів як індикатор їх кластерної будови.

40. Гапон Ю.К., Трегубов Д.Г., Слепужніков Є.Д., Липовий В.О. Керування кластерною будовою металевих покриттів шляхом електрохімічного співосадження металів. *Міжнародна науково-практична конф. «Problems of Emergency Situations»*, 19.05.2022. Харків: НУЦЗ України, 2022. С. 126–127. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем проаналізовано відмінності залежностей температур плавлення кластерів металів і вуглеводнів та зроблено припущення про еквівалентну довжину кластеру як максимальну довжину вільного пробігу електрону.

41. Трегубов Д.Г., Кіреєв О.О., Дадашов І.Ф. Пошук балансу між охолоджуючими та ізолюючими властивостями плавучого вогнегасного шару

для гасіння рідин. *Круглий стіл «Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням»*, 28.10.2022. Харків: НУЦЗ України, 2022. С. 68–70. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем проаналізовано результати гасіння пожеж полярних та неполярних рідин з точки зору балансу охолоджуючих та ізолювальних властивостей вогнегасного шару.

42. Трегубов Д.Г., Трегубова Ф.Д. Надмолекулярна будова речовини як визначальний чинник параметрів вибухопожежної небезпеки. *Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення»*, 12.10.2022. Львів: ЛДУ БЖД, 2022. С. 277–281. (Форма участі – дистанційна).

Особисто здобувачем запропоновано принципи врахування надмолекулярної будови під час опису пожежовибухонебезпечності горючих та вибухових систем.

43. Трегубов Д.Г., Слепужніков Є.Д., Чиркіна М.А. Дослідження конденсованих хімічних систем, схильних до самовільного виникнення горіння. *Круглий стіл «Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків»*, 23.02.2023. Харків: НУЦЗ України, 2023. С. 78–79. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем створено методiku, проведено попередні розрахунки та експериментальні дослідження самовільного загоряння конденсованих систем.

44. Трегубов Д.Г., Слепужніков Є.Д., Чиркіна М.А., Майборода А.О. Моделювання надмолекулярних особливостей процесів ініціації вибуху. *Міжнародна науково-практична конференція «Problems of Emergency Situations»*, 19.05.2023. Харків: НУЦЗ України, 2023. С.338–339. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем запропоновано принципи врахування надмолекулярної будови під час опису виникнення вибуху у горючих та вибухових системах.

45. Трегубов Д.Г., Трегубова Ф.Д. Взаємозв'язок властивостей речовини з параметрами пожежної небезпеки. *XIV Міжнародна науково-практична конф. «Теорія і практика гасіння пожеж і ліквідації надзвичайних ситуацій»*, 27.04.2023. Черкаси: ЧІПБ НУЦЗ України, 2023. С. 202–204. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем поставлено методiku аналізу довідкових даних щодо властивостей речовини та запропоновано пояснювати нелінійності у гомологічних рядах особливостями кластерної або макромолекулярної будови.

46. Трегубов Д.Г., Трефілова Л.М. Нелінійність зміни параметрів пожежної небезпеки у гомологічному ряду н-алканів. *Proceedings of the III International Scientific and Theoretical Conference «Technologies and strategies for the implementation of scientific achievements»*, 28.04.2023. Stockholm, Kingdom of Sweden: Eur. Sci. Platf., 2023. P. 40–43. (Форма участі – заочна).

Особисто здобувачем поставлено методiku аналізу довідкових даних щодо параметрів пожежної небезпечності речовин та запропоновано пояснювати нелінійності залежностей у гомологічних рядах особливості кластерної або макромолекулярної будови.

47. Трегубов Д.Г., Трегубова Ф.Д. Кореляції параметрів пожежної небезпеки вуглеводнів з іншими властивостями речовини. *XV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми екології та енергозбереження»*, 21–22.09.2023. Миколаїв: НУК ім. адм. Макарова, 2023. С.137–141. (Форма участі – дистанційна).

Особисто здобувачем запропоновано пояснювати нелінійності залежностей у гомологічних рядах особливості кластерної або макромолекулярної будови, наприклад, пояснено розчинність у воді як функцію довжини кластеру та максимальної кількості асоційованих у ньому молекул води.

48. Трегубов Д.Г., Кіреєв О.О., Дадашов І.Ф. Коефіцієнт гальмування дифузії як головний параметр ізолюючих засобів пожежогасіння. *Круглий стіл: «Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням»*, 27.10.2023. Харків: НУЦЗ України, 2023. С.44–45. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем введено поняття «коефіцієнт гальмування дифузії» ізолюючим засобом пожежогасіння, визначено необхідний його рівень та розроблено емпіричні залежності для його визначення.

49. Трегубов Д. Г., Трегубова Ф. Д. Високоенергетичні конденсовані горючі системи. *IV International Scientific and Theoretical Conference «Technologies and strategies for the implementation of scientific achievements»*, 10.11.2023. Stockholm, Kingdom of Sweden: Int. Center of Sci. Research. P. 64–66. (Форма участі – заочна).

Особисто здобувачем створено методику, проведено попередні розрахунки та експериментальні дослідження щодо самовільного загоряння конденсованих систем.

50. Трегубов Д.Г., Чиркіна-Харламова М.А., Гапон Ю.К., Змага Я.В. Прогнозування параметрів пожежної небезпеки алканів на підставі моделювання кластерної будови полум'я. *Міжнародна НПК «Problems of Emergency Situations»*, 16.05.2024. Харків: НУЦЗ України, 2024. С. 257–258. (Форма участі – очна).

Особисто здобувачем проведено моделювання кластерів та розроблено показник «легкість плавлення», на підставі якого проводиться прогнозування параметрів пожежної небезпеки за розробленими емпіричними залежностями.

51. Трегубов Д.Г., Крупський С.С. Можливість процесів конденсації під час гомогенного горіння. *XXXII Міжнародна НПК «MicroCAD-2024. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я»*, 22–25.05.2024. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 636. (Форма участі – дистанційна).

Особисто здобувачем запропоновано та оцінено можливість досягнення температур фазових переходів для надмолекулярних структур.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

Статті у наукових фахових виданнях України:

52. Трегубов Д.Г. Дослідження залежності мінімальної енергії запалювання від температури. *Проблеми пожежної безпеки*. 2007. №21. С.275–278.

53. Трегубов Д.Г. Теплота випаровування, як фактор визначення пожежної небезпеки горючих рідин. *Проблеми пожежної безпеки*. 2008. №24. С. 212–214.

54. Трегубов Д.Г., Сухар Є.В. Розрахунок параметрів пожежної небезпеки сумішей горючих рідин. *Проблеми пожежної безпеки*. 2009. №26. С. 147–153.

Особисто здобувачем сформульовано ідею, аргументовано науковий підхід та розроблено розрахункові залежності для визначення характерних температур як сумішей горючих рідин, так і за вмісту негорючих складових.

Посібники:

55. Тарахно О.В., Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В., Коврегін В.В. Основні положення процесу горіння. Виникнення процесу горіння. Навчальний посібник. Харків: НУЦЗ України, 2020. 408 с.

Особисто здобувачем сформульовано визначальну роль точності визначення середньої довжини органічної молекули для прогнозування температури самоспалахування та розроблено відповідні методики розрахунку; сформульовано умови виникнення і способи оцінки мінімальної енергії запалювання та енергії насичення розжарених тіл та іскор.

56. Трегубов Д.Г., Дадашов І.Ф., Мінська Н.В., Гапон Ю.К., Чиркіна-Харламова М.А. Фізико-хімічні основи розвитку та гасіння пожеж горючих рідин: посібник. Харків: НУЦЗ України, 2024. 216 с.

Особисто здобувачем сформульовано визначальну роль точності визначення середньої довжини молекули для прогнозування температури самоспалахування та розроблено відповідні методики розрахунку; сформульовано методику досліджень та оцінено взаємозв'язок необхідних охолоджуючих та ізолюючих властивостей плавучих вогнегасних систем під час гасіння полярних горючих рідин.

Патенти України на корисні моделі:

57. Спосіб компенсаційного диференційно-термічного аналізу теплових ефектів: пат. 82249 UA, МПК G01K 17/04, G01N 25/20 / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Жернокльов К.В.; заяв. та патентовл. НУЦЗ України; и 2013 01866; заяв. 15.02.2013; опуб. 25.07.2013, Бюл. №14.

Особисто здобувачем запропоновано метод термічного випробування зернистих органічних матеріалів з визначенням їх теплотворної та реакційної здатності, що дозволяє оцінювати схильність до самозаймання.

58. Спосіб оцінки схильності зернистих матеріалів до самонагрівання: пат. 98931 Україна, МПК G01N 25/20 / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Оржиховський Д.С.; заяв. та патентовл. НУЦЗ України; и 2014 13114; заяв. 08.12.2014; опуб. 12.05.2015. Бюл. №9.

Особисто здобувачем запропоновано метод термічного випробування зернистих органічних матеріалів з визначенням їх теплотворної та реакційної здатності, що дозволяє оцінювати схильність до самозаймання.

59. Спосіб гасіння горючих та легкозаймистих рідин бінарною системою на основі гранульованого піноскла: пат. 139094 Україна, МПК A62C 3/06 / Кіресєв О.О., Тарадуда Д.В., Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Демент М.О.; заяв. та патентовл. НУЦЗ України; заявл. 06.05.2019; опубл. 26.12.2019, бюл. № 24.

Особисто здобувачем досліджено охолоджуючу частину вогнегасної здатності змоченого піноскла.

60. Спосіб профілактики самовільного виникнення горіння та збереження рослинних матеріалів: пат. 151986 Україна, МПК A62C 3/04, A23L 3/26 / Трегубов Д.Г. та ін.; заяв. та патентовл. НУЦЗ України; и 2021 06685; заяв. 25.11.2021; опуб. 12.10.2022. Бюл. №41.

Особисто здобувачем запропоновано запобігати мікробіологічному самозайманню іонізуючим опроміненням та відповідні технічні заходи.

9. Конкретний особистий внесок дисертанта в одержання наукових результатів, що виносяться на захист, опублікованих із співавторами.

Основні положення та результати дисертаційної роботи були отримані автором

самостійно. Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні науково-прикладної проблеми у сфері пожежної безпеки, мети та завдань дослідження. Автором особисто проведено аналіз технічної та патентної літератури з теми роботи, виконано систематизацію матеріалів щодо сучасних напрямів, методик і способів прогнозування параметрів пожежної небезпеки у країнах світу та в Україні, сформульовано напрямки досліджень щодо створення нових підходів для прогнозування параметрів пожежної небезпеки, проведено експериментальні дослідження з розробки методу термічного аналізу твердих матеріалів з визначенням параметрів їх пожежної небезпеки, створено методику ідентифікації та моделювання надмолекулярної будови речовини для розрахункових цілей, розроблено розрахункові методики визначення параметрів пожежної небезпеки горючих і вибухових речовин з опосередкованим та безпосереднім врахуванням особливостей надмолекулярної будови речовини, запропоновано пояснення осциляційності параметрів горіння повітряних систем пероксидною кластеризацією з утворенням надмолекулярних структур та запропоновано відповідні розрахункові методики, запропоновано методику дослідження впливу надмолекулярної будови рідин на ефективність їх гасіння охолоджуючо-ізолюючими засобами поверхневої дії та проведено відповідні експерименти, сформульовано висновки за результатами роботи.

Всі положення, винесені на захист, та результати їх застосування наведено у наукових роботах [1–51], з яких роботи [5, 6, 10, 11, 18, 19, 28, 32, 36] виконано одноосібно. У наукових працях, які написані у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає у наступному: у роботах [2, 4, 29] сформульовано ідею, аргументовано науковий підхід та розроблено розрахункові залежності для визначення характерних температур сумішей горючих рідин та за вмісту негорючих складових, розроблено методики визначення температурної точки самофлегматизації розбавлених водних розчинів органічних рідин та їх критичного вмісту, за яких розчин стає негорючим; у роботах [3, 9, 30] сформульовано визначальну роль точності визначення середньої довжини органічної молекули (або кластеру) для прогнозування температури самоспалахування та розроблено відповідні методики розрахунку; у роботах [8, 12] акцентовано увагу на ефекті азеотропності під час полум'яного горіння деяких сумішей, аргументовано це кластероутворенням і запропоновано методику врахування даного ефекту у розрахунках температур самоспалахування сумішей; у роботах [7, 33] сформульовано проблему та пророблено частину наукових підходів до вирішення питання можливості флегматизації процесу горіння сумішами негорючих газів, що містять кисень; у роботах [14, 15, 16, 21] запропоновано методику та проведено моделювання кластерної будови речовини у рідкому, твердому станах та у водному розчині; у роботах [17, 24, 42, 44] запропоновано ідею пояснення вибухових властивостей речовини кластероутворенням та розроблено методику оцінки схильності речовин до детонації; у роботах [20, 23, 38, 39, 40] виявлено аномалії зміни параметрів фізико-хімічних властивостей і пояснено їх кластерною будовою конденсованих станів речовини, запропоновано методики розрахунку; у роботах [26, 45, 46, 47, 50, 51] пояснено аномалії зміни параметрів полум'яного горіння пероксидним кластероутворенням у полум'ї та запропоновано методики оцінки впливу цих структур на параметри пожежної небезпеки, запропоновано конденсаційну модель полум'я; у роботах [1 (розділ 5), 13, 22, 25, 41, 48] сформульовано методику досліджень та оцінено взаємозв'язок необхідних охолоджуючих та ізолюючих властивостей плавучих вогнегасних систем під час гасіння полярних горючих рідин з кластерною будовою

речовини та полум'я; у роботах [27, 31, 34, 37, 43, 49] запропоновано метод випробування зернистих органічних матеріалів, методика оцінки схильності до самозаймання та його попередження; у роботі [35] сформульовано умови виникнення і способи оцінки мінімальної енергії запалювання та енергії насичення розжарених тіл та іскор.

10. Апробація матеріалів дисертації.

Результати дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях: Круглий стіл «Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням» (м. Харків, 2010, 2011, 2013, 2022, 2023), Науково-практична конференція «Наглядова діяльність у сфері пожежної та техногенної безпеки» (м. Харків, 2012), Науково-практична конференція «Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів» (м. Харків, 2014), Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» (м. Черкаси, 2015), Міжнародна науково-практична конференція «Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика та інновації», (м. Львів, 2016), Науково-практичний семінар «Проблеми цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи» (м. Харків, 2017), Всеукраїнська науково-практична конференція «Пожежна безпека: проблеми та перспективи» (м. Харків, 2018), Міжнародна науково-практична конференція «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій» (м. Черкаси, 2019, 2023), Міжнародна науково-методична конференція EAS «Безпека людини у сучасних умовах» (м. Харків, 2020), Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми пожежної безпеки» (м. Харків, 2022), Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення» (м. Львів, 2022), Міжнародна науково-практична конференція «Problems of Emergency Situations» (м. Харків, 2022, 2023, 2024), Круглий стіл «Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків» (м. Харків, 2023), III and IV International Scientific and Theoretical Conference «Technologies and strategies for the implementation of scientific achievements» (Stockholm, Kingdom of Sweden, 2023), XV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми екології та енергозбереження» (м. Миколаїв, 2023), Міжнародна науково-практична конференція «MicroCAD. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (м. Харків, 2021, 2024).

11. Оцінювання мови та стилю дисертації.

Текст дисертації написаний грамотно, на достатньому науковому рівні, має змістовну завершеність. Стель викладу матеріалу в дисертації наукових положень, висновків, рекомендацій забезпечує належну легкість і доступність сприйняття, а її мовно-стилістичний рівень та оформлення відповідають встановленим до відповідного типу робіт вимогам.

12. Відповідність дисертації паспорту спеціальності, за якою вона подається до захисту.

За змістом дисертаційна робота відповідає затвердженому МОН України паспорту спеціальності 21.06.02 – пожежна безпека (п. 3: «Дослідження пожежної небезпеки та пожежовибухонебезпеки речовин, матеріалів...», п. 4 «Дослідження процесів ...горіння, ...запалювання, ...самозагоряння, ...виявлення

чинників, які на них впливають; процесів і факторів припинення горіння... Виявлення впливу виду і співвідношень компонентів у системах «горюча речовина-окисник-джерело запалювання» на процеси горіння. Розробка та удосконалення вогнегасних речовин»).

13. Відповідність докторської дисертації вимогам пунктів 7–9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук».

Докторська дисертація Трегубова Д. Г. відповідає вимогам пунктів 7–9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», а саме:

- докторська дисертація є кваліфікаційною науковою працею, виконаною здобувачем самостійно;
- містить наукові положення та нові науково обґрунтовані результати у галузі пожежної безпеки, одержані здобувачем особисто, які мають практичну та теоретичну цінність, та які підтверджено документами, що засвідчують виконання здобувачем досліджень;
- виконана за науковою спеціальністю з галузі науки 21 – національна безпека відповідно до переліку, затвердженого МОН;
- відповідає паспорту спеціальності 21.06.02 – пожежна безпека;
- містить обґрунтовані висновки на основі одержаних здобувачем достовірних результатів;
- має єдність змісту;
- свідчить про особистий внесок здобувача в науку щодо розв'язання важливої теоретичної або прикладної проблеми;
- відповідає принципам академічної доброчесності.

14. Рекомендація докторської дисертації до захисту.

Рекомендувати дисертацію Трегубова Дмитра Георгійовича «Розвиток наукових основ прогнозування параметрів пожежовибухонебезпечності вуглеводнів та їх похідних» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека до захисту в спеціалізованій вченій раді Д64.707.04 Національного університету цивільного захисту України.

Рецензенти:

начальник наукового відділу з дослідження проблем цивільної та техногенно-екологічної безпеки НУЦЗ України, д. т. н., проф.



Максим КУСТОВ

начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах факультету ПБ НУЦЗ України, д. т. н., проф.



Юрій ОТРОШ

професор кафедри пожежно-профілактичної роботи ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, д. т. н., проф.



Оксана КИРИЧЕНКО