

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Драча Костянтина Леонідовича
«Динаміка пожеж у трав'яних екосистемах»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 261 – пожежна безпека

Дисертаційна робота К.Л. Драча присвячена розкриттю закономірностей процесів розвитку та припинення пожеж у трав'яних екосистемах, зокрема динаміки пожежонебезпеки трав'яних рослин, процесів поширення пожеж та припинення горіння внаслідок дії традиційних і обґрунтованих запропонованих засобів пожежогасіння.

1. Актуальність обраної теми. Пожежі у трав'яних екосистемах є поширеним явищем восени та навесні. Горіння трави завдає шкода довкіллю, становить небезпеку для біорізноманіття. Наслідком трав'яних пожеж стають пожежі будівель, лісових масивів та інших об'єктів. Швидке поширення вогню зумовлює труднощі гасіння трав'яних пожеж, вимагає залучення часто значних сил і засобів пожежно-рятувальних підрозділів, становить загрозу для рятувальників та населення. На гасіння трав'яних пожеж затрачаються значні матеріальні ресурси. Відомі випадки загибелі та травмування рятувальників та осіб, які проводили гасіння або знаходилися на ділянках, охоплених вогнем. Особливу небезпеку трав'яні пожежі становлять на території Чорнобильської зони відчуження, поблизу складів з боєприпасами, резервуарів для зберігання нафтопродуктів та газу, оскільки можуть спричинити масштабні надзвичайні ситуації.

Пожежу в трав'яних екосистемах зумовлюють погодно-кліматичні умови, під дією яких формуються та змінюються пожежонебезпечні властивості трав'яного покриву та які сприяють поширенню вогню. При цьому пожежонебезпечні властивості трав'яних рослин залежать від належності до певного виду, що потрібно враховувати для оцінювання їх пожежної небезпеки. Відмінності геометричних параметрів рослин різних видів, їх фізичні та хімічні властивості спричиняють особливості перебігу процесів висушування, займання та горіння. Основні пожежонебезпечні показники рослин, зокрема температури тління, займання і самозаймання, не лише різняться між собою, але й неоднаково змінюються в процесі висушування, що робить необхідним врахування видового складу рослин для прогнозування пожежонебезпечного стану трав'яних екосистем.

Пожежна небезпека трав'яних екосистем залежить від їх виду та природно-кліматичних зон. Найбільшою є небезпека виникнення пожеж у степових екосистемах у південній та східній частинах України. Проте за умов тривалої посухи пожежі трави виникають і в інших природно-кліматичних зонах, а також у гірській місцевості. Поширення пожеж трав'яним покривом відбувається неоднаково та залежить від його геометричних та фізичних параметрів. Основним показником пожежної небезпеки трав'яної екосистеми є швидкість поширення фронту пожежі. Тому актуальним завданням є

встановлення залежностей цього показника від геометричних та фізичних параметрів, а також швидкості вітру.

Гасіння пожеж у трав'яних екосистемах здійснюється переважно в умовах недостатнього забезпечення водою, що зумовлює застосування ручних інструментів пожежогасіння та значних людських ресурсів. Тому актуальним є пошук та обґрунтування перспективних засобів пожежогасіння, які підвищують ефективність цього процесу.

2. Огляд змісту роботи. Дисертаційна робота складається з титульного аркуша, анотації українською та англійською мовами, змісту, переліку умовних позначень, скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 151 с. та включає 51 рис. і 24 табл.

Вступ містить обґрунтування актуальності обраної тематики досліджень, формулювання предмету, об'єкту, завдань та методів досліджень, наукову новизну та практичне значення, особистий внесок здобувача, апробацію результатів досліджень, публікації та структуру і обсяги дисертаційної роботи.

Перший розділ містить огляд пожежної небезпеки трав'яних екосистем, чинників впливу на процеси виникнення і поширення трав'яних пожеж, аналіз основних показників пожежної небезпеки трав'яних екосистем та їх оцінювання, огляд результатів теоретичних та експериментальних досліджень процесів поширення трав'яних пожеж, а також їх ліквідації.

Другий розділ містить аналіз трав'яних екосистем на території України, у яких виникають пожежі, їх рослинного складу та природно-кліматичних особливостей. Наведено аналіз чинників вологості трав'яних рослин та її змін. Обґрунтовано вибір для досліджень найпоширеніших трав'яних рослин, які входять до складу практично всіх екосистем України.

Третій розділ містить опис методів та результати лабораторних досліджень пожежонебезпечних властивостей найпоширеніших трав'яних рослин екосистем України. Отримано значення температур тління, займання, самозаймання рослин залежно від їх вологості, а також показників, які характеризують димоутворення. Описано та проаналізовано результати термічного аналізу фрагментів рослин.

Четвертий розділ містить опис методів експериментальних досліджень у польових умовах і моделювання процесів поширення трав'яних пожеж у середовищі WFDS. Наведено також обґрунтування особливостей застосування механічних пристроїв, які формують потоки повітря чи повітряно-водяної суміші, для гасіння пожеж у трав'яних екосистемах.

3. Достовірність і новизна висновків та рекомендацій. На основі ознайомлення зі змістом дисертацій та основними публікаціями можна зробити висновок, що наукові положення та основні результати, сформульовані у вигляді висновків і рекомендацій, є достатньо обґрунтованими. Достовірність результатів досягається застосуванням загально прийнятих та запропонованих методів і методик досліджень,

комп'ютерного моделювання, а також використанням математичних методів аналізу та обробки результатів досліджень,

Наукова новизна полягає в розкритті особливостей динаміки процесів виникнення і поширення пожеж у трав'яних екосистемах, а також їх обґрунтування методів і способів їх припинення.

Вперше:-

- Встановлено динаміку пожежонебезпечних властивостей (температур тління, займання і самозаймання) та їх відмінності для найпоширеніших рослин трав'яних екосистем України: костриці лучної, костриці очеретяної, тимофіївки лучної, пирію повзучого та конюшини польової. Виявлено відмінності втрати маси та температур настання максимумів першого екзотермічного ефекту для зразків найпоширеніших трав'яних рослин.

- Отримано залежності швидкостей поширення фронту трав'яної пожежі від вітру і висоти трав'яного покриву в екосистемах та встановлено, що за екстремальної вологості горючого матеріалу 6% цей показник є найбільшим для висоти трав'яного покриву 40 см та швидкості вітру 3 м/с і становить 27,5 м/хв, а найнижчим – за відсутності вітру та висоти трав'яного покриву 60 см.

- Обґрунтовано метод гасіння трав'яних пожеж з використанням переносних пристроїв, які формують потік повітря чи повітряно-водяної суміші зі швидкістю 8,1-11,3 м/с на відстані 0,4-1 м від сопла для охолодження осередку пожежі та відриву полум'я.

Набули подальшого розвитку:

- Методи лабораторних досліджень пожежної небезпеки горючих матеріалів рослинного походження.

- Методи визначення параметрів трав'яної пожежі за результатами її комп'ютерного моделювання у WFDS;

Удосконалено:

- Методи прогнозування поширення пожеж у трав'яних екосистемах на основі проведених експериментальних досліджень та комп'ютерного моделювання у WFDS.

4.Оцінка дисертації, її завершеність загалом, задача, яка розглядається, оформлення дисертації, зауваження. Дисертаційна робота виконана відповідно до вимог, встановлених до наукових робіт дисертаційного рівня. Тема дисертації, її зміст, викладення основних наукових положень, а також зміст наукових праць, які опубліковані за темою дисертаційного дослідження, відповідають науковій спеціальності, за якою дисертаційну роботу подано до захисту.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, у якій на основі самостійно виконаних здобувачем досліджень отримано залежності, які описують зміни пожежонебезпечних властивостей найпоширеніших рослин трав'яних екосистем в процесі їх висушування, залежності швидкостей поширення трав'яних пожеж від висоти трав'яного покриву і швидкості вітру, залежності, які обґрунтовують застосування пристроїв, які формують потоки повітря, для гасіння трав'яних пожеж.

Результати дисертаційної роботи щодо використання отриманих залежностей для організації та здійснення гасіння впроваджено в діяльність

підрозділів ДСНС України у м. Києві, що дасть змогу моделювати поширення пожеж в екосистемах м. Києва та враховувати залежності їх розвитку й подальших практичних дій для їх гасіння.

Результати також впроваджено в освітній процес Львівського державного університету безпеки життєдіяльності у навчальні дисципліни «Пожежна тактика» та «Пожежі в природних екосистемах», зокрема використано теоретичні положення та методичні підходи щодо чинників пожежної небезпеки, особливостей виникнення та поширення пожеж у трав'яних екосистемах.

Зауваження до дисертації.

- На думку опонента інформація про видовий склад трав'яного горючого рослинного покриву є надлишковою і є більш притаманною сфері лісової пірології. При картографуванні лісових масивів дана інформація не відображається, а саме такими картами керується керівник гасіння пожежі при плануванні оперативно-тактичних заходів.

- На думку опонента другий розділ дисертації повинен містити результати власних досліджень автора, а огляд трав'яних екосистем України та їх пожежної небезпеки доцільно було б помістити в першому розділі.

- Третій розділ містить результати авторських експериментальних досліджень пожежонебезпечних властивостей фрагментів рослин. Доцільно було б на графіках залежності температур тління, займання та самозаймання від вологості для різних видів трав'яного покриву одночасно нанести і графіки прямих ліній регресії, що одержані автором. Це опосередковано надало б можливість переконатися в адекватності отриманих регресійних залежностей.

- Не зрозуміло як результати, що були висвітлені в третьому розділі, були використані в четвертому.

- Наведені в четвертому розділі рівняння, що описують процеси тепломасоперенесення, є детермінованими. В зв'язку з цим в дисертації бажано було б навести пояснення того, як в результаті комп'ютерного моделювання отримано розбіжні значення максимальної температури (від 200 до 800 °С) для одного й того ж моменту часу (зображення на рисунку 4.9).

- Робота виграла б якби було проведено порівняння отриманих експериментальних та розрахункових даних щодо швидкості поширення крайки пожежі. Таке порівняння дозволило б відкалібрувати вхідні параметри моделі і застосовувати отриману регресійну залежність безпосередньо для розрахунків швидкості поширення пожежі керівником її гасіння.

- Автору слід було б більш акуратно ставитися до термінології. Зокрема на сторінці 124 величину R^2 названо коефіцієнтом апроксимації (достовірності апроксимації), а на сторінці 92 ту ж саму величину названо коефіцієнтом детермінації.

5. Повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. За результатами дисертаційних досліджень опубліковано наукові праці, з яких 3 статті у виданнях, включених ДАК України до переліку

фахових, одна стаття у науковому журналі ЄС, що входить до бази даних Scopus, та 6 тез доповідей на науково-практичних конференціях.

Кількість друкованих робіт відповідає вимогам щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Спрямованість науково-практичних конференцій, на яких проводилася апробація результатів дисертаційного дослідження, характер статей здобувача, в яких відображено основні положення дисертації і результати досліджень, повною мірою розкривають науково-технічне завдання дисертаційної роботи. Тому можна зробити висновок, що дисертація пройшла належну апробацію, є самостійною науковою працею, що має завершений характер.

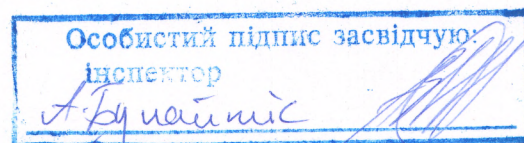
6. Висновок щодо дисертації. Висловлені зауваження не зменшують загальної високої оцінки рівню виконання дисертаційної роботи в цілому, її теоретичного та практичного значення. Оцінюючи дисертацію загалом, як кваліфікаційної наукової праці, слід відмітити, що на підставі отриманих результатів вона дає можливість описати процеси виникнення та поширення пожеж у трав'яних екосистемах та здійснити заходи щодо прогнозування поширення та гасіння таких пожеж. Таким чином, за актуальністю теми, відповідністю сучасному науковому рівню, достовірністю висновків робота, що розглядається, відповідає спеціальності 261 – пожежна безпека та вимогам, які ставляться до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертаційну роботу спрямовано на розв'язання важливого науково-технічного завдання - встановлення закономірностей зміни показників, які характеризують виникнення та поширення пожеж у трав'яних екосистемах від властивостей горючого матеріалу, природно-кліматичних та погодних умов та їх урахування в процесах пожежогасіння, а її автор Драч Костянтин Леонідович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 261 - пожежна безпека.

Офіційний опонент
завідувач кафедри фізико-математичних дисциплін
Національного університету цивільного захисту України
доктор технічних наук, професор



Олександр ТАРАСЕНКО



27.05.2021