



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ,  
АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ  
МОВАМИ**

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

*XVI Міжнародної науково-  
практичної конференції  
молодих вчених, курсантів  
та студентів*

### **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Львів – 2021*

#### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Голова:**

**Андрій КУЗИК** – проректор з науково-дослідної роботи  
ЛДУБЖД, д.с-г.н., професор

**Заступник голови:**

**Сергій СМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організаційно-дослідної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н.

**Члени оргкомітету:**

**Alan FLOWERS**, Kingston University, London, Great Britain, PhD

**Henryk POLCIK**, SEW, Cracow, Poland, PhD

**Rafal MATUSZKIEWICZ**, MSSF, Warsaw, Poland

**Юрій РУДИК**, головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., доцент

**Юрій СТАРОДУБ**, професор відділу організації науково-дослідної діяльності, д. ф.-м. н., професор

**Ярослав КИРИЛІВ**, старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.

**Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ**, учений секретар Університету, к.і.н., доцент

**Василь КАРАБИН**, начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент

**Андрій ЛИН**, начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

**Василь ПОПОВИЧ**, начальник Навчально-наукового інституту цивільного захисту, д.т.н., доцент

**Ольга МЕНЬШИКОВА**, заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент

**Іван ПАСНАК**, заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

**Тетяна КОНІВЦЬКА**, молодший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.пед.н.

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка  
Друк на різнографі**

Климус М.В.  
Петролюк Н.І.

**Відповідальний за друк** Фльорко М.Я.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:** ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,  
м. Львів, 79007

**Контактні телефони:** (032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки  
життєдіяльності:** Зб. наук. праць XVI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених,  
курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2021. – 450 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XVI Міжнародної  
науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми  
та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності**».

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Пожежна та техногенна безпека;
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності;
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж;
- Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності;
- Інформаційні технології та управління проектами і програмами в безпеці життєдіяльності
- Промислова безпека та охорона праці;
- Природничо-наукові аспекти безпеки життєдіяльності;
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності;
- Цивільний безпека.

© ЛДУ БЖД, 2021

Здано в набір 04.03.2021. Підписано до друку  
18.03.2021. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.  
Ум. друк. арк. 28,13.

Гарнітура Times New Roman.  
Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

**Друк:** ЛДУ БЖД  
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.  
ldubzh.lviv@mns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-  
статистичних та інших даних, а також за  
використання відомостей, що не рекомен-  
довані до відкритої публікації, відповіда-  
льність несуть автори опублікованих мате-  
ріалів. При передрукуванні матеріалів  
посилання на збірник обов'язкове.



**MATERIALS ARE PRINTED IN  
UKRAINIAN, ENGLISH AND  
POLISH LANGUAGES**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC  
PAPERS**

XVI International  
Scientific and Practical Conference  
of Young Scholars, Cadets and Students

**PROBLEMS AND  
PROSPECTS OF  
LIFE SAFETY**

*Lviv – 2021*

**EDITORIAL BOARD:**

*Head of the committee:*

**Andriy KUZYK**, Vice-rector for scientific and research work, LSULS, D.Sc.

*Deputy-head of the committee:*

**Serhiy YEMELIANENKO**, Head of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD

*Members of the committee:*

**Alan FLOWERS**, Kingston University, London, Great Britain, PhD

**Henryk POLCIK**, SEW, Cracow, Poland, PhD

**Rafal MATUSZKIEWICZ**, MSSF, Warsaw, Poland

**Yuriy RUDYK**, Chief Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD

**Yuriy STARODUB**, Professor of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, D.Sc.

**Yaroslav KYRYLIV**, Senior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD

**Roman LAVRETSKY**, Academic Secretary of the University, LSULS, PhD

**Vasyl KARABYN**, Head of the Institute of Psychology and Security, LSULS, D.Sc.

**Andriy LYN**, Head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD

**Vasyl POPOVYCH**, Head of the Institute of Civil Protection, LSULS, D.Sc.

**Olha MENSHYKOVA**, Deputy-head of the Institute of Civil Protection, LSULS, PhD

**Ivan PASNAK**, Deputy-head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD

**Tetiana KONIVITSKA**, Junior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD

<p><b>ORGANIZER AND PUBLISHER</b>                      Lviv State University of Life Safety</p> <p><b>Technical editor, Computer typesetting</b>              Klymus M.V. <b>Printing on a risograph</b>              Petrolyuk N.I.</p> <p><b>Responsible for printing</b>        Fl'orko M.YA.</p> <p><b>EDITORIAL OFFICE ADDRESS:</b>                              LSU LS, Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007</p> <p><b>Contact telephones:</b>              (032) 233-24-79, 233-00-88</p>	
<p><b>Problems and prospects of life safety:</b> Collection of scientific papers XVI International Scientific and Practical Conference of Young Scholars, Cadets and Students. – Lviv: LSU LS, 2021. – 450 p.</p> <p>The collection is based on scientific materials of XVI International Scientific and Practical Conference of Young Scholars, Cadets and Students "<b>Problems and prospects of life safety</b>".</p> <p><b>The collection contains materials from the following thematic sections:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Fire and industrial safety</i></li> <li>2. <i>Organizational and legal procedures of life safety</i></li> <li>3. <i>Carrying out fire and rescue operations</i></li> <li>4. <i>Environmental issues of life safety</i></li> <li>5. <i>Information technologies in life safety, Management of projects and programs in life safety</i></li> <li>6. <i>Industrial and occupational safety</i></li> <li>7. <i>Natural science perspectives in life safety</i></li> <li>8. <i>Social, psychological and humanitarian foundations of life safety</i></li> <li>9. <i>Civil safety</i></li> </ol> <p style="text-align: right;"><b>© LSU LS, 2021</b></p>	
<p>Sent to the set on 04.03.2021. Signed to print 18.03.2021. Format 60x84<sup>1/3</sup>. Offset paper. Conditional printing of sheets. 28,13. Headset Times New Roman. Printing on a risograph. Circulation: 100 copies. <b>Printing:</b> LSU LS Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007. ldubzh.lviv@mns.gov.ua</p>	<p>For the accuracy of the facts, economic, statistical and other data and to use information that is not recommended for open publications the authors of the published materials are responsible. When reprinting materials reference to the collection is required.</p>

звичайних ситуацій, оцінці їх можливих наслідків, підготовці даних для підтримки прийняття рішень щодо попередження НС та ліквідації їх наслідків, оцінки ризиків. Також кваліфіковані фахівці в сфері ДСНС України, а саме цивільної безпеки повинні вміти :

- давати математичну постановку завдань, які стоять перед ДСНС;
- вибирати відповідний математичний апарат і методи вирішення поставлених завдань цивільного захисту;
- створювати алгоритми вирішення задач та їх програмні реалізації;
- будувати математичні моделі фізичних, хімічних, технологічних та інших процесів, що призводять до надзвичайних ситуацій;
- досліджувати системи управління;
- на основі проведеного математичного аналізу розробляти рекомендації щодо практичного розв'язання завдань цивільного захисту.

Тому для повноцінного функціонування управлінь ДСНС України, готують висококваліфікованих фахівців, які повинні володіти знаннями з вищої математики задля розв'язання різного роду завдань цивільного захисту: захисту населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

### **Література**

1. Олійник П.В., Омельчук С.Т., Чаплик В.В., Пельо І. М., Карпенко В.В., Олійник С.П., Гуменюк В.В. Цивільний захист.: Підручник для ВМНЗ ІV р.а. Вінниця: Нова книга, 2013 – 328 с.

**УДК 614.8**

## **ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЇ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Баша Костянтин*

**Ковальчук В.М.**, кандидат наук з державного управління,  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

При дослідженні надзвичайних ситуацій, які виникають найчастіше на території України і завдають екологічної та матеріальної шкоди, можна зробити висновок, що пожежі є поширеним явищем, як в побуті людини, так і в природі. Проблема лісових пожеж актуальна для всієї території України. Лісові пожежі - це одне з поширеніших стихійних лих. Під цим розуміється неконтрольоване горіння рослинності на території лісів.

На території Кіровоградської області існують такі лісові масиви: Чорноліський лісовий масив - 7,4 тис. га (Богданівське і Знам'янське лісництва). У деревостанах переважає дуб, іноді співдомінують липа, ясен, граб. Загальна площа 22215,72 га. Переважний вік – 30-90 років. Висота дерев 17-25 м, товщина 0,15-0,40 м, відстань між деревами 3-5 м. Проїзд автотранспорту в лісі можливий тільки по основним просікам (ширина 4-6 м). Лісові пожежі в залежності від характеру загорання та складу лісу, підрозділяються на низові, верхові. Майже всі лісові пожежі на початку свого розвитку мають вид низового, і, якщо створюються відповідні умови, переходять у верховий.

Найважливішими характеристиками, які мають велике значення для практики боротьби з пожежами, є швидкість поширення низових і верхових пожеж.

В залежності від механізму дії на пожежу способи гасіння пожеж можна розділити на три групи [1]:

1. Фізико-механічні способи локалізації та гасіння.
2. Хімічні способи.
3. Локалізація та гасіння з використанням вибухової хвилі.

Одним з основних інженерно-технічних заходів по боротьбі з лісовими пожежами є :

1. Створення мінералізованих смуг між лісом і населеними пунктами, лініями залізничних, автомобільних доріг, просік під ЛЕП.

2. У великих лісових масивах у доповненні до річок, озер, без лісових ділянок створення протипожежних смуг (розривів) шириною 8-10 м, а по границях смуги проорення мінералізованих смуг шириною не менш 1,4 м.

3. Облаштування захисних каналів у місцях, де існує небезпека підземних пожеж. По глибині канали повинні доходити до мінерального шару або бути на 0,5 м нижче рівня ґрунтових вод. Ширина каналів по дну 0,3 -1,0 м. Для підвищення вогнезахисних властивостей країв каналів покривають розчинами вогнегасних хімікатів або шаром мінерального ґрунту.

Аналіз обстановки, що склалася в районі стихійного лиха показав, що для локалізації лісової пожежі у важкодоступних місцях необхідно залучити групу піротехнічних робіт АРЗ СП ГУ ДСНС у Кіровоградській області для влаштування мінералізованої смуги вибуховим способом. В інших місцях для влаштування мінералізованих смуг, виходячи з наявної техніки інженерної групи АРЗ СП, слід створити комплекси інженерних машин в складі: шляхопрокладач БАТ-М, бульдозер трактор Т-150, ТМК-2, ДЗ – 122 та розрахунок пожежного трубопроводу ПТЦО. Виникає необхідність в облаштуванні смуги довжиною 960 метрів (L) шляхом підриву електричним способом. Застосовують заряди вагою 0,4 кг (Сшп), з закладкою їх на глибину 50см з інтервалом 2-2,5 метри ( $a_n$ ), при одночасному підриві не більше 60 зарядів [3]. Розрахунок необхідної кількості вибухової речовини (С) для обладнання загороджувальної смуги.

$$N=L/a_n=960/2=480 \text{ шт.}$$

N – кількість шпурів, шт.;

$$C = N \cdot C_{\text{шт}} = 480 \cdot 0,4 = 192 \text{ кг}$$

Порівнюючи продуктивність облаштування загороджувальних мінералізованих смуг тільки з допомогою інженерної техніки та вибуховим методом, з залученням для облаштування цих смуг інженерної техніки, показує перевагу останнього [2]. Вибуховий метод дозволяє з більш високою продуктивністю створювати загороджувальні смуги. За рахунок ударної дії здійснюється очищення місцевості від рослинності, зупинка поширення пожежі шляхом руйнування структури її фронту. Але вибуховий спосіб, в якому використовуються тверді вибухові речовини, потребує проведення підготовчих робіт по розподілу та прокладанню зарядів. Ведення таких робіт в умовах обмеженого часу призводить до збільшення фактору ризику.

### **Література**

1. Гришин А.М. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними [Текст] / А.М. Гришин. – М.: Наука, 1992. – 408 с.
2. Технические средства и способы тушения пожаров / С.С. Авакимов, В.П. Булгаков, М.И. Бушуй, Н.Д. Тараканов; под ред. Б.П. Иванова. – М.: Энергоиздат, 1981. – 256 с.
3. Вахтин А.К. Меры безопасности при ликвидации последствий стихийных бедствий и производственных аварий [Текст] / А. К. Вахтин. – Москва : Энергоатомиздат, 1984. – 288 с.

**УДК 614.8**

## **ПЕРЕВАГИ ТА НЕБЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ**

*Віталій Бudyко*

**Гаврись А.П.**, канд. техн. наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Україна має широкі можливості для розвитку біоенергетики. На сході та півдні країни великий потенціал мають відходи переробки соняшнику, на заході та півночі – відходи з деревопереробної промисловості, торфовища та вирощування різних видів сільськогосподарських культур [1].

Одним із способів отримання енергії є спалювання простої біомаси, але з цієї біомаси можна виробляти різноманітні види палива і використовувати їх для отримання енергії.

Паливо, яке виробляється з біомаси називають біопаливом. До основних видів біопалива належать: рідке, тверде та газоподібне. До рідких мо-