

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра цивільного захисту та комп'ютерного моделювання
екогеофізичних процесів

«Допущено до захисту»
Начальник кафедри цивільного
захисту та комп'ютерного
моделювання екогеофізичних
процесів, к.т.н.
підполковник сл. ц.з.

_____ Роман ЯКОВЧУК
“ _____ ” _____ 20__ року

ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

«Дослідження прикладних проблем пов'язаних з прогнозуванням
та ліквідацією надзвичайної ситуації III «Петро Карбо Хем-Мукачево»
Закарпатської області»

Виконав:

здобувач 2-го курсу, групи ЦБ-61мз
спеціальності 263 «Цивільна безпека»
Молдавчук Іванна Іванівна

Львів – 2021 року

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Навчально-науковий інститут цивільного захисту

**Кафедра цивільного захисту та комп'ютерного моделювання
екогеофізичних процесів**

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 263 "Цивільна безпека"

Освітньо-професійна програма Цивільний захист

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри цивільного
захисту та комп'ютерного
моделювання екогеофізичних
процесів

_____ Роман ЯКОВЧУК

“ _____ ” _____ 2020 року

З А В Д А Н Н Я

на дипломну роботу

Здобувачу Молдавчук Іванні Іванівні _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: «Дослідження прикладних проблем пов'язаних з прогнозуванням та ліквідацією надзвичайної ситуації ІІ «Петро Карбо Хем-Мукачево» Закарпатської області».

затверджені наказом ЛДУБЖД від “ _____ ” _____ 2020 року № _____ од

2. Термін подання здобувачем роботи

3. Початкові дані до роботи:

- Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI;

- ПЛАН локалізації та ліквідації аварійних ситуацій та аварій на ІІ «Петро Карбо Хем-Мукачево» Закарпатської області.

Наказ МВС України від 29.11.2019 № 1000 " Про затвердження Методики прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

- ✓ Актуальність теми.
- ✓ Оперативно-тактична характеристика об'єкта.
- ✓ Техногенна небезпека об'єкту.
- ✓ Прогнозування можливої хімічної обстановки при аварії на об'єкті
- ✓ Запропоноване інженерно-технічне рішення.

- ✓ Техніко-економічні обґрунтування рішень, що приймаються.
- ✓ Вимоги до виконання правил безпеки праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Мультимедійна презентація.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи/проекту	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Актуальність теми. Оперативно-тактична характеристика об'єкта.	20.11.20	
2	Техногенна небезпека об'єкту.	27.11.20	
3	Прогнозування можливої хімічної обстановки при аварії на об'єкті.	11.12.20	
4	Запропоноване інженерно-технічне рішення.	25.12.20	
5	Техніко-економічні обґрунтування рішень, що приймаються.	01.01.21	
6	Вимоги до виконання правил безпеки праці.	15.01.21	
7	Висновки. Підготовка презентації	20.01.21	

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ	10
РОЗДІЛ 2. ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА	12
2.1 Об'ємно-планувальні рішення на об'єкті	12
2.2 Хімічна небезпека об'єкту з точки зору виникнення НС	23
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОГЕННА НЕБЕЗПЕКА ОБ'ЄКТУ	32
РОЗДІЛ 4. ПРОГНОЗУВАННЯ МОЖЛИВОЇ ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРІЇ НА ОБ'ЄКТІ	40
4.1 Прогнозування найбільш можливого місця виникнення НС	40
4.2 Розрахунки виникнення і розвитку аварій з аміаком	42
4.3 Розрахунок сил та засобів для проведення АРР на об'єкті.....	58
РОЗДІЛ 5. ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ ОБ'ЄКТА ТА ЗАПРОПОНОВАНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО УДОСКОНАЛЕННЯ	64
РОЗДІЛ 6. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ.	68
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	76

АНОТАЦІЯ

Молдавчук І.І. «Дослідження прикладних проблем пов'язаних з прогнозуванням та ліквідацією надзвичайної ситуації ІП «Петро Карбо Хем-Мукачево» Закарпатської області».

Дипломна робота магістра за спеціальністю 263 “Цивільна безпека” складається з текстової частини, що містить 6 розділів, 78 с., 31 літературне джерело.

Об'єкт дослідження – розроблення заходів з підвищення стану техногенної безпеки на ІП «Петро Карбо Хем-Мукачево» Закарпатської області».

Мета роботи – розроблення заходів з підвищення стану техногенної безпеки на ІП «Петро Карбо Хем-Мукачево» Закарпатської області».

Методи дослідження: методика прогнозування хімічної обстановки на випадок надзвичайної ситуації та розрахунок сил та засобів для ліквідації та осадження НХР.

У даній кваліфікаційній роботі проведено дослідження прикладних проблем пов'язаних з прогнозуванням та ліквідацією надзвичайної ситуації ІП «Петро Карбо Хем-Мукачево» Закарпатської області».

В ході виконання даної роботи проведено аналіз об'ємно-планувальних та інженерних рішень на об'єкті, аналіз пожежовибухонебезпеки з огляду можливості виникнення аварії й інших надзвичайних ситуацій. На підставі проведеного аналізу із врахуванням прикладних проблем виконане прогнозування можливої обстановки, яке дало нам можливість з'ясувати на яку глибину адміністративно-територіального району с. Павшино розповсюдиться забруднена хмара повітря в наслідок аварії на ІП «Петро Карбо Хем-Мукачево», які об'єкти, установи та організації попали в зону можливого хімічного забруднення, що в свою чергу дає можливість спланувати необхідні заходи захисту населення, яке попало в зону забруднення, а також спланувати залучення необхідної кількості сил та засобів для проведення рятувальних робіт.

Основні результати роботи: для підвищення рівня техногенної безпеки надано низку пропозицій а також запропоноване інженерно-технічне рішення.

Ключові слова: хімічна небезпека, небезпечні хімічні речовини, прогнозування, надзвичайна ситуація, довгострокове та аварійне прогнозування.

ABSTRACT

Moldavchuk I.I. "Research of applied problems related to forecasting and liquidation of the emergency situation of PE" Petro Carbo Hem-Mukachevo "of Zakarpattia region".

The master's thesis in the specialty 263 "Civil Security" consists of a text part containing 6 chapters, 78 pages, 31 literary sources.

The object of research is the development of measures to improve the state of man-made safety at the FE "Petro Carbo Hem-Mukachevo" in the Transcarpathian region. "

The purpose of the work is to develop measures to improve the state of technogenic safety at the FE "Petro Carbo Hem-Mukachevo" in the Transcarpathian region.

Research methods: methods of forecasting the chemical situation in case of emergency and calculation of forces and means for liquidation and deposition of NHR.

In this qualification work the research of applied problems connected with forecasting and liquidation of an emergency situation of FE "Petro Carbo Hem-Mukachevo" of the Zakarpatye area is carried out ".

In the course of this work, an analysis of spatial planning and engineering solutions at the site, analysis of fire and explosion hazards in view of the possibility of accidents and other emergencies. Based on the analysis, taking into account the applied problems, a forecast of the possible situation was made, which gave us the opportunity to find out how deep the administrative-territorial district of the village. The polluted air cloud will spread as a result of the accident at Petro Carbo Hem-Mukachevo, which facilities, institutions and organizations fell into the zone of possible chemical pollution, which in turn makes it possible to plan the necessary measures to protect the population in the zone of pollution. , as well as to plan the involvement of the necessary number of forces and equipment for rescue operations.

The main results of the work: to increase the level of technogenic safety, a number of proposals were provided, as well as an engineering solution.

Key words: chemical hazard, hazardous chemicals, forecasting, emergency, long-term and emergency forecasting.

ВСТУП

Значні запаси НХР зосереджені також на об'єктах харчової, м'ясо-молочної промисловості, холодильниках продовольчих баз, житлово-комунальному господарстві. небезпечні хімічні речовини транспортуються автомобільним, залізничним, водним транспортом та по трубопроводах.

Спроможність НХР спричиняти ураження організму має назву токсичність. Ступінь впливу НХР на організм проявляється у вигляді токсичної дії або токсичного ефекту. Токсичний ефект може проявлятися у вигляді:

- раптового різкого погіршення здоров'я, включаючи загибель;
- захворювання при систематичному впливі НХР;
- зниження працездатності.

Токсичний ефект може бути разовим за однократного впливу НХР та багатократним, який проявляється за багатократного впливу. Проявлятися токсичний ефект може одразу після впливу НХР, у віддаленні терміни життя одного покоління і в житті наступних поколінь.

Крім того, НХР поділяються на швидкодіючі і повільнодіючі. У разі ураження швидкодіючими НХР картина отруєння розвивається швидко, а у випадку ураження повільнодіючими НХР до прояву картини отруєння проходить кілька годин, так званий латентний або прихований період. Можливість більш-менш тривалого зараження місцевості залежить від стійкості хімічної речовини. Стійкість і здатність заражати поверхні залежить від температури кипіння речовини. До нестійких відносяться НХР з температурою кипіння нижче 1300С, а до стійких – речовини з температурою кипіння вище 1300С. Нестійкі НХР заражають місцевість на хвилини або десятки хвилин. Стійкі зберігають властивості, а отже й уражаючу дію, від декількох годин до декількох місяців.

Необхідно відзначити, що на промислових об'єктах звичайно зосереджена значна кількість різноманітних легкозаймистих речовин, в тому числі НХР. Крім того, багато НХР вибухонебезпечні, а деякі хоча і негорючі,

але представляють значну пожежну небезпеку. Цю обставину слід враховувати при виникненні пожеж на підприємствах з подальшим виділенням різноманітних отруйних речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Конституція України.
2. Кодекс цивільного захисту.
4. Указ Президента України „Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій” від 16.01.2013 р. №20.
5. Закон України "Про небезпечні об'єкти " від 16.03.200р. № 1387-ХП;
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 03.08.98р. №1198 "Проєдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру";
7. Наказ МВС від 29.11.2019 року №1000 „ Про затвердження Методики прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті”;
8. Наказ МНС України від 23.09.2011 р. №1021 «Про затвердження методичних рекомендацій зі складання та використання оперативних планів та карток пожежогасіння»;
9. Наказ МНС України від 07.05.2007 р. №312 «Правила безпеки праці в органах і підрозділах служби цивільного захисту»;
10. ДСТУ 2272 “Пожежна безпека. Терміни та визначення”;
11. СНиП II-89-80 „Генеральные планы промышленных предприятий”;
12. В.Н.Пшеничний «Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій » Харків „Основа” 2000 р.;
13. Методичні рекомендації до підготовки і захисту дипломного проекту;
14. Наказ МНС України №733 «Рекомендації щодо захисту особового складу підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності небезпечних хімічних речовин»;
15. Закон України від 19 січня 2001 року № 2245-III “Про об'єкти підвищеної безпеки”;

16. Порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 року № 369;

17. НПАОП 0.00-4.33-99 Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій;

18. НПАОП 0.00-1.07-94 Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском;

19. ДСТУ 2299-93 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Терміни та визначення;

20. ДСТУ ISO 6309:2007 Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір;

21. Положення про Державну службу медицини катастроф, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 11 липня 2001 р. № 827;

22. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 лютого 1999 року №140 “Про порядок фінансування робіт із запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків”;

23. Положення про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 1999 року № 152;

24. Стандарт МНС України «Безпека у НС. Режими діяльності рятувальників що використовують засоби індивідуального захисту під час ліквідації наслідків аварій на ХНО та РНО. Загальні вимоги» СОУ МНС 75.2-00013528-006: 2011, затверджено наказом МНС У від 16.12.11 р. №1329;

25. Стандарт МНС України «Безпека у НС. Комплекти засобів індивідуального захисту рятувальників. Класифікація, загальні вимоги» СОУ МНС 75.2-00013528-005: 2011, затверджено наказом МНС У від 19.12.11 р. №1328;

26. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019 2010;

27. Наказ МНС України від 16.12.2011 р. №1342 „Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-

рятувальної служби цивільного захисту МНС України”.

28. ДСТУ 2273:2006 Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять.

29. Наказ МНС України від 16.12.2011 р. №1341 „Про затвердження Методики розрахунку сил і засобів, необхідних для гасіння пожеж у будівлях і на територіях різного призначення”.

30. Постанова КМУ від 15 лютого 2002 року №175 «Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру».

31. ДБН В. 2.5.-76:2014 «Автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення».

32. Shnal T., Pozdieiev S., Yakovchuk R., Nekora O. (2020) Development of a Mathematical Model of Fire Spreading in a Three-Storey Building Under Full-Scale Fire-Response Tests. In: Blikharskyu Z. (eds) Proceedings of EcoComfort 2020. EcoComfort 2020. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 100. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57340-9_51

33. Yakovchuk R., Kuzyk A., Skorobagatko T., Yemelyanenko S., Borys O., Dobrostan O. (2020). Computer simulation of fire test parameters façade heat insulating system for fire spread in fire dynamics simulator (FDS). News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. Volume 4, Number 442 (2020), pp. 35 – 44. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.82>

34. Sergiy Yemelyanenko, Andriy Ivanusa, Roman Yakovchuk, Andriy Kuzyk (2020). Fire risks of public buildings. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. Volume 6, Number 444 (2020), 75 – 82. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.133>

35. Popovych, V., Telak, J., Telak, O., Malovanyu, M., Yakovchuk, R., and Popovych, N. (2020). Migration of Hazardous Components of Municipal

Landfill Leachates into the Environment. Journal of Ecological Engineering, 21(1), pp.52-62. <https://doi.org/10.12911/22998993/113246>

36. Antonov A., Skorobagatko T., Yakovchuk R., Sviatkevych O. (2020). Interaction of fire-extinguishing agents with flame of diesel bio fuel and its mixtures. Scientific Papers of the Main School of Fire Service, 73 (1), pp. 7-24. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0014.0763>

37. Nignyk V., Pozdeev S., Borysova A., Yakovchuk R. (2020). Substantiation of the correction factor for the influence of wind speed to assess the spread of fire to neighboring buildings. The scientific heritage / VOL 1, No 55 (55).

38. Руденко Д., Попович В. Пожежні автомобілі цільового призначення. Львів. 2019. 194 с.

39. Попович В. В., Ренкас А. Г. Пожежні автомобілі. Львів. 2011. 100 с.

40. Дзюба Л.Ф. Надійність технічних систем і техногенний ризик : навчальний посібник / Л. Ф. Дзюба, М. І. Кусій, О. В. Меньшикова. Львів: Вид-цтво ЛДУ БЖД, 2017. 192 с.

41. Andre Samberg, Yevhen Stetsiuk, Mihail M. Divizinyuk, Victor Kovalchuk, Ihor Soloviov, Vasyl Matukhno, Olena Maslyukivska, Yuliia Honcharenko A proof-of-concept of smart lightweight cone for explosive ordnance mitigation in nonpermissive operating environment. Proc. SPIE 11542, Counterterrorism, Crime Fighting, Forensics, and Surveillance Technologies IV, 115420F (20 September 2020) <https://doi.org/10.1117/12.2574809> - 2020

42. Ковальчук В. М. Ефективність оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів шляхом впровадження сучасних інформаційно-технічних засобів [Текст] / В. М. Ковальчук, Д. П. Войтович, Д. О. Чалий // Пожежна безпека : зб. наук. Праць. Львів, 2016. №28. С. 18-24.

43. Ковальчук В. М. Пожежно-рятувальні підрозділи у системі цивільної оборони в контексті національної безпеки України [Текст] / В. М. Ковальчук // Актуальні проблеми державного управління : зб. наук. пр.

ОРІДУ / [голов. ред. М.М. Іжа]. Вип. 2(66). Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2016. С. 64-68.

44. Ратушний Р. Т., Лоїк В. Б., Синельніков О. Д., Ковальчук В. М. Практикум. Організація аварійно-рятувальних робіт : навчальний посібник. Львів : ЛДУБЖД, 2020. 394 с.

45. Zelenyak, V.M., Kolyasa, L.I., Loik, V.B., Synelnikov, O.D.: Thermoelastic state of a half-space with an edge crack under local heating conditions (Scopus). Naukovyi Visnyk NHU, 2018, № 4, page 72-78.

46. Havrysh, V., Kochan, R., Kolyasa, L., Loik, V., Kubica, M.: The nonlinear mathematical 2d model for the analysis of temperature regimes in thermosensitive layered medium with inclusions (Scopus). (International Multidisciplinary Scientific Geoconference (SGEM 2018)).

47. Lusch, V., Loik, V., Lazarenko, O., Kosiorek, M.: Determination of training conditions of fire-fighters in mobile training complexes . (MATEC Web of Conferences (FESE 2018)).

48. Лоїк В.Б, Штайн Б.В. Тактика пожежогасіння та рятувальних робіт. Частина перша. Тактика рятувальних робіт. Львів: ЛДУБЖД, 2017. 200 с.

49. Лоїк В. Б., Ковальчук В. М., Синельніков О. Д. Організація аварійно-рятувальних робіт при аваріях на транспорті : навчальний посібник. Львів: ЛДУБЖД, 2017. 152 с.

50. Ратушний Р. Т., Лоїк В. Б., Синельніков О. Д., Ковальчук В. М. Організація аварійно-рятувальних робіт: навчальний посібник. Львів: ЛДУБЖД, 2020. 394 с.

51. Лоїк В. Б., Синельніков О. Д., Яковчук Р. С., Лазаренко О. В. Підготовка органів управління до дій в надзвичайних ситуаціях: навчальний посібник. Львів: ЛДУБЖД, 2020. 374 с.

52. A.P. Havrys, A.B. Tarnavsky, M.Z. Lavrivskiy, R.B. Veselivsky Rationale use of unmanned aircraft technology as a means of detecting accidents and emergencies situations // Science and Education a New Dimension. Natural

and Technical Sciences. Budapest: Készült a Rózsadomb Contact Kft nyomdájában, 2017. V(14), Issue: 132. P. 63-65.

53. Тарнавський А.Б., Хром'як У.В. Технологічні показники відходів поліетилену низької густини Грибовицького сміттєзвалища та можливість їх повторного перероблення // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. Львів. Випуск № 27.6. 2017. С. 121-124.

54. Гаврись А.П., Лаврівський М.З., Тарнавський А.Б. Влаштування планів евакуації – складова забезпечення цивільної безпеки об'єктів промислового та житлового сектору // Міжнародний науковий журнал "Грааль науки". – Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., червень, 2021. – № 6. – С. 93-98. – DOI 10.36074/grail-of-science.25.06.2021.017.

55. Техногенна безпека АЕС. Частина II: Навчальний посібник / Чалий Д.О., Тарнавський А.Б., Сукач Р.Ю., Веселівський Р.Б. Львів: Каменяр, 2020. 340 с.

56. Бабаджанова О.Ф., Рогуля А.О. Нормативно-правове забезпечення органів місцевого самоврядування у сфері цивільного захисту / Збірник наукових праць ХарПІ НАДУ «Теорія та практика державного управління». Харків, 2018. Вип. 3(62). С.1-8.

57. Бабаджанова О.Ф., Войтович Д.П., Лаврівський М.З. Зниження небезпеки знезараження води на фільтрувальних станціях / Збірник наукових праць «Вісник ЛДУ БЖД». Львів, 2018. №.18. С. 109-116.

58. Бабаджанова О.Ф., Сукач Ю.Г. Токсичний вплив газового конденсату на ґрунти. / Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць. Львів, 2017. Вип. 27.1. С. 116-119.

59. Бабаджанова О.Ф., Сукач Ю.Г. Сукач Р.Ю. Захист населення та територій від надзвичайних ситуацій на стадії проектування об'єктів. / Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності: Збірник наукових праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2017. №.16. С. 106-111.

60. Karpenko V.M., Starodub Y.P., Havrys A.P. (2021) Computer Modeling in the Application to Geothermal Engineering. Hindawi Advances in

Civil Engineering, Volume 2021, Article ID 6619991, 23 pages, <https://doi.org/10.1155/2021/6619991>.

61. Стародуб Ю., Гаврись А., Козіонова О. (2020) Моделювання впливу еколого-геофізичного стану ґрунтів на інженерні мостобудівні об'єкти. Збірник наукових праць «Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка». Київ. 2020. №3(90). С. 97-103. DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.90.14>.

62. Starodub Y. Flood risk assessment of Chervonograd mining-industrial district / V. Karabyn, A. Havrys, I. Shainogal, A.Samberg // Proc. SPIE 10783, Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology XX, 107830P (10 October 2018); doi: 10.1117/12.2501928.

63. Starodub, Y. P. & Havrys, A. P., (2018). Conceptual model of portfolio management project for territories protection against flooding. MATEC Web of Conferences 247, 00019 (2018) <https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700019>. FESE 2018.

64. Гаврись А.П. Кваліфікаційні вимоги до аудиторів та організаційна структура аудиторських компаній щодо проведення експертизи суб'єктів господарювання / А.П. Гаврись, Ю.Г. Сукач // Збірник наукових праць «Пожежна безпека». Львів. 2020. №37. С.31-36. DOI: 10.32447/20786662.37.2020.05.

65. Гаврись А.П. Розвиток безпілотних літальних апаратів в Україні та світі для виконання завдань цивільного захисту / А.П. Гаврись, М.З. Лаврівський // Збірник наукових праць «Науковий Вісник НЛТУ України». Львів. 2017. №27(1). С. 151-153.

66. Інформаційні технології комп'ютерного моделювання екогеофізичних процесів: Навчальний посібник / Стародуб Ю.П., Урсуляк П.П., Гаврись А.П. Львів: Видавництво “Растр-7”, 2019. 222 с.

67. Адміністративно-правова діяльність у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки: Навчально-методичний посібник / Чалий Д.О., Сукач Ю.Г., Сукач Р.Ю., Гаврись А.П.. Львів: Видавництво “Растр-7”.

2021. 216 с.

68. О.В. Лазаренко, О.Д. Синельніков, І.М. Биков, А.С. Кусковець. Пожежогасіння та проведення інших невідкладних робіт в електрокарах. Пожежна безпека: Збірник наукових праць. Львів, 2019. № 34

69. В. І. Гавриш, В. Б. Лоїк, О. Д. Синельніков, Т. В. Бойко. Визначення температурних режимів у 3D структурах із чужорідними включеннями. Науковий вісник НЛТУ України, 2018. Вип. 28.1 С. 112-117

70. В. І. Гавриш, В. Б. Лоїк, О. Д. Синельніков, Т. В. Бойко, Р. Р. Шкраб. Математичні моделі аналізу температурних режимів у 3D структурах із тонкими чужорідними включеннями. Науковий вісник НЛТУ України, 2018. Вип. 28.2. С. 144-149.

71. Гавриш В.І., Лоїк В.Б., Король О.С., Математична модель визначення та аналізу температурних режимів у пакеті акумуляторної батареї, Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук. праць. 2020. Том 30 № 1. С. 132-135.

72. Сукач Ю. Г., Сукач Р. Ю., Ткачук Р. Л., Синельніков О. Д. Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях : практичний посібник. Львів: Видавництво “Растр-7”, 2021. 260 с.

73. Leshchynska O. A., Firman V. M., Maruch V. M., Velykyi Y. V. у журналі Universal Journal of Educational Research 8(11D): 130-135, 2020 DOI: 10.13189/ujer.2020.082418 на тему: «Moral Attitudes of Student Youth about Social Interaction as a Factor in Life Safety». р. 50-57.

74. Ільчишин Я., Загребельна Д. Методи та засоби навчання працівників підприємства користуванням засобами індивідуального захисту як елемент системи безпеки. Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. С.270—272.

75. Ільчишин Я., Жук М. Системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки. Наука про цивільний захист як

шлях становлення молодих вчених / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів. Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. С.278-279.

76. Лаврівський М.З. Розвиток безпілотних літальних апаратів в Україні та світі для виконання завдань цивільного захисту / А.П. Гавриць, М.З. Лаврівський // Збірник наукових праць «Науковий Вісник НЛТУ України». Львів. 2017. №27(1). с. 151-153.

77. Lavrivskiy M.Z. Rationale use of unmanned aircraft technology as a means of detecting accidents and emergencies situations / A.P. Havrys, M.Z. Lavrivskiy, A.B. Tarnavskiy, R.B. Veselivskiy // Збірник наукових праць «Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences», V(14), Issue: 132, 2017. p.63-65.

78. Вікович І.А., Лаврівський М.З., Зінько Р.В. Математичне моделювання адаптованих середньовантажних пожежних автомобілів для ліквідації надзвичайних ситуацій/Науковий часопис «Технічні вісті». Львів. №2020/1(51), 2(52). С. 47-55.

79. Вікович І.А., Лаврівський М.З., Зінько Р.В. Теорія адаптування та застосування пожежних автомобілів для ліквідації надзвичайних ситуацій: Монографія. Львів: Растр-7. 2020. 242 с.

80. Семерак М.М., Поздєєв С.В., Яковчук Р.С., Чернецький В.В. (2016). Моделювання теплового впливу пожежі на резервуари із нафтопродуктами в резервуарних парках. *Пожежна безпека*. 29, 125-135.

81. Шналь Т.М., Поздєєв С.В., Яковчук Р.С., Некора О.В., Сідней С.О. 2020. Математичне моделювання розвитку пожежі у триповерховій житловій будівлі при проведенні у ній повномасштабних вогневих випробувань. *Пожежна безпека*. 36, (Лип 2020), 121-130. DOI: <https://doi.org/10.32447/20786662.36.2020.14>