



Міжнародна
науково-практична конференція

Проблеми
надзвичайних
ситуацій

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
20 травня 2020 року

Садковий Володимир, доктор наук з державного управління, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна);

Андронов Володимир, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

Anszzak Marcin, EngD, Main School of Fire Service in Warsaw (Poland);

Банах Віктор, доктор технічних наук, професор, Запорізький національний університет (Україна);

Бамбура Андрій, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

Васюков Сергій, PhD, Національний інститут ядерної фізики, Рим (Італія);

Ватуля Гліб, доктор технічних наук, професор, Український державний університет залізничного транспорту (Україна)

Голінько Василь, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

Голоднов Олександр, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В.М. Шимановського» (Україна);

Дадашов Ільгар, доктор технічних наук, Академія Міністерства надзвичайних ситуацій Азербайджанської Республіки, Баку (Азербайджан);

Данілін Олександр, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

Лапенко Олександр, доктор технічних наук, професор, Національний авіаційний університет (Україна);

Мамонтов Ігор, PhD, Заслужений юрист України, Київський національний університет будівництва та архітектури (Україна);

Петрук Василь, доктор технічних наук, професор, директор Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля (Україна);

Потеха Валентин, доктор технічних наук, професор, Гродненський державний аграрний університет (Республіка Білорусь);

Рибка Євгеній, доктор технічних наук, Національний університет цивільного захисту України, (Україна);

Сур'янінов Микола, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

Tuan Anh Nguyen, Університет пожежогасіння і профілактики Міністерства суспільної безпеки (В'єтнам);

Фатіг Махмет Ємен, доктор технічних наук, професор, Університет Мехмета Акіфа Ерсоя, Бурдур (Туреччина);

Фомін Станіслав, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет будівництва та архітектури (Україна);

Шмуkler Валерій, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова (Україна);

Отрош Юрій, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2020. – 462 с.

У збірнику включено матеріали, які доповідалися на міжнародній науково-практичній конференції «**Problems of Emergency Situations**» на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; науково-практичні аспекти моніторингу та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

Рекомендовано до друку вченою радою факультету цивільного захисту (протокол № 7 від 13 березня 2020 року).



Шановні колеги!

Маю за честь вітати всіх учасників Міжнародної науково - практичної конференції «Problems of Emergency Situations».

У сучасному світі проблемні питання забезпечення безпеки населення і захищеності критично важливих об'єктів від загроз різної природи, підготовки населення до дій в умовах надзвичайних ситуацій, наукового і методичного забезпечення формування фахівців служби цивільного захисту стоять особливо гостро і вимагають всебічного аналізу і вивчення. Дана конференція дає нам таку можливість.

Зустріч науковців – це прекрасна можливість для відкритого діалогу, налагодження нових контактів між фахівцями, обговорення найважливіших проблем, обміну думками, передовим досвідом і знаннями, науково-технічною інформацією в галузі техногенної та пожежної безпеки, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій.

Забезпечення інноваційних напрямків розвитку системи цивільного захисту, передові ідеї вчених, активне використання сучасних технологій з урахуванням можливостей міжнародного співробітництва сприятимуть досягненню загального результату.

Сподіваюсь, що отримані результати, об'єднані в збірнику Конференції, будуть корисними для всіх учасників, стануть вагомим внеском в розвиток науки, дозволять розробити нові методи попередження та подолання надзвичайних ситуацій і знайдуть своє застосування в практичній діяльності і в подальшій науково-дослідницькій роботі.

Бажаю всім учасникам невичерпної енергії на шляху нових наукових звершень, придбання партнерських і дружніх контактів, результативних рішень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності!

Ректор Національного університету
цивільного захисту України

Володимир САДКОВИЙ

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТРАСУВАННЯ ШЛЕЙФІВ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Антошкін О.А., викл. каф.

Петренко Д. М., студент

Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

Одним з етапів проектування систем пожежної сигналізації є процедура трасування шлейфів. Під час трасування дротових з'єднань шлейфів дуже важливим є врахування технічних обмежень, що пов'язані з особливостями підключення до конкретних приймально – контрольних приладів, та тих, які накладаються нормативними документами [1,2]. Сучасні приймально-контрольні прилади пожежної сигналізації можуть підтримувати два типа два основних види дротових з'єднань – кільцеве і радіальне.

Задача формування кільцевого шлейфу може бути формалізована може бути сформульована як класична задача комівояжера, добре відома вже багато років.

Для приміщень невеликого розміру така задача може бути розв'язана точними методами – січної площини, областей і меж та ін. [3]. Так як в реальних задачах проектування систем пожежної сигналізації кількість пожежних сповіщувачів може сягати десятків штук, то малорозмірні методи розв'язання не завжди задовольняють потребам споживачів. Для розв'язання задач комівояжера великих розмірностей розроблено безліч евристичних методів. Наприклад, ефективний «k-opt алгоритм» [4].

Для розв'язання задачі комівояжера існує кілька програмних пакетів з відкритим вихідним кодом (TSP). Вільно доступним і таким, що широко використовується, є пакет Concorde – точний рахувальник для TSP. Він здатний знайти оптимальні розв'язки для задач із майже 100 000 вузлів [5, 6]. Вихідний код C для Concorde був розроблений групою із семи авторів і може бути завантажений для академічних досліджень. Concorde також надає інтерактивний графічний інтерфейс для Windows.

Ще один код для розв'язання TSP – пакет Lin – Kernighan – Helsgaun (LKH), розроблений Helsgaun [7]. Автор забезпечує оптимізовану реалізацію оригінальної евристики Lin – Kernighan і розширює її декількома способами. Хоча код LKH і не реалізує точні методи, за його допомогою отримані оптимальні тури для задач із до 85 000 вузлами.

Задачу побудови радіального з'єднання можна подати у вигляді варіанта задачі маршрутизації (без повернення до стартової точки), якщо інтерпретувати точки встановлення пожежних сповіщувачів як пункти доставки з потребою в 1 одиницю вантажу й обмежити вантажопідйомність транспорту максимальною кількістю датчиків у шлейфі (у відповідності з норматив-

ними та технічними обмеженнями). Для цього досить під час постановки задачі використовувати несиметричну матрицю відстаней, у якій всі величини дорівнюють евклідовим відстаням між точками, крім єдиного нульового стовпця, що містить «відстані» від центрів кіл до точку початку трас.

Широко поширені два вільні, некомерційні програмні пакети для розв'язання VRP. Перший – це VRP – Код Ralphps і ін. [8], що включений у пакет Symphony змішаного цілочисельного програмування з відкритим вихідним кодом.

Другий – це пакет VRPH [9], бібліотека евристик з відкритим вихідним кодом для генерації розв'язків проблем маршрутизації транспортних засобів (VRP). Програмне забезпечення VRPH містить у собі: багато відомих евристик для створення й поліпшення можливих розв'язків для екземплярів VRP (Clarke – Wright, two – opt, three – opt і т.ін), використовує метаевристики, які звичайно можуть генерувати гарні розв'язки для великих задач, що містять сотні клієнтів, у лічені секунди. За результатами розв'язання добре вивчених тестових задач отримані програмою розв'язки звичайно знаходяться у межах одного або двох з найбільш відомих розв'язків.

Використання вказаних програмних продуктів дозволить суттєво зменшити час розв'язання задачі трасування шлейфів пожежної сигналізації. А це, відповідно, дозволить зменшити витрати власників об'єктів на організацію автоматичного протипожежного захисту. При цьому відповідність проєктів систем вимогам нормативних документів буде збережено.

ЛІТЕРАТУРА

1. Системи протипожежного захисту : ДБН В.2.5–56–2014 [Чинний від 2015 – 07 – 01]. К.: ДП «Укрархбудінформ». 2014. – С. 127.
2. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, введення в експлуатацію, експлуатування і технічного обслуговування (CEN/TS 54 – 14:2004, IDT): ДСТУ – Н CEN/TS 54 – 14:2009. [Чинний від 2010 – 01 – 01]. К.: Держспоживстандарт України, 2009. – С. 68.
3. Antoshkin O., Pankratov O. Construction of optimal wire sensor network for the area of complex shape // Eastern – European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 6, N 4(84). P. 45 – 53. Way of Access : DOI: 10.15587/1729 – 4061.2016.86171.
4. Антошкин А. А., Комяк В. М., Романова Т. Е. Особенности построения математической модели задачи покрытия в системах автоматической противопожарной защиты // Радиоэлектроника и информатика. Харьков : ХНУРЭ. 2001. № 1. – С. 75 – 78.
5. Chen Si., Golden B., Wasil E. Split delivery vehicle routing problem: Applications, algorithms, test problems, and computational results // Networks. 2007. Vol. 49. Iss. 4. – P. 318 – 329.
6. Chernov N., Stoyan Y., Romanova T. Mathematical model and efficient algorithms for object packing problem// Computational Geometry: Theory and Applications. 2010. Vol. 43. Iss. 5. – P. 535 – 553.

7. Johnson D. S., McGeoch L. A. The travelling salesman problem: a case study // *Local Search in Combinatorial Optimization* / E. Aarts, J. K. Lenstra, etc. Princeton : Princeton University Press, 2003. – P. 215 – 310.

8. Stutzle T., Hoos H. H. Analysing the run – time behaviour of iterated local search for the travelling salesman problem // Hansen P., Ribeiro C., eds. *Essays and Surveys on Metaheuristics*. Boston : Kluwer Academic Publishers, 2002. – P. 589 – 611.

9. Geng X., Chen Z., Yang W., Shi D., Zhao K. Solving the traveling salesman problem based on an adaptive simulated annealing algorithm with greedy search // *Applied Soft Computing*. 2011. Vol. 11. No. 4. – P. 3680 – 3689.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

<i>Абрамов Ю.А., Басманов А.Е., Савченко А.В., Говаленков С.С., НУЦЗУ, Дадашов И.Ф., АМЧС (Азербайджанской Республики)</i> Технологія подачі компонентів гелеобразуючих систем для захисту конструктивних елементів резервуарів на нафтобазах від теплового впливу при ліквідації пожег.....	4
<i>Азаров С.І., Інститут ядерних досліджень НАН України, Єременко С.А., ІДУЦЗ, Левтеров О.А., Шевченко Р.І., Щербак С.С., НУЦЗУ, Машков Віктор, Університет Дж. Е. Пуркіна</i> Визначення комплексної безпеки високо ризикових конструкцій за критеріями прийнятних і керованих ризиків.....	7
<i>Антошкін О.А., Бардіян Р.О., НУЦЗУ</i> Аналіз існуючих способів осадження пилу.....	9
<i>Антошкін О.А., Петренко Д. М., НУЦЗУ</i> Розв'язання задачі трасування шлейфів пожежної сигналізації з використанням методів математичного моделювання та сучасних програмних продуктів.....	12
<i>Балло Я.В., Балло В.П., Голюкова С.Ю., Скоробагатько Т.М., УкрНДІЦЗ</i> Проблемні питання протипожежного водопостачання висотних будинків.....	15
<i>Баркатов І.В., Тюрін В.О., Лозко А.А., ВІТВ НТУ «ХП», Букін М.П., Столба В.А., Севостьянич С.М., НУЦЗУ</i> Застосування мультимедійних програмних засобів для підготовки військових фахівців пожежного захисту.....	18
<i>Белікова К.Г., Потеряйко С.П., ІДУЦЗ</i> Організація взаємодії у надзвичайних ситуаціях.....	21
<i>Васильченко А.В., Евсюкова Н.В., НУЦЗУ, Ходасевич Віслав, Університет технологій у м. Катовіце</i> Метод урахування впливу дефектів зварного шва на огнестійкість сталевих балок.....	24
<i>Гавриш В.І., Національний університет «Львівська політехніка», Лоїк В.Б., Ковальчук В.М., ЛДУБЖД, Іванов Вадим, Коледж порятунку Естонської академії безпеки</i> Математична модель визначення та аналізу температурних режимів у пакеті акумуляторної батареї.....	27
<i>Голоднов О.І., ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В.М. Шимановського», Отрош Ю.А., Морозова Д.М., НУЦЗУ, Венжего Галина, Університет Уппсали</i> Експериментальні дослідження залізобетонних балок при впливі високих температур.....	30
<i>Горносталь С.А., Петухова О.А., НУЦЗУ</i> Аналіз вимог нормативних документів до складових пожежного кран-комплекту виробничої будівлі.....	33