

Міністерство освіти і науки України  
Національна металургійна академія України / НМетАУ /  
Фізико-технічний інститут металів та сплавів НАН України  
Технічний університет - ТУ Варна  
Інститут інтегрованих форм навчання НМетАУ /ІНІФН/  
Дніпровський освітній центр  
Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-  
економічного університету  
Національний авіаційний університет

---

Ministry of Education and Sciences of Ukraine  
National Metallurgical Academy of Ukraine /NMetAU/  
Physico-Technological Institute of Metals and Alloys  
of National Academy of Sciences of Ukraine  
Technical University – Varna  
Institute of Integrated Education /InIE/  
Dnipropetrovsk Education Center  
Kharkiv Trade and Economics Institute of Kyiv National University  
of Trade and Economics  
National Aviation University

**X Міжнародна конференція молодих вчених**  
**X International Conference of Young Scientists**

**МОЛОДІ ВЧЕНІ 2019 –**  
**ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ**

**YOUNG SCIENTISTS 2019 –**  
**FROM THEORY TO PRACTICE**

**07 березня 2019 р., м. Дніпро, Україна**  
**March 07 2019, Dnipro, Ukraine**

**PROCEEDINGS**  
**МАТЕРІАЛИ**

Міністерство освіти і науки України  
Національна металургійна академія України / НМетАУ /  
Фізико-технічний інститут металів та сплавів НАН України  
Технічний університет - ТУ Варна  
Інститут інтегрованих форм навчання НМетАУ /ІнІФН/  
Дніпровський освітній центр  
Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного  
університету  
Національний авіаційний університет

---

Ministry of Education and Sciences of Ukraine  
National Metallurgical Academy of Ukraine /NMetAU/  
Physico-Technological Institute of Metals and Alloys  
of National Academy of Sciences of Ukraine  
Technical University – Varna  
Institute of Integrated Education /InIE/  
Dnipropetrovsk Education Center  
Kharkiv Trade and Economics Institute of Kyiv National University  
of Trade and Economics  
National Aviation University

X Міжнародна конференція молодих вчених  
**«МОЛОДІ ВЧЕНІ 2019 –  
ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ»**

07 березня 2019 р., м. Дніпро, Україна

**М А Т Е Р І А Л И**

X International Conference of Young Scientists  
**«YOUNG SCIENTISTS 2019-  
FROM THEORY TO PRACTICE»**

March 07 2019, Dnipro, Ukraine

**P R O C E E D I N G S**

Дніпро  
2019

УДК 339.137.2  
МЗ4

Схвалено Вченою радою Інституту інтегрованих форм навчання НМетАУ  
і редакційною радою конференції

Укладачі: Т.С. Хохлова, Ю.О. Ступак

Збірник матеріалів X Міжнародної конференції молодих вчених «Молоді вчені 2019 - від теорії до практики» (07 березня 2019 р., Дніпро, Україна) містить 109 публікацій (доповіді, статті, тези), що надійшли до оргкомітету та прийняті до опублікування.

Proceeding of X International Conference of Young Scientists «Young Scientists 2019 - from theory to practice» (March 07 2019, Dnipro, Ukraine) contains 109 reports (articles, theses) submitted to the Organizing Committee and accepted for publication.

Верстка збірника здійснена з оригіналів,  
наданих авторами в електронному вигляді.

Тексти доповідей /статей, тез/ та їх назви в змісті відтворені мовою оригіналу,  
в редакції, наданій авторами або узгодженій з ними.

Відповідальність за зміст доповідей, а також якість ілюстрацій, виконаних  
з відхиленнями від вимог, несуть автори доповідей.

ISBN 978-617-7433-77-3

© НМетАУ, 2019

© ІнІФН, 2019

© Хохлова Т.С., Ступак Ю.О.,  
упорядкування, 2019

## **ДО УВАГИ АВТОРІВ**

### ***Шановні колеги!***

В цьому році оргкомітетом організовано і проведено вже десяту конференцію «Молоді вчені...», що є певним рубежем і показником «зрілості» даного заходу, який за цей час виріс з майданчику для обговорення студентських робіт до повноцінної конференції, в якій приймають участь не тільки магістри та аспіранти, але й здобувачі докторських ступенів, а також молоді вчені, що представляють науково-дослідні підрозділи відомих інститутів та підприємств різних форм власності.

За час, що минув з дати проведення першої конференції (2010 рік), суттєво змінився не тільки склад її учасників. Набули чинності нові нормативні акти щодо порядку присвоєння вчених звань науковим і науково-педагогічним працівникам (Постанова КМУ №656 от 19.08.2015) та порядку затвердження відповідних рішень вчених рад (Наказ МОН України від 14.01.2016 №13), введено нові вимоги до оформлення дисертацій (Наказ МОН України №40 від 12.01.2017), внесено деякі зміни до Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) (Постанова КМУ від 23.03.2016 р. № 261). Із затвердженням нового «Порядку формування Переліку наукових фахових видань України» (Наказ МОН від 15.01.2018 №32) суттєво змінилися й вимоги щодо рівня публікацій (статей), які можуть бути надруковані у фахових виданнях.

Враховуючи вказані вище зміни, з кожним роком оргкомітетом все більше уваги приділяє контролю якості публікацій – як їх оформленню, так і дотриманню інших обов'язкових вимог, зокрема – академічній доброчесності та коректності запозичень з наукових робіт інших авторів. З цією метою ми з 2018 року використовуємо спеціалізовані програмні засоби, що дозволяють оперативно виявляти роботи з порушеннями правил цитування. На жаль, такі випадки хоч і не часто, але ж трапляються, на що оргкомітет вказує авторам та керівникам робіт... В найближчий час оргкомітет вирішить питання щодо систематичного розміщення (оприлюднення) ВСІХ матеріалів (доповіді, статті), які увійшли до збірника, в мережі Інтернет з відповідним підсиленням контролю за дотриманням принципів наукової етики, що зведе до мінімуму вірогідність порушення авторського права тощо. Цій роботі значною мірою сприяє співпраця оргкомітету та обмін досвідом з провідними європейськими університетами, де щорічно відбуваються наші конференції «Стратегія якості в промисловості та освіті» (з 2005 року, Технічний університет м. Варна, Болгарія) та «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (2017 рік – Відень, Австрія; 2018 рік – Гельсінкі, Фінляндія).

Враховуючи те, що помітна кількість авторів висловлює бажання щодо публікації не тільки тез доповідей, але й наукових статей (в тлумаченні, наданому у Бюлетені ВАК України. – 2003. – №1. – С. 2), починаючи з 2019 року всім учасникам конференцій, в тому числі т.з. «заочним» авторам, оргкомітет буде пропонувати опублікування їхніх статей в періодичному науковому виданні, з яким у нас налагоджені партнерські стосунки.

Висловлюємо вдячність всім авторам матеріалів, що були надіслані на адресу оргкомітету конференції та увійшли до цього збірника. Сподіваємося, що нашу співпрацю в межах цієї та інших конференцій буде продовжено і в майбутньому. Зі свого боку оргкомітет докладде всіх зусиль, щоб заплановані конференції відповідали своєму високому статусу, проходили на належному організаційному та науковому рівні, а їх учасники отримували всебічну підтримку щодо можливості оприлюднення своїх наукових здобутків.

**Оргкомітет**

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗВ'ЯЗКУ СУМІСНОЇ ЗАДАЧІ РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ І ТРАСУВАННЯ ШЛЕЙФІВ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

*Магістрант Д.В. Рубан, викладач О.А. Антошкін\**

*\*керівник роботи*

*Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*

Зниження вартості обладнання об'єкту системою пожежної сигналізації (СПС) за умови зберігання ефективності її роботи може бути досягнуто за рахунок зменшення витрат на закупівлю складових для цієї системи – пожежних сповіщувачів (ПС), приймально-контрольних приладів (ПКП), провідникової продукції та ін. Зараз при оптимізації складу системи, як правило, орієнтуються на зменшення кількості більш коштовного обладнання – ПС, ПКП, допоміжних блоків та модулів. А кількості провідникової продукції, метр якої, у порівнянні з іншим обладнанням, коштує відносно недорого, належної уваги не приділяється. Хоча, враховуючи сумарну довжину дротів у розгалужених СПС, навіть 5 % економія може трансформуватися в значну суму. Тому вдосконалення СПС шляхом моделювання процедури розміщення ПС і трасування шлейфів з подальшою оптимізацією загальної вартості проекту протипожежного захисту є актуальною проблемою.

Питання проектування систем пожежної сигналізації регламентуються в [1, 2]. Рішенню задачі оптимального розміщення ПС приділяли уваги багато вчених. Так у роботах [3-5] автори оптимізують решітчасте чотирикутне розміщення ПС. У роботі [6] розглядається питання розміщення приладів виявлення загоряння в системах автоматичного протипожежного захисту за шаховою схемою. Випадкове розміщення сенсорних датчиків у області розглядалося в роботі [7].

У роботі [8] було показано, що задача розміщення пожежних сповіщувачів може бути сформульована як задача покриття довільної області кругами.

На підставі засобів моделювання відносин між об'єктами в задачах кругового покриття в роботі [9] була побудована загальна математична модель задачі покриття.

Незважаючи на велику кількість спроб вирішити задачу оптимального покриття області колами та оптимізувати довжину ламаної, що поєднує окремі точки, сумісна оптимізація розміщення датчиків і довжини мережі, що їх поєднує, не виконувалась. Тому задачею даної роботи є розробка математичної моделі процедури розміщення ПС і трасування шлейфів пожежної сигналізації.

При трасуванні дротових з'єднань у СПС дуже важливим є врахування технологічних обмежень, тому що використовуються два основних види

дротових з'єднань: кільцеве з більшою кількістю датчиків і радіальне, коли з однієї точки може виходити кілька шлейфів з обмеженою кількістю датчиків на кожному.

Перша задача є класичною задачею комівояжера. Для розв'язання задач комівояжера великих розмірностей був розроблений ефективний «k-орт алгоритм» [10].

Задача побудови радіального з'єднання можна представити у вигляді варіанта задачі маршрутизації (без повернення в стартову точку), якщо інтерпретувати точки встановлення ПС як пункти доставки з потребою в 1 одиницю вантажу й обмежити вантажопідйомність транспорту максимальною кількістю датчиків у шлейфі. Оскільки задача розміщення ПС може мати кілька десятків і, навіть, сотень, вузлів і містить у собі набір додаткових обмежень, які ще більше ускладнюють проблему, для розв'язання задачі використовуються метаевристичні методи, наприклад [11].

Для моделювання задачі оптимізації провідної сенсорної мережі для системи пожежної сигналізації до моделі, що наведена в роботі [9], вносяться наступні зміни:

- у систему додаткових обмежень вносяться умови належності сенсорів області з урахуванням мінімально припустимих відстаней до границі області (у загальному випадку описуються за допомогою мінімаксних  $\phi$ -функцій).

- у систему додаткових обмежень вносяться умови неналежності центрів сенсорів областям заборони (у загальному випадку описуються за допомогою мінімаксних  $\phi$ -функцій).

- у систему додаткових обмежень задачі вносяться мінімально припустимі відстані між центрами сенсорів (описуються за допомогою всюди гладкої  $\phi$ -функції).

- мінімізується функція цілі, що представляє собою довжину траси.

Для вибору методу розв'язання виконаємо дослідження моделі, що була отримана. У загальному випадку задача являє собою задачу негладкої оптимізації. Це пояснюється тим, що принаймні одна з розглянутих в описі області припустимих розв'язків задачі функція, в загальному випадку, є мінімаксною.

У деяких випадках (наприклад, коли кожна з компонентів зв'язності області, що підлягає покриттю, описана одною аналітичною нерівністю) модель з роботи [9] описує класичну задачу нелінійного програмування.

В інших випадках (наприклад, коли всі компоненти області, що підлягає покриттю, є опуклими багатокутниками) модель з роботи [9] описує класичну задачу нелінійного програмування після заміни в функції належності на функцію квазі-належності. Платою при цьому служить зростання розмірності задачі.

**Висновки.** Таким чином, описана й досліджена узагальнена математична модель оптимального розміщення ПС й трасування шлейфів. Незважаючи на розмаїтість постановок задач покриття та прокладання трас,

які породжується науковою й практичною необхідністю, узагальнена математична модель, описує безліч задач покриття областей складної форми з урахуванням спеціальних обмежень.

### *Посилання*

1. Системи протипожежного захисту : ДБН В.2.5–56–2014 [Чинний від 2015-07-01]. К. : ДП «Укрархбудінформ». 2014. 127 с.
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. 68 с.
3. Бабуров В.П., Колосов И.С., Пранов Б.М. Размещение автоматических пожарных извещателей с учетом степени перекрытия защищаемой площади // Пожарная техника, тактика и автоматические установки пожаротушения. М : ВНИИПО. 1975. С. 118–123.
4. Родэ А.А., Рыжов А.М., Яйлиян Р.А. К вопросу о рациональном размещении тепловых пожарных извещателей в помещении // Автоматическое тушение пожаров. М : ВНИИПО. 1975. С. 25-33.
5. 9. Родэ А.А., Борисов В.С., Рыжов А.М. Определение времени срабатывания извещателей, реагирующих на повышение температуры в помещении // Пожарная техника и тушение пожаров. Информационный сборник. М.: Стройиздат. 1974. № 12. С. 88-94.
6. Бондаренко С.Н., Дрога М.А. Формализация методики размещения спринклерных оросителей по шахматной схеме // Проблемы пожарной безопасности. 2012. №32. С. 26-31.
7. Hall P. Introduction to the Theory of Coverage Processes. John Wiley & Sons Incorporated, 1988. 432 p.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.

**СЕКЦІЯ 3**  
**«ІНФОРМАТИКА, КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ, ІТ ТЕХНОЛОГІЇ.**  
**МАТЕМАТИКА»**

**WORKSHOP 3**  
**«INFORMATICS, COMPUTER SCIENCE, IT-TECHNOLOGY. MATH»**

<b>Авер'янова Н.М.</b> Створення опитувань і тестувань засобами GOOGLE FORMS .....	163
<b>Рубан Д.В., Антошкін О.А.</b> Особливості розв'язку сумісної задачі розміщення пожежних сповіщувачів і трасування шлейфів пожежної сигналізації з використанням методів математичного моделювання .....	166
<b>Волошина О.В., Швай О.Л.</b> Історія виникнення кватерніонів та їх застосування .....	169
<b>Григоренко С.М., Лись Д.А.</b> Особливості застосування бездротових промислових протоколів передачі даних у системах моніторингу газових та нафтових родовищ .....	171
<b>Долгіх А.О., Байбуз О.Г.</b> Прогнозування фінансових часових рядів з використанням нейронної мережі .....	174
<b>Залізецький В.В., Черняк О.І.</b> Вирішення проблем локалізації в мультимодульній структурі програмного забезпечення .....	179
<b>Ковальов Я.С., Алпаєв М.Є.</b> Програмування технологічних розрахунків при проектуванні гарячої прокатки смуг .....	182
<b>Копитько А.В., Голуб М.С., Левченко А.О.</b> Функционирование программных модулей интеллектуальной СППР пользователей Интернет-магазинов ....	186
<b>Майданний Д.А., Денисенко Я.В., Соловйова І.А., Николаєнко Ю.М.</b> Технологічне проектування сучасного міні-заводу .....	189
<b>Максимов В.В., Сивко І.В., Соловйова І.А., Николаєнко Ю.М.</b> Порівняльний аналіз методик розрахунків напруження безоправочного волочіння .....	193
<b>Минко А.Н.</b> Полипараметрическое проектирование электромеханических преобразователей энергии .....	196
<b>Михальцова А.Е., Голуб М.С., Левченко А.О.</b> Особенности реализации баз данных для функционирования интеллектуальной СППР пользователей Интернет-магазинов .....	201
<b>Міхальцова А.Є., Мамашова А.І., Левченко А.О.</b> Обґрунтування практичних рішень створення інтелектуальної СППР користувачів Інтернет-магазинів .....	203



<b>Василевич В.Ю., Токарева В.І.</b> Генезис державного регулювання діяльності юридичної служби в Україні .....	343
<b>Гандзюк Б.В., Филипчук С.В.</b> Специфіка християнства в Китаї .....	346
<b>Грицько Т.Г., Олійник Я.Б.</b> Чинники формування інтелектуального потенціалу у Херсонській області .....	349
<b>Гришко Ю.Ю., Українець Л.Ф.</b> Виділення оказіональних одиниць у межах контексту .....	352
<b>Грищенко О.П.</b> Особливості впровадження пробації в Україні .....	356
<b>Єфремова О.П.</b> Поняття «пробація» у законодавстві зарубіжних країн .....	359
<b>Зінченко С.М., Бобкова Л.О., Зінченко А.Л.</b> Професійна та соціальна адаптація студентів-учасників бойових дій як фактор формування конкурентоспроможності майбутніх фахівців .....	362
<b>Литвиненко О.А., Остроушко О.В., Кузнецов А.А.</b> “Государство всеобщего благоденствия” – сущности и функции доктрины .....	368
<b>Михайленко Л.М., Самойленко-Тидір В.А.</b> Соціально-психологічна реабілітація та адаптація учасників бойових дій .....	372
<b>Пасько Г.М.</b> Типові засоби вербалізації концепту «coffee» в англомовному Інтернет-дискурсі .....	376
<b>Проскурина Е.А.</b> Влияние новых информационных технологий на политическую культуру: критерии важности .....	378
<b>Рудописова В.В., Каковкіна О.М.</b> Становище ісламської спільноти у сучасній Сербії .....	384
<b>Солянік А.О., Зінченко В.М.</b> Дотримання мовних прав споживачів реклами в Інтернет-мережі .....	387
<b>Тищенко С.О., Михайленко Л.М.</b> Психологічні особливості жінки у бізнесі ...	389
<b>Тріфонова Д.О., Зінченко В.М.</b> Аналіз окремих постатей в сучасній українській літературі (на прикладі творчості Сергія Жадана) .....	393

Наукове видання

X Міжнародна конференція молодих вчених  
«Молоді вчені 2019 – від теорії до практики»  
07 березня 2019 р., м. Дніпро, Україна

## **МАТЕРІАЛИ**

Українською, англійською, російською та болгарською мовами

Відповідальні за випуск: Ступак Ю. О., Журавель О.П.

Укладачі: Хохлова Т. С., Ступак Ю.О.

Комп'ютерна верстка Ступак Ю.О.

Технічний редактор Ступак Ю.О.

Здано на складання 20.03.19. Підписано до друку 22.03.19.  
Формат 60x84/16 Папір офсетний. Друк офсетний. Умовн. друк. арк. 23,48. Наклад 200  
прим. Замовлення № 2053

ТОВ «Дніпровський освітній центр»  
49000, Україна, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 1/2

Видавництво «Дике Поле»  
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Троїцька, 31-А.  
Тел.: (061) 213-75-95; 213-75-05.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи 33 № 004 від 23.08.2001 р.

ISBN 978-617-7433-77-3

X Міжнародна конференція молодих вчених «Молоді вчені 2019 - від теорії до практики» (07 березня 2019 р., м. Дніпро, Україна): Упорядники: Хохлова Т.С., Ступак Ю.О. – Дніпро, 2019. – 404 с.

Збірник містить доповіді у вигляді тез та статей (109 доповідей), які надійшли до Оргкомітету X Міжнародної конференції молодих вчених «Молоді вчені 2019 - від теорії до практики» до 01 березня 2019 р. та прийняті до опублікування.