

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**  
**X Міжнародної науково-технічної конференції**  
**«ДАТЧИКИ, ПРИЛАДИ ТА СИСТЕМИ – 2023»**,  
**присвяченої пам'яті професора Шарапова В.М.**

Головний редактор - д.т.н., професор Бондаренко М.О.

Відповідальний за випуск - к.т.н., професор Бондаренко Ю.Ю.

**Редакційна колегія:**

**Bożena Gajdzik** – *Dr hab. inż., Professor PS, Silesian University of Technology, Poland*  
**Cristian Barz** – *PhD, Associate Professor Eng., TU of Cluj-Napoca, North University Center of Baia Mare, Romania*  
**Dorota Wójcicka-Migasiuk** – *Dr hab. inż., Professor, Politechnika Lubelska, Poland*  
**Michał Bembenek** – *D.Sc.Tech., Professor, AGH USTK, Poland*  
**Mykhaylo Pashechko** – *Dr hab. inż., Professor, Politechnika Lubelska, Poland*  
**Oleksandra Notra** – *Dr hab. inż., Professor, Politechnika Lubelska, Poland*  
**Ryszard Machnik** – *D.Sc.Tech., Professor, AGH USTK, Poland*  
**Аксьонов В.В** – *ЧНДЕКЦ МВС України, Черкаси*  
**Алпатов А.П.** – *д.т.н., професор, ІТМ НАНУ та НКАУ, Дніпро*  
**Антонюк В.С** – *д.т.н., професор, НТУУ «КПІ», Київ*  
**Бондаренко М.О.** – *д.т.н., професор, ЧДТУ, Черкаси*  
**Броварець О.О.** – *к.т.н., доцент, ККІБП, Київ*  
**Гордієнко В.І.** – *д.т.н., с.н.с., ЧДТУ, Черкаси*  
**Гриджук Я.С.** – *д.т.н., професор, ІФНТУНГ, Івано-Франківськ*  
**Єременко В.С.** – *д.т.н., професор, НТУУ «КПІ», Київ*  
**Квасніков В.П.** – *д.т.н., професор, НАУ, Київ*  
**Кветний Р.Н.** – *д.т.н., професор, ВНТУ, Вінниця*  
**Кошовий М.Д.** – *д.т.н., професор, НАКУ «ХАІ», Харків*  
**Кучук Г.А.** – *д.т.н., професор, НТУ «ХПІ», Харків*  
**Можасв О.О.** – *д.т.н., професор, ХНУВС, Харків*  
**Мусієнко М.П.** – *д.т.н., професор, ЧНУ ім. Б. Хмельницького*  
**Нікольський В.В.** – *д.т.н., професор, НУ «ОМА», Одеса*  
**Присяжнюк П.М.** – *к.т.н., доцент, ІФНТУНГ, Івано-Франківськ*  
**Роп'як Л.Я.** – *д.т.н., професор, ІФНТУНГ, Івано-Франківськ*  
**Рудницький В.М.** – *д.т.н., професор, ЧДТУ, Черкаси*  
**Смірнов О.А.** – *д.т.н., професор, ЦНТУ, Кропивницький*  
**Ситніков В.С.** – *д.т.н., професор, ДУ «ОП», Одеса*  
**Становський О.Л.** – *д.т.н., професор, ДУ «ОП», Одеса*  
**Стрілецький Ю.Й.** – *д.т.н., професор, ІФНТУНГ, Івано-Франківськ*  
**Тимчик Г.С.** – *д.т.н., професор, НТУУ «КПІ», Київ*  
**Тристан А.В.** – *д.т.н., професор, ДНДІ ВС ОБТ, Черкаси*  
**Халявко В.В.** – *ЧНДЕКЦ МВС України, Черкаси*

**У НОМЕРІ:**

- МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ ТА СИСТЕМ**
- ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ І СИСТЕМ ДЛЯ РОБОТОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ**
- КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ**
- МІКРО- ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ У ПРИЛАДОБУДУВАННІ**
- ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЕКСПЕРТНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**
- ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ**
- ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЧНОМУ ПРИЛАДОБУДУВАННІ**
- МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИПРОБУВАННЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ ТЕХНІКИ**
- ЕКОНОМІКА, МЕНЕДЖМЕНТ ТА МАРКЕТИНГ У ПРИЛАДОБУДУВАННІ**
- ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗА СПЕЦІАЛЬНОСТЯМИ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

**АДРЕСА ОРГКОМІТЕТУ:**

Україна, 18006, м. Черкаси, бул. Шевченка, 460,  
ЧДТУ, кафедра ПМКТ  
оргкомітет  
МНТК «Датчики, прилади та системи - 2023»

Збірник праць X МНТК «Датчики, прилади та системи – 2023», Черкаси, вересень 2023.

*Мета конференції:* зустріч науковців в областях метрології, точного приладобудування, мікро- та наноелектроніки, наноінженерії, автоматизації, робототехніки, фахівців з проектування та конструювання датчиків, приладів та систем, а також фахівців з проведення експертних досліджень, випробувань та сертифікації для обміну ідеями, обговорення тенденцій та перспектив розвитку науки, профільних та суміжних галузей, встановлення контактів.

Статті друкуються в авторській редакції.

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір та точність наведених фактів і цитат, економіко-статистичних та технічних даних, власних імен та інших поданих відомостей.

Редколегія не несе відповідальності за достовірність поданого матеріалу, проте залишає за собою право скорочувати та редагувати подані матеріали з метою кращого подання читачам.

При повному або частковому передрукуванні матеріалів посилання на збірник праць конференції є обов'язковим.

# ЗМІСТ

## *Секція 1.*

### **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ ТА СИСТЕМ**

<b>Lobunko O., Iskra O.</b> Mathematical Modeling of the Thermal Conditions of Aerospace Products' Protection Systems.....	8
<b>Гавриш О.С., Гончаров А.В., Костенко А.П., Баранов А.Д., Балакін О.М.</b> Поліноміальні алгоритми спільного вимірювання амплітуди гармонічного сигналу та параметрів асиметричної завади 1-го типу.....	11
<b>Гавриш О.С., Обруч Ю.Ю., Гринюк Д.О., Баранов А.Д., Балакін О.М.</b> Розробка та чисельний розрахунок параметрів антен «хвильовий канал» для прийому сигналів FM-радіостанцій.....	13
<b>Гавриш О.С., Обруч Ю.Ю., Немченкова О.Г., Баранов А.Д., Балакін О.М.</b> Нелінійні алгоритми спільного вимірювання амплітуди гармонічного сигналу та параметрів ексцесної завади 1-го типу.....	16
<b>Лобуцько О.П., Казанцев Б.С.</b> Моделювання параметрів і синтез систем малорозмірних безпілотних комплексів.....	19
<b>Прилипко Д.О.</b> Математичне моделювання датчиків концентрації рідких хімічних сполук.....	22
<b>Тичков В.В., Гальченко В.Я., Трембовецька Р.В., Тичкова Н.Б.</b> Ефективні оптимізаційні методи одночасного вимірювання профілів структурозалежних параметрів об'єктів засобами вихрострумового контролю.....	24
<b>Фриз М.Є., Млинко Б.Б., Щербак Л.М.</b> Моделювання процесу ресурсоспоживання з використанням авторегресії з випадковими коефіцієнтами..	32

## *Секція 2.*

### **ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ І СИСТЕМ ДЛЯ РОБОТОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ**

<b>Bazilo S., Kurylenko Yu., Andronovych H.</b> Ultrasonic Technology in the Production of Functional Beverages.....	34
<b>Gajdzik Bożena, Роп'як Л.Я., Шурубайло Д.І.</b> Електрохімічні методи оцінки ефективності покриттів для елементів пар тертя.....	37
<b>Ovdiyuk Eu., Barsov V.</b> Analysis of Methods for Determining Air Flow Velocity.....	39
<b>Rashechko Mykhailo, Гридчук Я.С., Михайлів А.Б., Кондур Т.І., АльТанакчі Ахмед</b> Деякі особливості застосування давачів для вимірювання параметрів коливань нафтогазового обладнання.....	42
<b>Wójcicka-Migasiuk Dorota, Hotra Oleksandra, Стрілецький Ю.Й., Роп'як Л.Я., Шовкопляс М.В.</b> Метод контролю рівномірності нанесення гальванічного покриття на внутрішню поверхню металевої довгої труби.....	45

<b>Бандура А.І., Роп'як Л.Я., Присяжнюк Ю.Я.</b> Удосконалення конструкції мікроелектрода для електрохімічних вимірювань.....	47
<b>Биков В.М., Кожушко Я.М., Грічанюк О.М., Радзиховський В.М., Спирін Д.А.</b> Використання радіометричних датчиків у кореляційно-екстремальних систем навігації.....	48
<b>Богдан Г.А., Глущенко М.О.</b> Оптичний датчик чадного газу.....	52
<b>Бурова З.А., Ковтун С.І., Василевська В.В.</b> Особливості проектування сенсорів теплового потоку для прецизійних досліджень теплопровідності теплоізоляційних матеріалів.....	54
<b>Виноградов О.С., Зівенко О.В.</b> Автоматизація картування вимірювальних каналів для систем дистанційного моніторингу суден.....	57
<b>Власенко Н.П., Туз В.В.</b> Використання технології INPUT SHAPING в 3D друці..	60
<b>Гордієнко В.І., Васильченко В.Ю.</b> Практичне використання тепловізійних приладів.....	62
<b>Григоренко І.В., Андрєєв Д.А., Кондрашов В.С.</b> Моделювання системи контролю технологічного процесу виготовлення господарського мила.....	64
<b>Денисов Ю.О., Бурсала О.О.</b> Мінімізація втрат потужності в електроприводах гвинтів квадрокоптера.....	66
<b>Жуков Л.Ф., Петренко Д.О.</b> Безперервний спектральний безконтактний та світловодний термоконтроль високотемпературних об'єктів.....	69
<b>Жуков Л.Ф., Петренко Д.О., Сіренко К.А., Корнієнко А.Л.</b> Теплофізичний експрес-контроль хімічного складу та структури металевих сплавів.....	72
<b>Кошовий М.Д., Костенко О.М., Пилипенко О.Т., Ковшар Н.Є.</b> Волоконно-оптична система вимірювання рівня рідини.....	75
<b>Красвий С.А., Трембовецька Р.В., Тичков В.В., Гальченко В.Я.</b> Вдосконалення автоматизованої системи управління технологічним процесом дозування сипучих речовин.....	78
<b>Нікольський В.В., Оженко Є.М., Нікольський М.В., Слободянюк М.В.</b> Використання п'єзоелектричного приводу для «цифрової» рідини.....	80
<b>Отрош Ю.А., Рудаков С. В.</b> Дослідження авіаційних датчиків, які забезпечують безпеку пасажиром при виникненні надзвичайної ситуації в літаку.....	82
<b>Піскун М.О., Тичков В.В., Трембовецька Р.В., Гальченко В.Я.</b> Вдосконалення системи автоматизації обробки зерна озono-повітряною сумішшю.....	86
<b>Тимошенко О.В., Трембовецька Р.В., Тичков В.В., Гальченко В.Я.</b> Вдосконалення автоматизованої системи охолодження утфеля у виробництві цукру.....	88
<b>Тичков Д.В., Сапожніков С.К.</b> Сучасні підходи, вимоги, особливості конструювання та перспективи застосування безпілотних літальних апаратів.....	90
<b>Філімонов С.О., Філімонова Н.В., Бачеріков Д.С.</b> Розробка стенду для визначення характеристик гвинтового п'єзокерамічного двигуна на основі біморфних п'єзоелементів.....	93
<b>Шуляр Б.Р., Роп'як Л.Я.</b> Особливості розроблення технології виготовлення деталей машин зі зміцненням робочих поверхонь покриттями.....	96

### *Секція 3.*

## **КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ**

<b>Биков В.М., Грічанюк О.М., Кожушко Я.М., Спирін Д.А.</b> Оцінювання розмірів еталонних зображень кореляційно-екстремальних систем навігації.....	98
<b>Гармаш В. В., Кириленко О. М.</b> Дослідження методів реідентифікації осіб з декількох камер відеоспостереження.....	100
<b>Мацак Б.В., Гальченко В.Я., Тичков В.В., Трембовецька Р.В</b> Вдосконалення цифрової обробки зображень кольорової капілярної дефектоскопії.....	102
<b>Ситніков Т.В., Войтов В.М., Лаврухін В.В., Молочков В.М., Ситніков В.С.</b> Застосування однотипних смугових та режекторних фільтрів для підвищення порядку обробки сигналів.....	104

### *Секція 4.*

## **МІКРО- ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ У ПРИЛАДОБУДУВАННІ**

<b>Wembenek Michał, Machnik Ryszard, Поп'як Л.Я., Романів М.М.</b> Дослідження режимів алмазного шліфування плазмових електролітичних оксидних покриттів..	107
<b>Demenskyi O. M., Yerochin S. Yu., Krasnov V. A., Shutov S. V.</b> The Method of Obtaining of Double-Drift GaP Structures for Terahertz Emitters.....	109
<b>Присяжнюк П.М., Тарас І.П., Присяжнюк Ю.Я., Молчанов А.О.</b> Взаємозв'язок між електронною будовою та механічними характеристиками для деяких карбідів перехідних металів.....	111
<b>Поп'як Л.Я., Barz Cristian, Назаренко С.К., Малінін В.Ю.</b> Шляхи підвищення трибологічних показників плазмових електролітичних оксидних покриттів.....	114

### *Секція 5.*

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЕКСПЕРТНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

<b>Бичков А.В., Кошовий М.Д.</b> Реалізація та порівняння алгоритмів пошуком зозулі та роєм світлячків для оптимізації планів чотирьохфакторних експериментів.....	116
<b>Кураксін Д.В., Кошовий М.Д.</b> Застосування та порівняння алгоритмів бджолоїної та мурашиної колоній для оптимізації планів чотирьохфакторних експериментів.....	119
<b>Сідляренко А.І.</b> Удосконалення організаційно-інформаційної взаємодії в автодорожній галузі.....	122

**Гармаш В. В.**, к.т.н.,

доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій  
Вінницький національний технічний університет  
vv2211@ukr.net

**Кириленко О. М.**,

асистент кафедри комп'ютерних систем управління  
Вінницький національний технічний університет  
sasha.kyrylenko@gmail.com

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РЕІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСІБ З ДЕКІЛЬКОХ КАМЕР ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

**Abstract.** *The analysis of re-identification approaches is carried out. An overview of existing methods for re-identifying objects in video sequences is provided. The purpose is to study the re-identification methods for their further refinement and extension, for further use in computer vision systems.*

**Keywords:** *person re-authentication, object detection, multi-object tracking, deep neural networks, machine learning.*

**Вступ.** Проблема точного розміщення об'єкту у відеопотоці чи з колекції камер під різними кутами є актуальною темою у дослідженні комп'ютерного зору.

Повторна ідентифікація має багато корисних практичних задач. Ці задачі можуть варіюватися від систем безпеки та спостереження до автоматичного розпізнавання людей на фотографіях в соціальних мережах.

Повторна ідентифікація також може використовуватися для моніторингу діяльності клієнтів у магазині, щоб допомогти впорядкувати геопросторовий макет продуктів магазину. У поєднанні з аналітикою даних реідентифікація може бути потужним інструментом для осіб, які приймають рішення та планують.

**Метою дослідження** є аналіз методів реідентифікації осіб для систем відеоспостереження з використанням нейронних мереж.

**Результати дослідження.** Повторна ідентифікація - це процес пошуку окремого об'єкта у зображенні або у відеокадрах протягом певного часу. Модель реідентифікація повинна точно відслідковувати та визначати об'єкт у режимі реального часу. Процес реідентифікації фокусується на правильному зіставленні об'єкта з набором даних та пошуку його в іншому зображенні незалежно від будь-яких. Ці зміни можуть варіюватися від зміненого освітлення, положення або позиції об'єкту, масштабу, зміни фону та обертання камери або орієнтації камери.

Зазвичай методи повторної ідентифікації включають два компоненти: метод вилучення ознак із вхідних даних зображення та показник для порівняння цих ознак у всіх зображеннях. Дослідження щодо реідентифікації зазвичай зосереджено або на пошуку вдосконаленого набору ознак, пошуку вдосконаленої метрики подібності для порівняння ознак, або на комбінації обох [1].

Основна ідея пошуку кращих ознак полягає у пошуку особливостей, що принаймні частково інваріантні для зміни освітлення, пози та точки зору. Особливості, які були використані, включають варіанти кольорових гістограм, локальні бінарні візерунки, особливості Габора, назви кольорів та локальні патчі [2].

Основна ідея метричних підходів до навчання полягає у пошуку зіставлення від простору функцій до нового простору, у якому вектори функцій із одних і тих же пар зображень ближче, ніж функції векторів з різних пар зображень. Метричні підходи до навчання, які застосовуються для повторної ідентифікації, включають метричне навчання

маханобіса, функціонально адаптивне рішення рішення, відстань, зважене вбивці, аналіз дискримінантного аналізу місцевого рибалки, маргінальний аналіз Фішера та атрибут послідовного узгодження [3].

#### **Висновки.**

Проведений аналіз літературних джерел показав, що існує велике розмаїття методів реідентифікації об'єктів в системах відеоспостереження, але їх ефективність залежить від багатьох чинників, таких як умови: освітлення, роздільна здатність зображення, орієнтація об'єкту відносно камери, та ін.

Кожен із методів має як свої переваги, так і недоліки. Тому проблема повторної ідентифікації об'єкту повністю не вирішена до сьогодні.

Отже, враховуючи всі чинники, доцільно комбінувати різноманітні методи для створення нових методів та інформаційних технологій, для збільшення швидкодії роботи алгоритмів реідентифікації.

#### **Список використаної літератури**

1. Marsico, A. A comparison of approaches for person re-identification. / Distasi, R., Ricciardi, S., Riccio, D. International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods, At ESEO (Angers, Loire Valley), France. – 2014.
2. Matthew Millar. Review of current methods for re-identification in computer vision / Open Science Journal 4. – 2019.
3. Ejaz, A. An improved deep learning architecture for person re-identification. / Wu, G., Costeira, J. P., & Moura, J. M. // In Computer Vision (ICCV), IEEE International Conference. – 2015. pp. 3908-3916.