

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Приладобудівний факультет
Академія інженерних наук України
Люблинський технологічний університет, Польща



XXIII Міжнародна науково-технічна конференція

**“ПРИЛАДОБУДУВАННЯ:
стан і перспективи”**

*14 – 15 травня 2024 р.
Київ, Україна*

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ



КИЇВ 2024

Загальною метою конференції є плідне спілкування науково-промислової спільноти в царині проблем створення засад сучасного приладобудування, прецизійних технологій, інтелектуалізації виробництва.

В роботі конференції брали участь 220 представників 39 промислових підприємств, академічних, вузівських та галузевих дослідницьких установ з 17 міст України, Польщі, Словаччини та Болгарії.

Збірник містить 123 праці за результатами наукових і практичних досліджень з актуальних проблем приладобудування.

Розраховано на науковців, інженерно-технічних працівників, підприємців приладобудівної промисловості, аспірантів, магістрантів з фаху комп'ютерно-інтегрованих технологій, метрології, аналітичного та екологічного приладобудування, автоматизації науково-технічних досліджень, інформаційно-вимірювальної техніки широкого призначення.

Адреса Оргкомітету конференції: 03056, Київ-56, пр. Берестейський, 37, корп. 1, Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, Приладобудівний факультет, 1720.

Сайт конференції: <http://conferencepb.kpi.ua/conferencepb2024/>

Матеріали доповідей прорецензовані.

Рекомендовано до публікації на засіданні Наукового комітету конференції та Вченої ради ПБФ КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Відповідальний редактор – Т. Р. Ключко, ст. наук. співр., канд.техн.наук, доц.
Технічне коригування – А. В. Писарець – доц., канд.техн.наук, доц.

Збірник матеріалів ХХІІІ Міжнародної науково-технічної конференції “ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи”, ПБФ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 14 – 15 травня 2024 р., Київ, Україна, 2024, 366 с.

Видано на замовлення ПБФ КПІ ім. Ігоря Сікорського.

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

1. Г.С.Тимчик – проф., д.т.н., декан ПБФ, голова комітету
2. В.Г.Колобродов – проф., д.т.н., зав.каф., заст. голови комітету
3. Н.І.Бурау – проф., д.т.н., зав.каф.
4. Ю.В. Киричук - проф., д.т.н., зав.каф.
5. М.О. Безуглий – проф., д.т.н., зав.каф.
6. В. С. Антонюк - проф., д.т.н.
7. Н.М. Защепкіна – проф., д.т.н.
8. А.Г.Протасов – проф., к.т.н., д.п.н., зав.каф.
9. Ю.М.Гуз – проф., д.т.н.
- 10.В.С. Єременко – доц, д.т.н., зав.каф.
- 11.І.В.Коробко - проф, д.т.н., директ. ІАТ
- 12.Arturs Medvids – Prof., Dr. Sc., Head of the Laboratory of Semiconductor Physics, Institute of Technical Physics, Riga Technical University, Latvia
- 13.Waldemar Wójcik - Prof., D.Sc., Director of Institute of Electronics and Information Technology, Lublin University of Technology, Poland
- 14.Paweł Komada - Ph.D., Deputy Director of Institute of Electronics and Information Technology, Lublin University of Technology, Poland
- 15.J. Ronald H. Rovira - PhD, Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), (Quito, Ecuador)
- 16.Jong Sun-Gil - Ph.D., President of WIT (Асоціація промислових наук та технологій), Republic of Korea
- 17.Jan Zizka - Prof., Dr. MSc., Technical University (Liberec, Czech Republic).
- 18.Sergii Zhuiykov – Prof., Dr. Sc., Director of Environmental and Energy Research Centre Ghent University, Yeonsu-Gu, Incheon, Republic of Korea
- 19.Artak Sahradyan - Prof., Dr. Sc., Armenian State Pedagogical University after Khachatur Abovyan (Yerevan, Virmenia)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

1. Т.Р.Ключко – к.т.н., доц., голова комітету
2. С.А.Мураховський – к.т.н., доц., секція № 1,
3. В.І.Микитенко – д.т.н., проф., секція № 2,
4. О.В. Волошко – асистент, секція № 3,
5. С.О.Нечай – к.т.н., доц., секція № 4,
6. К.М. Божко – к.т.н., доц., секція № 5,
7. Н.В.Безугла – к.т.н., доц., секція № 6,
8. Г.А. Богдан – к.т.н., доц., секція № 7,
9. А.В.Писарець – к.т.н., доц., секція № 8,
10. В.М. Зайцев – ст. викладач, секція № 9,
11. М.В.Добролюбова – к.т.н., доц., секція № 10,
- 12.В.М. Мокійчук – к.т.н., доц., секція № 11.

Збірник матеріалів XXIII Міжнародної науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 14 - 15 травня 2024 р., Київ, ПБФ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 366 с.

Збірник містить тези доповідей, які присвячені актуальним проблемам стану вітчизняного та світового приладобудування.

Розглянуто теоретичні та практичні питання створення інформаційних технологій, автоматизованих навігаційних, інтегрованих оптично-електронних систем, надточних контрольно-вимірювальних приладів систем автоматизації, зокрема в галузі ресурсозбереження.

Обговорено проблеми розвитку автоматизації сучасних технологічних процесів, аналітичного та екологічного приладобудування, сучасних технологій створення інформаційних систем біологічних та медичних досліджень для забезпечення медичної галузі, проблеми автоматизації неруйнівного контролю та діагностики та питання, пов'язані з підготовкою фахівців із цієї галузі. Щодо змісту праць, опублікованих у збірнику, відповідальність мають їх автори.

Proceeding of XXIII International scientific and technical conference INSTRUMENT MAKING: state and prospect, 14-15 May 2024, Kyiv, IMF of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2024. 366 p.

The proceeding includes thesis of conference reports related to actual problems of the modern development of native and world instrument making.

Theoretical and practical issues of creating information technologies, automated navigation, integrated optical-electronic systems, high-precision control and measuring instruments of automation systems, in particular in the field of resource conservation, for discussion are offered.

Many problems of development of modern technological processes automation, analytical and ecological instrumentation, modern technologies of creation of biological and medical researches information systems to support the medical field, the problems of non-destructive testing and diagnostics automation and issues related to training of specialists in this field are discussed. The authors are responsible for the content of the works published in the collection.

УДК 621.38:004

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Стрількова Т. О., Литюга О. П., Дуднік О. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

E-mail: tetiana.strilkova@nure.ua, olena.dudnyk@nure.ua

У сучасному світі системи відеоспостереження знаходять своє застосування у багатьох сферах людської діяльності. Використання тепловізійних та телевізійних систем при відеоспостереженні обумовлює можливість реєструвати та виявляти електромагнітне випромінювання оптичного діапазону, як від об'єктів, за якими ведеться спостереження, так й яке обумовлене фоновим випромінюванням з різноманітним рівнем енергії [1].

Застосування в системах відеоспостереження високочутливих датчиків оптичного випромінювання дозволяє виявляти та спостерігати окремі об'єкти, визначати їх просторові характеристики, розміри та напрямки руху. Також спостерігати за їх наявністю та станом при різноманітних умовах освітлення та застосування маскування об'єктів.

Метою роботи є розробка методів аналізу даних систем відеоспостереження при застосуванні стохастичних методів обробки сигналів з використанням елементів машинного навчання.

Стохастичні методи обробки сигналів використовуються для підвищення ефективності та точності систем відеоспостереження, особливо в умовах з високим рівнем шумів або невизначеності. До основних стохастичних методів аналізу даних для систем відеоспостереження можна віднести:

- метод Монте-Карло, який використовується для моделювання та імітації фізичних та математичних процесів, які впливають на процес розповсюдження, реєстрації та обробки сигналів. За допомогою цього методу можна оцінити розподіл ймовірностей вихідних сигналів з урахуванням випадкових вхідних сигналів.
- метод адаптивної фільтрації, який можна використати для автоматичного коригування параметрів сигналів відповідно до змін у статистиці вхідного сигналу.

Основою застосування стохастичних методів обробки вхідних та вихідних сигналів в системах відеоспостережень є обробка big data, що характеризує сигнали систем. Ці методи є основою розробки алгоритмів комплексування, покадрової та внутрішньокадрової обробки сигналів [2-4]. Застосування методів моделювання та обробки великих даних на основі Machine Learning для

електронних систем відеоспостереження є потужним інструментом розвитку та удосконалення систем.

В роботах [4,5] представлені моделі розповсюдження оптичного випромінювання в різноманітних середовищах. Особливу увагу приділяється аналізу особливостей часового та просторового розподілу фотонів. Нами в роботах [3-6] були представлені стохастичні моделі оптичного випромінювання з урахуванням статистичних властивостей та стійких законів розподілення.

В докладі обговорюються методи аналізу вихідного масиву даних систем відеоспостереження. Представлене імітаційне моделювання масиву даних систем відеоспостереження методом Монте-Карло з урахуванням характеристик об'єктів та умов спостереження. Для аналізу даних систем відеоспостереження використані методи Machine Learning та сформовані навчальні вибірки, які характеризують об'єкти та умови спостереження. Спираючись на стохастичний характер корисних та помилкових сигналів визначені імовірності характеристики навчальної вибірки. Представлені розрахунки характеристик виявлення корисних сигналів. Основну увагу приділено методам послідовного порівняння масиву даних, що надходить з системи відеоспостереження.

Запропонований метод аналізу даних дозволив фіксувати статистичні характеристики, які притаманні вихідним сигналам систем відеоспостереження. Метод включає урахування змін статистичних характеристик, розрахування імовірнісних характеристик виявлення та складає основу алгоритму прийняття рішення.

Ключові слова: моделювання оптичного сигналу, метод Монте-Карло, метод Machine Learning, дифузія фотонів, обробка сигналів, відеоспостереження.

Література

- [1] В. Г. Колобродов, В. І. Микитенко, та Є. Г. Белінський, *Ефективність інфрачервоних оптико-електронних систем спостереження: монографія*. Київ, Україна: «Вік прінт», 2017.
- [2] В. Г. Колобродов, та В. І. Микитенко, *Комплексування інформації в багатоканальних оптикоелектронних системах спостереження: монографія*. Київ, Україна: «Аверс», 2013.
- [3] О. В. Дудник, «Дослідження методів комплексування даних для систем відеоспостереження», на 28-й Між нар. молодіжний форум Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті, Харків, 2024 року, с. 23-24. DOI:10.30837/IYF.ELBE.2024.023.
- [4] T. A. Strelkova, A. P. Lytyuga, A. S. Kalmykov, “Statistical Characteristics of Optical Signals and Images in Machine Vision Systems”, *Examining Optoelectronics in Machine Vision and Applications in Industry 4.0.*, pp. 134-162, 2021. DOI: 10.4018/978-1-7998-6522-3.ch005.
- [5] Т. Стрілкова, “Розвиток стохастико-детермінованої теорії прийому та обробки сигналів в оптико-електронних системах”, дис. доктор., наук, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, 2017.
- [6] Т. О. Стрілкова, О. П. Литюга, & О. С. Калмиков, “Реєстрація надслабкого випромінювання в оптико-електронних системах”, на XXI Міжнар. наук.-техн. конф. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 2022, Київ, с. 28.