Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002900

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-08-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сєрєбряков Артем Костянтинович

2. Artem K. Sieriebriakov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3189-7968

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Інтелектуальні методи та засоби комп'ютерних наук

Дата захисту: 29-08-2024

Спеціальність за освітою: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Місце роботи здобувача: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.171.01

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 47.47, 47.49.41, 47.53, 20.57

Тема дисертації:

1. Методи ідентифікації типів об’єктів за аудіо та радіолокаційними сигналами

2. Methods for object type identification by audio and radar signals

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі надано результати дослідження аудіо та радіолокаційних сигналів від різних об’єктів, визначено їх закономірності та способи оброблення. Розроблено методи ідентифікації типів об’єктів за аудіо та радіолокаційними сигналами за рахунок створення баз даних еталонних параметрів та порівняння їх з параметрами вхідних сигналів. Визначено критерії оцінювання, за якими слід проводити це порівняння. На їх основі запропоновано використання розроблених інформаційних технологій. Обґрунтовано доцільність застосування методів ідентифікації об’єктів за аудіосигналами для визначення типів джерел у разі акустичного моніторингу літальних об’єктів типу БпЛА у навколишньому повітряному середовищі, аудіокласифікації джерел, аудіокодуванні або звукової діагностики технічного обладнання; в радіолокаційних сигналах для визначення типів морських кораблів та забезпечення безпечного морського та річкового судноплавства. Об’єкт дослідження: процеси розпізнавання типів джерел аудіосигналів та типів

морських надводних кораблів за відбитими радіолокаційними сигналами. Предмет дослідження: методи виявлення та ідентифікації типів об’єктів в сигналах з високочастотними завадами, інформаційні технології, ознаки та критерії класифікації об'єктів за багатокомпонентними аудіосигналами та за відбитими радіолокаційними сигналами. Мета – забезпечення ефективного розпізнавання об'єктів за аудіо та радіолокаційними сигналами з різними видами завад шляхом розроблення та використання методів ідентифікації типів повітряних об'єктів за аудіосигналами та типів морських кораблів за відбитими радіолокаційними сигналами. У першому розділі наведено огляд та результати аналізу наявних методів ідентифікації об’єктів за складними сигналами різної фізичної природи, отриманими різними засобами. Розглянуто методи аналізу та розділення джерел аудіосигналів. Проведено огляд та аналіз найбільш вживаних методів оброблення аудіо та радіолокаційних сигналів для розв’язання завдань розпізнавання, класифікації аудіоджерел та морських кораблів. Наведено характеристики багатокомпонентних сигналів та способи їхнього оброблення. У другому розділі наведено метод ідентифікації джерела аудіосигналу за сигнатурою характерних піків виражених частот. Надано характеристику використання частотно-часового розділення компонентів. Показано способи та алгоритми для реалізації такого оброблення аудіосигналів. Охарактеризовано процес отримання частотної сигнатури джерела. Наведено критерій визначення подібності вхідного сигналу до сигнатури. У третьому розділі надано гістограмно-нормований метод ідентифікації типу морського корабля за відбитими радіолокаційними сигналами. Обґрунтовано принципи радіолокаційного розпізнавання типів об’єктів. Запроповано алгоритм розпізнавання та спосіб формування бази даних еталонних параметрів різних типів об’єктів морських кораблів. Розроблено критерій ідентифікації на основі ознак порівняння вхідного сигналу з еталонними параметрами. Четвертий розділ присвячено практичному застосуванню розроблених методів ідентифікації об’єктів в інформаційних технологіях, охарактеризовано спосіб застосування визначених критеріїв ідентифікації типів об’єктів. Розкрито способи виявлення джерела аудіосигналів безпілотних літальних апаратів (БпЛА) під час здійснення акустичного моніторингу, наведено характеристики звукових шумів та завад, способи фільтрації та аналізу таких аудіосигналів, методи ідентифікації типів об’єктів. Наведено оцінки якості та результати тестувань ідентифікації різних типів морських кораблів.

2. In the thesis, the studying of audio and radar signals was carried out, their regularities and methods of processing were determined. Methods of identifying types of objects by audio and radar signals have been developed by creating databases of reference parameters and comparing them with the parameters of the input signals. The evaluation criteria, according to which this comparison should be carried out, have been determined. Based on criteria, the use of developed information technologies is proposed. The expediency of using object identification methods in audio signals to determine the types of sources during acoustic monitoring of UAV-type flying objects in the surrounding air environment, audio classification of sources, audio coding or sound diagnostics of technical equipment is substantiated; in radar signals to determine the types of naval ships and ensure safe sea and river navigation. Object of research: processes of recognition of types of sources of audio signals and naval surface ships types by reflected radar signals. Subject of research: methods for detection and identification of object types in signals with high-frequency noise, information technologies, features and criteria for classification of objects by multicomponent audio signals and by reflected radar signals for determining audio sources type and naval ships type. The purpose of research is providing effective objects recognition by audio and radar signals with noise by developing and using methods for identification of aerial object type by audio signals and sea ship type by reflected radar signals. In the first chapter an overview and results of analysis of existing methods of object identification in complex signals of different physical nature are given, obtained by various means. Methods of analysis and separation of audio signal sources are considered. An overview and analysis of the most used methods of processing audio and radar signals for solving the problems of recognition, classification of audio sources and sea ships was carried out. Characteristics of multicomponent signals and methods of their processing are presented. The second section describes the method of identifying the source of an audio signal by the signature of characteristic peaks of salient frequencies. The characteristics of the use of time-frequency separation of components are given. Methods and algorithms for implementing such audio signal processing are

shown. The process of obtaining the frequency signature of the source is characterized. The criterion for determining the similarity of the input signal to the signature is given. In the third section, a histogram-normalized method of identifying the type of sea ship based on reflected radar signals is provided. The principles of radar recognition of object types are substantiated. A recognition algorithm and a method of forming a database of reference parameters of various types of naval ship objects are proposed. An identification criterion was developed based on the characteristics of the comparison of the input signal with the reference parameters. The fourth chapter is devoted to the practical application of the developed methods of object identification in information technologies, the method of applying the specified criteria for the identification of object types is characterized. The methods of detecting the source of audio signals of unmanned aerial vehicles (UAVs) during sound aerial monitoring are disclosed, the characteristics of sound noises and distrubances, methods of filtering and analysis of such audio signals, methods of identifying types of objects are given. Quality assessments and results of identification testing of various types of naval ships are given.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Волков О. Є., Тарануха В. Ю., Ліндер Я. М., Волошенюк Д. О., Сєребряков А. К. Технологія акустичного моніторингу, виявлення та локалізації об'єктів у контрольованому просторі. Control systems and computers. 2020. Вип. 288. №4. С. 35–43.
- 2. Sieriebriakov A. K., Bogachuk Yu. P., Bondar S. O., Simakhin V. M. Fundamental frequencies contour extraction based on the extended harmonic-percussive source separation. Control systems and computers. Vol.3 (299). 2022. P. 39–52.
- 3. Babak O. V., Tatarinov O. E., Yakovenko I. M., Sieriebriakov A. K. The quasi-orthogonalization approach to solving the multicollinearity problem of empirical data. Control systems and computers. Vol.4(300). 2022. P. 47–53.
- 4. Surovtsev I. V., Komar M. M., Bogachuk Yu. P., Sieriebriakov A. K., Babak O. V. Recognition of the type of marine ship based on comparison with normalized reference parameters of radiolocation signals. Cybernetics and Computer Engineering. Vol.4(210). 2022. P. 3–26.
- 5. Odarchenko R. S., Bondar S. O., Simakhin V. M., Sieriebriakov A. K., Pinchuk A. D., Samoilenko V.V., Stanko P.O. Research of the main means and intermediate results of the Russian-Ukrainian Cyberwar: Cybervolunteer Initiatives. Cybernetics and Computer Engineering. Vol.1(211). 2023. P. 5–29.
- 6. Surovtsev I. V., Sieriebriakov A. K. Method of elements identification in the multicomponent signal. Control systems and computers. Vol.2(302). 2023. P. 19–26.
- 7. Sieriebriakov A., Hospodarchuk O., Lakhtyr D., Simakhin V., Bondar S. Technology of sound source localization based on incoming sound intensity. 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT). (Lviv, 19 - 21 October 2023). Lviv. 2023. P. 1-5.

Наукова (науково-технічна) продукція: програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

1. Спосіб розпізнавання кораблів за гістограмно нормованими параметрами радіолокаційних сигналів: патент на корисну модель 154935, Україна : МПК G01S 12/02, G01S 13/52, G01S 13/58. / Суровцев І.В., Волков О.Є., Богачук Ю.П., Бабак О.В., Серебряков А.К. ; Міжн. наук.-навч. центр інформ. техн. і систем ; заявл. 20.06.2023; опубл. 04.01.2024, Бюл. 1.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0119U000560, 0118U000260, 0119U000265, 0120U000270, 0120U000021

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Суровцев Ігор Вікторович

2. Ihor V. Surovtsev

Кваліфікація: д. т. н., с.н.с., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1133-6207

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Продеус Аркадій Миколайович

2. Arkadii N. Prodeus

Кваліфікація: д. т. н., проф., 05.09.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7640-0850

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Прокопенко Ігор Григорович

2. Igor Prokopenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4169-3774

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сажок Микола Миколайович

2. Mykola M. Sazhok

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1169-6851

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кийко Володимир Михайлович

2. Volodymyr M. Kiyko

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-6605-0339

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Ревунова Олена Георгіївна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Ревунова Олена Георгіївна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Гонтар Тетяна Михайлівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна