

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U031345

Державний реєстраційний номер: 0121U114691

Відкрита

Дата реєстрації: 14-04-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка та дослідження алгоритмів обробки просторово-часової інформації від рухомих об'єктів

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066769

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Чкалова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61070, Україна

Телефон: 380573151131

Телефон: 380573151056

E-mail: khai@khai.edu

WWW: <http://www.khai.edu>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: <https://mon.gov.ua/ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка та дослідження алгоритмів обробки просторово-часової інформації від рухомих об'єктів

Назва роботи (англ)

Development and research of algorithms for processing space-time information from moving objects

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – методи обробки просторово-часової інформації від рухомих об'єктів, зокрема методи детекції та оцінки параметрів траєкторії руху об'єктів, передачі інформації по радіолінії зв'язку. Мета роботи – розробка теорії та основ технічної реалізації систем, які здатні обробляти просторово-часову інформацію і вирішувати задачі детекції та оцінки параметрів траєкторії руху об'єктів. Методи дослідження – математичне та комп'ютерне моделювання. Загальний звіт за 3 роки роботи викладачів у 2-ій половині робочого дня містить теоретичний аналіз та ескізи структури алгоритмів і систем для вирішення різних задач просторово-часової обробки інформації від рухомих об'єктів, зокрема літальних апаратів. Проведено математичне моделювання та запропоновано функціональну схему поляризаційно-шумового радара. Досліджено використання машинного навчання у задачах дистанційного зондування (для оцінки точності суміщення зображень), а також для детекції об'єктів за їх звуковими сигналами. Проаналізовано спектральне представлення звукових сигналів від літальних апаратів. Також зроблений докладний огляд основних положень, щодо радіоліній зв'язку, що можуть використовуватися літальними апаратами. За допомогою імітаційного моделювання досліджені дві моделі радіоліній BPSK та QPSK. Також наведено дослідження по проектуванню надширококутних радарів, дуже перспективного засобу для детекції літальних апаратів. Проведено аналіз алгоритмів оцінювання параметрів сигналу в системах частотної дальнометрії, орієнтованих на цифрові методи обробки інформації, зокрема алгоритмів оцінки частоти прийнятого сигналу.

Реферат (англ)

The object of the study is the methods of processing spatio-temporal information from moving objects, in particular the methods of detection and estimation of the parameters of the object trajectory, and information transmission by radio communication line. The purpose of the work is to develop the theory and foundations of the technical implementation of systems capable of processing spatio-temporal information and solving the problems of detection and estimation of the parameters of the object trajectory. Research methods are mathematical modeling and computer simulation. The general report for 3 years of teachers' work in the 2nd half of the working day contains a theoretical analysis and sketches of the structure of algorithms and systems for solving various problems of spatio-temporal information processing from moving objects, in particular aircrafts. Mathematical modeling was carried out and the functional scheme of the polarization-noise radar was proposed. The use of machine learning in remote sensing tasks (to assess the accuracy of image registration) and to detect objects by their sound signals has been studied. The spectral representation of sound signals from aircraft is analyzed. A detailed review of the main concepts regarding radio communication lines that can be used by aircraft is also made. Two models of BPSK and QPSK radio lines were investigated using simulation modeling. Research on the design of ultra-broadband radars, a very promising tool for the detection of aircraft, is also given. The analysis of algorithms for estimating signal parameters in frequency ranging systems, focused on digital methods of information processing, in particular algorithms for estimating the frequency of the received signal, was carried out.

Індекс УДК: 621.396.96; 621.396.933:527.8, 519.711.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 47.49, 28.17.19

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Алгоритми обробки просторово-часової інформації від рухомих об'єктів

Назва продукції (англ): Algorithms for processing space-time information from moving objects

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Радіотехнічні системи

Опис продукції (укр): Проведено дослідження та імітаційне моделювання поляризаційно-шумового радару. За результатами підбору необхідної елементної бази розроблено функціональну схему поляриметричного шумового радару, створення та дослідження котрого заплановано на наступному етапі наукових досліджень. Розроблено алгоритми оцінки точності реєстрації зображень за допомогою машинного навчання. Проаналізовано спектральне представлення звукових сигналів від літальних апаратів, а також характеристики ліній радіокерування. Проведено чисельне моделювання та порівняльний аналіз радіоліній з різними типами модуляції. Проведено теоретичний аналіз алгоритмів оптимальної обробки стохастичних надширокопосмугових сигналів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.2024-01.2026

Виробник продукції: НАУ "ХАІ"

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Згідно із законодавством України

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Kalimullin D., Popov A., Two-dipole model based coherent radar target decomposition. 2021 IEEE 4th International Conference on Advanced Information and Communication Technologies (AICT), Lviv, Ukraine. 2021. P. 55-59. DOI: 10.1109/AICT52120.2021.9628926

Modelling and simulation of DME navigation global service volume / I. Ostroumov and other. Advances in Space Research. 2021. 68(8), С. 3495-3507, DOI: 10.1016/j.asr.2021.06.027

Optimal method for polarization selection of stationary objects against the background of the Earth's surface / V. Volosyuk and others / ECTI Transactions on electrical engineering, electronics, and communications. vol. 20, no. 2, P. 163-173

Algorithm for microwave radiation parameters estimation at the output of a passive radar quadratic detector / V. Volosyuk and others. 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine. DOI: <https://doi.org/10.1109/ELNANO54667.2022.9926985>

Жила С. С., Інкарбаєва О. С.. Метод статичного синтезу апертури в задачах дистанційного зондування та неруйнівного контролю. Авіаційно-космічна техніка і технологія. № 3(179), С. 66-74

Method of static synthesis of aperture in tasks of remote sensing and non-destructive testing / V. Volosyuk and others. 2022 IEEE 3rd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC), Kyiv, Ukraine. DOI: <https://doi.org/10.1109/SAIC57818.2022.9922996>

Invariant polarization signatures for recognition of hydrometeors by airborne weather radars / A. Popov and others. Lecture Notes in Computer Science. Springer, 2023, P. 201-217. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-36805-9>

Active-passive pulse noise radar of the 3mm range and the results of preliminary tests / N. Ruzhentsev and others. Radioelectronic and Computer Systems. vol. 107, no. 3. P. 27-47.

Dushepa V., Baryshev I. Neural network architectures for assessing the accuracy of image registration. 2023 IEEE 6th International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo), November 13 – 18, 2023. P. 67-70. DOI: 10.1109/UkrMiCo61577.2023.10380390

Viunytskyi O., Totsky A., Sharonov V., Shulgin V. Cuff-less measurement of blood pressure by using neural networks. International scientific journal «Grail of Science». June, 2021. № 6, P. 160-163, DOI: 10.36074/grail-of-science.25.06.2021.027

Volosyuk V., Zhyla S. Statistical theory of optimal stochastic signals processing in multichannel aerospace imaging radar systems. Computation. 2022. 10(12), 224. DOI: /10.3390/computation10120224

Volosyuk, V., Zhyla, S. Statistical theory of optimal functionally deterministic signals processing in multichannel aerospace imaging radar systems. Computation, 2022. 10(12), 213. DOI: 10.3390/computation10120213

Theoretical bases of multi frequency radiometric systems development for UAV detection against the background of atmospheric radiation / N. Ruzhentsev and others. 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Lviv-Slavske, Ukraine. 22-26 February 2022. DOI: 10.1109/TCSET55632.2022.9766843

Optimization of polarization-doppler selection small-sized objects on the background of the Earth surface / V. Pavlikov and others. 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering. Lviv-Slavske, Ukraine. 22-26 February 2022. DOI: <https://doi.org/10.1109/TCSET55632.2022.9766943>

Popov A., Vasilyeva I., Kosharskyi V., Dergachov K. Selection of color contrast objects against a non-stationary background using modified HSV model. 2023 IEEE 6th International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo). November 13 – 18, 2023. DOI: 10.1109/UkrMiCo61577.2023.10380393

A probability estimation of aircraft departures and arrivals delays / I. Ostroumov and others. Computational Science and Its Applications – ICCSA 2021. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Cham. vol. 12950, P. 363-377. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-86960-1_26

Helicopter radio system for low altitudes and flight speed measuring with pulsed ultra-wideband stochastic sounding signals and artificial intelligence elements / D. Vlasenko and others. Radioelectronic and Computer Systems, vol. 107, no. 3, P. 48-59.

UAS cyber security hazards analysis and approach to qualitative assessment / Y. Averyanova. Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. P. 258-265, ISSN 23673370, ISBN 978-981164485-6

UAV radio thermal contrasts in MM and CM wavelength ranges / N. Ruzhentsev and others. 2022 IEEE 2nd Ukrainian Microwave Week (UkrMW), Ukraine. DOI: 10.1109/UkrMW58013.2022.10037002

Statistical synthesis of aerospace radars structure with optimal spatio-temporal signal processing, extended observation area and high spatial resolution / S. Zhyla and others. Radioelectronic and Computer Systems. vol. 2022, no. 1, P. 178-194.

Statistical synthesis and analysis of optimal direction finding algorithms / S. Zhyla and others. 13th International IEEE Conference Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT'2023), Athens, Greece. 2023. DOI: 10.1109/DESSERT61349.2023.10416438

Cost effective meter of moisture integral parameters of the atmospheric column / N. Ruzhentsev and others. Ukrainian Hydrometeorological Journal. 2021. no. 27, P. 24-33. DOI: 10.31481/uhmj.27.2021.03

Radio-heat contrasts of UAVs and their weather variability at 12 GHz, 20 GHz, 34 GHz, and 94 GHz frequencies / N. Ruzhentsev and others. Radioelectronic and Computer Systems. 2022. vol. 2022, no. 1, P. 178-194. DOI: 10.31481/uhmj.27.2021.03

Жила С. С., Інкарбаєва О. С. Оптимізація алгоритму формування рельєфу поверхні бортовим вертолітним радаром. Авіаційно-космічна техніка і технологія. № 3(179), С. 66-74. URL: <http://dspace.library.khai.edu/xmlui/handle/123456789/2739> (дата звернення 20.12.2023).

Microwave radiation parameters estimation algorithm for satellite modulation radiometer / V. Pavlikov and others. 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), Lviv-Slavske, Ukraine. 22-26 February 2022. DOI: 10.1109/TCSET55632.2022.9766839

Algorithm for selecting a surface model for remote sensing of Earth's surfaces / K. Nezhalska and others. 2023 IEEE 13th

Алгоритм оцінювання частоти комплексного гармонічного сигналу з сегментацією даних спостережень / О. Д. Абрамов та інші. Авіаційно-космічна техніка і технологія. 2021. №5 (175), С. 69-74.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 309

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Інкарбаєва Ольга Сергіївна

Абрамов Олександр Дмитрович (к.т.н., с.н.с.)

Баришев Ігор Володимирович (д.т.н., професор)

Власенко Дмитро Сергійович

Волосюк Валерій Костантинович (д.т.н., професор)

Душепа Віталій Анатолійович

Колесніков Денис Вікторович

Кошарський Володимир Віталійович

Мазуренко Олександр Володимирович (к. т. н., доц.)

Попов Анатолій Владиславович (д. т. н., доц.)

Руженцев Микола Вікторович (д.т.н., професор)

Церне Едуард Олексійович

Черепнін Гліб Сергійович

Яковлев Віталій Георгійович

Керівник організації:

Литвинов Олексій Миколайович (д. ю. н., професор)

Керівники роботи:

Баришев Ігор Володимирович (д. т. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.