

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002856

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-08-2024

Статус: Наказ про видачу диплома



Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № 1242-уч від 19.08.2024, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Власенко Дмитро Сергійович

2. Dmytro S. Vlasenko

Кваліфікація: 172

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 172

Назва наукової спеціальності: Електронні комунікації та радіотехніка

Галузь / галузі знань: електроніка та телекомунікації

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Телекомунікації та радіотехніка

Дата захисту: 07-08-2024

Спеціальність за освітою: інженер-дослідник з телекомунікацій

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID 6368

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 47.51.39, 47.61.29, 47.05.17

Тема дисертації:

1. Оптимізація вторинного просторово-часового оброблення сигналів в аерокосмічних когнітивних радарх радіобачення
2. Optimization of secondary spatio-temporal signal processing in aerospace cognitive radar for radio vision

Реферат:

1. Дисертаційне дослідження спрямоване на розроблення та дослідження методів вторинного просторово-часового оброблення сигналів в аерокосмічних когнітивних радарх радіобачення. Вказані методи пропонується використовувати у якості доповнення до класичних бортових радіолокаційних систем з антенними решітками та синтезуванням апертури. Таким чином, мета дослідження – підвищення якості радіолокаційних зображень за рахунок використання аерокосмічних когнітивних радарів радіобачення з оптимальним вторинним просторово-часовим обробленням сигналів. Об'єктом дослідження є процес оброблення сигналів у бортових когнітивних радіолокаційних системах високоточного радіобачення. Предметом дослідження є методи, алгоритми і пристрої вторинного просторово-часового оброблення сигналів в бортових радіолокаційних системах з антенними решітками та синтезуванням апертури.

Необхідність проведення дослідження обумовлена тим, що в аерокосмічних радарів радіобачення існує суперечність між шириною смуги огляду і високою азимутальною роздільною здатністю. Річ у тому, що при розширенні зони огляду радару з синтезуванням апертури за дальністю необхідно зменшувати частоту повторення імпульсів, але при цьому з'являється неоднозначність вимірювань за азимутом. І навпаки, для синтезу єдиної, без пропусків, та значної за довжиною апертури вздовж траси польоту літального апарату необхідно підвищувати частоту повторення імпульсів, що призводить до неоднозначності за дальністю. Для вирішення цього протиріччя доцільно використовувати концепцію так званих когнітивних радарів, що передбачають адаптивне налаштування передавача, приймача і фазованої антенної решітки, використання апріорної інформації про область спостереження, та наявність зворотного зв'язку. Однак, більшість таких радарів побудовані евристичними методами, за інженерною інтуїцією, узагальнюючи практичний досвід побудови і використання радарів з синтезуванням апертури (РСА) і не дають можливості розкрити їх повний потенціал. Найбільш близькою статистичною теорією синтезу радіосистем, що розкриває алгоритми адаптивного налаштування генераторів опорних сигналів і приймальних трактів, є теорія нелінійної фільтрації і вторинної обробки сигналів. В той самий час основні зусилля дослідників за даним напрямком спрямовані на синтез нових методів слідкування за фазою, частотою і амплітудою сигналів. У зв'язку з цим в даній дисертаційній роботі вперше було вирішено актуальну задачу статистичного синтезу оптимальних методів вторинного просторово-часового оброблення сигналів в аерокосмічних когнітивних радарів формування радіозображень поверхонь з високою якістю. В результаті вирішення поставленої задачі отримала подальшого розвитку концепція побудови аерокосмічних когнітивних радарів формування радіолокаційних зображень поверхні, що, на відміну від існуючих, передбачає вирішення оптимізаційної задачі статистичного синтезу алгоритмів вторинного просторово-часового оброблення сигналів задля оптимального об'єднання в єдиній системі адаптивного багатоканального передавача, адаптивного багатоканального приймача, фазованої антенної решітки, динамічної бази даних про навколишнє середовище та інтелектуального процесору. Було синтезовано оптимальний метод вторинного оброблення просторово-часових сигналів в аерокосмічних когнітивних радарів радіобачення підстильної поверхні. Вирішена оптимізаційна задача синтезу цифрових алгоритмів фільтрації комплексного коефіцієнта розсіювання підстильної поверхні в бортових аерокосмічних когнітивних радарів радіобачення. Удосконалено принципи побудови аерокосмічних радарів радіобачення підстильної поверхні, що реалізують синтезований метод вторинного оброблення просторово-часових сигналів, враховують всі необхідні складові когнітивного радару та дозволяють формувати високісні радіолокаційні зображення поверхні Землі.

2. The dissertation research is focused on the development and study of methods of secondary spatio-temporal signal processing in aerospace cognitive radars for radio vision. These methods are proposed to be used as a supplement to classical onboard radar systems with antenna arrays and synthesis of the antenna aperture. Thus, the aim of the study is to improve the quality of radar images by using aerospace cognitive radar with optimal secondary spatial and temporal signal processing. The object of research is the process of signal processing in on-board cognitive radar systems of high-precision radio vision. The subject of the study is methods, algorithms and devices for secondary spatio-temporal signal processing in on-board radar systems with antenna arrays and synthesis of aperture. This research was prompted by the fact that in aerospace radars there is a contradiction between the width of the viewing band and high azimuthal resolution. The fact is that when expanding the radar's viewing area with range synthesis of the aperture, it is necessary to reduce the pulse repetition rate, but this results in ambiguity of azimuth measurements. Conversely, to synthesise a single, gapless, and long aperture along the flight path of an aircraft, it is necessary to increase the pulse repetition rate, which leads to ambiguity in range. To resolve this contradiction, it is advisable to use the concept of so-called cognitive radars, which provide adaptive tuning of the transmitter, receiver and phased array, the use of a priori information about the area of observation, and the availability of feedback. However, most of these radars are built using heuristic methods, based on engineering intuition, summarising the practical experience of building and using synthetic aperture radar (SAR) and do not allow to unlock their full potential. The closest statistical theory of radio system synthesis

that reveals algorithms for adaptive tuning of reference signal generators and receiving paths is the theory of nonlinear filtering and secondary signal processing. At the same time, the main efforts of researchers in this area are aimed at synthesising new methods for tracking the phase, frequency and amplitude of signals. In this regard, this thesis was the first to solve the relevant problem of statistical synthesis of optimal methods of secondary spatio-temporal signal processing in aerospace cognitive radars for the formation of high-quality radio images of surfaces. As a result of solving this problem, the concept of building aerospace cognitive radars for the formation of radar surface images was further developed, which, unlike the existing ones, involves solving the optimisation problem of statistical synthesis of secondary spatio-temporal signal processing algorithms for optimal integration of an adaptive multichannel transmitter, adaptive multichannel receiver, phased array, dynamic environmental database and intelligent processor in a single system. The optimal method of secondary processing of spatio-temporal signals in aerospace cognitive radars for underlying surface radar was synthesised. The optimization problem of synthesis of digital algorithms for filtering the complex scattering coefficient of the underlying surface in on-board aerospace cognitive radars of radio vision was solved. The principles of construction of aerospace radars of the underlying surface have been improved, which implement the synthesised method of secondary processing of spatio-temporal signals, consider all the necessary components of the cognitive radar and allow to form high-quality radar images of the Earth's surface.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Volosyuk, V., Zhyla, S., Ruzhentsev, M., Sobkolov, A., Tserne, E., Kolesnikov, D., Vlasenko, D., Topal, M. Radar cross-section imaging in synthetic aperture radar with linear antenna array and adaptive receiver. Radio Electronics, Computer Science, Control. 2020. No. 3. Pp. 7-21.
- 2. Volosyuk, V., Zhyla, S., Pavlikov, V., Vlasenko, D., Kosharskiy, V., Kolesnikov, D., Inkarbaeva, O., Nezhalskaya, K. Optimal radar cross section estimation in synthetic aperture radar with planar antenna array. Radioelectronic and Computer Systems. 2021. No. 1, pp. 50-59.
- 3. Pavlikov, V., Belousov, K., Zhyla, S., Tserne, E., Shmatko, O., Sobkolov, A., Vlasenko, D., Kosharskiy, V., Odokienko, O., Ruzhentsev, M. Radar imaging complex with SAR and ASR for aerospace vehicle. Radioelectronic and Computer Systems. 2021. No. 3. Pp. 63-78.
- 4. Vlasenko D., Inkarbaeva O., Peretiatko M., Kovalchuk D., Sereda O. Helicopter radio system for low altitudes and flight speed measuring with pulsed ultra-wideband stochastic sounding signals and artificial intelligence elements. Radioelectronic and Computer Systems. 2023. No 3. Pp. 48-59.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0120U102082

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жила Семен Сергійович
2. Semen S. Zhyla

Кваліфікація: д. т. н., доцент, 05.12.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2989-8988

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жук Сергій Якович
2. Sergey Zhuk

Кваліфікація: д.т.н., професор, 20.02.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0046-8450

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. Васюта Костянтин Станіславович
2. Kostiantyn S. Vasiuta

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1978-3717

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Код за ЄДРПОУ: 24980799

Місцезнаходження: вул. Сумська, буд. 77/79, Харків, Харківський р-н., 61023, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство оборони України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кривенко Сергій Станіславович

2. Sergiy S. Krivenko

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.07.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6027-5442

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дергачов Костянтин Юрійович

2. Kostiantyn Y. Derhachov

Кваліфікація: к. т. н., доц., с.н.с., 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6939-3100

Додаткова інформація:

[;https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=aeRuMosAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate#](https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=aeRuMosAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate#)

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Лукін Володимир Васильович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Лукін Володимир Васильович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Дмитренко Євгенія Валеріївна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна