Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U100186

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-01-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горобець Олексій Миколайович

2. Gorobets Oleksii M.

Кваліфікація: 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.03

Назва наукової спеціальності: Радіофізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 20-12-2019

Спеціальність за освітою: Радіофізика і електроніка

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.051.02

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.35

Тема дисертації:

1. Наземне метрологічне забезпечення точності аерокосмічних систем дистанційного зондування Землі

2. Ground metrological accuracy assurance of space-born Earth Observation units

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена розвитку методів зовнішнього післястартового калібрування радіолокаторів із синтезованою апертурою антени (РСА). Розглянуті сучасні методи калібрування, виявлено їх недоліки, запропоновано нові підходи та алгоритми. Об'єкт дослідження – радіофізичні методи дистанційного зондування, оброблювані цифрові сигнали у вигляді специфікованих радіолокаційних та інфрачервоних зображень поверхні Землі зі спеціальним калібрувальним приладдям або з антропогенними спорудами, електромагнітні поля і хвилі у відкритій системі транспондера, їх дифракція й інтерференція. Мета дослідження – розвиток методів зовнішнього післястартового калібрування радіолокаторів космічного базування із синтезованою апертурою антени як найважливішої складової забезпечення якості продукції космічного радіолокаційного землеогляду. Методи дослідження: методи прикладної електродинаміки, зокрема метод геометричної теорії дифракції, методи теорії імовірностей і статистичної радіофізики, методи обчислювальної математики та методи експериментальних досліджень. Експериментальне дослідження розроблених антен проведено в безлунній камері з відповідним устаткуванням (НВЧ генератор, панорамний

вимірювач КСХН тощо). Теоретичне моделювання цих антен, а також статистичний аналіз даних та алгоритми обробки сигналів виконані у вигляді комп'ютерних програм. Теоретичні і практичні результати та їх новизна. Уперше встановлена залежність ширини відгуку на точковий об'єкт (кількість пікселів) від ширини апертури використовуваного для калібрування РСА відбивача та запропонований новий метод визначення роздільної здатності РСА, що дозволяє використання тригранних кутникових відбивачів різного розміру. Удосконалено математичну модель залежності яскравості зображення відбивача на радіолокаційному зображенні від ефективної площі розсіювання еталонних відбивачів, що розташовані на підстильній поверхні, та розроблено метод визначення передатної функції РСА на основі аналізу більше 100 радіолокаційних зображень відбивачів. Дістав подальший розвиток розв'язок задачі виявлення антропогенних об'єктів на монохромних знімках Землі. Розроблений алгоритм не потребує чіткої специфікації форми або тренувального набору даних. Уперше для розв'язання задачі створення високоефективного "точкового" відбивача для наземних еталонних полігонів запропоновано активний радіолокаційний відповідач-ретранслятор (транспондер) зі слабкоспрямованими приймальною і передавальною антенами та мікрохвильовими підсилювачами з високим коефіцієнтом підсилення. Працездатність транспондера підтверджено в прямому наземно-космічному експерименті з РСА космічного апарата «TerraSar-X». Отримані результати та розроблені методи випробувані та впроваджені в практику при зовнішньому калібруванні РСА космічних апаратів «Кондор-Э» та «Terrasar-X» в період експериментальних випробувань підсупутникового калібрувального полігону «Скрипалі» НКАУ в 2012–2016 рр.

2. The thesis is devoted to the improving of methods of a synthetic aperture radar (SAR) vicarious calibration. Modern methods of the calibration are considered, their disadvantages are revealed, new approaches and algorithms are proposed as well. Research objects: radiophysical methods of a remote sensing, specified radar and infrared images of the Earth with shown special calibration devices or buildings which should be processed as digital signals, electromagnetic fields and waves in an external transponder system as well as their diffraction and interference. The purpose of the research is the development of vicarious calibration methods for space-based synthetic aperture radars as the most important component of quality assurance of Earth observation from space radars. Research Methods: applied electrodynamics methods, including geometric diffraction theory, probability theory and statistical radiophysics methods, computational mathematics, and experimental research methods as well. The experimental study of developed antennas has been carried out in an anechoic chamber with the appropriate equipment (microwave generator, VSWR meter, etc.). The theoretical modeling of these antennas, as well as statistical data analysis and signal processing algorithms have been performed as computer programs. Theoretical and practical results and their novelty. It is established for the first time the correlation between the point-target response width (number of pixels) with the reflector aperture dimensions, which is used to calibration. The advanced method for determining a SAR resolution which allows to use triangle corner reflectors of various sizes has been proposed as well. The mathematical model of the SAR output signal dependence versus the Radar Cross-section of reference reflectors, which are located on the scanned surface, is improved. The appropriate method for detailed evaluation of the transfer function and sensitivity of the SAR, which is based on more than hundred radar images of corner reflectors is developed as well. It is got Further development of building extraction task from grayscale images of an Earth surface. The algorithm doesn't need to specify the typical object shape precisely and does not require a training dataset at all. It is proposed for the first time, the transponder with low-directional receiving and transmitting antennas and high gain microwave amplifiers as the high-performance point-target (reflector) for the ground test-site. The performance of the given transponder has been confirmed through the vicarious calibration campaign with the «TerraSar-X» spacecraft SAR. The obtained results and developed methods have been tested and put into practice during the vicarious calibration campaign of the "Condor-E" and "TerraSAR-X" space-born SARs. It has been done during the experimental testing and adoption stage of the calibration test site "Skripali" which has been supervised by the National Space Agency of Ukraine (NSAU) in 2012–2016.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єлісєєва Надія Петрівна

2. Elisieieva Nadiia P.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванов Віктор Кузьмич

2. Ivanov Viktor K.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Панасенко Сергій Валентинович

2. Panasenko Serhii V.

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Колчигін Микола Миколайович

2. Kolchigin Mykola M.

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бердник Сергій Леонідович

2. Berdnik Sergey L.

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Шульга Сергій Миколайович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Шульга Сергій Миколайович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.