

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U002806

Державний реєстраційний номер: 0122U001838

Відкрита

Дата реєстрації: 02-03-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Методики оцінювання параметрів підстильної поверхні

Початок етапу: 01-2023

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: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 220 1040

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 2022.302 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Надширокосмуговий мікрохвильовий пасивний радар для університетського наносупутника XAI-1KA

Назва роботи (англ)

Ultra-wideband microwave passive radar for the university nanosatellite KNAI-1KA

Реферат (укр)

Проект спрямовано на проектування та виготовлення широкосмугового мікрохвильового пасивного радара (радіометра), який заплановано до запуску на університетському наносупутнику XAI-1KA. Значна увага при його проектуванні приділятиметься можливості забезпечення стабільних вимірювань з суттєво подовженим інтервалом роботи між калібруванням. Новизною вирізнятиметься формулювання і вирішення задачі синтезу такого радіометру, проектування його схеми і виготовлення готового виробу (застосовуватимуться обмеження на функціонування в умовах космосу, обмеження на споживану потужність, об'єм і форму). На сьогодні у XAI прийнято Космічну програму, відповідно до якої заплановано розроблення і запуск серії наносупутників з унікальним обладнанням (радар у вигляді окремих пристроїв, а також у вигляді елементів просторово-розподілених радіокомплексів, іонно-плазмові та плазмово-іонні двигуни і ін.) власного виробництва. Ця програма розроблена відповідно до закону України «Про космічну діяльність», «Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2021-2025 роки» (Мінстратегпром) та погоджена з ДП «КБ «Південне імені М.К. Янгеля». Очікується, що отриманий при виконанні цього проекту досвід стане основою створення ефективних систем космічного радіомоніторингу в інтересах забезпечення завдань безпеки, сталого розвитку, природокористування та агромоніторингу. На сьогодні розроблення теорії та методів формування радіозображень з використанням наносупутників є проблемою, на вирішення якої працюють учені таких організацій, як NASA, MIT Lincoln Laboratory і ін.

Реферат (англ)

The project is aimed at the design and manufacture of a broadband microwave passive radar (radiometer), which is planned to be launched on the university nanosatellite KAI-1KA. Considerable attention in its design will be paid to the possibility of providing stable measurements with a significantly extended operating interval between calibrations. The formulation and solution of the problem of synthesis of such a radiometer, design of its circuit and manufacture of the finished product will be characterised by novelty (restrictions on functioning in space conditions, restrictions on power consumption, volume and shape will be applied). Today, KAI has adopted the Space Programme, according to which it is planned to develop and launch a series of nanosatellites with unique equipment (radars in the form of separate devices, as well as in the form of elements of spatially distributed radio complexes, ion-plasma and plasma-ion engines, etc.). This programme has been developed in accordance with the Law of Ukraine "On Space Activities", the "National Target Scientific and Technical Space Programme of Ukraine for 2021-2025" (Minstrategprom) and agreed with the Yangel Yuzhnoye SDO. It is expected that the experience gained from this project will become the basis for the creation of effective space radio monitoring systems to support security, sustainable development, environmental management and agro-monitoring. Today, the development of the theory and methods of radio image formation using nanosatellites is a problem that scientists from such organisations as NASA, MIT Lincoln Laboratory and others are working to solve.

Індекс УДК: 621.396.933:527.8, 621.396

Коди тематичних рубрик НТІ: 47.49.29

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Алгоритми оброблення надширококустових сигналів у пасивному радарі, що розміщений на борту наносупутника

Назва продукції (англ): Algorithms for processing ultra-wideband signals in a passive radar on board a nanosatellite

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Космічна техніка

Опис продукції (укр): Алгоритм оброблення надширококустових сигналів, синтезованих з урахуванням обмежень на умови впливу факторів космічного середовища, необхідні для створення пасивних радарів з подовженим терміном роботи між калібруванням. Отримана продукція відіграє важливу роль не тільки для конкретного випадку використання надширококустового радіометра для ДЗЗ з наносупутника, але відкриває широкі можливості для створення перспективних угруповань наносупутників для створення розподілених систем формування радіозображень високого просторового розрізнення.

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: 01.2024-12.2026

Виробник продукції: НАУ "ХАІ"

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента

7. Бібліографічний опис

V. Volosyuk and S. Zhyla, "Statistical Theory of Optimal Functionally Deterministic Signals Processing in Multichannel Aerospace Imaging Radar Systems," *Computation*, vol. 10, no. 12, p. 213, Dec. 2022, doi: 10.3390/computation10120213. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/computation10120213>

V. Volosyuk and S. Zhyla, "Statistical Theory of Optimal Stochastic Signals Processing in Multichannel Aerospace Imaging Radar Systems," *Computation*, vol. 10, no. 12, p. 224, Dec. 2022, doi: 10.3390/computation10120224. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/computation10120224>

Zhyla, S., Volosyuk, V., Pavlikov, V., Ruzhentsev, N., Tserne, E., Popov, A., Shmatko, O., Havrylenko, O., Kuzmenko, N., Dergachov, K., Kuznetsov, B., & Nikitina, T. (2022). STATISTICAL SYNTHESIS OF AEROSPACE RADARS STRUCTURE WITH OPTIMAL SPATIO-TEMPORAL SIGNAL PROCESSING, EXTENDED OBSERVATION AREA AND HIGH SPATIAL RESOLUTION. *Radioelectronic and Computer Systems*, 2022(1), 178–194. <https://doi.org/10.32620/reks.2022.1.14>

Liubimov O, Turkin I, Pavlikov V, Volobuyeva L. Agile Software Development Lifecycle and Containerization Technology for CubeSat Command and Data Handling Module Implementation. *Computation*. 2023; 11(9):182. <https://doi.org/10.3390/computation11090182>

Nezhalskaya, K., Volosyuk, V., Bilousov, K., Kolesnikov, D., Cherepnin, G. Study on potential application of brightness temperature models in passive remote sensing. *Radioelectronic and computer systems*, 2023, vol. 109, iss. 1, pp. 1-10.

Nezhalskaya, K., Volosyuk, V., Bilousov, K., Kolesnikov, D., Cherepnin, G. Relation Models of Surface Parameters and Backscattering (or Radiation) Fields as a Tool for Solving Remote Sensing Problems. *Computation*. 2024 – In editing.

V. Pavlikov, V. Volosyuk, S. Zhyla, E. Tserne, A. Vertiy and K. Bilousov, "Microwave Radiation Parameters Estimation Algorithm for Satellite Modulation Radiometer," 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), 2022, pp. 372–376, doi: 10.1109/TCSET55632.2022.9766839

V. Volosyuk, E. Tserne, M. Peretiatko, N. Sydorenko, A. Klosova and V. Radchenko, "Algorithm for Microwave Radiation

Parameters Estimation at the Output of a Passive Radar Quadratic Detector," 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2022, pp. 697-700, doi: 10.1109/ELNANO54667.2022.9926985.

V. Pavlikov, V. Volosyuk, S. Zhyla, E. Tserne, O. Shmatko and O. Odokienko, "Aerospace Wide Swath Radio Vision Complex," 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), 2022, pp. 93-98, doi: 10.1109/TCSET55632.2022.9766879.

A. Vertiy, E. Odarenko, S. Zhyla, V. Pavlikov, Effect of Resonance Phenomena on the Axial Focusing Properties of Inclined Dielectric Lens in Horn Antenna," 2022 IEEE Ukrainian Microwave Week (UkrMW), 2022, pp. 1-4.

S. Zhyla, V. Volosyuk, V. Pavlikov, D. Vlasenko, V. Borodavka and O. Pidlisnyi, "Structural Diagram of an Aerospace Cognitive Radar for the Earth Remote Sensing," 2022 12th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/DESSERT58054.2022.10018767.

K. Nezhalska, K. Belousov, V. Volosyuk, S. Zhyla and O. Mazurenko, "Algorithm for Selecting a Surface Model for Remote Sensing of Earth's Surfaces," 2023 IEEE 13th International Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT), Lviv, Ukraine, 2023, pp. 232-236, doi: 10.1109/ELIT61488.2023.10310806.

K. Nezhalska, O. Mazurenko and K. Belousov, "Analysis of Brightness Temperature Models for Describing Surfaces by Passive Remote Sensing Methods," 2023 IEEE 13th International Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT), Lviv, Ukraine, 2023, pp. 237-241, doi: 10.1109/ELIT61488.2023.10310712.

D. Kolesnikov, S. Zhyla, V. Pavlikov, O. Mazurenko, "Imaging Simulation for Radar with Static Aperture Synthesis Method," 2023 IEEE 6th International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo), Kyiv, Ukraine, 2023, pp. 1-6.

D. Kolesnikov, V. Pavlikov, S. Zhyla, D. Vlasenko, D. Kovalchuk, K. Shcherbina, "Statistical Optimisation of the Static Aperture Synthesis Method", Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering 2023 (ICTM), Kharkiv, Ukraine, 2023. pp. 1-10.

Метод статичного синтезу апертури в задачах дистанційного зондування та неруйнівного контролю / С. С. Жила, Д. В. Колесніков / Авіаційно-космічна техніка і технологія, 2022, No 3(179) с. 75-83 doi: 10.32620/aktt.2022.3.08 <http://195.88.72.95:57772/csp/nauchportal/Arhiv/AKTT/2022/AKTT322/8ZhylaKolesn.pdf>

Жила С.С. Статистичний синтез комбінованих високоточних та інформаційно збагачених когерентних і некогерентних зображень в багатоканальних мультиоглядових радіотехнічних та оптичних системах / Під редакцією С. С. Жили. – Харків. 2022. – 360 с. ISBN 978-617-8130-07-7

Жила С.С. Оптимізація обробки сигналів в НВЧ радіометрах з нестабільним коефіцієнтом підсилення приймача: монографія / С.С. Жила. – Харків: Видавець: О.А. Мірошніченко, 2023. -194 с. ISBN 617-8130-45-9

Нульовий модуляційний радіометр. Пат. на корисну модель №150239 / Павліков В.В., Шматко О.О., Волосюк В.К., Церне Е.О., Одокієнко О.В., Собколов А.Д., Попов А.В., Жила С.С.; 20.01.2022

Адитивно-шумовий радіометр. Пат. на корисну модель №150238 / Павліков В.В., Шматко О.О., Волосюк В.К., Церне Е.О., Одокієнко О.В., Собколов А.Д., Попов А.В., Жила С.С.; 20.01.2022

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 209

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

Белоусов Костянтин Георгійович

Вернадська Крістіна Сергіївна

Губін Сергій Вікторович (к. т. н., доц.)

Жила Семен Сергійович (д. т. н., доцент)

Колесніков Денис Вікторович

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

Нежальська Ксенія Миколаївна (к. т. н.)

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

Середа Олександр Владиславович

Черепнін Гліб Сергійович

Керівник організації:

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

Керівники роботи:

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

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.