

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U106530

Державний реєстраційний номер: 0119U100968

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Розвиток теорії статистичного синтезу надширокосмугових систем радіобачення "сліпої зони" з аерокосмічних носіїв

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0573151131, 0573151056

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір з МОН, іншими центральними органами виконавчої влади

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 220 1040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 982.428
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток теорії надширокосмугових систем активного апертурного синтезу для високоточного дистанційного зондування з високошвидкісних аерокосмічних платформ.

Назва роботи англійською:

Development of the theory of ultra wideband active aperture synthesis systems for high-precision remote sensing from high-speed aerospace platforms.

Реферат українською:

Статистично оптимальні методи синтезу радіотехнічних систем, розміщених на високошвидкісних аерокосмічних носіях, з просторово-розподіленими багатоелементними антенами і обробкою надширокосмугових стохастичних полів, а також методи спектрального апертурного синтезу, технічної електродинаміки, бутстреп аналізу. Мета: розробка теорії та основ технічної реалізації надширокосмугових активно-пасивних радарів високоточного радіолокаційного картографування підстильної поверхні у «сліпій зоні» ($\pm 20^\circ$ від надира) з високошвидкісних аерокосмічних носіїв. Заключний звіт роботи містить методику синтезу алгоритмів обробки сигналів радаром, який формує радіозображення у зоні огляду $\pm 20^\circ$ від напрямку у надир. Рішення задачі виконується одночасно для роботи у активно-пасивному і пасивному режимах роботи комплексу, що дозволяє отримувати радіозображення, пропорційне як питомій ефективній поверхні розсіювання підстильної поверхні, так і її ефективній температурі відповідно. Пропонується новий критерій широкосмуговості. Вирішується задача синтезу алгоритмів радіомоніторингу Землі у широкій зоні огляду з аерокосмічного транспорту. За отриманими алгоритмами розроблюється та перевіряється методом імітаційного моделювання структурна схема радіокомплексу, який може працювати одночасно у двох режимах: синтезування апертури) антени і апертурного синтезу. Значна увага приділяється проблемі зменшення аномальних оцінок в спектральному аналізі (СА) на основі класифікації коренів поліномів методів СА. Реалізовується макетний зразок системи активного апертурного синтезу, працездатність якого перевіряється в безлунній камері.

Реферат англійською:

Statistically optimal methods for synthesis of radio engineering systems with spatially distributed multi-element antennas and ultra-wideband stochastic field processing that are located on high-speed aerospace carriers; methods of spectral aperture synthesis, technical electrodynamics and bootstrapping analysis. Aim: To develop a theory and a basis for technical implementation of the ultra-wideband passive-active radar for high-precision radar mapping of the ground surface in the "blind zone" (from $\pm 15^\circ$ to $\pm 15^\circ$ from the nadir) from high-speed aerospace carriers. The final report of the work contains the method of algorithms synthesis for radar signal processing that allows to form a radio image in the field of view $\pm 20^\circ$ from the nadir direction. The solution of the problem is performed simultaneously for operation in active-passive and passive complex operation modes that allows to obtain a radio image proportional to both the specific effective surface scattering of the underlying surface and its effective temperature. A new wideband criterion is proposed. The problem of Earth radio monitoring algorithms synthesis in a wide area of survey from aerospace transport is solved. According to the obtained algorithms, the structural scheme of the radio complex is developed and tested by the method of simulation modeling, which can work simultaneously in two modes: synthetic-aperture and aperture synthesis. Much attention is paid to the problem of reducing anomalous estimates by spectral analysis (SA) based on the classification of polynomial roots of SA methods. A mock-up of the active aperture synthesis system is being implemented, the efficiency of which is being checked in a moonless chamber.

Індекс УДК: 621.396.967; 621.396.962, 621.396.33:528.8

Коди тематичних рубрик:47.49.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Павліков Володимир Володимирович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Теорія та структурні схеми надширокопasmових активно-пасивних радіокомплексів для високоточного дистанційного зондування у широкій зоні огляду з високошвидкісних аерокосмічних платформ

Назва НТП англійською: Theory and structural schemes of ultra-wideband active-passive radio complexes for high-precision remote sensing in a wide field of view from high-speed aerospace platforms

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Структурна схема радіокомплексу формування радіозображень підстильної поверхні у широкій зоні огляду

Галузь застосування: Активно-пасивні радіотехнічні комплекси високоточного картографування підстильної поверхні у широкій зоні огляду з аерокосмічних носіїв

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Синтезовані алгоритми оброблення сигналів у радарі, який може працювати як у активно-пасивному, так і у пасивному режимах та формувати радіозображення у зоні огляду $\pm 20^\circ$ від напрямку у надир, дозволяють отримати радіозображення підстильної поверхні, пропорційні питомій ефективній поверхні розсіювання або ефективній температурі. Приведений аналіз роботи радіосистеми активного апертурного синтезу дозволив визначити фактори, які впливають на якість формування радіозображення підстильної поверхні, серед яких дуже важливим є необхідність збереження кореляції між широкопasmовими сигналами, які відбиті однією ділянкою підстильної поверхні але спостерігаються на виході різних елементів просторово-рознесеної антенної системи. Об'єднання отриманих оптимального методу синтезу апертури та методу активного апертурного синтезу дозволило розробити структурну схему радіокомплексу формування радіозображень підстильної поверхні у широкій зоні огляду $\pm 60^\circ$ від напрямку у надир.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Виробники радіотехнічних систем високоточного картографування з аерокосмічних носіїв в Україні і за кордоном

Перспективні ринки: Україна, Європа, США

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 100000

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:1000000

Очікуваний термін окупності (років): 5

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Павліков В. В. Оптимізація обробки надширокосмугових сигналів у пасивних радіометричних пристроях і системах, у тому числі системах апертурного синтезу / Під ред. В. В. Павлікова. – Харків, 2021. – 380 с. ISBN 978-617-7618-84-2.

M. Zaliskyi, O. Solomentsev, O. Shcherbyna, I. Ostroumov, O. Sushchenko, Y. Averyanova, et al., "Heteroskedasticity Analysis During Operational Data Processing of Radio Electronic Systems," in: Shukla S., Unal A., Varghese Kureethara J., Mishra D.K., Han D.S. (eds) Data Science and Security. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 290, 2021, Springer, Singapore, pp. 168-175. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4486-3_18

Y. Averyanova, O. Sushchenko, I. Ostroumov, N. Kuzmenko, M. Zaliskyi, O. Solomentsev, et al., "UAS Cyber Security Hazards Analysis and Approach to Qualitative Assessment," in: Shukla S., Unal A., Varghese Kureethara J., Mishra D.K., Han D.S. (eds) Data Science and Security. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 290, 2021, Springer, Singapore, pp. 258-265. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4486-3_28

I. Ostroumov, N. Kuzmenko, O. Sushchenko, M. Zaliskyi, O. Solomentsev, Y. Averyanova, et al., "A Probability Estimation of Aircraft Departures and Arrivals Delays," in: Gervasi O. et al. (eds) Computational Science and Its Applications – ICCSA 2021. ICCSA 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12950. Springer, Cham, pp. 363-377. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86960-1_26

V. Vasylyshyn, (2021) Estimation of Signal Parameters Using SSA and Linear Transformation of Covariance Matrix or Data Matrix. In: Ageyev D., Radivilova T., Kryvinska N. (eds) Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 69. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71892-3_15

Vasylyshyn V. (2021) Adaptive Complex Singular Spectrum Analysis with Application to Modern Superresolution Methods. In: Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds) Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 48. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43070-2_3

Kurennov S., Smetankina N., Pavlikov V., Dvoretzkaya D., Radchenko V. (2022) Mathematical Model of the Stress State of the Antenna Radome Joint with the Load-Bearing Edging of the Skin Cutout. In: Cioboată D.D. (eds) International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) – 2021. ICoRSE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 305. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-83368-8_28

Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering: Synergetic Engineering / Mykola Nechyporuk, Vladimir Pavlikov, Dmitriy Kritskiy // Springer Nature. Vol. 188, 2021, 739 p.

Ivan Ostroumov, Nataliia Kuzmenko, Olga Sushchenko, Vladimir Pavlikov, Simeon Zhyla, Oleksandr Solomentsev, Maksym Zaliskyi, Yuliya Averyanova, Eduard Tserne, Anatoliy Popov, Valerii Volosyuk, Nikolay Ruzhentsev, Kostiantyn Dergachov, Olena Havrylenko, Borys Kuznetsov, Tatyana Nikitina, Oleksandr Shmatko, "Modelling and simulation of DME Navigation global Service volume," in Advances in Space Research, vol. 68, issue 8, 2021, pp.3495-3507. doi: 10.1016/j.asr.2021.06.027. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.06.027>

Rubel, O., Lukin, V., Krivenko, S., Pavlikov, V., Zhyla, S., & Tserne, E. (2021). Reduction of Spatially Correlated Speckle in Textured SAR Images. International Journal of Computing, 20(3), 319-327. Retrieved from <https://computingonline.net/computing/article/view/2276>

V. Pavlikov, V. Volosyuk, S. Zhyla, E. Tserne, O. Shmatko and A. Sobkolov, "Active-Passive Radar for Radar Imaging from Aerospace Carriers," IEEE EUROCON 2021 – 19th International Conference on Smart Technologies, 2021, pp. 18-24, doi: 10.1109/EUROCON52738.2021.9535619. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9535619>

V. Pavlikov, V. Volosyuk, S. Zhyla, E. Tserne, O. Shmatko and A. Sobkolov, "Development of Broadband Criterion for Spatially Distributed Radio Systems Synthesis," 2021 IEEE 3rd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), 2021, pp. 232-236, doi: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575281. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9575281>

Nechyporuk M., Pavlikov V., Filipenko N., Spitsyna H., Shynkarenko I. (2021) Cyberterrorism Attacks on Critical Infrastructure and Aviation: Criminal and Legal Policy of Countering. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering – 2020. ICTM 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 188. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66717-7_17

Volosyuk, V., Zhyla, S., Pavlikov, V., Vlasenko, D., Kosharskyi, V., Kolesnikov, D., . . . Nezhalskaya, K. (2021). Optimal radar cross section estimation in synthetic aperture radar with planar antenna array. Radioelectronic and Computer Systems, (1), 50-59. doi:10.32620/REKS.2021.1.04 <http://nti.khai.edu/ojs/index.php/reks/article/view/reks.2021.1.04>

V. Volosyuk, V. Pavlikov, M. Nechyporuk, S. Zhyla, N. Ruzhentsev and V. Kosharskyi, "Optimal Algorithms Synthesis for Polarization Selection of Useful Signals on the Background of Passive Interference in Synthetic Aperture Radars," 2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2021, pp. 452-456, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9468010. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9468010>

V. Volosyuk, V. Pavlikov, M. Nechyporuk, S. Zhyla, V. Kosharskyi and E. Tserne, "Structure Optimization of the Multi-Channel On-Board Radar with Antenna Aperture Synthesis and Algorithm for Power Line Selection on the Background of the Earth Surface," 2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2021, pp. 775-778, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9467898. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9467898>

Vertiy, A., Uchanin, V., Pavlikov, V., Zhyla, S., Shmatko, O., Tserne, E. (2021) Eddy current tomography for visualization of cracks in aircraft riveted joints. Radioelectronic and computer systems, (3), 94-113. doi: <https://doi.org/10.32620/reks.2021.3.08> <http://nti.khai.edu/ojs/index.php/reks/article/view/reks.2021.3.08>

Ruzhentsev, N. V., Zhyla, S. S., Pavlikov, V. V., Kosharsky, V. V., Cherepnin, G. S. (2021) Cost effective meter of moisture integral parameters of the atmospheric column. Ukrainian Hydrometeorological Journal, (27), 24-33. <https://doi.org/10.31481/uhmj.27.2021.03>

Pavlikov, V., Belousov, K., Zhyla, S., Tserne, E., Shmatko, O., Sobkolov, A., Vlasenko, D., Kosharskyi, V., Odokiienko, O., Ruzhentsev, M. (2021) Radar imaging complex with SAR and ASR for aerospace vehicle. Radioelectronic and computer systems, (3), 63-78. <https://doi.org/10.32620/reks.2021.3.06> <http://nti.khai.edu/ojs/index.php/reks/article/view/reks.2021.3.06/1648>

Vasylyshyn, V. (2021). Selecting the best DOA estimates among estimates obtained using toeplitz matrix approximation and general covariance matrix. Paper presented at the EuRAD 2020 – 2021 17th European Radar Conference, 294-297. doi:10.1109/EuRAD48048.2021.00082

P. Kostenko, V. Vasylyshyn, V. Slobodyanuk, V. Lebedev and S. Makarov, "Design of Pseudorandom Discrete Signals with Power Angle Modulation and Investigation of Their Characteristics," 2021 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2021, pp. 402-406, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9467989.

V. Vasylyshyn, O. Barsukov, M. Kasianenko, P. Open'ko and O. Kuznietsov, "Improving the Performance of DOA Estimation with Spatial Smoothing via Noise Reduction," 2021 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2021, pp. 669-672, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9467996

V. Vasylyshyn, "Direction of Arrival Estimation with ULA Using SSA-Based Preprocessing," 2021 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2021, pp. 497–500, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9468095.

Мартинчук, О.О., (2021) Дослідження ефективності використання ортогональної подвійної поляризації МІМО антен в каналах зв'язку з дроном / В.І. Васишин, , У. Лісян, О.О. Мартинчук // Системи обробки інформації, 2021, №2(165). С. 40–47. <https://doi.org/10.30748/soi.2021.165.05>

Васишин, В.І., (2021) Вторинна радіолокація як основа сучасних систем спостереження за повітряною обстановкою / В.О. Лебедев, О.В. Висоцький, В.П. Коцюба// Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України, 2021, 2(43). С. 94–103. <https://doi.org/10.30748/nitps.2021.43.13>

Хіу Н. В. Метод активного апертурного синтезу для формування радіозображень при дистанційному зондуванні з аерокосмічних носіїв: дисертація на здобуття ступеня доктора філософії. 172 – телекомунікації та радіотехніка, науковий керівник Павліков В.В., 2021, спеціалізована вчена рада Д64.062.07 у Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є.Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

Попов А. В. Розпізнавання малорозмірних радіолокаційних об'єктів за умов апіорної невизначеності з використанням інваріантних поляризаційних ознак: дисертація на здобуття ступеня доктора технічних наук в галузі радіолокації, 05.12.17 «Радіотехнічні і телевізійні системи», науковий консультант Павліков В.В., 2021 р. Спеціалізована вчена рада Д64.062.07 у Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Спосіб та пристрій вимірювання параметрів шорсткої поверхні. Пат. України на винахід а 2021 00954 / Шматко О.О., Павліков В.В., Волосюк В.К., Жила С.С., Абашин С.Л.; 26.02.2021.

Спосіб і пристрій формування радіолокаційного зображення земної поверхні літального апарату. Пат. України на винахід а 2021 03896 / Павліков В.В., Шматко О.О., Волосюк В.К., Церне Е.О., Одокієнко О.В., Собколов А.Д., Попов А.В.; 05.07.2021

Нульовий модуляційний радіометр. Пат. на корисну модель и 2021 03900 / Павліков В.В., Шматко О.О., Волосюк В.К., Церне Е.О., Одокієнко О.В., Собколов А.Д., Попов А.В., Жила С.С.; 05.11.2021

Аддитивно-шумовий радіометр. Пат. на корисну модель и 2021 03898 / Павліков В.В., Шматко О.О., Волосюк В.К., Церне Е.О., Одокієнко О.В., Собколов А.Д., Попов А.В., Жила С.С.; 05.11.2021

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Нечипорук Микола Васильович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Абрамов Олександр Дмитрович
(к.т.н., 05.12.21)

Белоусов Костянтин Георгійович

Василишин Володимир Іванович
(д. т. н., 05.12.17)

Власенко Дмитро Сергійович

Волосюк Валерій Костянтинович
(д.т.н., 05.12.21)

Вонсович Максим Андрійович
(к. т. н.)

Жила Семен Сергійович
(к. т. н., 05.12.17)

Кошарський Володимир Віталійович

Одокієнко Олексій Володимирович
(к. т. н.)

Попов Анатолій Владиславович
(д. т. н., 05.12.21)

Радченко Влада Владиславівна

Руженцев Микола Вікторович
(д.т.н., 05.12.17)

Собколов Антон Дмитрович

Церне Едуард Олексійович

Черепнін Гліб Сергійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Абрамов О.Д.

Телефон

+38 (096) 606-84-09

Реєстратор

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

