Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U004528

Державний реєстраційний номер: 0119U100552

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 31-08-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Новітні апаратно-програмні засоби спектрально-поляриметричної обробки сигналів систем метеорологічної радіолокації

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, м. Київ, 03058, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444067484, 380444067901

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: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1792.074

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Новітні апаратно-програмні засоби спектрально-поляриметричної обробки сигналів систем метеорологічної радіолокації

Назва роботи англійською:

Novel hard- and software for the spectral polarimetric signal processing in meteorologic radiolocation systems

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – процеси дистанційного зондування атмосфери, зокрема мікрохвильовимиими локаційними системами. Предмет дослідження – допплерівсько-поляриметричні (ДП) методи дистанційного зондування для одержання діагностичної та прогностичної інформації про мікроструктуру і динамічний стан хмар та опадів, наявність і характеристики небезпечних метеорологічних об'єктів і явищ. Мета роботи – теоретичне та експериментальне обґрунтуваннях науково-технічних рішень багатофункціональних спектрально-поляриметричних систем для дистанційного зондування атмосфери, що спрямовані на створення ДП метеорологічного радіолокатора (МРЛ) із застосуванням новітніх інформаційних та мікроелектронних технологій з функціональними можливостями і потенціальними характеристиками, що перевершують кращі закордонні розробки за критерієм «вартість-якість». Методи досліджень – аналітичний, комп'ютерне моделювання, експериментальний, обробка даних, макетування. У заключному звіті узагальнено результати досліджень всіх етапів роботи і наведено результати досліджень, виконаних у 2021 році. Розроблено теорію ДП дистанційного зондування крапельних опадів мікрохвильовими радарами, математичні моделі зв'язку ДП вимірюваних параметрів з характеристиками мікроструктури і параметрами динаміки метеорологічних об'єктів з урахуванням інерційності розсіювачів, режиму зондування, характеристик радара, особливостей обробки сигналів. Запропоновано нову концепція побудови мережі малопотужних і екологічних ДП МРЛ. Розроблено нові методи виявлення зон небезпечних метеорологічних явищ та оцінки їх інтенсивності. Представлено розроблені алгоритми і структури ефективних систем компенсації пасивних завад, принципи і методи підвищення інформаційних можливостей за рахунок спільного використання інформації різних каналів отримання інформації, розроблений макет експериментального зразка приймально-передавального тракту ДП МРЛ.

Реферат англійською:

The object of research is the processes of remote sensing of the atmosphere, in particular with microwave location systems. The subject of research is Doppler-polarimetric (DP) methods of remote sensing to obtain diagnostic and prognostic information about the microstructure and dynamic state of clouds and precipitation, the presence and characteristics of dangerous meteorological objects and phenomena. The aim of the work is theoretical and experimental substantiation of scientific and technical solutions of multifunctional spectral-polarimetric systems for remote sensing of the atmosphere, aimed at creating a DP meteorological radar system (MRS) using the latest information and microelectronic technologies with functional capabilities and potential characteristics surpassing the best foreign developments on the cost-quality criterion. Research methods: analytical, computer modeling, experimental, data processing, breadboarding. The final report summarizes the results of research at all stages of the work and presents the research results conducted in 2021. The theory of remote sensing of droplets and other hydrometeors by microwave radars, mathematical models of the relashionship between measured parameters and characteristics of microstructure & parameters of dynamics of meteorological objects taking into account the inertia of scatterers, sounding mode, characteristics of the radar, and features of signal processing are developed. A new concept of building a network of low-power and environmental DP MRL is proposed. New methods for detecting zones of dangerous meteorological phenomena and estimating their intensity have been developed. The developed algorithms and structures of effective systems

for clutter compensation, principles and methods for increasing information possibilities by joint using information of various information channels are presented. The model of an experimental sample of a receiving-transmitting tract of DP MRS is developed.

Індекс УДК: 621.37/.39; 621.38; 621.37; 621.39, 621.396.96

Коди тематичних рубрик: 47

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Яновський Фелікс Йосипович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Науково-дослідна робота “Новітні апаратно-програмні засоби спектрально-поляриметричної обробки сигналів систем метеорологічної радіолокації“.

Назва НТП англійською: Research work "The latest hardware and software means for spectral-polarimetric signal processing of meteorological radar systems".

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методичні документи

Галузь застосування: Радіолокація, поляриметричний радар, доплерівсько-поляриметрична радіолокаційна система, мережа метеорологічних радіолокаторів, обробка сигналів.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Виконано обґрунтуваннях науково-технічних рішень багатофункціональних спектрально-поляриметричних систем дистанційного зондування (ДЗ) атмосфери, спрямованих на створення допплерівсько-поляриметричного (ДП) метеорологічного радіолокатора (МРЛ) із застосуванням новітніх інформаційних та мікроелектронних технологій. Розроблено базові математичні моделі ДП ДЗ. Проведено аналіз і моделювання зв'язку вимірюваних ДП змінних з характеристиками об’єктів дослідження, обробку даних експериментальних досліджень для верифікації моделей. Розроблено алгоритми когерентної цифрової просторово-часової обробки сигналів і вимірювання параметрів ДП МРЛ, методи та алгоритми виявлення зон небезпечних метеорологічних явищ, алгоритми і структури систем компенсації пасивних завад.Досліджено доцільність поєднання ДП МРЛ із засобами виявлення зон електричної активності та спільного використання радіо- і акустичних каналів. Створено і випробувано експериментальні макети ДП МРЛ та акустичного локатора.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 01.2019
- **Закінчення етапу:** 12.2021

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**
- **Наявність бізнес-плану:**
- **Техніко-економічне обгрунтування:**
- **Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

J. Gabrusenko, A. Holubnychyi, Zhengbing Hu, A. Taranenko, and F.J. Yanovsky, Estimation of Electromagnetic Shielding Efficiency, Telecommunications and Radio Engineering, vol. 78, issue 2, 2019, pp. 181-189. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v78.i2.90

A. Rudiakova, Yu. Averyanova, and F. Yanovsky, Model of Hydrometeors with Multicomponent Mixtures when Doppler-Polarimetric Remote Sensing, Telecommunications and Radio Engineering, vol. 78, issue 1, 2019, pp. 87-95. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v78.i1.100

Yu. Averyanova, A. Rudiakova, and F. Yanovsky, “Drop deformation estimate with multi-polarization radar,” International Journal of Microwave and Wireless Technologies, Published online by Cambridge University Press: 10 June 2020, pp. 870-877. DOI: https://doi.org/10.1017/S1759078720000732Published online by Cambridge University Press: 10 June 2020

Y. Gabrousenko, A.Taranenko, F.Yanovsky, S. Zavhorodnii, “Modeling of the Cellular Communication system coverage area taking into account the external details of the terrain”, International Journal of Modern Education and Computer Science, Volume 13, Issue 4, Pages 35 – 44, August 2021. DOI: 10.5815/ijcnis.2021.04.04

O. Shcherbyna, M. Zaliskyi, O. Kozhokhina, F. Yanovsky, "Prospect for Using Low-Element Adaptive Antenna Systems for Radio Monitoring Stations", International Journal of Computer Network and Information Security (IJCNIS), Vol.13, No.5, pp.1-17, 2021. DOI: 10.5815/ijcnis.2021.05.01

F.J Yanovsky, “Some algorithms for unmanned aerial vehicles navigation,” TWMS Journal of Pure and Applied Mathematics, Volume: 10 Issue: 2, pp. 246-247, 2019. http://www.twmsj.az/Files/Contents%20V.10,%20N.2,%202019/pp246-247.pdf

O. Shcherbyna, O. Kozhokhina, “Construction principles of quadrifilar helical antenna,” Telecommunications and Radio Engineering, Vol. 79, No16, pp. 1441-1453, 2020. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v79.i16.30

Rudiakova, A. Lipinskii, F. Yanovsky, “Optoelectronic Aided Polarimetric Weather Radar Signal Processing,” 2018 IEEE International Conference on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory (MMET-2018), pp. 111-114. DOI: 10.1109/MMET.2018.8460268; (published in 2019) https://ieeexplore.ieee.org/document/8460268

V. Grimalsky, Yu. Rapoport, S. Koshevaya, J. Escobedo-Alatorre, and F. Yanovsky, “Resonant Properties of Electron Gas in n-InSb and Graphene Layers in Magnetic Fields for THz Multilayered Dielectric-Plasma-like Metamaterials,” IEEE 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO-2019), Kyiv, Ukraine, April 16-18, 2019, pp. 164-168. DOI:10.1109/ELNANO.2019.8783772. https://ieeexplore.ieee.org/document/8783772

Felix Yanovsky, Oleg Drobakhin, Alexander Nosich, Nickolay Cherpak, Yuliya Averyanova, Kateryna Arkhypova, “Microwave Activities in Ukraine,” Proceedings of European Microwave Conference in Central Europe (EuMCE 2019), Prague, Czech Republic, May 13-15, 2019, pp. 233-238. INSPEC Accession Number: 19078249. https://ieeexplore.ieee.org/document/8874754

Yu. Averyanova, A. Rudiakova, and F. Yanovsky, “Drop Deformation Estimate with Multi-polarization Radar,” Proceedings of European Microwave Conference in Central Europe (EuMCE 2019), Prague, Czech Republic, May 13-15, 2019, pp. 386-389. INSPEC Accession Number: 19078263. https://ieeexplore.ieee.org/document/8874789

Yu. Rapoport,V. Grimalsky, Felix Yanovsky, “Impedance Method for Electromagnetic Beams (IMEB) in Multi-layered GyrotropicWaveguides with Thick Cover Layer, Propagating and Leakage Modes,” Proceedings of European Microwave Conference in Central Europe (EuMCE 2019), Prague, Czech Republic, May 13-15, 2019, pp. 583-586.

Yuliya Averyanova, Anna Rudiakova, and Felix Yanovsky, “Multi-polarization Radar Signal Variation Caused by Drop Deformation,” 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), Lviv, Ukraine, 2-6 July, 2019, pp. 123-127. DOI: 10.1109/UKRCON.2019.8879857

Felix Yanovsky, Anna Rudiakova, and Yuliya Averyanova, “Hydrometeor model enhancement for Doppler polarimetric method of atmospheric hazards detection,” 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 28 July-2 August 2019, Yokohama, Japan, pp. 2171 – 2174. ISSN 2153-7003. DOI: 10.1109/IGARSS.2019.8899093

O. Slipukhina, V. Shutko, and F.J. Yanovsky, “Methods for Passive Evaluation of Distance to Lightning,” 2019 Signal Processing Symposium (SPSympo 2019), 17-19 Sep. 2019, Krakov, Poland, pp. 161-166. DOI: 10.1109/SPS.2019.8882026

Yuliya Averyanova, Anna Rudiakova, and Felix Yanovsky, “Simulation of Doppler Polarimetric Spectra for Enhanced Hydrometeor Model,” 2019 Signal Processing Symposium (SPSympo 2019), 17-19 Sep. 2019, Krakov, Poland, pp. 323-326. DOI: 10.1109/SPS.2019.8881957

Yu. Averyanova, L. Blahaja, “A Study on Unmanned Aerial System Vulnerabilities for Durability Enhancement,” APUAVD-2019: Proceedings of the 5th International Conference on Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Development, October 22-24, 2019, Kyiv, 2019, pp. 40-43. DOI: 10.1109/APUAVD47061.2019.8943896

Yu. Rapoport, V. Grimalsky, S. Koshevaya, F. Yanovsky, “Effective Resonators for THz Quantum Waves of Electron States (QWES),” 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week (UkrMW). 10th International Kharkiv Symposium on Physics and Engineering of Microwaves, Millimeter and Submillimeter Waves MSMW'2020, 21-25 Sept. 2020, pp. 542 - 545. DOI: 10.1109/UkrMW49653.2020.9252747

Yu. Averyanova, A. Rudiakova, F. Yanovsky, “Aircraft Trajectories Correction using Sharing Operative Meteorological Radar Information,” 2020 21st International Radar Symposium (IRS), 5-8 Oct. 2020, pp. 256 – 259. DOI: 10.23919/IRS48640.2020.9253799

Ye. Chervoniak, R. Sinitsyn, F. Yanovsky, “Passive Acoustic Radar System for Flying Vehicle Localization,” 2020 23rd International Microwave and Radar Conference (MIKON), Warsaw, Poland, 2020, pp. 278-281, doi: 10.23919/MIKON48703.2020.9253881

O. Sushchenko, F. Yanovsky, Y. Bezkorovainyi, “Influencing UAV Electric Motors on Magnetic Heading Deviation,” 2020 IEEE 6th International Conference on Methods and Systems of Navigation and Motion Control, MSNMC 2020 - Proceedings, 2020, pp. 166–169, DOI: 10.1109/MSNMC50359.2020.9255621.

O. Sushchenko, Y. Bezkorovainyi, F. Yanovsky, “Modeling possibility to increase measuring range of MEMS inertial unit,” 2021 IEEE 16th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems, CADSM 2021 - Proceedings, 2021, pp. 10–14, DOI: 10.1109/CADSM52681.2021.9385260

Ostroumov, N. Kuzmenko, F.Yanovsky, M. Zaliskyi, “Ukrainian navigational aids network configuration estimation,” 2021 IEEE 16th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems, CADSM 2021 - Proceedings, 2021, pp. 5–9, DOI: 10.1109/CADSM52681.2021.9385226

O. Ivashchuk, I. Ostroumov, N. Kuzmenko, F.Yanovsky, O. Shcherbyna, “A configuration analysis of Ukrainian flight routes network,” 2021 IEEE 16th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems, CADSM 2021 - Proceedings, 2021, pp. 6–10, DOI: 10.1109/CADSM52681.2021.9385263

M. Zaliskyi, O. Solomentsev, N. Kuzmenko, F. Yanovsky, O. Shcherbyna, and Yu. Averyanova, "Sequential Method of Reliability Parameters Estimation for Radio Equipment,"2021 IEEE 12th International Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT), 2021, pp. 37-40, doi: 10.1109/ELIT53502.2021.9501099. https://ieeexplore.ieee.org/document/9501099

O. Shcherbyna, M. Zaliskyi, O. Solomentsev, N. Kuzmenko, F. Yanovsky, Yu. Averyanova, "Diagnostic Process Efficiency Analysis for Block Diagram of Electric Field Parameters Meter," 2021 IEEE 12th International Conference

on Electronics and Information Technologies (ELIT), 2021, pp. 5-9, doi: 10.1109/ELIT53502.2021.9501136. https://ieeexplore.ieee.org/document/9501136

O. Sushchenko, F. Yanovsky, O. Solomentsev, Yu. Averyanova, M. Zaliskyi, O. Shcherbyna, "Design of Robust Control System for Inertially Stabilized Platforms of Ground Vehicles," IEEE EUROCON 2021 - 19th International Conference on Smart Technologies, 2021, pp. 6-10, doi: 10.1109/EUROCON52738.2021.9535612.

O. Sushchenko, Felix Yanovsky, “Gimballed Attitude and Heading Reference System for Marine Vehicles,” 2021 IEEE 3rd Ukrainian Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), 2021, August 25-27. DOI: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575416

Yu. Averyanova, F. Yanovsky, O. Shcherbina, I. Ostroumov, N. Kuzmenko, M. Zaliskyi, O.Solomentsev, “Polarimetric radar drop size evaluation for wind speed estimate based on Weber criterion,” Signal Processing Symposium, SPSympo 2021, Lodz, Poland, Sep, 21-23, 2021. DOI: 10.1109/SPSympo51155.2020.9593349

O. Solomentsev, M. Zaliskyi, I. Yashanov, O. Shcherbyna, F. Yanovsky, Yu. Averyanova, "Substantiation of Probability Characteristics for Efficiency Analysis in the Process of Radio Equipment Diagnostics," 2021 IEEE 3rd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), 2021, pp. 535-540, doi: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575603.

Yu. Averyanova, E. Znakovskaja, “Weather Hazards Analysis for small UASs Durability Enhancement,” IEEE International Conference on Actual Problems of Unmanned Air Vehicles Developments Proceedings (APUAVD), 19-21 Oct. 2021, pp.41-44. DOI: 10.1109/APUAVD53804.2021.9615440.

L.S. Zhiteckii, V.N. Azarskov, O.A. Sushchenko, F.J. Yanovsky, “Control of a nonsquare multivariable system using pseudoinverse model-based static out-put feedback,” Cybernetics and Computer Engineering, 2020, N 3 (201), pp. 41–60. DOI:https://doi.org/10.15407/kvt201.03.033 (Кібернетика та обчислювальна техніка, Інститут кібернетики ім. Глушкова НАНУ)

Yuliya Averyanova, Anna Rudjakova, Felix Yanovsky, “Operative correction of aircraft trajectories based on airborne weather radars information,” Proceedings of the National Aviation University, 2020. N4(85), pp.13–20. DOI: 10.18372/2306-1472.85.15133 (МОН)

Felix J. Yanovsky, “Some algorithms for unmanned aerial vehicles navigation,” TWMS Journal of Pure and Applied Mathematics, Vol. 10, Issue 2, 2019, pp. 246-247. http://www.twmsj.az/Files/Contents%20V.10,%20N.2,%202019/pp246-247.pdf (Турція)

F.J. Yanovsky, Zhengbing Hu, “Concept of the secondary automated network for monitoring weather conditions whith low-power radars as sensors,” Electronics and Control Systems, Vol.68, No2, pp. 47-55, 2021. https://jrnl.nau.edu.ua/index.php/ESU/article/view/16091 (МОН)

О.А. Щербина, Принципи побудови антенних решіток для систем радіомоніторингу. Наукоємні технології, №3 (47)б С. 307-315б 2020. (МОН)

Yu. Averyanova, K. Iradukunda, “CFIT prevention with combined enhanced flight vision system and synthetic vision system,” Proceedings of the National Aviation University (Вісник Національного авіаційного університету), 2021. No 2 (87). С. 12-17. DOI: https://doi.org/10.18372/2306-1472.87.15577 (МОН)

Nathan Blaunstein, Felix Yanovsky, Vladimir Yakubov “Detection of Live People in Clutter Conditions,” Book chapter in Electromagnetic and Acoustic Wave Tomography, Monograph, Edited by N. Blaunstein and V. Yakubov, CRC Press, USA, Publication date: 30 Jun. 2020, 360 pp. ISBN 0367571455; ISBN-13 978-0367571450

O. Zaporozhets, B. Blyukher Hazard Analysis and Risk Assessment Methodology for Safety and Security Problem Solving. In a book: Soft Target Protection. Theoretical Basis and Practical Measures, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, Springer Nature Switzerland AG, 2020, – pp. 361-371. ISBN 978-94-024-1755-5

Щербина Ольга Алімівна, «Методологія побудови антенних систем радіомоніторингу з фільтрацією та придушенням завад», дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. Спеціальність 05.12.13, Київ: НАУ, 2021. Захист відбувся 26 серпня 2021. Науковий консультант – Ф. Й. Яновський.

Івашко Інна Миколаївна, «Структурно-параметрична оптимізація багатопозиційних радіолокаційних систем», дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Спеціальність 05.22.13, Київ, НАУ, 2019. Захист відбувся 28 травня, 2019. Науковий керівник – Ф. Й. Яновський.

Євген Олександрович Червоняк, «Моделі та методи пасивної багатопозиційної локації об'єктів», дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філосовії (PhD). Спеціальність 172, підготовлено до захисту. Науковий керівник – Ф. Й. Яновський.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Луцький Максим Георгійович
д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Авер'янова Юлія Анатоліївна
(д.т.н.)

Габрусенко Євген Ігорович
(к.т.н.)

Запорожець Олександр Іванович
(д. т. н., 05.22.00)

Карпенко Валерій Іванович
(к. б. н.)

Ліпінський Олександр Юрійович

Пітерцев Олександр Андрійович

Рудякова Ганна Миколаївна

Сліпухіна Оксана Олегівна

Сініцин Рустем Борисович
(к.т.н.)

Червоняк Євген Олександрович

Чженбин Ху ..
(к.т.н.)

Щербина Ольга Алімівна

Відповідальний за підготовку облікових документів Рибалко Олена Леонідівна

Телефон +38 (067) 910-60-63

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності