

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000196

Державний реєстраційний номер: 0124U003937

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження іоносферних ефектів та проявів поширення атмосферних гравітаційних і планетарних хвиль у високих широтах та співставлення експериментальних даних з результатами теоретичного моделювання

Початок етапу: 11.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02772020

Місцезнаходження: вул. Мистецтв, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573417727, 380577061415, 380577203758

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державна установа
Національний антарктичний науковий центр

Код за ЄДРПОУ: 21574751

Місцезнаходження: бульвар Т. Шевченка, буд. 16, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442463880

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 52 - договір з вітчизняною організацією (органами місцевої ради, фондом, асоціацією, концерном тощо)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7722 - кошти підприємств, установ, організацій України

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 230.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження іоносферних неоднорідностей і електромагнітного клімату Антарктики за результатами моніторингу з приймальними позиціями на УАС «Академік Вернадський» та НДС «Ноосфера»

Назва роботи англійською:

Studying the ionospheric inhomogeneities and the electromagnetic climate in Antarctica based on the results of monitoring with receiving positions at the UAS "Akademik Vernadsky" and RV "Noosfera"

Реферат українською:

Мета роботи полягає у вивченні збурень у навколоземному електромагнітному та плазмовому оточенні Антарктики, що пов'язані з природними та техногенними чинниками, шляхом обробки та аналізу даних широкосмугових (ННЧ, ДНЧ, ВЧ і НВЧ) спостережень електромагнітних полів і сигналів на УАС «Академік Вернадський» та НДС «Ноосфера». В результаті виконання робіт за другим етапом проекту доповнено бази даних реєстрації, обробки і візуалізації даних дистанційної діагностики іоносфери на УАС методами вертикального і похилого зондування іоносфери, а також радіопросвічування сигналами супутників ГНСС. Вдосконалено алгоритми виділення варіацій іоносферних параметрів, пов'язаних із поширенням атмосферних гравітаційних хвиль (АГХ) і викликаних ними рухомих іоносферних збурень (РІЗ), а також планетарних хвиль. Отримано результати апробації роботи багатопозиційної системи постійного доплерівського зондування (Multipoint continuous Doppler sounding system), розробленої в Інституті фізики атмосфери Чеської академії наук для квазівертикальної діагностики АГХ/РІЗ, у варіанті похилої діагностики, а саме, спектрограми малопотужних монохроматичних ВЧ сигналів системи на відстані близько 300 км від передавачів (zareєстрованих на обсерваторії PL610 LOFAR у Боровці). Проведено комплексний аналіз впливу процесів у нейтральній атмосфері на тропосферних і стратосферних висотах на іоносферну плазму за даними, накопиченими на УАС, а саме, статистичний аналіз змін морфології добових варіацій в іоносфері над Антарктичним півостровом влітку (аномалія моря Уедделла) під час раптових стратосферних потеплінь у Північній півкулі. Проведено кореляційний аналіз даних приймача Novatel GSV4004B GPS/GISTM системи CHAIN (The Canadian High Arctic Ionospheric Network) з варіаціями параметрів шуманівських резонансів, zareєстрованих індукційними магнітометрами на УАС.

Реферат англійською:

Project aims in studying the disturbances in the near-Earth electromagnetic and plasma environment of Antarctica associated with natural and anthropogenic factors by processing and analysis of broadband (ELF, VLF, HF and UHF) observations of electromagnetic fields and signals at the UAS "Akademik Vernadsky" and RV "Noosfera". During the second stage of the project the databases of remote diagnostics of the ionosphere at the UAS using the techniques of vertical and oblique ionospheric sounding, as well as radioscopy by signals emitted by satellites of GNSS were supplemented. The algorithms for detecting the variations in ionospheric parameters associated with propagation of atmospheric gravity waves (AGW) and travelling ionospheric disturbances (TID) caused by them, as well as planetary waves, have been updated. Testing the operation of the Multipoint continuous Doppler sounding system developed at the Institute of Atmospheric Physics of the Czech Academy of Sciences for quasi-vertical diagnostics of AGW/TID in the oblique diagnostics variant were conducted. Namely, spectrograms of low-power monochromatic HF signals of the system at a distance of about 300 km from the transmitters (registered at the PL610 LOFAR observatory in Borowiec) were obtained. A comprehensive analysis of the impact of processes in the neutral atmosphere at tropospheric and stratospheric heights on the ionospheric plasma was carried out using data accumulated at the UAS, namely, a statistical analysis of changes in the morphology of diurnal variations in the ionosphere over the Antarctic Peninsula in summer (Weddell Sea anomaly) during sudden stratospheric warming in the Northern Hemisphere. A correlation analysis of the data of the Novatel GSV4004B

GPS/GISTM receiver of the CHAIN system (The Canadian High Arctic Ionospheric Network) with variations in the parameters of Schumann resonances recorded by induction magnetometers at the UAS was carried out.

Індекс УДК: 550.3, 550.388.2; 551.510.535

Коди тематичних рубрик: 37.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Залізовський Андрій Владиславович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с., чл-кор.НАН України

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Доповнені бази даних реєстрації, обробки і візуалізації дистанційної діагностики іоносфери на УАС «Академік Вернадський» методами вертикального зондування іоносфери, похилого зондування іоносфери і радіопросвічування сигналами, що випромінюються супутниками ГНСС. Вдосконалені алгоритми виділення варіацій іоносферних параметрів, пов'язаних із поширенням АГХ/РІЗ, а також планетарних хвиль. Результати обробки та аналізу даних спостережень хвильових процесів, накопичених на УАС і НДС. Результати апробації роботи багатопозиційної системи постійного доплерівського зондування (Multipoint continuous Doppler sounding system у варіанті похилої діагностики. Результати статистичного аналізу змін морфології добових варіацій в іоносфері над Антарктичним півостровом влітку (аномалія моря Уедделла) під час раптових стратосферних потеплінь в Північній півкулі. Результати відновлення просторово-частотних характеристик іоносферних мерехтінь інтенсивності супутникових сигналів за даними надвисокочастотного (НВЧ) приймача Novatel GSV4004B GPS/GISTM системи CHAIN (The Canadian High Arctic Ionospheric Network, такий приймач встановлено на УАС під час сезонних робіт 29-ї УАЕ). Результати порівняння варіацій у даних приймача системи CHAIN з варіаціями параметрів шуманівських резонансів, зареєстрованих індукційними магнітометрами на УАС.

Назва НТП англійською: Enhanced databases of registration, processing and visualization of ionospheric remote diagnostics at the UAS by techniques of vertical ionospheric sounding, oblique ionospheric sounding and radioscopy with the signals emitted by GNSS satellites. The updated algorithms for detecting of the variations in ionospheric parameters associated with the propagation of AGW/TID, as well as planetary waves. The results of processing and analysis of wave process data accumulated at the UAS and the RV. Results of testing the operation of the Multipoint continuous Doppler sounding system in the variant of oblique diagnostics. Results of statistical analysis of changes in the morphology of diurnal variations in the ionosphere over the Antarctic Peninsula in summer (Weddell Sea anomaly) during sudden stratospheric warming in the Northern Hemisphere. Results of restoring the spatial-frequency characteristics of ionospheric scintillations of satellite signal intensity according to the data of the Novatel GSV4004B GPS/GISTM receiver of the CHAIN system (The Canadian High Arctic Ionospheric Network, the same receiver was installed at the UAS during seasonal activity of the 29-th UAS). Results of comparing the variations in the data of the CHAIN system receiver with variations in the parameters of Schumann resonances recorded by induction magnetometers at the UAS.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: При виконанні робіт за другим етапом НДР створено бази даних еквівалентних вертикальних іонограм для центральних точок радіотрас, які перераховано з іонограм похилого зондування з активним іонозондом на УАС і пасивним – на борту НДС. Розроблено нові методики та програмне забезпечення для обробки та візуалізації іоносферних даних, зокрема, з метою аналізу впливу на них раптових стратосферних потеплінь, які є результатом поширення планетарних хвиль у середню атмосферу. Отримано спектрограми вузькосмугових ВЧ сигналів, що використовуються для діагностики АГХ/РІЗ колегами з Інституту фізики атмосфери Чеської академії наук, на відстані близько 300 км від передавачів. Ця схема може бути реалізована при розгортанні подібної системи в Антарктиці у найближчі роки. Оцінено індекси мерехтінь за даними приймача сигналів супутників ГНСС Novatel GSV4004B GPS/GISTM. Такий приймач було встановлено на УАС на початку 2024 року. Продемонстровано використання даних приймача для вимірювань характеристик неоднорідностей іоносферної плазми.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2026

Споживачі продукції: ДУ Національний антарктичний науковий центр, Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України, Інститут іоносфери НАН України та МОН України, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна МОН України, Інститут геофізики ім. С.І. Суботіна НАН України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України, Haystack обсерваторія Массачусетського технологічного інституту (Massachusetts Institute of Technology, MIT Haystack Observatory), Центр космічних досліджень Польської академії наук, Науково-дослідна лабораторія ВПС США (AFRL), Міжнародна наукова асоціація EISCAT, Кафедра фізики Університету Нью-Брансвіка, Фредеріктон, Канада (Department of Physics, University of New Brunswick, Fredericton)

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США, Великобританія, Японія

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Kateryna D. Aksonova, Andrii O. Sopin, Dalia Burešová, Andriy V. Zalizovski, Ihor F. Domnin, Synchronous observations of traveling ionospheric disturbances by the multipoint Doppler sounding, ionosonde and the Incoherent Scatter Radar: case study, *Advances in Space Research*, 2024, ISSN 0273-1177, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2024.01.032>.
2. Reznichenko, M., Kotov, D., Bogomaz, O., Zhivolup, T., Reznichenko, A., Zalizovski, A., Koloskov, O., Lisachenko, V., & Dzyubanyov, D. (2024). Ionospheric response to the February 27, 2023 intense geomagnetic storm over Kharkiv and the Akademik Vernadsky station. *Ukrainian Antarctic Journal*, 22(1), 40–50. <https://doi.org/10.33275/1727-7485.1.2024.726>.
3. Shvets Alexander, Hobara, Y., Hayakawa, M., Shvets Alisa, Koloskov, O., Yampolsky, Y. (2024) Investigation of anomalous lightning activity during the January 15, 2022 Tonga volcano eruption based on measurements of the VLF and ELF electromagnetic fields. *Journal of Atmospheric and Solar–Terrestrial Physics*, 264, 106344, <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2024.106344>
4. Andriy Zalizovski, Volodymyr Lisachenko, Oleksandr Koloskov, Yuri Yampolski, Sergiy Kashcheyev, Bogdan Gavrylyuk, Andriy Sopin, Oleg Budanov, Anton Kashcheyev. Ionospheric variability over the Antarctic Peninsula: insights from the long-term vertical sounding data at the Akademik Vernadsky station. 4th URSI AT-RASC, Gran

Canaria, 19-24 May 2024. (G04-02) https://www.eventure-online.com/parthen-uploads/196/AT24/add_1_791758_396c2db7-6a98-4032-b022-56d64c4ffcaa.pdf

5. Andriy Zalizovski, Yuri Yampolski, I. Stanislawska, Oleksandr Koloskov, Oleg Budanov, Oleksandr Bogomaz, Bogdan Gavrylyuk, Andriy Sopin, Artem Reznynchenko, Anton Kashcheyev, Sergiy Kashcheyev, Volodymyr Lisachenko. Ionospheric responses to the April 23, 2023 geomagnetic storm observed by HF instruments in Antarctica, the South Atlantic, and Europe. 4th URSI AT-RASC, Gran Canaria, 19-24 May 2024. (G05-03)
6. Andriy Zalizovski, Artem Reznynchenko, Maryna Reznynchenko, Iwona Stanislawska. Statistical study of post-storm foF2 depressions observed in 2020-2023. 4th URSI AT-RASC, Gran Canaria, 19-24 May 2024 (G05-04).
7. Chris Watson, P. T. Jayachandran, Anton Kashcheyev, D. R. Themens, R. Langley, A. McCaffrey, T. Reuschel, K. Meziane, A. Hamza, A. Koloskov, R. Chadwick, P. Trottier. Space Weather Ionospheric Network Canada. 4th URSI AT-RASC, Gran Canaria, 19-24 May 2024 (Section G10).
8. Andriy Zalizovski, Volodymyr Lisachenko, Oleksandr Koloskov, Yuri Yampolski, Sergiy Kashcheyev, Bogdan Gavrylyuk, Andriy Sopin, Oleg Budanov, Anton Kashcheyev, Oleksandr Bogomaz. Space climate in the ionosphere over the Antarctic Peninsula as deduced from the ionospheric sounding at the Akademik Vernadsky station. SCAR Open Science Conference 2024 “Antarctic Science: Crossroads for a New Hope”, Pucón, Chile, 19-23 August 2024. Abstract # 961, Oral, S7, 22.08.2024, Block 3.
9. A. Zalizovski, Yu. Yampolski, I. Stanislawska, O. Koloskov, O. Budanov, O. Bogomaz, B. Gavrylyuk, A. Sopin, A. Reznynchenko, A. Kashcheyev, S. Kashcheyev, V. Lisachenko. Two-position HF Doppler ionospheric sounding with active ionosonde at the Akademik Vernadsky Ukrainian Antarctic station and passive one aboard RV Noosfera. SCAR Open Science Conference 2024 “Antarctic Science: Crossroads for a New Hope” will be held in Pucón, Chile, 19-23 August 2024. Abstract # 948, Poster GB-S7-52.
10. Jaroslav Urbar, Jaroslav Chum, Dalia Obrázova, Jan Lastovicka, Andriy Zalizovski. Plans for deployment of ionospheric HF Doppler sounding providing 3-D parameters of atmospheric gravity waves at their hotspot near Antarctic Peninsula. SCAR Open Science Conference 2024 “Antarctic Science: Crossroads for a New Hope”, Pucón, Chile, 19-23 August 2024. Abstract # 1512, Oral, S7, 22.08.2024, Block 3.
11. Chris Watson, Thayyil Jayachandran, Dr. Anton Kashcheyev, Dr David Themens, Richard Langley, Anthony McCaffrey, Torsten Reuschel, Karim Meziane, Abdelhaq Hamza, Alex Koloskov, Richard Chadwick, Philippe Trottier. Space Weather Ionospheric Network Canada. 11-th SCAR Open Science Conference. Pucon, Chile, 19-23 August 2024, (1225).
12. Andriy Zalizovski, Artem Reznynchenko, Maryna Reznynchenko, Iwona Stanislawska. Global statistics of impact of geomagnetic storms on foF2 depressions. European Space Weather Week 2024, Coimbra, Portugal 4-8 November 2024, P3-p04. <https://esww2024.org/programme/plenary-sessions/p3-session-plan/>
13. Artem Reznynchenko, Andriy Zalizovski, O. Koloskov, V. Lisachenko, Y. Yampolski, S. Kashcheyev, Iwona Stanislawska, Mariusz Pożoga, A. Kashcheyev, V. Paznukhov. Preliminary results of Doppler HF ionospheric sounding from Borowiec (Poland). European Space Weather Week 2024, Coimbra, Portugal 4-8 November 2024, SWR4-p64.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Захаренко Вячеслав Володимирович

д. ф.-м. н., 01.03.02

Перелік осіб-виконавців

Арістов Юрій Васильович

Бондаренко Любов Олексіївна

Буданов Олег Валентинович

Залізовський Андрій Владиславович

(д. ф.-м. н., 01.04.03, 04.00.22)

Кащеев Сергій Борисович

(к. т. н., 05.12.04)

Колосков Олександр Валерійович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Лисаченко Володимир Миколайович

Литвиненко Галина Валеріївна

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Резниченко Марина Олексіївна

(д. філософ, 104)

Сопін Андрій Олександрович

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Соїна Анна Вікторівна

Токарська Людмила Дмитрівна

Ямпольський Юрій Моїсійович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Антоненко Юлія Вікторівна

Телефон

+38 (057) 315-20-92

Реєстратор

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

