

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000672

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-01-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Швець Аліса Олександрівна

2. Alisa O. Shvets

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 104

Назва наукової спеціальності: Фізика та астрономія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 35357 Фізика та астрономія (104 Фізика та астрономія)

Дата захисту: 16-02-2024

Спеціальність за освітою: математика

Місце роботи здобувача: Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: вул. Академіка Проскури, буд. 12, Харків, Харківський р-н., 61085, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ ID 3929

Повне найменування юридичної особи: Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: вул. Академіка Проскури, буд. 12, Харків, Харківський р-н., 61085, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: вул. Академіка Проскури, буд. 12, Харків, Харківський р-н., 61085, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 37.15.29

Тема дисертації:

1. Методи моніторингу нижньої іоносфери та локації потужних розрядів блискавок за даними вимірювань ННЧ-ДНЧ атмосфериків
2. Methods for monitoring the lower ionosphere and locating powerful lightning discharges based on measurement data of ELF-VLF atmospherics

Реферат:

1. Мета роботи – розроблення нових та удосконалення існуючих методів моніторингу параметрів нижньої іоносфери та грозової активності на основі аналізу результатів вимірювань природних електромагнітних випромінювань в діапазонах наднизьких та дуже низьких частот (ННЧ та ДНЧ). Об'єкт досліджень – властивості надпотужних розрядів блискавок та процеси у нижній іоносфері пов'язані з впливом явищ космічного та атмосферного походження. Теоретичні та практичні результати. Виявлено регулярні відхилення параметрів поляризації ННЧ сплесків при проходженні траси поширення поблизу термінатора які призводять до похибки визначення пеленгу розрядів блискавок до 10-15 градусів. Удосконалено методику локації блискавок на основі аналізу синхронних записів ДНЧ атмосфериків та ННЧ сплесків, яка дозволяє

підвищити точність визначення координат та параметрів струму розрядів блискавок. Новизна наукових результатів. Вперше виявлено сезонні зміни ефективної висоти нижньої межі нічної іоносфери у північній та південній півкулях та прояв 27-денного циклу сонячної активності. Вперше одержані варіації параметрів моделі різко обмеженої нижньої іоносфери – висоти нижньої межі та концентрації електронів протягом ночі. Одержано оцінки частоти виникнення блискавок під час надпотужного виверження вулкану Тонга 15 січня 2022 року та виявлено різницю у спектральному складі їх випромінювання в діапазонах ДНЧ та ННЧ яка свідчить про відмінність умов формування розрядів поблизу жерла та у попеловому шлейфі. Методи досліджень. Визначення параметрів нижньої іоносфери виконано методом радіозондування хвилеводу Земля-іоносфера випромінюванням блискавок за результатами порівняння з моделлю нічної нижньої іоносфери, яка базується на даних ракетних вимірювань. Оцінку параметрів розрядів блискавок виконано із використанням однопозиційних та багатопозиційних методів локації із використанням синхронних вимірювань ННЧ сплесків і ДНЧ атмосфериків. Для аналізу результатів спостережень використовувалися класичні методи математичної статистики, статистичної радіофізики, цифрової фільтрації та кластеризації. Ступінь упровадження. Результати роботи використовуються при аналізі даних вимірювань природних ННЧ і ДНЧ електромагнітних полів отриманих на Українській Антарктичній станції «Академік Вернадський». Сфера використання. Розроблені в дисертаційній роботі алгоритми та програми для автоматичного виявлення й аналізу ННЧ сплесків та ДНЧ атмосфериків можуть бути використані для створення систем локації та визначення параметрів надпотужних блискавок, автоматизованих систем моніторингу стану нижньої іоносфери та попередження про катастрофічні явища у навколишньому середовищі.

2. The purpose of the work is development of new and improvement of existing techniques of monitoring the parameters of the lower ionosphere and thunderstorm activity based on the analysis of the results of measurements of natural electromagnetic radiation in the ranges of extremely-low and very low frequencies (ELF and VLF). The object of research is the properties of powerful lightning discharges and processes in the lower ionosphere associated with the influence of phenomena of cosmic and atmospheric origin. Theoretical and practical results. Regular deviations of the polarization parameters of ELF bursts during the passage of the propagation path near the terminator were revealed, which lead to an error in determining the direction to lightning discharges up to 10-15 degrees. The method of lightning location has been improved based on the analysis of synchronous recordings of VLF atmospherics and ELF bursts, which allows increasing the accuracy of determining the coordinates and parameters of current of lightning discharges. Novelty of scientific results. For the first time, seasonal changes in the effective height of the lower limit of the night ionosphere in the northern and southern hemispheres and a manifestation of the 27-day cycle of solar activity were revealed. For the first time, variations of the parameters of the model of the sharply limited lower ionosphere – the height of the lower boundary and the concentration of electrons during the night – were obtained. Estimates of the frequency of lightning occurrences during the super-powerful eruption of the Tonga volcano on January 15, 2022 were obtained and the difference in the spectral composition of their radiation in the VLF and ELF ranges was found, which indicates the difference in the conditions for the formation of discharges near the vent and in the ash plume. Research methods. The parameters of the lower ionosphere were determined by the method of radio sounding of the Earth-ionosphere waveguide by lightning radiation based on the results of comparison with the model of the nighttime lower ionosphere, which is based on data from rocket measurements. The parameters of lightning discharges were estimated using single-position and multi-position location techniques with the use of synchronous measurements of ELF bursts and VLF atmospherics. Classical methods of mathematical statistics, statistical radiophysics, digital filtering and clustering were used to analyze the results of observations. Degree of implementation. The results of the work are used in the analysis of measurement data of natural ELF and VLF electromagnetic fields obtained at the Ukrainian Antarctic Station "Akademik Vernadsky". Scope of use. Algorithms and programs developed in the dissertation work for automatic detection and analysis of ELF bursts and VLF atmospherics can be used to create systems for locating and determining the parameters of powerful lightning, automated systems for monitoring the state of the lower ionosphere and warning about catastrophic events in the environment.

Державний реєстраційний номер ДіР:

0117U004040,0119U103674,0120U104266,0121U112293,0122U000585

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Shvets, A. V., Nickolaenko A. P., Koloskov A. V., Yampolsky Yu. M., Budanov O. V., Shvets A. A. Day after day variations of arrival angles and polarization parameters of Q bursts recorded at Antarctic station “Akademik Vernadsky”, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 2022, Vol. 229, 105811, ISSN 1364-6826, <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2021.105811>. (Q3)
- 2. Shvets, A. A., Budanov O. V., Koloskov A. V., Nickolaenko A. P., Shvets A. V., Yampolsky Yu. M. Evaluation of errors in estimating the azimuth of powerful lightning discharges from measurements of Q-bursts, *Ukrainian Antarctic Journal*, 2021, 2, 48-57. <https://doi.org/10.33275/1727-7485.2.2021.677>
- 3. Shvets, A. V., Nickolaenko A. P., Koloskov A. V., Yampolsky Yu. M., Budanov O. V., Shvets A. A. Low frequency (ELF-VLF) radio atmospheric study at the Antarctic “Akademik Vernadsky” station. *Ukrainian Antarctic Journal*. 2019, № 1 (18), 116-127, [https://doi.org/10.33275/1727-7485.1\(18\).2019.136](https://doi.org/10.33275/1727-7485.1(18).2019.136)
- 4. Швець О.В., Іванов В.К., Швець А.О., Колосков О.В. Програмно-апаратний комплекс для вимірювань імпульсних та вузькосмугових електромагнітних полів природного та штучного походження в діапазоні дуже низьких частот: патент на корисну модель UA 149881 U, МПК G01V 99/00 (2021.01); заявл. 20.10.2021; опубл. 08.12.2021, Бюл. № 49. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1667130/>
- 5. Shvets A.V., Hobara Y., Hayakawa M., Shvets A.A., Koloskov O.V., Yampolsky Y.M. Estimation of lightning strokes count from measurements of VLF atmospherics during the eruption of Hunga Tonga-Hunga Ha'apai volcano on Jan. 15, 2022. *URSI GASS, 2023, Sapporo, Japan, 19 – 26 August 2023*. <https://doi.org/10.46620/URSIGASS.2023.3423.MTBV7707>
- 6. Shvets A.V., Bogomaz O.V., Koloskov O.V., Shvets A.A., Yampolsky Yu.M., Hobara Y., Hayakawa M. Three-position measurements of VLF atmospherics: onboard the research vessel “Noosfera”, at Vernadsky station and at an observatory in Ukraine. *XI Міжнародна Антарктична Конференція XI МАК 2023, м. Київ, Україна, 10-12 травня 2023 р.*
- 7. Shvets, A., Shvets A.A., Ivanov V, Hobara Y., Koloskov O., Yampolsky Y., Variations of the effective height of the lower ionosphere according to the results of tweek-atmospherics measurements in the northern and southern hemispheres, *2022 URSI-Japan Radio Science Meeting (URSI-JRSM 2022), Tokyo, 1 - 2 September, 2022*.
- 8. Gorishnya, Y., Shvets, A. New Method for Determining the Lower Ionosphere Plasma Density by Tweek-Atmospherics: the Study of Applicability Limits, *2022 IEEE 2nd Ukrainian Microwave Week, UKRMW 2022, P. 127-130, DOI: 10.1109/UKRMW58013.2022.10037049*
- 9. Shvets, A. A., Budanov O.V., Koloskov O.V., Nickolaenko A.P., Shvets A.V. Deviations of the azimuth of ELF bursts associated with the “day-night” nonuniformity. *X International Antarctic Conference, May 11-13, 2021, Kyiv, Ukraine, P. 82-83*.
- 10. Shvets, A. V., Shvets A.A., Tomography of the world thunderstorm activity: modeling for two subpolar and one midlatitude Schumann resonance observatories, *X International Antarctic Conference, May 11-13, 2021,*

Kyiv, Ukraine, pp.83–84.

- 11. Shvets, A., Shvets A.A., Koloskov A.V., Lower ionosphere monitoring with tweek atmospherics at "Akademik Vernadsky" Antarctic station, Workshop COST Action: CA15211, Radio Observations and Theory of Atmospheric Discharge Processes, Joint meeting WG4-Schumann resonances, University of Cantabria in Santander, Santander, Spain, 25–28 February 2020.
- 12. Koloskov A., Shvets A., Nickolaenko A., Yampolski Y., Budanov O., Shvets A.A. Studying the powerful lightning discharges from the Antarctic and the Arctic stations using synchronous ELF and VLF data. URSI GASS 2020, Rome, Italy, 29 August - 5 September 2020.
- 13. Shvets O.V., Nickolaenko O.P., Koloskov O.V., Yampolski Y.M., Budanov O.V., Shvets A.O. First results of observations of tweek atmospherics at Akademik Vernadsky station, IX МАК 2019, IX Міжнародна Антарктична Конференція, м. Київ, Україна, 14–16 травня 2019 р., тези конференції, С. 176–178.
- 14. Gorishnya Yu., Shvets A., Correlation Analysis of the ELF – VLF Nighttime Atmospherics Parameters. Український журнал дистанційного зондування Землі, 2022, 9 (4), 4–12.
<https://doi.org/10.36023/ujrs.2022.9.4.218>

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0117U004040,0119U103674,0120U104266,0121U112293,0122U000585

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванов Віктор Кузьмич

2. Viktor K. Ivanov

Кваліфікація: д.ф.-м.н., с.н.с., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: вул. Академіка Проскури, буд. 12, Харків, Харківський р-н., 61085, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Черногор Леонід Феоктистович
2. Leonid F. Chornogor

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.04.03**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5777-2392**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна**Код за ЄДРПОУ:** 02071205**Місцезнаходження:** майдан Свободи, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Козак Людмила Володимирівна
2. Liudmyla V. Kozak

Кваліфікація: д. ф.-м. н., доцент, 01.03.03**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9448-0030**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка**Код за ЄДРПОУ:** 02070944**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Луценко Владислав Іванович
2. Vladyslav I. Lutsenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.03**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9448-0030**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: вул. Академіка Проскури, буд. 12, Харків, Харківський р-н., 61085, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Роєнко Олександр Миколайович

2. Oleksandr M. Roienko

Кваліфікація: к. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9632-527X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: вул. Академіка Проскури, буд. 12, Харків, Харківський р-н., 61085, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Миценко Ігор Михайлович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Миценко Ігор Михайлович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Іванченко І.В.

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна