

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U003718

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-12-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ ХНУ імені В. Н. Каразіна № 0302-3к/514 від 29.09.2023 р.



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

- Шевелєв Микита Богданович
- Mykyta Shevelev

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 105

Назва наукової спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Дата захисту: 11-09-2023

Спеціальність за освітою: Прикладна фізика та наноматеріали

Місце роботи здобувача: 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:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 1829

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:

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

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:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.01, 29.27.17

Тема дисертації:

1. Параметри інфразвукових хвиль, згенерованих джерелами різної фізичної природи
2. Parameters of infrasound waves generated by sources of different physical origin

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена розв'язанню актуальної проблеми – експериментальному та теоретичному дослідженню впливу інфразвукових хвиль, згенерованих джерелами природного та штучного походження, на параметри атмосферно-космічних радіоканалів, які використовуються засобами телекомунікації, радіолокації, радіонавігації, радіопеленгації, тощо, а також на характеристики радіохвиль. Метою дисертаційної роботи є дослідження основних фізичних процесів в атмосферно-іоносферних радіоканалах, які супроводжували вплив на навколосемне середовище хвиль інфразвукового діапазону, згенерованих джерелами природного та техногенного походження. З першого розділу, який є оглядовим, випливає, що більшість джерел інфразвуку як природного, так і штучного походження є локалізованими в часі та просторі. Аналіз збурень параметрів від подібних джерел дозволив з великою ймовірністю виявити інфразвукові коливання на різних моніторингових станціях світу. Наведено дані про спектр технічних засобів, які доцільно використовувати для реєстрації інфразвукових коливань. У другому розділі підтверджено, що число падінь мініастероїдів швидко спадає зі збільшенням їх енергії світіння.

Обґрунтовано, що закон розподілу числа падінь космічних тіл метрового розміру за довготою є близьким до рівномірного. Третій розділ присвячено встановленню залежностей основних параметрів інфразвукових хвиль, згенерованих падінням і вибухом крупних космічних тіл, від відстані. Предприйнято спробу вивести прості математичні співвідношення, засновані на фізично адекватних і зрозумілих механізмах поширення інфразвукових хвиль на глобальні відстані уздовж поверхні Землі. Для параметрів інфразвукового сигналу, згенерованого Камчатським космічним тілом, встановлено наступне. Амплітуда інфразвукового сигналу досить швидко спадала при збільшенні відстані від місця вибуху метеороїду до місця реєстрації сигналу. Час запізнення інфразвукового сигналу збільшувався в міру збільшення відстані між місцем вибуху космічного тіла та місцем реєстрації сигналу. Швидкість приходу сигналу залежала від вказаної відстані й орієнтації траси та змінювалася в межах 269 – 308 м/с. Тривалість інфразвукового сигналу практично не залежала від відстані між місцем генерації та місцем реєстрації сигналу. Спектри інфразвукового сигналу були широкосмуговими, в них були присутні періоди від 5 до 40 с. Разом з тим найбільша енергія припадала на виділені періоди 12 – 15 і 28 – 33 с. Побудовано кореляційні поля та регресії для основних параметрів інфразвуку. За переважним періодом інфразвуку оцінено кінетичну енергію (179 кт ТНТ) та акустичну ефективність (~4%) космічного тіла. У четвертому розділі продемонстровано приклади залежностей амплітуди хвилі інфразвукового діапазону, згенерованої потужним вулканом і зареєстрованої станціями світової мережі на різних континентах світу, від відстані між станцією та джерелом. Установлено, що найбільш вдалою є апроксимація, яка описує хвилеводне поширення із загасанням. Оцінено відповідні коефіцієнти та глибину загасання. Вперше на прикладі масових вибухів складів боєприпасів у Вінницькій області у п'ятому розділі показано, що при збільшенні енерговиділення від 3 до 53 т ТНТ спостерігалася тенденція до збільшення амплітуди та періоду переважаючого коливання. У шостому розділі на прикладі сильної геокосмічної бурі вивчено особливості хвилевих форм геомагнітних компонент на різних станціях світової мережі InterMagnet. Показано, що зі зменшенням широти амплітуда варіацій X- і Y-компонент спадає. Основні періоди, які спостерігалися в спектрі коливань, склали 35 хв – 55 хв та 70 хв – 110 хв. Амплітуда коливань змінювалась приблизно в 70 разів. Тривалість квазіперіодичних коливань варіювалась в діапазоні 2–16 годин. У сьомому розділі вперше на прикладі помірного землетрусу в Албанії продемонстровано, що подібні джерела можуть викликати квазіперіодичні варіації рівня геомагнітного поля, які мають час запізнення близько 6 хв і тривалість 70–80 хв. Переносником збурень в цьому випадку могли бути магнітогідродинамічні хвилі. Квазіперіодичні збурення, які мають час запізнення 97–106 хв і тривалість близько 130–140 хв, швидше за все, викликані землетрусом. За перенесення збурень відповідали акустико-гравітаційні хвилі, які мають період 7–14 хв. Відносне збурення концентрації електронів у полі акустико-гравітаційної хвилі було близько 5.3%. Результати спостережень за албанським і турецьким землетрусами в цілому узгоджуються між собою.

2. This Ph.D. thesis is devoted to the solution of an urgency task: this is experimental and theoretical research of the infrasound waves action generated by sources of natural and artificial origin, on the parameters of atmospheric and space radio channels used by means of telecommunications, radar, radio navigation, radio direction finding, etc., as well as on the characteristics of radio waves. The goal of this thesis is to study the main physical processes in the atmospheric and ionospheric radio channels during the impact on the near-Earth environment of infrasound waves generated by sources of natural and anthropogenic origin. From the Chapter I (analytical review of Ph.D. thesis), it follows that most sources of infrasound, both natural and artificial, are localized in time and space. The analysis of parameter disturbances from similar sources made it possible to detect low-frequency (LF) oscillations at various monitoring stations around the world. The data on the range of technical equipment, which are effective to use for recording LF oscillations, are given. At the Chapter II a rapid decrease in the number of asteroids with increasing of their glow energy is confirmed. It is substantiated that the law of distribution of the number of falls of meter-size bolides by longitude is close to uniform. The Chapter III is devoted to establishing the dependence of the main parameters of infrasound waves from the fall and explosion of large celestial bodies versus distance. An assume was made to derive simple mathematical relations based on physically adequate and understandable mechanisms of propagation of infrasound waves over global distances along the

Earth's surface. For Kamchatka meteoroid infrasonic signal it was found that the infrasonic signal amplitude exhibits quite a rapid decrease with distance between an infrasonic station and the meteoroid's explosion site. The time delay of the infrasonic signal shows an increase with distance between the celestial body explosion and the site of signal detection. The signal celerity exhibits a dependence on the distance and the path orientation; it is estimated to be in the range of 269–308 m/s. The infrasonic signal duration shows virtually no dependence on the distance from the detonation point to an infrasonic station. The infrasonic signal spectra have a wide bandwidth with periods from ≈ 5 to ≈ 40 s. At the same time, the greatest energy falls within the isolated periods of 12–15 s and 28–33 s. The scatter diagrams and regressions for the infrasound main parameters were plotted. The celestial body's kinetic energy (179 kt TNT) and acoustic efficiency ($\approx 4\%$) were estimated from the prevailing infrasonic period. In the Chapter IV, examples of dependences of the amplitude of the infrasound wave generated by a powerful volcano and registered by stations of the global network on different continents of the world, on the distance between the station and the source are demonstrated. It was established that the most successful approximation is the one that describes waveguide propagation with attenuation. The corresponding coefficients and attenuation depth were estimated. At Chapter V (on the example of massive ammunition depot at Vinnytsia region) it was shown that an upward trend in the amplitude and period of the predominant oscillation were observed when the energy release increased from 3 to 53 tons of TNT. At the Chapter VI, using the example of a strong geospace storm, the peculiarities of the geomagnetic components waveforms at various stations of the InterMagnet global network were studied. It is shown that as the latitude decreases, the amplitude of the X- and Y-component variations decreases. The main periods observed in the spectrum of oscillations reached from 35 min to 55 min and from 70 min to 110 min. The amplitude of oscillations changed approximately 70 times. The duration of quasi-periodic oscillations varied in the (2–16) hours range. At the Chapter VII for the Albanian moderate earthquake it is demonstrated similar sources can cause of the quasi-periodic variations in the level of the geomagnetic field which observed with a 6 min lag and a 70–80 min duration. These disturbances could be transferred by the magnetohydrodynamic waves. The quasi-periodic variations that were observed to appear with a 97–106 min lag and to last for about 130–140 min were most likely due to the earthquake. They were transferred by the atmospheric gravity waves with a period of 7–14 min. A relative disturbance in the electron density in the atmospheric gravity wave field was observed to be approximately 5.3%. The results obtained from observations of Albanian and Turkish earthquakes show agreement.

Державний реєстраційний номер ДіР:

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: Не застосовується

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Черногор Л. Ф. Геомагнітний ефект албанського землетрусу 26 листопада 2019 р. / Л. Ф. Черногор, К. П. Гармаш, М. Ю. Голуб, С. Г. Леус, М. Б. Шевелев, Y. Luo // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Радіофізика та електроніка». – 2020. – Вип. 32. – С. 44–52. <https://doi.org/10.26565/2311-0872-2020-32-05>
- Chernogor L. F. Parameters of the Infrasound Signal Generated by a Meteoroid over Indonesia on October 8, 2009 / L. F. Chernogor, M. B. Shevelev // Kinematics and Physics of Celestial Bodies. – 2018. – Vol. 34, No 3. – Pp. 147–160. <https://doi.org/10.3103/S0884591318030030>
- Chernogor L. F. Characteristics of Infrasonic Signals Generated by the Lipetsk Meteoroid: Statistical Analysis / L. F. Chernogor, M. B. Shevelev // Kinematics and Physics of Celestial Bodies. – 2020. – Vol. 36, No. 4. – Pp.

186– 194. <https://doi.org/10.3103/S0884591320040030>

- Chernogor L. F. Parameters of the Infrasonic Signal Generated by the Kamchatka Meteoroid / L. F. Chernogor, O. I. Liashchuk, M. B. Shevelev // Kinematics and Physics of Celestial Bodies. – 2020. – Vol. 36, No. 5. – Pp. 222– 237. <https://doi.org/10.3103/S0884591320050037>

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0115U000467, 0116U000822, 0118U002039, 0119U002538, 0122U001476

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Черногор Леонід Феоктистович
2. Leonid Chernogor

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванов Віктор Кузьмич
2. Victor Ivanov

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5264-9440

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. Залізівський Андрій Владиславович

2. Andriy Zalizovski

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6271-0126

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02772020

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Батраков Дмитро Олегович

2. Dmitry Batrakov

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6726-8162

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. Бердник Сергій Леонідович

2. Sergey Berdnik

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0037-6935

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:

VIII. Заключні відомості

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

Шульга Сергій Миколайович

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

Шульга Сергій Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Шевченко Андрій Олександрович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна