

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0423U100183

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-10-2023

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Онищенко Андрій Анатолійович

2. Andriy Onishchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2118-9119

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.03

Назва наукової спеціальності: Радіофізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 20-10-2023

Спеціальність за освітою: Фізика

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, 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): Д64.051.02

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 радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.35.03, 29.35.19

Тема дисертації:

1. Фрактальний аналіз в методах дистанційного радіозондування геокосмосу
2. Fractal analysis in methods of remote radio sounding of geospace

Реферат:

1. Розв'язано задачу підвищення інформативності методів дистанційного радіо-зондування для радіофізичних досліджень геокосмосу за рахунок використання методів фрактального та мультифрактального аналізів. Запропоновано нові комплексні методи фрактального аналізу сигналів і процесів – узагальнений фрактальний аналіз, динамічний фрактальний аналіз і метод коригуючої функції. Із використанням створених нових модельних монофрактальних і мультифрактальних сигналів продемонстровано особливості, переваги та недоліки нових методів. Розроблено оригінальні алгоритми моно- та мультифрактального аналізу. З їх використанням проведено дослідження фрактальних характеристик реальних експериментальних даних, отриманих в методах дистанційного радіозондування геокосмосу. Проаналізовано унікальні реєстрації гравітаційних хвиль, інфразвукових хвиль, що виникли під час падіння Челябінського метеороїда, а також часові варіації електромагнітного поля Землі, що спостерігалися під час надпотужної геокосмічної бурі 7 – 8 вересня 2017 р. та потужного землетрусу у Туреччині 20 січня 2020 р., оцінено низку фрактальних і мультифрактальних характеристик відповідних

сигналів і процесів. Досліджено дисперсійні спотворення високочастотних фрактальних надширокопasmових сигналів, що виникають під час їх поширення у навколосемному середовищі.

2. The problem of increasing the informativeness of remote radio sounding methods for radiophysical investigations of the geospace by using fractal and multifractal analysis methods has been solved. New complex methods of fractal analysis of signals and processes, namely the generalized fractal analysis (GFA), the dynamic fractal analysis (DynFA) and the corrective function (CF) method are proposed. The GFA method significantly exceeds other existing methods of monofractal analysis in terms of informativeness, as it offers the study of sixteen characteristics instead of the traditional two or three similar ones. The DynFA method for the first time combines the capabilities of the fractal and time–frequency analysis methods, and the estimates obtained in one of them are used to improve the results of the other. Being a universal method, the CF method allows to increase the accuracy of the assessment of fractal and multifractal characteristics of the investigated signals and processes in the methods of fractal and multifractal analyzes. Using the created new model monofractal and multifractal signals, the features, advantages and disadvantages of the new methods are demonstrated. Using the WTMM and MF DFA methods, as well as new numerical characteristics based on the function of the multifractal spectrum (the asymmetry coefficient and the index of its relative width, as well as the dimension of the multifractal support), a multifractal analysis of a set of original fractal and multifractal signal models was performed. New convenient formats for presenting analysis results have been developed. Features of multifractal analysis of monofractal, multifractal and non-fractal signals and processes are identified, appropriate recommendations for practitioners are formulated. Original algorithms for mono- and multifractal analysis have been developed. With their application, a study of the fractal characteristics of experimental data obtained in the methods of remote radio sounding of the geospace was performed. Being generated by a unique powerful natural ultra-wideband process with changing mean frequency (ChMF UWB), the gravitational wave signals were appeared to be fractal UWB (FUWB) ones with complex non-stationary multifractal structure. However, currently, it is not possible to unequivocally state whether the received fractal component is part of the gravitational wave signal or whether it is noise of a completely different physical origin. Both the direct and the reversed signals of the infrasound waves that occurred during the fall of the Chelyabinsk meteoroid were found to contain a pair of the fractal ChMF UWB processes with complex non-stationary multifractal structure. Being multifractal, all four ChMF UWB processes were appeared to be almost anywhere antipersistent. Most likely, the first processes in each pair are related to the generation and propagation of an explosive shock wave, and the second processes are explained by the generation and propagation of a ballistic wave. The temporal variations of the Earth's electromagnetic field that were observed during the super-powerful geospace storm on September 7-8, 2017 were found to contain several ultra-short and ChMF UWB processes with typical multifractal structure and therefore they can be classified as the FUWB processes. All disturbances detected were appeared to be multifractal and almost anywhere antipersistent. The temporal variations of the Earth's electromagnetic field that were detected during the powerful earthquake in Turkey on January 20, 2020 were shown to be the FUWB processes. Peculiarities of the temporal dynamics of fractal and multifractal characteristics, which may be associated with the harbingers of earthquakes, have been revealed. Dispersion distortions of high-frequency fractal ultra-wideband signals that occur during their propagation in the near-to- Earth space have been investigated.

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: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Fractal Analysis of the Fractal Ultra-Wideband Signals // Problems of Atomic Science and Technology. Series 'Plasma Electronics and New Methods of Acceleration'. 2015. No. 4(98), Iss. 9. P. 248 – 251.
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Multi-Fractal Analysis of the Gravitational Waves // Vestnik of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series Physics. 2017. No. 26. P. 33 –39.
- Chernogor L. F., Garmach K. P., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Multi-Fractal Analysis of the Earth's Electromagnetic Field Variations Caused by the Powerful Geospace Storm Occurred on September 7 – 8, 2017// Problems of Atomic Science and Technology. Series 'Plasma Electronics and New Methods of Acceleration'. 2018. No. 4(116), Iss. 10. P. 118 – 121.
- Onishchenko A., Chernogor L., Lazorenko O. Dynamical Fractal Analysis of the Acoustic Ultra-Wideband Signal Caused by the Chelyabinsk Meteoroid // Eskişehir Technical Univ. J. of Sci. and Tech. A. Appl. Sci. and Eng. 2019. Vol. 20. P. 188 – 192.
- Лазоренко О. В., Онищенко А. А., Черногор Л. Ф. Метод коригуючої функції для фрактального аналізу // Радіотехніка. Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. 2022. № 210. С. 177 – 187.
- Onishchenko A., Chernogor L., Lazorenko O. Fractal and Multi-Fractal Analyses of the Geomagnetic Field Variations Caused by the Earthquake on January 24, 2020 in Turkey // Journal of Natural Science and Technologies. 2022. Vol. 1, No. 1. P. 56 – 61.
- Лазоренко О. В., Онищенко А. А., Черногор Л. Ф. Мультифрактальний аналіз мо-дельних фрактальних і мультифрактальних сигналів // Радіотехніка. Всеукр. між-від. наук.-техн. зб. 2022. № 211. С. 74 – 85.
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Dispersive Distortions of the Fractal Ultra-Wideband Signals in Plasma Media // Problems of Atomic Science and Technology. Series 'Plasma Electronics and New Methods of Acceleration'. 2018. No. 4(116), Iss. 10. P. 135 – 138.
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Fractal Analysis of Model Fractal Ultra-Wideband Signals // 7th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals: Proceedings of 7th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals, 15 – 19 September 2014, Kharkiv, 2014, P. 112 – 115.
- Онищенко А. А., Лазоренко О. В. Надширокосмугові сигнали і фрактальний аналіз // Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів: Матеріали підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів, (Харків, 23 – 24 березня 2016 р.). Харків: ХНАУ імені В. В. Докучаєва, 2016. С. 112 – 113.
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. New Models of the Fractal Ultra-Wideband Signals // UWBUSIS'2016: Proceedings of 8th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals, 5 – 11 September 2016, Odessa, 2016, P. 89 – 92.
- Лазоренко О. В., Черногор Л. Ф., Онищенко А. А. Дослідження гравітаційної хвилі за допомоги фрактального та мультифрактального аналізів // Практичне застосування нелінійних динамічних систем в інфокомунікаціях: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (I Міжнародного симпозіуму) 9–11 листопада 2017 р., Чернівці, Україна, 2017. С. 136 – 137.
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Fractal Analysis of the Gravitational Waves as a Unique Ultra-Wideband Process // UWBUSIS'2018: Proceedings of 9th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals, 4–7 September 2018, Odessa, 2018, P. 34 – 39.
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Multi-Fractal Analysis of the Acoustic Ultra-Wideband Signal Caused by the Chelyabinsk Meteoroid // UWBUSIS'2018: Proceedings of 9th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals, 4 – 7 September 2018, Odessa, 2018, P. 123 – 126.
- Лазоренко О. В., Гармаш К. П., Онищенко А. А., Черногор Л. Ф. Вариации геомагнитного поля Земли, сопровождавшие геокосмические бури 7 – 14 сен-тября 2017 г.// 18 Української конференції з космічних досліджень: тези 18 Української конференції з космічних досліджень 17 – 20 вересня 2018 р., Київ, 2018.

- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Dynamical Fractal Analysis of the Acoustic Ultra-Wideband Signal Caused by the Chelyabinsk Meteoroid // ICONAT-2019: Program and Abstract Book of International Conference on Natural Science and Technology, 18 – 20 September 2019, Kharkiv, 2019. P. 42
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Time-Frequency and Fractal Analyses of the Earth's Magnetic Field Variations Appeared During Powerful Geospace Storms Took Place in September 2017 // Astronomy and Space in the Kyiv University: Book of Abstracts International Conference, (Kyiv, 25-28 May 2021). Kyiv: Taras Shevchenko National University of Kyiv. Astronomical Observatory, 2021. P. 90 – 91.
- Onishchenko A., Chernogor L., Lazorenko O. Fractal and Multi-Fractal Analyses of the Geomagnetic Field Variations Caused by the Earthquake on January 24, 2020 in Turkey // ICONAT-2022: Conference Book of IV. Int. Conf. on Natural Science and Technology, 24 – 26 August 2022, Antalya, 2022. 74 p.
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Fractal Analysis in Space Physics // Astronomy and Space Physics: Proceedings of International Conference 18 – 20 October 2022, Kyiv, 2022. P. 77 – 78.
- Chernogor L. F., Lazorenko O. V., Onishchenko A. A. Fractal Analysis in Problems of the Applied Physics // Electronics and Applied Physics: Book of Proceedings of the XVIII International Conference, 18 – 22 October 2022, Kyiv, 2022. P. 148 – 149.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0115U000463 115U000467 0116U000822 0117U0004872 0118U0002039

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лазоренко Олег Валерійович
2. Oleg V. Lazorenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0250-8671

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. Луценко Владислав Іванович
2. Vladyslav I. Lutsenko

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:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Ємельянов Леонід Якович
2. Leonid Yemelianov

Кваліфікація: к. ф.-м. н., пров.н.с., 01.04.03**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут іоносфери**Код за ЄДРПОУ:** 14084302**Місцезнаходження:** вул. Кирпичова, буд. 16, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****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**

Юрій АРКУША

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна