

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000455

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-01-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бреславець Олексій Андрійович

2. Oleksii A. Breslavets

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: 07-02-2024

Спеціальність за освітою: Телекомунікації та радіотехніка

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 ID3766

**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:** 47.45.31

**Тема дисертації:**

1. Наддобротні колювання в НВЧ резонансних структурах з металевими та діелектричними неоднорідностями
2. High-Q oscillations in microwave resonant structures with metallic and dielectric inhomogeneities

**Реферат:**

1. Робота присвячена дослідженню спектральних характеристик НВЧ резонансних структур з випадковими діелектричними та металевими неоднорідностями. Мета роботи: вивчення резонансних явищ у НВЧ структурах та в резонансних метаповерхнях з діелектричними та металевими неоднорідностями. Об'єкт дослідження: електромагнітні колювальні процеси в НВЧ структурах та в резонансних метаповерхнях з діелектричними та металевими неоднорідностями. Предмет дослідження: спектральні характеристики в НВЧ резонансних структурах і в резонансних метаповерхнях з діелектричними та металевими випадковими неоднорідностями. Задачі 1) дослідити електромагнітні колювання в НВЧ резонаторах для задачі вимірювання діелектричної проникності твердотільних зразків у широкому діапазоні діелектричної проникності (від 1 до 20 одиниць) з надмалим тангенсом кута діелектричних втрат (до  $5 \times 10^{-6}$ ); 2) дослідити

електромагнітні коливання в резонаторах в формі тіл обертання довільної форми; 3) виявити ознаки явища хвильового хаосу на прикладі закритого циліндричного НВЧ резонатора з випадковими об'ємними неоднорідностями; 4) дослідити поширення електромагнітних коливань в метал-діелектричній метаповерхні для визначення наявності електромагнітної індукованої прозорості.

2. The work is devoted to studying the spectral characteristics of microwave resonant structures with random dielectric and metallic inhomogeneities. The purpose of the work: study of resonance phenomena in microwave structures and resonant metasurfaces with dielectric and metallic inhomogeneities. Research objects: electromagnetic oscillatory processes in microwave structures and resonant metasurfaces with dielectric and metallic inhomogeneities. The subject of research: spectral characteristics in microwave resonant structures and resonant metasurfaces with dielectric and metallic random inhomogeneities. Tasks 1) to investigate electromagnetic oscillations in microwave resonators for the task of measuring the dielectric constant of solid-state samples in a wide range of dielectric constants (from 1 to 20 units) with an extremely small tangent of the dielectric loss angle (up to  $5 \times 10^{-6}$ ); 2) to investigate electromagnetic oscillations in resonators in the form of bodies of rotation of arbitrary shape; 3) to identify signs of the wave chaos phenomenon using the example of a closed cylindrical microwave resonator with random volume inhomogeneities; 4) to investigate the propagation of electromagnetic oscillations in the metal-dielectric metasurface to determine the presence of electromagnetically induced transparency.

**Державний реєстраційний номер ДіР:** 0117U004038, 0122U001687

**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. Savin Yu. N. The slow electromagnetic wave effect induced by the interaction of dark and quasi-dark modes in microwave metamaterials / Yu. N. Savin, Z. E. Eremenko, O. A. Breslavets // *Functional Materials*. – 2021. – V. 28, № 4. – P. 751 - 757.
- 2. Breslavets A. A. Hemispherical X band microwave small sized open resonator for wide range from 1 to 20 permittivity characterization of solid-state dielectrics / A. A. Breslavets, Z. E. Eremenko, G. O. Rudnev, M. P. Natarov, V. V. Glamazdin, O. I. Shubnyi, O. A. Voitovych, Zhu Gang, Li Rong, A. A. Prokopenko // *Low Temperature Physics*. – 2022. – V. 48, № 1. – P. 43 - 50.
- 3. Breslavets A. A. Small-sized X-band Open Resonator for Wide-range Permittivity Measurements of Solid-state Dielectrics / A. A. Breslavets, Z. E. Eremenko, G. O. Rudnev, M. P. Natarov, V. V. Glamazdin, O. I. Shubnyi, O. A. Voitovich, Zhu Gang, Li Rong, A. A. Prokopenko // *Low Temperature Physics*. – 24 October 2022. – V. 48, № 12. – P. 1055 - 1061.
- 4. Volovichev I. N. A Local Point Method Based on DFS Expansion of Boundary Conditions for Eigenfrequencies Calculation of BoR Cavities / I. N. Volovichev, G. P. Zouros, O. A. Breslavets, Z. E. Eremenko // *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*. – 25 August 2023 – P. 1 - 11.
- 5. Waveguide Millimeter Wave Measurement Cell with Minimum Reflection Coefficient for Complex Permittivity Determination of Bioactive Liquids / Z. E. Eremenko, A. A. Breslavets, O. I. Shubnyi, S. M. Kulish, R. Morozov // 2019 XXIVth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED): int. sci. symp., 12 - 14 Sept. 2019: symp. proc. – Lviv,

Ukraine, 2019. – P. 69 - 72.

- 6. Frequency Spectrum and Electromagnetic Fields Distribution in Cavity Microwave Resonator with Metal Pins Inside / A. A. Breslavets, Z. E. Eremenko, E. M. Ganapolskii // 2019 XXIVth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED): int. sci. symp., 12 - 14 Sept. 2019: symp. proc. – Lviv, Ukraine, 2019. – P. 108 - 111.
- 7. Single Resonant Type Tool for Measuring the Solid Dielectrics with a Wide Dielectric Constant Interval and Extra Small Losses in L-band / O. Kogut, Z. Eremenko, R. Dolia, A. Breslavets, I. Kuzmichev, Z. Gang, L. Rong // 2019 IEEE Asia-Pacific Conference on Applied Electromagnetics (APACE): int. sci. symp., 25 - 27 Nov. 2019: symp. proc. – Melacca, Malaysia, 2019. – P. 25 - 27.
- 8. Frequency Domain Simulation Method for Electromagnetic Oscillations in Non-concentric Layered Ball Resonator / Z. E. Eremenko, I. N. Volovichev, A. A. Breslavets // 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week (UkrMW): int. sci. symp., 21 - 25 Sept. 2020: symp. proc. – Kharkiv, Ukraine, 2020. – P. 643 - 647.
- 9. Comparison of the Electromagnetic Fields Distribution for Resonant Frequencies in Cavity Cylindrical Microwave Resonator with Metal Rods / A. Breslavets, Z. Eremenko, E. Ganapolskii // 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week (UkrMW): int. sci. symp., 21 - 25 Sept. 2020: symp. proc. – Kharkiv, Ukraine, 2020. – P. 652 - 655.
- 10. Hemispherical Microwave X- band Fabry-Perot Resonator for Determining in Wide Band of Dielectric Parameters of Solid Materials / A. Breslavets, Z. Eremenko, O. Voitovich, G. Rudnev, Zhu Gang, Li Rong // Abstracts book of II International Advanced Study Conference "Condensed Matter and Low Temperature Physics 2021" (CM & LTP 2021): int. sci. symp., 6 - 12 June 2021: symp. proc. – Kharkiv, Ukraine, 2021. – P. 166.
- 11. Resonant modes in Cavity Layered Microwave Resonator with Axial Symmetry / A. A. Breslavets, Z. E. Eremenko, I. N. Volovichev // Abstracts book of II International Advanced Study Conference "Condensed Matter and Low Temperature Physics 2021" (CM & LTP 2021): int. sci. symp., 6 - 12 June 2021: symp. proc. – Kharkiv, Ukraine, 2021. – P. 204.
- 12. Plasmon induced transparency windows in transition coefficient spectra of metasurface with a metallic metamolecules / A. A. Breslavets, Yu. N. Savin, Z. E. Eremenko // Abstracts book of "East Meets West" IEEE International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (NAP-2021): int. sci. symp., 6 - 12 Sept. 2021: symp. proc. – Odessa, Ukraine, 2021. – P. 1 - 7.
- 13. Tunable Slow Light Effect Induced by Quasi-dark and Dark Mode Coupling in Microwave Metamaterials / O. A. Breslavets, Y. N. Savin, Z. E. Eremenko // 2022 24th International Microwave and Radar Conference (MIKON):
- 14. Eigenfrequencies in Microwave Spheroidal Cavities by an Accurate Numerical Approach / O. A. Breslavets, Z. E. Eremenko, I. M. Volovichev, G. P. Zouros // 2022 24th International Microwave and Radar Conference (MIKON): int. sci. symp., 12 - 14 Sept. 2022: symp. proc. – Gdansk, Poland, 2022. – P. 1 - 2.
- 15. Eigenfrequencies in Microwave Eccentric Spherical Cavities by a Local Point-based Boundary Conditions Method / I. M. Volovichev, O. A. Breslavets, Z. E. Eremenko, G. P. Zouros // 2022 IEEE 2nd Ukrainian Microwave Week (UkrMW): int. sci. symp., 14 - 18 Nov. 2022: symp. proc. – Ukraine, 2022. – P. 401 - 404.
- 16. Microwave Eccentric Spherical Cavities Spectrum using Local Point-based Boundary Conditions Method for Eigenfrequencies / Z. E. Eremenko, I. N. Volovichev, O. A. Breslavets // The Twenty-Fourth Annual Conference (YUCOMAT): int. sci. symp., 4 - 8 Sept. 2023: symp. proc. – Herceg Novi, Montenegro, 2023. – P. S.76, p 150.
- 17. Multi-Windows Spectral Transparency and Slow Light Effect Induced by Complex Near Field Mode Coupling in Microwave Metasurface / O. A. Breslavets, Y. N. Savin, Z. E. Eremenko // The 26th edition of the European Microwave Week (EuMW): int. sci. symp., 17 - 22 Sept. 2023: symp. proc. – Berlin, Germany, 2023. – P. 1 - 4.

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

**Соціально-економічна спрямованість:**

## Охоронні документи на ОПІВ:

**Впровадження результатів дисертації:** Планується до впровадження

**Зв'язок з науковими темами:** 0117U004038, 0122U001687

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Саввін Юрій Миколайович

2. Yurii M. Savvin

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.10

**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. Єременко Зоя Єлівна

2. Zoia Y. Eremenko

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 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. Чугай Олег Миколайович
2. Oleg M. Chugay

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 01.04.07**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-2857-6592**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"**Код за ЄДРПОУ:** 02066769**Місцезнаходження:** вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Харченко Оксана Ігорівна
2. Oksana I. Kharchenko

**Кваліфікація:** к. т. н., старший науковий співробітник, 05.12.17**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-1553-0966**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут"**Код за ЄДРПОУ:** 25861602**Місцезнаходження:** Академічна, 1, Харків, Харківський р-н., 61108, Україна**Форма власності:****Сфера управління:** Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується**Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Баранник Олександр Анатолійович
2. Oleksandr A. Barannyk

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., с.д., 01.04.03**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-2687-2205**Додаткова інформація:**

