

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0513U000654

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-06-2013

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Туз Володимир Ростиславович

2. Tuz Vladimir Rostyslavovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.04.03

Назва наукової спеціальності: Радіофізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 07-06-2013

Спеціальність за освітою: 8.070201

Місце роботи здобувача: Радіоастрономічний інститут

Код за ЄДРПОУ: 02072020

Місцезнаходження: Україна, 61002, Харків, вул. Червонопрапорна, 4

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д64.051.02

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Радіоастрономічний інститут

Код за ЄДРПОУ: 02072020

Місцезнаходження: Україна, 61002, Харків, вул. Червонопрапорна, 4

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.35

Тема дисертації:

1. Підсилення поляризаційних та нелінійних ефектів у періодичних структурах і системах з сильною локалізацією поля
2. Polarization and nonlinear effects enhancement in periodical structures and systems with strong field localization

Реферат:

1. Об'єкт дослідження: фізичний процес взаємодії електромагнітного поля з штучними середовищами та структурами, що визначаються складною композицією та містять оптично-активні (анізотропні, гіротропні, кіральні) та нелінійні включення. Мета дисертаційної роботи: виявлення нових фізичних ефектів і закономірностей взаємодії електромагнітних полів із штучними періодичними, аперіодичними, квазіперіодичними шаруватими структурами та середовищами (метаматеріалами), які забезпечують сильну локалізацію електромагнітного поля всередині системи. Методи: метод диференційних матриць Берремана, метод матриць передачі НВЧ та операторний метод із використанням узагальнених матриць розсіяння, математичні методи теорій матричних функцій, лінійних диференційних рівнянь з періодичними коефіцієнтами та теорії стійкості, метод еквівалентних граничних умов, теорія ефективного середовища, метод моментів. Теоретичні і практичні результати, новизна: наукова новизна результатів роботи полягає у

виявленні ряду нових фізичних ефектів і закономірностей у поширенні електромагнітних хвиль у складних штучних середовищах, що визначаються просторовою дисперсією, оптичною активністю, нелінійними властивостями та забезпечують значну локалізацію електромагнітного поля всередині системи, що було досягнуто завдяки розвитку методів аналізу просторово неоднорідних композиційних середовищ. Створено та досліджено низку фізико-математичних моделей одновимірних та двовимірних періодичних і неперіодичних структур, що містять щільні решітки, анізотропні, гіротропні, кіральні шари та нелінійні матеріали. Розроблено ефективні математичні алгоритми дослідження електромагнітних полів у таких середовищах. Вперше виявлені властивості розсіяних полів для структур, що складаються з магнітоактивних або кіральних шарів, у яких значення реальної частини діелектричної та магнітної проникностей близькі до нуля, а параметр гіротропії або кіральності не дорівнює нулю. Визначені параметри структур, що дозволяють отримати значне збільшення кута повороту еліпса поляризації в ефекті Фарадея, зворотне поширення кругополяризованих хвиль і хвильове узгодження такого штучного середовища з вільним простором. Вперше визначені умови, необхідні для досягнення невзаємного бістабільного та мультистабільного режимів роботи та нелінійного поляризаційного перемикачання у магнітних і кіральних періодичних структурах. Вперше встановлена залежність характеру поляризаційного перетворення, формування резонансних режимів роботи та ступеню концентрації поля у фрактальних і квазіперіодичних шаруватих структурах від параметру кіральності. Розроблено ефективний алгоритм для розрахунку коефіцієнтів відбиття та проходження, що базується на властивості самоподібності запропонованих структур. Вперше показана здатність планарного метаматеріалу, що забезпечує сильну концентрацію поля за рахунок збудження високочастотного резонансного режиму запертої моди, до керованого бістабільного або мультистабільного режиму роботи. Ступінь впровадження: планується впровадження. Галузь використання: радіофізика та електроніка.

2. The object of study: the physical process of the interaction of electromagnetic fields with artificial media and structures which are defined by a complex composition and consist of optically active (anisotropic, gyrotropic, chiral) and non-linear inclusions. The aim of the thesis: the identification of new physical effects and peculiarities of electromagnetic field interaction with artificial layered structures and metamaterials, which provide a strong localization of the electromagnetic field inside the system. Methods: The method of differential Berreman matrices, transfer matrix method and operator method of generalized scattering matrix, mathematical methods of the theory of matrix functions, linear differential equations with periodic coefficients and stability theory, the method of equivalent boundary conditions, the effective medium theory, the method of moments. Theoretical and practical results, the novelty: the scientific novelty of this work is in identification of a number of new physical effects and peculiarities in the propagation of electromagnetic waves in complex artificial media that are defined by the spatial dispersion, optical activity, non-linear properties and provide a significant localization of the electromagnetic field, which was achieved due to the development of methods of analysis of spatially heterogeneous composite media. A number of physical models of periodic and non-periodic structures containing gratings, anisotropic, gyrotropic, chiral layers and nonlinear materials are studied. The properties of the scattered fields for structures consisting of magnetic or chiral layers in which the value of the real part of permittivity and permeability are close to zero while the gyrotropy or chirality parameters are not equal to zero are studied. The parameters of the structure, allowing for a significant increase in the angle of rotation of the polarization ellipse in the Faraday effect, backward wave propagation and wave matching of such a medium with free space are studied. The conditions which are necessary to achieve nonreciprocal bistable and multistable operation regimes and nonlinear polarization switching in magnetic and chiral periodic structures are found out. The dependence of the polarization transformation, the formation of the resonant modes and the degree of the field concentration in the fractal and quasi-periodic layered structures versus the chirality parameter are studied. The ability of a planar metamaterial, which provides a strong field concentration due to the excitation of the trapped mode to control bistability or multistability operation is shown. The degree of implementation: The implementation is planned to be in future. Applications: Radio Physics and Electronics.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Просвірнін Сергій Леонідович

2. Prosvirnin Sergey Leonidovich

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Булгаков Олексій Олександрович

2. Булгаков Олексій Олександрович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Катрич Віктор Олександрович

2. Катрич Віктор Олександрович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нерух Олександр Георгійович

2. Нерух Олександр Георгійович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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**

Реєстратор

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



Юрченко Т.А.