

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000707

Державний реєстраційний номер: 0122U002101

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичне дослідження діелектричної метаповерхні з поляризаційно-виродженим спектром хвелеводних сильно локалізованих мод

Початок етапу: 03.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577634319, 380573152105, 380573151129

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 600.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Діелектричні метаповерхні з поляризаційно-виродженим спектром для високоточного детектування кіральних речовин

Назва роботи англійською:

All-dielectric metasurfaces with polarization-degenerate spectrum for high-precision detection of chiral substances

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – електромагнітні властивості діелектричних метаповерхонь з поляризаційно-виродженим спектром власних мод. Мета роботи – розробка дизайну діелектричної метаповерхні, яка має вироджений за поляризацією спектр власних мод. Подальше застосування розробленої метаповерхні для посилення ефективності детектування кіральних сполук. В результаті виконання першого етапу проєкту: 1) Розвинуто теорію явища поляризаційного виродження в періодичних наноструктурах. Отримано аналітичні моделі, що показали принципову можливість широкопasmового поляризаційного виродження хвильоводних та поверхневих хвиль на діелектричній та плазмонній двовимірній структурі відповідно. 2) Розроблено чисельні моделі та програмні коди, що використовувалися для розрахунку й оптимізації дизайнів діелектричної метаповерхні з поляризаційно-виродженим спектром, а також їх всебічного дослідження, а саме: – Карти залежності геометричних параметрів метаповерхні від необхідних значень ступеня поляризаційного виродження та локалізації, що дозволяє одразу отримати необхідний дизайн метаповерхні для конкретної задачі. – Дизайни діелектричних метаповерхонь, що мають поляризаційно-вироджений спектр з певним рівнем ступеня локалізації, з кремнію, оксиду цинку, оксиду титану у видимому та інфрачервоному діапазонах, кераміки у мікрохвильовому діапазоні та для різноманітних значень діелектричної проникності. – Дизайн кремнієвої метаповерхні на підкладці з кварцу та керамічної метаповерхні на підкладці Rogers з поляризаційно-виродженим спектром.

Реферат англійською:

The object of research is the electromagnetic properties of dielectric metasurfaces with a polarization-degenerate spectrum of eigenmodes. The purpose of the work is to develop the design of a dielectric metasurface that has a polarization-degenerate spectrum of eigenmodes. Further application of the developed metasurface to increase the efficiency of detection of chiral compounds. As a result of the implementation of the first stage of the project: 1) The theory of the phenomenon of polarization degeneracy in periodic nanostructures is developed. Analytical models were obtained that showed the fundamental possibility of broadband polarization degeneracy of waveguides and surface waves on dielectric and plasmonic two-dimensional structures, respectively. 2) Numerical models and software codes were developed, which were used to calculate and optimize designs of dielectric metasurface with polarization-degenerate spectrum, as well as their comprehensive study, namely: – Maps of the dependence of the geometric parameters of the metasurface on the required values of the degree of polarization degeneracy and localization, which allows you to immediately obtain the necessary design of the metasurface for a specific task. – Designs of dielectric metasurfaces having a polarization-degenerate spectrum with a certain level of degree of localization, from silicon, zinc oxide, titanium oxide in the visible and infrared ranges, ceramics in the microwave range and for various values of permittivity. – Design of silicon metasurface on quartz substrate and ceramic metasurface on Rogers substrate with polarization degenerate spectrum.

Індекс УДК: 537.86.029.65/.79 , 537.86:537.635

Коди тематичних рубрик: 29.35.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Полевой Сергій Юрійович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Чисельний метод

Назва НТП англійською: Numerical method

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Для створення нових типів планарних поляризаторів та сенсорів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Метод обчислення дисперсії власних мод діелектричних метаповерхонь з циліндрів, що підтримують поширення як локалізованих, так і поляризаційно-вироджених хвильоводних мод.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Метод обчислення

Назва НТП англійською: Calculation method

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Для оптимізації дизайнів діелектричних метаповерхонь.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП:Метод обчислення дисперсії власних мод періодичного масиву діелектричних наночастинок.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Проміжний звіт

Назва НТП англійською: Interim report on the GDR

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Проміжний звіт

Галузь застосування: 72.10

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проміжний науковий звіт за результатами виконання першого етапу НДР за період 03.2022-12.2022

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Yermakov O., Polevoy S. Merging Polarization Degeneracy and High Localization With All-Dielectric Metasurfaces in Microwave and Near-Infrared Ranges. 2022 IEEE 12th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP), м. Krakow, Poland, 11–16 верес. 2022 р. 2022. URL: <https://doi.org/10.1109/nap55339.2022.9934601> (дата звернення: 29.12.2022).

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Логвінов Юрій Федорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Носатюк Сергій Олегович

(к. ф.-м. н.)

Острижний Євгеній Михайлович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Харченко Ганна Олександрівна

Телефон

+38 (095) 382-27-04

Реєстратор

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

