Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U003501

Державний реєстраційний номер: 0118U003072

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-05-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка чисельних алгоритмів для теоретичного дослідження спектральних та дисперсійних характеристик періодичних та аперіодичних композитних середовищ, що використовуються в якості оболонок оптичних хвилеводів.

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02772020

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573417727, 380577061415, 380577203758

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: Президія Національної академії наук України

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 9290.827

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка мікроструктурованих оптичних хвилеводів для реалізації функцій перетворення ультракоротких лазерних імпульсів в часовій та спектральній областях

Назва роботи англійською:

Development of microstructured optical waveguides for the realization of transformation functions of ultrashort laser pulses in time and spectral regions.

Реферат українською:

Мета – вивчення електродинамічних властивостей періодичних та аперіодичних шаруватих середовищ, в тому числі субхвильових; дослідження та розробка нових дизайнів ФК волокон, які призначені для ефективного перетворення форми потужних ультракоротких лазерних імпульсів та їх передачі значні відстані; дослідження дисперсійних характеристик напівпровідникових нанониток, які можуть підтримувати поширення плазмонів. Основні результати: 1. Досліджено спектральні характеристики періодичних та періодичних шаруватих середовищ. Вперше, запропоновано використовувати самогенеруючу послідовність Колакоскі для формування аперіодичних шаруватих середовищ. 2. Досліджено поширення електромагнітних хвиль в шаруватих гіперболічних метаматеріалах. Вперше отримано бі-гіперболічну та тетра-гіперболічну форми ізочастотних поверхонь для незвичайних об'ємних хвиль 3. Запропоновано нову конструкцію брегівського волокна з аперіодичною шаруватою оболонкою. 4. Запропоновано два перспективні дизайни кварцових мікроструктурованих волокон, які призначені для реалізації функцій перетворення форми ультракоротких лазерних імпульсів в часовій та спектральній областях. 5. Досліджено дисперсійні характеристики напівпровідникової нанонитки покритої монощаром графену та особливості розсіяння електромагнітних хвиль на кластерах таких нанониток. Вперше коректно визначено умови відсічки для поверхневих плазмонів ТМ поляризації вищого порядку. 6. Досліджено особливості поширення плазмонів в магнітнонапівпровідниковій нанонитці на базі In2-xCrxO3 в ТГц діапазоні. Вперше виявлено співіснування поверхневих плазмонів як ТМ- так і ТЕ-поляризацій в межах одного частотного діапазону. 7. Досліджено умови формування ультракоротких імпульсів зі спеціальною формою в довільних оптичних волокнах та надано рекомендації щодо параметрів початкових імпульсів.

Реферат англійською:

Purpose –study of electromagnetic properties of periodic and aperiodic layered media, including subwavelength media; research and development of new designs of PhC fibers, which are designed for the efficient transformation of the shape of powerful ultrashort laser pulses and their transmission over significant distances; study of dispersion characteristics of semiconductor nanowires that can support plasmon propagation. Main results: 1. The analysis of electromagnetic properties of periodic and aperiodic layered media is carried out. It is proposed for the first time to use the self-generating Kolakoski sequence as a forming principle for aperiodic layered media constructing. 2. The propagation of electromagnetic waves in the layered hyperbolic metamaterials was studied. The conditions for appearance of bi-hyperbolic and tetra-hyperbolic-like forms of isofrequency surfaces are found out for the first time 3. A new design of Bragg fiber with aperiodic layered cladding is proposed. 4. Two prospect designs of microstructured fibers are proposed, which are designed to implement the functions of transforming the shape of ultrashort laser pulses in the temporal and spectral domains. 5. The dispersion characteristics of electromagnetic waves in semiconductor nanowires with a homogeneous graphene coating were studied. Scattering characteristics are investigated for both a single nanowire and nanowire clusters For the first time, the cutoff conditions for higher-order TM modes of surface plasmons are correctly determined. 6. The dispersion characteristics of surface plasmons in a magnetic semiconductor nanowire based on In2-xCrxO3 were studied. The coexistence of surface plasmons of both TM and TE polarizations within the same frequency range was

revealed. 7. The conditions for the formation of ultrashort pulses with a special shape in arbitrary optical fibers were studied and recommendations were given.

Індекс УДК: 535.11;537.533.3;537.534.3, 535.2

Коди тематичних рубрик: 29.35.39

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Фесенко Володимир Іванович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: доцент

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Перспективні дизайни оптичних волокон

Назва НТП англійською: Promising designs of optical fibers

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Перспективні дизайни оптичних волокон для практичних застосувань в області плазмоніки та фотоніки.

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: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Організації, які займаються дослідженнями в областях мікрохвильової техніки, фотоніки та плазмоніки

Перспективні ринки: Європа, США

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. P. Yu, V.I. Fesenko and V.R. Tuz, Dispersion features of complex waves in a graphene-coated semiconductor nanowire, Nanophotonics, 7(5), pp. 925–934, (2018). https://doi.org/10.1515/nanoph-2018-0026. (Impact Factor: 7.92) (SCOPUS)

2. В. А. Буц, Д. М. Ваврів, Роль невзаємності в теорії коливань, Радіофізика і Радіоастрономія, 23(1), стор. 60–71, (2018), https://doi.org/10.15407/rpra23.01.060.

3. V.A. Buts, D.M. Vavriv, The effect of nonreciprocity on the dynamics of coupled oscillators and coupled waves, Problems of Atomic Science and Technology, 116 (4), pp. 213–216, (2018) (SCOPUS)

4. V.I. Shcherbinin, V.I. Fesenko, and V.R. Tuz, Low-loss forward and backward surface plasmons in a semiconductor nanowire coated by helical graphene strips, Journal of the Optical Society of America B, 35(8), pp. 2066–2074, (2018). https://doi.org/10.1364/JOSAB.35.002066. (Impact Factor: 2.058) (SCOPUS)

5. V.I. Fesenko, V.I. Shcherbinin and V.R. Tuz, Multiple invisibility regions induced by symmetry breaking in a trimer of subwavelength graphene-coated nanowires, Journal of the Optical Society of America A, 35(10), pp.1760–1768, (2018). https://doi.org/10.1364/JOSAA.35.001760. (Impact Factor: 2.104) (SCOPUS)

6. V.I. Shcherbinin, Y.K. Moskvitina, V.I. Fesenko, and V.R. Tuz, Dual-polarized all-angle cloaking of a dielectric nanowire by helical graphene ribbons, Physical Review B, 100(3), 035428, (2019). https://doi.org/10.1103/PhysRevB.100.035428. (Impact Factor: 3.908) (SCOPUS)

7. V.I. Fesenko, V.R. Tuz, Lossless and loss-induced topological transitions of isofrequency surfaces in a biaxial gyroelectromagnetic medium, Physical Review B, 99(9), 094404, (2019). https://doi.org/10.1103/PhysRevB.99.094404. (Impact Factor: 3.908) (SCOPUS)

8. I.V. Fedorin, V.I. Fesenko, V.R. Tuz, G. Khrypunov and A. Khrypunova, Topological transition points in a magnetic-semiconductor periodic structure in an external magnetic field, Acta Physica Polonica A, 135(4), pp. 626 – 631, (2019). https://doi.org/10.12693/APhysPolA.135.626. (Impact Factor: 0.545) (SCOPUS)

9. V.R. Tuz, V.I. Fesenko, Magnetically induced topological transitions of hyperbolic dispersion in biaxial gyrotropic media. Journal of Applied Physics. 128, 013107, (2020). https://doi.org/10.1063/5.0013546 (Impact Factor: 2.328) (SCOPUS)

10. V.G. Galushko, On Application of Taper Windows for Sidelobe Suppression in LFM Pulse Compression, Progress In Electromagnetics Research C, 107, pp. 259 – 271, (2021). https://doi.org/10.2528/PIERC20081904 (SCOPUS)

11. V.I. Fesenko, V.R. Tuz, Terahertz modes of surface plasmons in In2–xCrxO3 magnetic semiconductor nanowire. Plasmonics, 16, 2225–2230, (2021). https://doi.org/10.1007/s11468-021-01481-y. (Impact Factor: 2.726) (SCOPUS)

12. V.G. Galushko, D.M. Vavriv, Applicability Analysis of the Phase Scanning in Antenna Arrays of Chirp Pulse Radars, Progress In Electromagnetics Research C, 110, pp. 1 – 14, (2021). https://doi.org/10.2528/PIERC20121101 (SCOPUS)

13. V.A. Buts, D.M. Vavriv, Instability of the system of charged particles in the external constant magnetic field, Problems of Atomic Science and Technology, 141(5), pp. 132 – 135, (2022). https://doi.org/10.46813/2022-141-132 (SCOPUS)

14. Fesenko V. I., Vavriv D. M. Electromagnetic waves in artificial composite media: a review // Problems of theoretical physics. Scientific works. Issue 5 / V. A. Butz ….V. M. Kuklin, ….V. V. Yanovsky; under the general edited by A.G. Zagorodny, N.F. Shulga, ed. no.5. V. A. Butz - Kh.: V. N. Karazin Kharkiv National University, 2022. … p. (Series "Problems of Theoretical and Mathematical Physics. Scientific Works").

15. V.R. Tuz, I.V.Fedorin, V.I. Fesenko, Modal Phenomena of Surface and Bulk Polaritons in Magnetic-Semiconductor Superlattices, in Surface Waves – New Trends and Developments, ed. By Farzad Ebrahimi (InTech, 2018), Chapter 6, pp. 99-125. https://doi.org/10.5772/intechopen.71837. ISBN: 978-1-78923-063-5.

16. D.M. Vavriv, V.A. Volkov, V.V. Vinogradov, A.A. Kravtsov, E.V. Bulakh, S.V. Sosnytskiy, S.S. Sekretarov, O.G. Nechayev, V.N. Gikalov, K.V. Gordeev, O.M. Suvid, A.V. Kondrikov and A.B. Kluchko: Surveillance Radar OKO: an Effective Instrument for Security Applications, In Proc. of 2018 IEEE 9th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals, Odessa, Ukraine, September 4-7, pp.63-68 (2018)

17. Фесенко В.І. Електромагнітні хвилі у багатокомпонентних штучних композитних матеріалах. (Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису). Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.03 – Радіофізика. – Радіоастрономічний інститут НАН

України; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України, Харків, 2020. http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/16139. (Дисертація)

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Захаренко Вячеслав Володимирович
д. ф.-м. н., 01.03.02

Перелік осіб-виконавців

Булах Євгеній Вячеславович
(к. т. н., 05.13.13)

Бєліков Олексій Олександрович

Ваврів Дмитро Михайлович
(д. ф.-м. н., 01.04.04)

Васильєв Володимир Вікторович

Виноградов Володимир Вікторович
(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Власенко Олександр Михайлович

Волков Вадим Анатолійович
(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Галушко Володимир Григорович
(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Гордєєв Костянтин Володимирович

Гікалов Віктор Миколайович

Золотарьов Володимир Олександрович

Кеворкова Євгенія Григорівна

Кондриков Артур Вадимович

Кравцов Андрій Олександрович

Моісеєнко Андрій Євгенович

Науменко Роман Васильович

Неділько Юрій Дмитрович

Паньков Сергій Васильович

Попов Анатолій Павлович

Пішко Ольга Федорівна
(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Секретарьов Станіслав Сергійович
(01.04.03)

Сомов Антон Вікторович

Суворов Олександр Миколайович

Сувід Олексій Миколайович

Усік Павло Вікторович
(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Яровой Олександр Григорович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Антоненко Юлія Вікторівна

Телефон

+38 (057) 315-20-92

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності