Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001857

Державний реєстраційний номер: 0121U109049

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка і дослідження магнітоплазмонних наноструктур

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут магнетизму Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 23494128

Місцезнаходження: бульв. Академіка Вернадського, буд. 36-б, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444243420

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, 01061, 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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 483.162

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Магнітоплазмонні наноструктури для застосування в галузях біосенсорики і нанофотоніки

Назва роботи англійською:

Магнітоплазмонні наноструктури для застосування в галузях біосенсорики і нанофотоніки

Реферат українською:

Виготовлені плівки плазмонних і магнітоплазмонних наноструктур на основі магнітних і благородних немагнітних металів. Роззроблена теорія магнітоплазмонної взаємодії та плазмонного підсилення магнітооптичного відгуку в таких структурах. Досліджені оптичні, магнітні та магнітооптичні властивості виготовлених плазмонних і магнітоплазмонних наноструктур. Підготовлені матеріали до публікації, підготовлений проміжний звіт. Виявлене гігантське підсилення магнітооптичного фекту Керра (МОЕК) в магнітних наногранульованих плівках, покритих наночастинками золота. Підсилення МОЕК відповідає власним електронним переходам у наногранулах кобальту внаслідок плазмонних взаємодій між близько розташованими наночастинками золота і кобальту. Гігантське підсилення МОЕК в магнітних наногранульованих структурах покритих наночастинками золота може знайти потенційне застосування при виявленні окремих молекул, у біодіагностиці та в медичній терапії. Експериментально і теоретично продемонстровано сильне поглинання видимого світла в тонкому наноструктурованому шарі, що складається з наночастинок срібла в матриці оксиду алюмінію. Поглинання світла на рівні вище 90 % спостерігається в широкому оптичному діапазоні довжин хвиль 240 - 850 нм і в широкому діапазоні кутів падіння світла 0°-70° в тонких плівках товщиною 160 нм. Запропоновано загальний принцип підсилення поглинання світла в тонких шарах штучних метаматеріалів. Продемонстровано, що значна частина світла може бути захоплена в наноструктуровану плівку через ефекти розсіювання світла наночастинками срібла та загального внутрішнього відбиття. Основні оптичні властивості цих систем вивчені в рамках теорії ефективного середовища з застосуванням теорії дипольної поляризації та макроскопічної поведінки, яка описується теорією ефективного середовища Максвела-Гарнета. Запропоновано спосіб виготовлення тонкоплівкового чорного тіла як дешевого метаматеріалу, який сильно поглинає світло у широкому спектральному діапазоні, а також широкому інтерва

Реферат англійською:

Films of plasmon and magnetoplasmon nanostructures based on magnetic and precious nonmagnetic metals are made. The theory of magnetoplasmon interaction and plasmon amplification of magneto - optical response in such structures is developed. The optical, magnetic and magneto-optical properties of fabricated plasmon and magnetoplasmon nanostructures have been studied. Prepared materials for publication and prepared interim report. A giant amplification of the magneto-optical Kerr effect (MOEK) was detected in magnetic nanogranular films coated with gold nanoparticles. The enhancement of MOEK corresponds to electronic transitions in cobalt nanogranules due to plasmon interactions between closely spaced nanoparticles of gold and cobalt. The giant enhancement of MOEK in magnetic nanogranular structures coated with gold nanoparticles may find potential application in the detection of individual molecules, in biodiagnostics and in medical therapy. Strong absorption of visible light in a thin nanostructured layer consisting of silver nanoparticles in an alumina matrix has been experimentally and theoretically demonstrated. Light absorption above 90% is observed in a wide optical range of wavelengths 240-850 nm and in a wide range of angles of incidence of light 0°-70° in thin films with a thickness of 160 nm. The general principle of enhancing light absorption in thin layers of artificial metamaterials is proposed. It has been shown that much of the light can be trapped in the nanostructured film due to the effects of light scattering by silver nanoparticles and total internal reflection. The main optical properties of these systems are studied in the framework of the theory of the effective medium using the theory of dipole polarization and

macroscopic behavior, which is described by the theory of the effective environment of Maxwell-Garnett. A method of manufacturing a thin-film black body as a cheap metamaterial that strongly absorbs light in a wide spectral range, as w

Індекс УДК: 53.082.72/.78, 29.03.35

Коди тематичних рубрик: 29.03.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кравець Анатолій Федорович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Науково-технічні пропозиції, математичні моделі.

Назва НТП англійською: Scientific and technical proposals, mathematical models.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Спінтроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Виготовлені плівки плазмонних і магнітоплазмонних наноструктур на основі магнітних і благородних немагнітних металів. Роззроблена теорія магнітоплазмонної взаємодії та плазмонного підсилення магнітооптичного відгуку в таких структурах. Досліджені оптичні, магнітні та магнітооптичні властивості виготовлених плазмонних і магнітоплазмонних наноструктур. Підготовлені матеріали до публікації, підготовлений проміжний звіт. Виявлене гігантське підсилення магнітооптичного фекту Керра (МОЕК) в магнітних наногранульованих плівках, покритих наночастинками золота. Підсилення МОЕК відповідає власним електронним переходам у наногранулах кобальту внаслідок плазмонних взаємодій між близько розташованими наночастинками золота і кобальту. Гігантське підсилення МОЕК в магнітних наногранульованих структурах покритих наночастинками золота може знайти потенційне застосування при виявленні окремих молекул, у біодіагностиці та в медичній терапії.

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: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції: Національна академія наук України

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього та дальнього зарубіжжя

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. A.F. Kravets, T.I. Borodinova, and V.G. Kravets. Strong plasmon enhancement of magneto-optical Kerr rotation in Co-AlO nanogranular films coated with gold nanoparticles, Journal of the Optical Society of America B 33 (3), 302-307 (2016).

2. V.G. Kravets, S. Neubeck, A.N. Grigorenko, A.F. Kravets. Plasmonic blackbody: Strong absorption of light by metal nanoparticles embedded in a dielectric matrix, Physical Review B 81, 165401 (2010).

3. D.M. Polishchuk, T.I. Polek, V.Yu. Borynskyi, A.F. Kravets, A.I. Tovstolytkin, and V. Korenivski, Isotropic FMR frequency enhancement in thin Py/FeMn bilayers under strong magnetic proximity effect, J. Phys. D: Appl. Phys. 54, 305003 (2021).

4. V.Yu. Borynskyi, D.M. Polishchuk, A.K. Melnyk, A.F. Kravets, A.I. Tovstolytkin, V. Korenivski, Higher-order ferromagnetic resonances in periodic arrays of synthetic-antiferromagnet nanodisks, Appl. Phys. Lett. 119, 192402 (2021).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Товстолиткін Олександр Іванович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Кравець Анатолій Федорович
(д. ф.-м. н., 01.04.11)

Литвиненко Ярина Миколаївна
(к. ф.-м. н., 01.04.11)

Невдача Віталій Васильович
(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Погорілий Анатолій Миколайович
(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Поліщук Дмитро Міхайлович
(к. ф.-м. н., 01.04.11)

Товстолиткін Олександр Іванович
(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів Духота Л.І.

Телефон +38 (096) 266-59-22

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності