

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U002408

Державний реєстраційний номер: 0117U004036

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розвиток та застосування оптичних і квазіоптичних методів для дослідження процесів генерації і перетворення електромагнітних хвиль терагерцевого, інфрачервоного і видимого діапазонів

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний 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, 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 29986.700
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток та застосування оптичних і квазіоптичних методів для дослідження процесів генерації і перетворення електромагнітних хвиль терагерцевого, інфрачервоного і видимого діапазонів

Назва роботи англійською:

Development and application of methods of optics and quasioptics for generation and transforming the electromagnetic waves of terahertz, infrared and visible ranges.

Реферат українською:

Теоретично досліджено електродинамічні властивості магніто-діелектричних та періодичних структур, метаматеріалів, диференційних фазових секцій. Розвинено експериментальні методи квазіоптичної еліпсометрії та рефлектометрії в терагерцевому діапазоні та вивчено оптичні властивості твердих тіл, напівпровідників та багат шарових зразків. Виконано математичне і чисельне моделювання рефлекторів, відкритих резонаторів та решіток, які використовуються у технологіях терагерцевих і більш коротких хвиль, мають розміри, які є порівняними з довжиною хвиль у вільному просторі чи у діелектричному середовищі за наявності елементів з графена чи неідеальних металів. Проведено чисельне моделювання процесів розсіювання та поглинання плоских електромагнітних хвиль суцільними проволочками та трубками із благородних та кольорових металів, що мають радіуси в діапазоні від декількох нанометрів до декількох мікрометрів. Експериментально досліджені спектрально-люмінесцентні і генераційні характеристики рідинних активних середовищ, складених із лазерно-активних молекул барвників і наночасток срібла, твердотільних поліуретанових і попередньо відпалених кремнеземних матриць, активованих барвниками різних класів та їх сумішшю. Розроблено версію системи комп'ютерного моделювання астрономічних зображень з використанням графічних обчислювачів. Визначено межі ефективного застосування методу накопичення повних фаз. Співставлено похибки методу удосконаленої фотоклинометрії із застосуванням перетворення Фур'є та методу скінченних різниць. Обчислено рельєф та альbedo ділянок поверхні Місяця з використанням чотирьох фотометричних функцій.

Реферат англійською:

The electrodynamics properties of magnetic-dielectric and periodic structures, metamaterials, and differential phase sections are theoretically studied. The experimental methods of quasi-optic ellipsometry and reflectometry in the terahertz range are developed. The optical properties of solid bodies, semiconductors, and multilayer samples are determined. The mathematical and numerical simulation of reflectors, open resonators, and gates that are used in terahertz and shorter waves technologies and have a size comparable to the wavelength in the open space or dielectric medium with the presence of elements from graphene or non-ideal materials is performed. The numerical simulation of reflection and absorption of electromagnetic waves by solid wires and tubes from noble or color metals having a radius in the range from several nanometers to several micrometers was performed. The spectral-luminescent and generation parameters of liquid active mediums containing laser-active dye molecules and sulfur nanoparticles, solid polyurethane, or annealed silica matrices activated with dyes of different classes or their mixtures are experimentally studied. The version of computer simulation system for astronomical image modeling with using of graphical processing units is developed. The efficient application limits for the total phase accumulation technique are determined. The errors of the improved photoclinometry method are compared for its implementation with the Fourier transform or the finite differences method. The relief and the albedo of Moon surface regions are found using four photometric functions.

Індекс УДК: 535;539.183/.184;681.7;77, УДК 621.317

Коди тематичних рубрик: 29.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Дзюбенко Михайло Іванович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: проф.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Рекомендації щодо створення та підвищення ефективності активних середовищ на базі барвників та їх сумішей, градієнтні дзеркала, плівочні структури та пов'язані з ними математичні моделі та лабораторні макети, лазерні резонатори ТГц діапазону та методи вимірювання із їх застосуванням, лабораторні макети багаточастотного еліпсометру та рефлектометру, математичні моделі та лабораторні макети схрещених ґраток та фільтрів на їх базі, спосіб визначення властивостей речовин у ТГц діапазоні, математичні моделі магніто-діелектричної та діелектричної структури, математичні, пов'язані з матеріалами з використанням графенових стрічок та нанотрубок, а також розсіянням та поглинанням ТГц хвиль, теорії мікролазерів та плазмонних нанолазерів, комплекс програм для моделювання астрономічних спостережень, рекомендації щодо обробки зображень віддалених об'єктів так визначення рельєфу за зображеннями з космічних апаратів "LRO" та "Magellan". Заключний звіт "Розвиток та застосування оптичних і квазіоптичних методів для дослідження процесів генерації і перетворення електромагнітних хвиль терагерцевого, інфрачервоного і видимого діапазонів".

Назва НТП англійською: Recommendations on the creation and improving efficiency of active mediums based on dyes and their mixtures, gradient mirrors, pellicle structures and the related mathematical and laboratory models, laser resonators of THz range and the methods for their measurements and applications, laboratory models of multifrequency elipsometer and reflectometer, mathematical and laboratory models for crossed grids and the filters based on them, the method of determining the properties of mediums in THz range, mathematical models of dielectric and magnetic-dielectric structures, mathematical models related to the materials based on the graphene ribbons, nanotubes and to the scattering and absorption of THz waves, theories of micro-lasers and plasmon nano-lasers, the program set for modeling astronomical observations, recommendations on the processing of far-away objects and the relief reconstruction basin on images from "LRO" and "Magellan" spacecrafts. R&D report "Development and application of methods of optics and quasiotics for generation and transforming the electromagnetic waves of terahertz, infrared and visible ranges."

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: радіофізика, фізика, оптика, астрономія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені теорії, математичні моделі, лабораторні макети та рекомендації щодо проведення досліджень та експериментів. Результати мають високий рівень конкурентноспроможності або не мають аналогів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: 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

E.A. Velichko, D.M. Natarov Localized versus delocalized surface plasmons: dual nature of resonances on a silver circular wire and a silver tube of large diameter // IOP J. of Optics, vol. 20, no 7, art. no 075002/9, 2018. Q-1 <https://doi.org/10.1088/2040-8986/aac748>.

D.M. Natarov, T.M. Benson, A.I. Nosich Electromagnetic analysis of the lasing thresholds of hybrid plasmon modes of a silver tube nanolaser with active core and active shell // Beilstein J. of Nanotechnology, vol. 10, pp. 294-304, 2019. Q-1 <https://doi.org/10.3762/bjnano.10.28>

Wu, Su Xu, Tatiana L. Zinenko, Vladimir V. Yachin, Sergey L. Prosvirnin, and Vladimir R. Tuz 3D-printed chiral metasurface as a dichroic dual-band polarization converter // Optics Letters, Vol. 44, Issue 4, pp. 1056-1059. (2019) Q1. <https://doi.org/10.1364/OL.44.001056>

Belyaeva, A., Galuza, A., Kolenov, I., Mizrakhy, S. Developments in Terahertz Ellipsometry: Portable Spectroscopic Quasi-Optical Ellipsometer-Reflectometer and Its Applications // J Infrared Milli Terahz Waves 42, 130-153 (2021). Q2. <https://doi.org/10.1007/s10762-020-00762-7>.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Лукін Костянтин Олександрович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Євтушенко Федір Олександрович

Балабан Михайло Васильович

(к. ф.-м. н.)

Безбородов Володимир Іванович

Величко Олена Анатоліївна

(к. ф.-м. н.)

Герасимова Дарія Олександрівна

Дзюбенко Михайло Іванович

(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Дулова Ірина Олексіївна

Духопельников Сергій Володимирович

(к. т. н.)

Зіненко Тетяна Леонідівна

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Коленов Іван Вікторович

(к. ф.-м. н.)

Кочетова Людмила Анатоліївна

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Ляшенко Ілля (по батькові відсутнє)

Масалов Дмитрій Сергійович

Маслов В'ячеслав Васильович

(к. ф.-м. н.)

Мізрахі Сергій Вікторович

(к. ф.-м. н.)

Натаров Денис Михайлович

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Нестеров Павло Кирилович

Носич Олександр Йосипович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Ніколаєв Сергій Вікторович

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Попов Ігор Володимирович

(к. ф.-м. н.)

Пугач Володимир Володимирович

Радіонов Володимир Петрович

(к. ф.-м. н., 01.04.01)

Скуратовський Сергій Іванович

(к. ф.-м. н., 01.03.02)

Стулова Лілія Валеріївна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Скуратовський С.І.

Телефон

+38 (057) 763-43-69

Реєстратор

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

