

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101889

Державний реєстраційний номер: 0118U000198

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Топологічні властивості та динамічні характеристики структурованих світлових полів

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Код за ЄДРПОУ: 02071091

Місцезнаходження: вул. Дворянська, буд. 2, м. Одеса, Одеська обл., 65082, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380482233515, 380482235254

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи: Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201020

| |
|---|
| Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1507.532 |
|---|

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Топологічні властивості та динамічні характеристики структурованих світлових полів

Назва роботи англійською:

Topological properties and dynamical characteristics of structured light fields

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – просторово та поляризаційно неоднорідні електромагнітні та світлові поля з розвинутою топологічною структурою, зокрема, вихрові пучки, векторні пучки, еванесцентні хвилі; предмет дослідження – топологічні особливості, сингулярний скелет, динамічні характеристики (ДХ), механізми їх формування, взаємозв'язки та взаємодії, фізична природа і прояви, а також можливості їх застосування. Розроблені й обґрунтовані теоретичні концепції та підходи до формування світлових полів із складною просторовою, поляризаційною та сингулярною структурою, визначено закономірності їх перетворення у процесах поширення і дифракції та механізми взаємодії з матеріальними об'єктами, обумовлені внутрішніми потоками енергії, внутрішнім кутовим моментом (КМ) і топологічними особливостями полів. Зокрема, вдосконалено теоретичні інструменти опису структурованих оптичних полів на базі ДХ та сингулярного скелету поля; вивчено закономірності перетворення просторової структури і ДХ при дифракції сингулярних світлових пучків. Розроблено теорію взаємодії внутрішніх і зовнішніх ступенів вільності світлових пучків та визначено роль парціальних складових імпульсу та внутрішнього КМ при їх поширенні та дифракції. Розроблено теорію ДХ світлових полів у неоднорідних та дисперсійних середовищах, яка застосована для опису спіну, імпульсу та реактивного імпульсу у поверхневих плазмон-поляритонах. Отримані результати сприятимуть розробці системи фізичних параметрів для опису і характеристики світлових полів у просторово- та спектрально-неоднорідних середовищах, створенню нових методів формування світлових полів потрібної структури, розвитку методів оптичної діагностики, засобів кодування, обробки і передачі інформації, техніки мікрomanipулювання, мікро- та наноінженерії.

Реферат англійською:

The object of research is spatially and polarization inhomogeneous electromagnetic and light fields with a developed topological structure, in particular, vortex beams, vector beams, evanescent waves; subject of research is the topological features, singular skeleton, dynamic characteristics (DC), mechanisms of their formation, relationships and interactions, physical nature and manifestations, as well as the possibility of their application. Theoretical concepts and approaches to the formation of light fields with a complex spatial, polarization and singular structure are developed and substantiated, the laws of their transformation in the processes of propagation and diffraction and mechanisms of interaction with material objects due to internal energy flows, internal angular momentum (AM) and topological features of the fields. In particular, the theoretical tools for describing structured optical fields based on the DC and the singular field skeleton have been generalized and improved; regularities of transformations of spatial structure and DC upon diffraction of singular light beams are studied. The theory of interaction between the internal and external degrees of freedom of light beams is developed and the role of partial components of a momentum and internal AM in their propagation and diffraction is determined. The theory of the light fields' DC in inhomogeneous and dispersive media has been developed, which is used to describe spin, momentum and reactive momentum of surface plasmon polaritons. The results will contribute to the development of a system of physical parameters for the description and characterization of light fields in spatially and spectrally inhomogeneous media, the creation of new methods of forming light fields of the desired structure, optical diagnostics, data encoding, processing and transmission, micromanipulation techniques, micro- and nanoengineering.

Індекс УДК: 535, 535; 537.8; 621.371

Коди тематичних рубрик:29.31.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Бекшаєв Олександр Янович

Науковий ступінь:

Наукове звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Теорія динамічних характеристик структурованих світлових полів у неоднорідних і дисперсійних середовищах та закономірності формування сингулярного скелету при дифракції циркулярних вихрових пучків

Назва НТП англійською: Theory of the dynamical characteristics for structured light fields in inhomogeneous and dispersive media and regularities of the singular skeleton formation in diffracted optical-vortex beams

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 73.10.- Дослідження і розробки в галузі природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Узагальнено концепції спін-орбітального (канонічного) розкладу імпульсу і КМ структурованих світлових полів у середовищах з урахуванням їх просторової неоднорідності і дисперсії. Показано, що послідовне запровадження канонічного розкладу можливе тільки на базі імпульсу Мінковського, а дисперсійні поправки застосовуються для окремих складових імпульсу, які таким чином набувають фундаментального значення, тоді як повний імпульс і КМ утворюються як суми спінових і орбітальних складових. На базі узагальнених концепцій ДХ у структурованих дисперсійних середовищах виявлені закони утворення та особливості просторового розподілу ДХ поверхневих плазмон-поляритонів. Визначено закономірності перетворень топологічної структури світлового поля при дифракції циркулярних вихрових пучків на одновимірні-неоднорідних перешкодах, розкрито механізми формування вторинних сингулярностей, їх тривимірні траєкторії (сингулярні нитки), умови і механізми порушення неперервності траєкторій (топологічні реакції).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: ЗВО, Інститут фізики НАНУ, Міжнародний центр «Інститут прикладної оптики» НАНУ, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Східно-Український національний університет імені Володимир

Перспективні ринки: Україна, Польща (Вроцлавський науково-технічний університет), Японія (Інститут передової науки RIKEN, Wakoshi, Saitama)

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

1. Тюрин А., Жуков С. Фотоиндуцированные процессы в микрокристаллах AgHal с красителем. – Beau Bassin, Mauritius: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. – 128 с. ISBN: 978-613-9-81688-0;
www.morebooks.shop/store/ru/book/Фотоиндуцированные-процессы-в-микрокристаллах-аghal-с-красителем/isbn/978-613-9-81688-0 2. Bekshaev A., Angelsky O. and Hanson S.G. Transformations and evolution of phase singularities in diffracted optical vortices. – In: “Advances in Optics: Reviews”, Book Series, Vol. 1 / Edit

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Коваль Ігор Миколайович
д. політ. н.

Перелік осіб-виконавців

Ахмеров Олександр Юрійович
(к. ф.-м. н.)

Жуков Сергій Олександрович
(д. ф.-м. н.)

Контуш Сергій Михайлович
(д. ф.-м. н.)

Хорошун Ганна Миколаївна
(к. ф.-м. н.)

Чечко Володимир Євгенійович
(к. ф.-м. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Колесніченко Тетяна Петрівна

Телефон

+38 (048) 723-63-20

Реєстратор

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

