Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001810

Державний реєстраційний номер: 0119U100714

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Застосування оптичних потоків енергії для розв'язання задач мікро- та нанооптики

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, буд. 2, м. Чернівці, Чернівецька обл., 58012, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380372584810, 380372552914

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2374.814

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Застосування оптичних потоків енергії для розв'язання задач мікро- та нанооптики

Назва роботи англійською:

Application of optical energy flows to solve problems of micro and nanooptics

Реферат українською:

У науково-дослідній роботі представлено результати дослідження оптичних потоків та фотонних нанострумів. Візуалізація сингулярностей у складному полі за допомогою флуоресцентних наночастинок дозволила відновлювати розподіл фази складного поля й розпізнати макроформу розсіюючого об'єкту. Пропоновані методи генерації мікробульбашок та керування керування їх рухом за допомогою теплових і оптичних сил має перспективи для разв'язання проблеми транспортування наночастинок. Генерація фотонних наноструменів за допомогою двокаскадної оптичної пастки та нелінійного самофокусування дозволила реалізувати рекордну роздільну здатність та можливість маніпулювання наночастинками. Отримані результати зможуть бути використаними у мікро- та наноелектроніці, прецизійній хімії, фармакології, мікробіології, медицині.

Реферат англійською:

In research work presents the results of the study of optical flows and photonic nanocurrents. Visualization of singularities in a complex field using fluorescent nanoparticles made it possible to restore the phase distribution of a complex field and to recognize the macro-shape of a scattering object. The proposed methods for generating microbubbles and controlling their motion with the help of thermal and optical forces are promising for solving the problem of transporting nanoparticles. The generation of photonic nanojets using a two-stage trap and nonlinear self-focusing made it possible to realize a record resolution and the possibility of manipulating nanoparticles. The results obtained can be used in micro- and nanoelectronics, precision chemistry, pharmacology, microbiology, and medicine.

Індекс УДК: 535.5 , 535.36

Коди тематичних рубрик: 29.31.51

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ангельський Олег В'ячеславович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методи лазерної генерації внутрішніх енергетичних потоків в оптичних полях для: досягнення надроздільної здатності за допомогою фотонних наноструменів, відновлення розподілу фази у оптичних полях з сингулярностями із використанням флуоресцентних наночастинок, генерації та керування мікробульбашками

Назва НТП англійською: Methods for laser generation of internal energy flows in optical fields for: achieving superresolution using photonic nanojets, reconstructing the phase distribution in optical fields with singularities using fluorescent nanoparticles, generation and control of microbubbles

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: 73.10.1 – Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновані методи забезпечують: - відновлення розподілу фази складного оптичного поля й дозволяють розпізнати макроформу розсіюючого об'єкту. Візуалізація структури оптичного спекл-поля поля набором просторово перерозподілених вуглецевих наночастинок в областях мінімальної інтенсивності з сингулярністю дозволяє відтворити амплітудно-фазову інформацію розсіяного поля та самого об'єкту без використання додаткової опорної хвилі, що може бути застосовано для дистанційної діагностики віддалених об'єктів; - генерацію мікробульбашок та керування їх рухом за допомогою теплових і оптичних сил. Розроблено спосіб генерації парогазових мікробульбашок у водній суспензії з поглинаючими вуглецевими наночастинками. Встановлено, що бульбашки починають генеруватися при пороговій потужності лазера Q0 = 2.2 Вт, при потужності 1,6-2,0 Вт - бульбашки ростуть, при 1,5 Вт – розміри бульбашок незмінні, при потужності меншій 1,5 Вт - бульбашки зменшуються, при 1,2 Вт – лопаються; - формування фотонних наноструменів за допомогою двокаскадної оптичної пастки та нелінійного самофокусування. Комп'ютерне моделювання фокусування оптичного випромінювання з довжиною хвилі 440 нм кварцовим оптичним волокном діаметром 9 мкм дало значення півширини фокальної лінії 130 нм. Експериментальна реалізація цієї ситуації продемонструвала меншу роздільну здатність – виміряна півширина фокальної лінії становила 200 нм, а довжина - 20 мкм.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Нові методи в біології та медицині

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 07.2022

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Для магістрів, аспірантів і докторантів, науковців.

Перспективні ринки: Україна

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. Demchenko A.P. Introduction to Fluorescence Sensing, Volume 1: Materials and Devices / A.P. Demchenko. - Springer International Publishing. 2020. - 657 p.

2. Maksimyak P. P. Carbon Nano-particles. Production, properties, perspectives of use / P. P.Maksimyak, C. Y. Zenkova, V. M. Tkachuk // Physics and Chemistry of Solid State. - 2020. - 21(1). - P. 13-18.

3. Angelsky O.V. Structured light: ideas and concepts / O.V. Angelsky, A.Y.. Bekshaev, S.G. Hanson, C..Y Zenkova, I.I.. Mokhun, Z. Jun // Front. Phys. - 2020. – 8. – P. 114.

4. Introduction to Singular Correlation Optics / O. V. Angelsky Ed. - SPIE Press, Bellingham : Washington. 2019. - 236 p.

5. Angelsky O. V. Carbon nanoparticles for study complex optical fields / O. V. Angelsky, C. Yu. Zenkova, D. I. Ivansky, V. M. Tkachuk, J. Zheng // Journal of Optoelectronics and Advanced Materials. – 2021. - Vol. 23. - Iss. 5-6. – P. 209-215.

6. Angelsky O.V. Random object optical field diagnostics by using carbon nanoparticles / O.V. Angelsky, C.Yu. Zenkova, S.G. Hanson, D. I. Ivansky, V. M. Tkachuk, and Jun Zheng // Opt. Express. – 2021. – 29. – P. 916-928.

7. Maksimyak A. P. Correlation-optical method for determining the localization of phase singularities in a scattered field / A. P. Maksimyak, P. P. Maksimyak, and I. D. Nesteryuk // Proc. SPIE 12126. - 2021. – P. 1212613.

8. Zenkova C. Yu. New simulation approach based on Hilbert transform for restoring the amplitude and phase distributions of random fields: carbon nanoparticles using / C. Yu. Zenkova, P. A. Ryabyi, D. I. Ivanskyi, V. M. Tkachuk, Wenjun Yan // Proc. SPIE 11369. – 2020. – P.1136905.

9. Angelsky O. V. Modeling of optical forces in a speckle field / O. V. Angelsky, D. I. Ivanskyi, V. M. Tkachuk, and Jun Zheng // Proc. SPIE 12126. – 2021. – P. 121260M.

10. Angelsky O.V. Peculiarities of control of erythrocytes moving in an evanescent field / O.V. Angelsky, P.P. Maksymyak, C.Yu. Zenkova, A.P. Maksymyak, S.G. Hanson, D.I. Ivanskyi // J. of Biomedical Optics. – 2019. - 24(5). – P. - 055002.

11. Gavrylyak M. S. Investigation of stochastization of optical radiation scattered by graphene nanosheets / M. S. Gavrylyak and P. P. Maksymyak // Proc. SPIE 11088. Optical Sensing, Imaging, and Photon Counting: From X-Rays to THz. – 2019. – P. 110880U (7p).

12. Angelsky O. V. Control of microbubbles in water / O. V. Angelsky, A. P. Maksimyak, and P. P. Maksimyak // Proc. SPIE 12126. – 2021. – P. 1212611.

13. Maksimyak P. P. Polymer-dispersed liquid crystals forming tunable microlens / P. P. Maksimyak, A. P. Maksimyak, and A. L. Nehrych // Proc. SPIE 12126. – 2021. – P. 1212609.

14. Gavryliak M. S. Simulation of a photonic hook using a trapezoidal prism / M. S. Gavryliak, P. P. Maksimyak, Ya. M. Struk, and P. Prisyazhnyuk // Proc. SPIE 12126. – 2021. – P. 121260.

15. Gavryliak M. S Formation a photonic zigzag by a half cylinder / M. S. Gavryliak, A. P. Maksimyak, and P. P. Maksimyak // Proc. SPIE 12126. – 2021. – P. 121260D.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Саміла Андрій Петрович
д. т. н., 05.12.13

Перелік осіб-виконавців

Іванський Дмитро Ігорович
(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Бурковець Дмитро Миколайович
(к. ф.-м. н.)

Демченко Олександр Петрович
(д. б. н., 03.00.04)

Зенкова Клавдія Юріївна
(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Максимяк Андрій Петрович
(к. ф.-м. н.)

Максимяк Петро Петрович
(д.ф.-м.н., 01.04.05)

Мохунь Ігор Іванович
(д.ф.-м.н., 01.04.05)

Олійник Олеся Михайлівна

Рябий Павло Анатолійович
(к. ф.-м. н., 01.04.00)

Стринадко Мирослав Танасійович
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Холодницька Любов Миколаївна

Телефон +38 (037) 258-48-18

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

