Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002650

Державний реєстраційний номер: 0123U101695

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-03-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Електро- та нелінійно-оптичні дослідження об'ємних та наноструктурованих матеріалів. Тестування впливу морфології матриць, матеріалів наповнення та умов синтезу на структуру, нелійно- та параметрично-оптичні властивості нанокомпозитних матеріалів. Реалізація дифракційно¬го ЕО ефекту, визначення керуючих напружень в різних порядках дифракції.

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322582111

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 Берестейський, 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.): 1075.038

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Інноваційні високоефективні об'ємні, плівкові та нанокомпозитні матеріали для електро- і нелінійно-оптичних пристроїв мікро- та наноелектроніки

Назва роботи англійською:

Innovative high-performance bulk, film and nanocomposite materials for electro- and non-linear optical devices of micro- and nanoelectronics

Реферат українською:

Проведено електро- та нелінійнооптичні вимірювання на зразках з об'ємних та нанокомпозитних матеріалів за результатами яких: Отримано оптимізовані зрізи кристалічних зразків з кристалів ніобату та тетраборату літію, лангаситу для електрооптичних застосувань, отримано результати досліджень дифракційного ЕОЕ для кристалів лангаситу. Показано, що застосування методів оптимізації та переваг дифракційного ЕОЕ дозволяє підвищити ефективність чутливих електрооптичних елементів у 3-4 рази. Проведено дослідження структурних, спектроскопічних і нелінійнооптичних властивостей іміно¬піридинових комплексів на основі стильбену з катіонами цинку(II) і купруму(I) та тонких плівок ZnO, легованих Sn. Показано, що створені нові функціональні матеріали з регульованими власти¬востями є перспективними для нелінійнооптичних застосувань. Отримано наноструктури кристалів Bi3B5O12, KDP, ADP та KB5 на наноматрицях із Al2O3 та SiO2. Проведено запропонованим модифікованим способом рентгеноструктурні дослідження та огляд на СЕМ отриманих зразків. Підтверджено утворення нанокристалічних структур та напов¬нення ними пор використаних нанорозмірних матриць. На зразках Al2O3:KB5 і Al2O3:ADP підт¬верджена генерація другої гармоніки при їх опроміненні імпульсним лазером Nd:YAG з довжиною хвилі випромінювання 1064 нм. Досліджено анізотропію та визначено максимально досяжну ефективність нелінійно-оптичних процесів генерації другої гармоніки, сумарної та різницевої частот у двовісних орторомбічних нелінійнооптичних кристалах KTP, KTA, KB5, KNbO3, LBO, CBO, LRB4. Визначено такі напрямки хвильових векторів вхідного та вихідного променів, які забезпечують максимально досяжні значення ефективності. Показано, що у значній кількості випадків векторний фазовий синхронізм забезпечує вищу ефективність, ніж скалярний.

Реферат англійською:

Electro- and nonlinear optical measurements were carried out on samples of bulk and nanocomposite materials, according to the results of which: Optimized sections of crystalline samples of niobate and lithium tetraborate crystals, langasite for electro-optical applications were obtained, and the results of studies of diffraction EOE for langasite crystals were obtained. It was shown that the use of optimization methods and the advantages of diffraction EOE allows to increase the efficiency of sensitive electro-optical elements by 3-4 times. The structural, spectroscopic and nonlinear optical properties of iminopyridine complexes based on stilbene with zinc(II) and cuprum(I) cations and thin films of ZnO doped with Sn were studied. It was shown that the created new functional materials with adjustable properties are promising for nonlinear optical applications. Nanostructures of Bi3B5O12, KDP, ADP and KB5 crystals were obtained on nanomatrices of Al2O3 and SiO2. X-ray structural studies and SEM examination of the obtained samples were carried out using the proposed modified method. The formation of nanocrystalline structures and their filling of the pores of the used nanoscale matrices were confirmed. The generation of the second harmonic was confirmed on the Al2O3:KB5 and Al2O3:ADP samples when they were irradiated with a pulsed Nd:YAG laser with a radiation wavelength of 1064 nm. The anisotropy was studied and the maximum achievable efficiency of nonlinear optical processes of generation of the second harmonic, total and difference frequencies in biaxial orthorhombic nonlinear optical crystals KTP, KTA, KB5, KNbO3, LBO, CBO, LRB4 was determined. The directions of the wave vectors of the input and output beams that provide the maximum achievable efficiency values have been determined. It has been shown that in a significant number of cases, vector

phase synchronism provides higher efficiency than scalar phase synchronism.

Індекс УДК: 621.315.5; 621.315.61; 621.318.1; 666.6, 621.374.3, 535.343.2 , 535.5

Коди тематичних рубрик: 45.09, 47.41.35, 29.31.21, 29.31.51

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Зачек Ігор Романович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Наноструктури кристалів KDP, ADP та KB5 на наноматрицях із Al2O3 та SiO2. Макети електро- та нелінійно-оптичних комірок із покращеними робочими характеристиками. Дифракційна ґратка на основні мікроструктури, сформованої при опроміненні поверхні кристалічного матеріалу фемтосекундним лазером.

Назва НТП англійською: Nanostructures of KDP, ADP and KB5 crystals on nanomatrices of Al2O3 and SiO2. Models of electrical and nonlinear optical cells with improved operating characteristics. Diffraction grating on the main microstructures formed by irradiation of the surface of a crystalline material with a femtosecond laser.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методичні документи, Макети нелінійно-оптичних комірок із покращеними робочими характеристиками.

Галузь застосування: 72.19 Дослідження та експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проведено виготовлення і апробовано макети електро- та нелінійно-оптичних комірок із покращеними робочими характеристиками, у яких активними елементами є монокристали. Проведено комплекс технологічних досліджень із отримання нанокомпозитів на наноматрицях із Al2O3 та SiO2. Визначено всі необхідні параметри технологічного процесу, створено рекоменда¬ції щодо складу наповнювачів нанорозмірних пор (Bi3B5O12, KDP, ADP та KB5), визначено співвідношення розміру пор та наночастинок, досліджено характеристики макетів. Експериментально встановлено також, що леговані атомами олова тонкі плівки ZnO є перспективними матеріалами для нелінійної оптики. Створено дифракційну ґратку на основні мікроструктури, сформованої при опроміненні поверхні кристалічного матеріалу фемтосекундним лазером. Показано, що швидкість сканування поверхні зразка лазерним променем не впливає на періодичність структури, а, лише на глибину структури, створеної лазером. Встановлено, що поляризація променя є одним із ключових параметрів, які формують топологію структури.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Результати роботи використані у навчальному процесі

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки: України, країни Європейського Союзу

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

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Демидов Іван Васильович

д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Андрущак Анатолій Степанович
(д. т. н.)

Андрущак Оксана Олександрівна

Балук Василь Іванович

Бендак Андрій Васильович
(к. т. н.)

Бурий Олег Анатолійович
(д. т. н.)

Вісьтак Марія Володимирівна
(д. т. н.)

Данилов Андрій Богданович

Дем'янишин Наталія Михайлівна
(д. т. н.)

Мицик Богдан Григорович
(д. т. н.)

Рибицька Ольга Мар'янівна
(к. ф.-м. н.)

Сенько Ігор Михайлович

Відповідальний за підготовку облікових документів Рибалкіна І.Б.

Телефон +38 (032) 258-27-46

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

