Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U002405

Державний реєстраційний номер: 0123U101695

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-02-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Вибір небхідних матеріалів та модернізація технології синтезу наноструктурованих матеріалів. Рентгеноструктурні та спектроскопічні дослідження синтезованих матеріалів. Виготовлення зразків, модернізація та верифікація установок для дослідження електро- та нелінійно оптичного ефектів.

Початок етапу: 03.2023

Закінчення етапу: 12.2023

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.): 1045.100

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:

В рамках виконання проєкту розроблено технологічні режими та умови син¬те¬зу нанокомпозитних матеріалів. Виготовлено зразки нанокомпозитів на основі водороз¬чин¬них кристалів KB5O8▫4H2O (KB5) і нанопористих матриць з розмірами пор 10–100 нм. Методом рентгеноструктурного аналізу доведено наявність кристалітів KB5 у матрицях оксиду алюмінію Al2O3 та діоксиду кремнію SiO2. Особливий результат ▫ наноком¬по¬зити на основі нанопористих матриць Si та SiO2 із заповненням нанокристалітами ніобату літію LiNbO3 з допомогою високотемпературної (950°C) технології. Ця технологія не дозволяє використовувати наноматриці Al2O3, оскільки вони руйнуються за дії ви¬соких температур. Модифіковано установку для нелінійно-оптичних досліджень та вивчено гене¬ру¬ван¬ня другої гармоніки (ГДГ) в нанокомпозитах Al2O3:Pt+OEP (платина-октаетил-пор¬фірин) та Al2O3:Hel+Ni (гелікат з катіонами Ni2+), а також в кристалах ніобату літію LiNbO3 залежно від напрямку поляризації сигналу ГДГ та від кута повороту зраз¬ка. Показано, що композит Al2O3:Pt+OEP має велику інтенсивність ГДГ і, відповідно, є перспектив¬ним для прикладного застосування. Удосконалено пріоритетний метод екстремальних поверхонь, з допомогою якого для ряду кристалічних матеріалів (LiNbO3, CaWO4 та ін.) вивчено нелінійно-оптичні ефекти, кути зносу акустичних хвиль (АХ), екстремальні значення швидкостей АХ та екстремальні поверхні п'єзоелектричного ефекту. Модифіковано також методи та установки для експериментальної перевіврки вка¬зівних поверхонь (поверхонь анізотропії) фотопружності та достовірного вивчення елект¬рооптичного ефекту (апробація проведена на модельних кристалах ніобату літію).

Реферат англійською:

As a part of the project implementation, the technological regimes and conditions for the synthesis of nanocomposite materials were developed. Samples of nanocomposites based on water-soluble KB5O8▫4H2O (KB5) crystals and nanoporous matrices with pore sizes of 10–100 nm were manufactured. The presence of KB5 crystallites in matrices of aluminum oxide Al2O3 and silicon dioxide SiO2 was proved by X-ray structural analysis. A special result - nanocomposites based on nanoporous matrices of Si and SiO2 filled with nanocrystallites of lithium niobate LiNbO3 using high-temperature (950 °C) technology were formed. This technology does not allow the use of Al2O3 nanomatrices, as they are destroyed under the influence of high temperatures. The setup for nonlinear optical research was modified and the second harmonic generation (SHG) was studied in nanocomposites Al2O3:Pt+OEP (platinum-octaethyl-porphyrin) and Al2O3:Hel+Ni (helicate with Ni2+ cations), as well as in the crystals of lithium niobate LiNbO3 depending on the direction of the SHG signal polarization and the angle of sample rotation. It is shown that the Al2O3:PtOEP composite has a high intensity of SHG and, accordingly, is promising for practical application. The priority method of extreme surfaces has been improved, by means of which the nonlinear optical effects, shift angles of acoustic waves (AW), extreme values of AW speeds and extreme surfaces of the piezoelectric effect have been studied for a number of crystalline materials (LiNbO3, CaWO4, etc.). The methods and installations for the experimental verification of the indicative surfaces (surfaces of anisotropy) of photoelasticity and for the reliable study of the electro-optical effect were also modified (the approbation was carried out on the model crystals of lithium niobate).

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: Вдосконалена технологія та умови синтезу нанокомпозитних матеріалів. Зразки нанокомпозитів на основі водорозчинних кристалів KB5O8▫4H2O (KB5) і нанопористих матриць Al2O3 та SiO2, а також нанокомпозити на основі матриць Si та SiO2 із заповненням нанокристалітами LiNbO3 з допомогою високотемпературної (950°C) технології. Вивчено ефекти нелінійної оптики в нанокомпозитах Al2O3:Pt+OEP (платина-окта¬етил-порфірин) та Al2O3:Hel+Ni (гелікат з катіонами Ni2+), а також в кристалах ніобату літію LiNbO3.

Назва НТП англійською: Technologies and conditions for the synthesis of nanocomposite materials have been improved. Samples of nanocomposites based on water-soluble KB5O8▫4H2O (KB5) crystals and nanoporous Al2O3 and SiO2 matrices, as well as nanocomposites based on Si and SiO2 matrices filled with LiNbO3 nanocrystallites using high-temperature (950°C) technology, were produced. The effects of nonlinear optics in nanocomposites Al2O3:Pt+OEP (platinum-octaethyl-porphyrin) and Al2O3:Hel+Ni (helicate with Ni2+ cations), as well as in crystals of lithium niobate LiNbO3, were studied.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методичні документи, Макети електро- чи 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: Створено технологічні режими, спрямовані на забезпечення різних орієнтацій нано¬кристалітів у нанопорах матриці, а саме, вдосконалено технології та умови син¬те¬зу нанокомпозитних матеріалів. Виготовлено зразки нанокомпозитів на основі водороз¬чинних кристалів KB5O8▫4H2O (KB5) і нанопористих матриць Al2O3 та SiO2. Методом рентгеноструктурного аналізу доведено наявність кристалітів KB5 у матрицях Al2O3 і SiO2. Особливий результат ▫ нанокомпозити на основі матриць Si та SiO2 із заповненням нанокристалітами LiNbO3 з допомогою високотемпературної (950°C) технології. Вивчено ефекти нелінійної оптики в нанокомпозитах Al2O3:Pt+OEP (платина-окта¬етил-порфірин) та Al2O3:Hel+Ni (гелікат з катіонами Ni2+), а також в кристалах ніобату літію LiNbO3 залежно від напрямку поляризації сигналу ГДГ (генерація другої гармо¬ніки) та від кута повороту зразка. Показано, що Al2O3:Pt+OEP має велику інтенсивність ГДГ і, відповідно, перспективу прикладного застосування.

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:

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., професор)

Балабан Оксана Василівна (к. т. н., доц.)

Балук Василь Іванович

Бурий Олег Анатолійович (д. т. н., професор, 01.04.07)

Венгрин Богдан Ярославович (к. ф.-м. н., доц.)

Винник , Дмитро Михайлович

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

Когут Зіновій Олександрович (к. ф.-м. н., доц.)

Мицик Богдан Григорович (д. т. н., професор)

Пелех Ярослав Миколайович (к. ф.-м. н., доц.)

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна