Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U004710

Державний реєстраційний номер: 0120U104900

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-11-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Дослідження структури і фотопружних характерисик кристалів K2SO4:Cu2+ та/або (NH4)2BeF4 (довести достовірність ПОК), халькогенідної системи (ХГГС) 65GeS2-25Ga2S3-10CsCl, активованої європієм, Вирощування нового кристалу K2SO4:Mn2+ і його характеризація. Перевірка ефективності п'єзооптичного коноскопічного методу на кристалі молібдату кальцію CaMoO4, дослідження ПОЕ CGG/CNGS Побудова та порівняльний аналіз екстремальних поверхонь анізотропії ефектів фотопружності для усіх досліджених кристалів. Дослідження ПОК різниці ходу кристалів K2SO4:Mn2+. Виготовлення чутливих елементів із найбільш ефективних досліджених матеріалів у геометрія, які відповідають максимальним значенням фотопружної та АО взаємодії. Експериментальна перевірка ефективності виготовлених чутливих елементів. Побудова температурно-спектрально-баричних діаграм досліджених кристалів групи A2BX4.

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, буд. 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049, 380322633088, 380322637038, 380322649427

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322616048

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2118.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Експериментально-теоретичне вивчення і прогнозування фотопружних властивостей кристалічних матеріалів для пристроїв керування електромагнітним випромінюванням

Назва роботи англійською:

Experimental-theoretical study and prediction of photoelastic properties of crystalline materials for control devices for electromagnetic radiation

Реферат українською:

Експериментальним інтерферометричним методом та методом квантово-механічного розра¬хунку (на основі придбаної програми CRYSTAL17) досліжено фотопружні (п'єзо-, пружно- та акустооптичні) характеристики матеріалів, перспективних для фотопружної та акустооп¬тич¬ної (АО) модуляції світла. А саме, досліджено ряд представників групи A2BX4 (K2SO4:Cu2+, (NH4)2BeF4), групи лангаситу (CGG, CTGS, CNGS, BTGS, CNAS), кристалів з шеєлітною структурою (CaMoO4, CdMoO4, PbWO4, BaWO4), а також ізотропної халько¬галогенідної сис¬теми 65GeS2-25Ga2S3-10CsCl, активованої рідкоземельним іоном євро¬пію (Er3+). Частина екс¬пе¬риментальних даних порівнюється із даними квантово-механічного розрахунку. Зроблено висновок про ефективність квантово-механіч¬ного методу розрахунку фотопруж¬них харак¬теристик кристалічних матеріалів, в т.ч. щодо розрахунку спектральних залежностей цих характеристик. Побудовано поверхні просторового розподілу фотопружних характеристик досліджених матеріалів, знайдено максимуми цих поверхонь та їх кутові координати. Для цих максимумів розраховано АО ефективність. Зроблено висновок про перспективи використ¬тання досліджених оптичних матеріалів у пристроях фотопружної та АО модуляції світла, в т.ч. в ультрафіолетовій області спектру.

Реферат англійською:

Photoelastic (piezo-, elasto-, and acousto-optical) characteristics of materials promising for photo¬elastic and acousto-optical (AO) modulation of light were investigated using the experimental interfero¬metric method and the quantum-mechanical calculation method (based on the purchased CRYS¬TAL- 17 program). Namely, a number of representatives of the A2BX4 group (K2SO4:Cu2+, (NH4)2BeF4), the langazite group (CGG, CTGS, CNGS, BTGS, CNAS), crystals with a scheelite structure (CaMoO4, CdMoO4, PbWO4, BaWO4), and as well as the isotropic chalcohalide system 65GeS2-25Ga2S3-10CsCl, activated by the rare-earth europium ion (Er3+). Part of the experimental data is compared with the data of quantum-mechanical calculation. A conclusion was made about the effectiveness of the quantum-mechanical method of calculating the photoelastic characteristics of crystalline materials, including regarding the calculation of the spectral dependences of these characteristics. The surfaces of the spatial distribution of the photoelastic characteristics of the stu¬died materials were constructed, the maxima of these surfaces and their angular coordinates were found. AO efficiency was calculated for these maxima. A conclusion was made about the prospects of using the investigated optical materials in photoelastic and AO light modulation devices, inclu¬ding in the ultraviolet region of the spectrum.

Індекс УДК: 535.5, 535.551;548.0

Коди тематичних рубрик: 29.31.51

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Мицик Богдан Григорович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Фотопружні властивості кристалічних та ізотропних матеріалів

Назва НТП англійською: Photoelastic properties of crystalline and isotropic materials.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.1 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Модифіковано інтерферометричну установку для дослідження фото¬пружних характеристик оптичних матеріалів. Рекомендовано способи вибору системи коор¬динат для однозначного встановлення знаків і величин фотопружних коефіцієнтів. Розроблено методику доведення достовірності результатів фотопружних досліджень з використанням зразків прямих зрізів (грані зразків перпендикулярні до головних кристалофізичних осей) та зразків 45□-зрізів. Створено програми побудови просторового розподілу ефектів фотопружності та визначення максимумів цих поверхонь, включаючи максимуми акустооптичної ефективності та їх кутові координати. Запропоновано найефективніші геометрії виготовлення світлозвуко¬проводів (чутливих елементів, акустооптичних комірок) із досліджених оптичних матеріалів.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Науково-виробниче підприємство “Карат”, м. Львів

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя/ЄС

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. Buryy, O.; Demyanyshyn, N. M.; Mytsyk, B. G.; Andrushchak, A. S.; Sugak, D. Acousto-optic interaction in LGS and CTGS crystals // Optics Continuum (Q2). – 2022. – V. 1, N6. – P. 1314п1323.

2. Патент на корисну модель № 151714, Україна. Інтерферометричний модулюючий пристрій / Мицик Б.Г., Дем'янишин Н.М.: опубл. 31.08.2022, Бюл. № 35.

3. Demyanyshyn, N., Mytsyk, B., Buryy, O., Maksishko, Y. CGG crystals for control of electromag¬netic radiation // Proceedings 16th International conference on advanced trends in radioelect¬ronics, telecommunications and computer engineering, TCSET-2022, February 22-26, 2022, Lviv-Slavske, Ukraine. – P. 262–265 (Scopus).

4. Stadnyk V.Yo., Shchepanskyi P.A., Rudysh M.Ya., Matviiv R.B., Brezvin R.S. Concentration dependences of dielectric parameters of impurity-doped K2SO4 crystals // Ukr. J. Phys. (Q3) – 2022. – V. 67, N4. – P. 284-291.

5. Mytsyk B.п, Erba A., Maul J., Demyanyshyn N., Shchepanskyi P., Syrotynskyi O. Photoelasticity of CNGS Crystals // Appl. Opt. (Q2) – 2023. – V. 62. – P. 7952–7959.

6. Rudysh M.Ya., Fedorchuk A.O., Stadnyk V.Yo., Shchepanskyi P.A., Brezvin R.S., Horon B.I., Khyzhun O.Yu, Gorina O.M. Structure, electronic, optical and elastic properties of (NH4)2BeF4 crystal in paraelect¬ric phase // Current Appl. Phys. (Q2) – 2023. – V. 45. – P. 76–85.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи — Назарчук Зіновій Теодорович, д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Дем'янишин Наталія Михайлівна
(д. ф.-м. н.)

Мицик Богдан Григорович
(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Рудиш Мирон Ярославович
(к. ф.-м. н., 01.04.10)

Різун Юлія Ярославівна
(молодший науковий співробітник)

Стадник Василь Йосифович
(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Щепанський Павло Андрійович
(к. ф.-м. н., 01.04.10)

Відповідальний за підготовку облікових документів — Заліско Михайло Іванович

Телефон — +38 (032) 229-65-75

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності