

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100846

Державний реєстраційний номер: 0118U003899

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Аналіз і виявлення високоефективних геометрій взаємодій для колінеарної дифракції в модельних акустооптичних кристалах. Експериментальні дослідження колінеарної дифракції для високоефективних геометрій взаємодій.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізичної оптики імені О.Г. Влоха Міністерства освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 19173602

Місцезнаходження: Драгоманова, 23, м. Львів, Львівська обл., 79005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322611488

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

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444814763

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1316.9

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Заплутаність квантових станів фотонів при колінеарній акустооптичній дифракції з врахуванням анізотропії взаємодії та оптичної активності

Назва роботи англійською:

Entanglement quantum states of photons at collinear acousto-optic diffraction taking into account the anisotropy of interaction and optical activity

Реферат українською:

Проект присвячений вирішенню двох взаємопов'язаних проблем. Перша з них полягає у пошуку високоефективних геометрій колінеарної акустооптичної (АО) взаємодії на основі аналізу анізотропії коефіцієнта акустооптичної якості (КАОЯ). Друга проблема стосується виявлення і дослідження заплутаності квантових станів фотонів при колінеарній АО взаємодії та спин-орбітальному перетворенні в оптично активних кристалах. На прикладі гіротропних кристалів AgGaS₂ проведено феноменологічний аналіз АО дифракції власних циркулярно поляризованих оптичних хвиль. Показано, що при знятті виродження для швидкостей лінійно поляризованих оптичних хвиль в кристалах, тобто за умови існування лише циркулярного двопротропного заломлення, можливі АО взаємодії між власними циркулярно поляризованих оптичними хвилями. Встановлено, що при певних геометріях та за умови виконання умови фазового синхронізму можливе існування як ізотропної, так і анізотропної, зокрема колінеарної, АО дифракцій. На основі отриманих співвідношень для ефективних пружнооптичних коефіцієнтів та експериментально визначених всіх пружнооптичних коефіцієнтів кристалів AgGaS₂ проведено оцінку коефіцієнтів КАОЯ для всіх типів АО взаємодії між циркулярно поляризованими оптичними хвилями на довжині хвилі ізотропної точки, а також досліджено анізотропію КАОЯ. Встановлено, що анізотропія КАОЯ для випадку колінеарної АО дифракції циркулярно поляризованих оптичних хвиль викликана анізотропією ефективного пружнооптичного коефіцієнта, а також визначені найбільш ефективні геометрії такої взаємодії. На основі експериментально визначених головних п'єзооптичних коефіцієнтів гіротропних кристалів Pb₅Ge₃O₁₁ розраховані пружнооптичні коефіцієнти та проведено оцінку КАОЯ для випадку АО взаємодії з квазіповерховими акустичними хвилями, що поширюються близько до головних кристалофізичних напрямків. Встановлено, що максимальне значення КАОЯ досягається при поширенні акустичної хвилі вздовж осі Z і є співмірним з КАОЯ інших відомих АО матеріалів.

Реферат англійською:

The project is devoted to the solution of two interrelated problems. The first is to search for high-performance geometries of collinear acousto-optical (AO) interaction based on anisotropy analysis of the AO quality coefficient (M₂). The second problem concerns the detection and investigation of the entanglement of quantum states of photons in collinear AO interaction and spin-orbital transformation in optically active crystals. On the example of AgGaS₂ gyrotropic crystals, a phenomenological analysis of AO diffraction of proper circularly polarized optical waves (CPOW) was performed. It was shown that AO interactions between proper circularly polarized optical waves are possible when the degeneracy for the velocities of linearly polarized optical waves in crystals is removed, that is only circular birefringence exist. It was established that, under certain geometries and subject to the phase synchronism condition, both isotropic and anisotropic, in particular collinear, AO diffractions are possible. On the basis of obtained relations for the effective elastic-optical coefficients (EOC) and all experimentally determined EOC of AgGaS₂ crystals, the M₂ coefficients were estimated for all types of AO interaction between CPOW at the wavelength of isotropic point and M₂ anisotropy was investigated. It was established that the M₂ anisotropy for the case of collinear AO diffraction of CPOW is caused by the anisotropy of the effective EOC, and the most effective geometries of such interaction are determined. On the base of the

experimentally determined main piezo-optical coefficients of gyrotropic Pb5Ge3O11 crystals, the EOC were calculated and the M2 coefficient was estimated for the AO interaction with quasi-longitudinal acoustic waves propagating close to the main crystallophysical axes. It was established that the maximum value of M2 is achieved when the acoustic wave propagates along Z axis and is commensurate with M2 of other known AO materials.

Індекс УДК: 535.3, 535.14:311

Коди тематичних рубрик: 29.31.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Скаб Ігор Петрович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: теорія акустооптичної взаємодії циркулярно поляризованих власних оптичних хвиль

Назва НТП англійською: theory of acousto-optic interaction of circularly polarized proper optical waves

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 33.40.0 – Виробництво оптичних приладів та фотографічного устаткування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: На прикладі гіротропних кристалів AgGaS₂ проведено феноменологічний аналіз акустооптичної дифракції власних циркулярно поляризованих оптичних хвиль. Показано, що при знятті виродження для швидкостей лінійно поляризованих оптичних хвиль в кристалах, тобто за умови існування лише циркулярного двопроменезаломлення, можливі акустооптичні взаємодії між власними циркулярно поляризованими оптичними хвилями. Встановлено, що при певних геометріях та за умови виконання умови фазового синхронізму можливе існування як ізотропної, так і анізотропної, зокрема колінеарної, акустооптичних дифракцій. На основі отриманих співвідношень для ефективних пружнооптичних коефіцієнтів та експериментально визначених всіх пружнооптичних коефіцієнтів кристалів AgGaS₂ проведено оцінку коефіцієнтів акустооптичної якості (КОАЯ) для всіх типів акустооптичної взаємодії між циркулярно поляризованими оптичними хвилями на довжині хвилі ізотропної точки, а також досліджено анізотропію КОАЯ. Встановлено, що анізотропія КАОЯ для випадку колінеарної акустооптичної дифракції циркулярно поляризованих оптичних хвиль викликана анізотропією ефективного пружнооптичного коефіцієнта, а також визначені найбільш ефективні геометрії такої взаємодії.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 1500

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Спільні права на НТП

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 400

Очікуваний термін окупності (років): 5

ІХ. Бібліографічний опис

O. Mys, I. Martynyuk-Lototska, A. Pogodin, T. Dudok, D. Adamenko, O. Krupych, I. Skab, R. Vlokh. Acousto-optic interaction between circularly polarized optical eigenwaves: example of AgGaS₂ crystals. // Applied Optics. – 2019. – Vol. 58. – Issue 22. – P. 6012-6018.

O. Mys, D. Adamenko, I. Skab, R. Vlokh. Anisotropy of acousto-optic figure of merit for the collinear diffraction of circularly polarized optical waves at the wavelength of isotropic point in AgGaS₂ crystals. // Ukr. J. Phys. Opt. – 2019. – Vol. 20. – Issue 2. – P. 73-80.

B. Mytsyk, N. Demyanyshyn, D. Adamenko, M. Trubitsyn, R. Vlokh. Principal components of piezo-optic tensor for Pb₅Ge₃O₁₁ crystals. // Ukr. J. Phys. Opt. – 2019. – Vol. 20. – Issue 3. – P. 91-97.

O.Mys, O.Krupych, T.Kryvyy and R.Vlokh. Anizotropy of piezo-, elasto- and acousto-optic properties of lithium tetraborate crystals. // V Ukrainian-Polish-Lithuanian Meeting on Physics of Ferroelectrics (UPLMF-V), 18-20 September, 2018, Uzhhorod, Ukraine. Programme & Abstract. – P2-6.

Методи п'єзооптики в неоднорідних механічних полях / Р.О. Влох, І.П. Скаб, О.М. Крупич, Д.І. Адаменко. – Львів : Інститут фізичної оптики імені О.Г. Влоха, 2019. – 148 с. ISBN 978-966-97386-5-3

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Влох Ростислав Орестович

д. ф.-м. н., 01.04.05

Перелік осіб-виконавців

Адаменко Дмитро Ігорович

Бойко Віталій Теодорович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Васильків Юрій Васильович

Влох Ростислав Орестович

(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Дудок Тарас Григорович

Костирко Мирослав Євгенійович

(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Кривий Тарас Тарасович

Крупич Олег Миколайович

(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Мартинюк-Лотоцька Ірина Юріївна

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Мись Оксана Григорівна

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Романюк Галина Миколаївна

Сай Андрій Степанович

Скаб Ігор Петрович

Відповідальний за підготовку

Костирко М.Є.

облікових документів

Телефон

+38 (032) 261-14-88

Реєстратор

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

