

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001555

Державний реєстраційний номер: 0117U000289

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка та вдосконалення методів отримання кристалів на основі оксидів для потужних лазерних систем

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут монокристалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00210217

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573410314, 380573410229, 380573410210

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 6725.087

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка та вдосконалення методів отримання кристалів на основі оксидів для потужних лазерних систем

Назва роботи англійською:

Development and modernization of methods for obtaining crystals based on oxides for high-power laser systems

Реферат українською:

Розвинуто фізико-хімічні основи технології отримання широкоапертурних монокристалів (105x105 мм²) титан-сапфіру методом ГСК з градієнтним допуванням, які характеризуються високою рівномірністю розподілу активних іонів Ti³⁺ (до ± 0,001-0,002 мас.% Ti), однорідним розподілом дисторсії хвильового фронту і FOM ~ 120-140. Розроблено дифузійний спосіб допування кристалів магній-алюмінієвої шпінелі іонами кобальту і отримано пасивні модулятори добротності (на довжину хвилі 1,54 мкм), які продемонстрували стабільну генерацію імпульсів із частотою 1 Гц та енергією 0,3-0,35 мДж і тривалості в межах 13-17 нс. Продemonстровано принципову можливість застосування вуглецевмісних газових середовищ та молібденових тиглів (iridium-free технологія) для вирощування лазерних кристалів Y3Al5O12:Nd, Er, Yb

Реферат англійською:

Physicochemical bases of technology for obtaining wide-aperture single crystals (105x105 mm²) of titanium-sapphire by HDC gradient doping method, characterized by high uniformity of distribution of active Ti³⁺ ions (up to ± 0.001-0.002 wt.% Ti), homogeneous distribution of wavefront distortion and FOM 120-140 was developed. The diffusion method for doping magnesium-aluminum spinel crystals with cobalt ions was developed and saturable absorber for passive Q-switch operation (1.54 μm wavelength) were obtained, which demonstrated stable pulse generation with a frequency of 1 Hz and an energy of 0.3-0.35 mJ and a duration within 13 -17 ns. The fundamental possibility of using carbon-containing gaseous media and molybdenum crucibles (iridium-free technology) for the growing of Y3Al5O12:Nd, Er, Yb laser crystals has been demonstrated.

Індекс УДК: 548, [548.5:679.822]+621.375.826.001.891.5

Коди тематичних рубрик: 31.15.17

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ніжанковський Сергій Вікторович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Притула Ігор Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор., старший науковий співробітник

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

IX. Бібліографічний опис

1. Спосіб отримання монофазної шихти для вирощування монокристалів подвійних рідкісноземельно – кальцієвих ортоборатів. / Л.В. Гудзенко, М.Б. Космина, І.О. Радченко, О.М. Шеховцов / Патент України на винахід №113816, Бюл. №5, опубл. 10.03.17
<https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=232882>
2. Спосіб вирощування монокристалів тугоплавких оксидів методом горизонтальної спрямованої кристалізації / Л.О. Гринь, С.В. Ніжанковський А.О. Романенко В.В. Баранов, А.В. Танько / Патент України на винахід №114121 від 25.04.2017, бюл.№8 (дата заявки від 10.06.2015)
<https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=234460>
3. Crystal growth and glass-like thermal conductivity of $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE-Y, Gd, Nd) single crystals / L.V. Gudzenko, M.B. Kosmyna, A.N. Shekhovtsov, W. Paszkowicz, A. Sulich, J. Z. Domagała, P.A. Popov, S.A. Skrobov. / Crystals 7:88. pp. 2 – 9. <https://www.mdpi.com/2073-4352/7/3/88/html>
4. Spectral properties of Er-doped yttrium aluminum garnet crystals grown by modified horizontal directional crystallization method. / S.V. Nizhankovskyi, A.A. Kozlovskyi, N.O. Kovalenko, S.I. Kryvonogov, Yu.V. Siryk / Functional Materials. vol. 25 № 4 (2018) 645–651. DOI: <https://doi.org/10.15407/fm25.04.646> Q3
5. Chemical potential of gaseous medium for corundum single crystals growth. / Ie. Kryvonosov, L. Lytvynov. / Functional Materials. vol. 25 № 3 (2018) 586–593. DOI: <https://doi.org/10.15407/fm25.03.586> Q3
6. Influence of crystal growth conditions and carbothermal treatment on activator charge state in Ti:sapphire. / S.V. Nizhankovskiy, N.S. Sidelnikova, V.V. Baranov. / Functional Materials. vol 25 № 2 (2018) 208–217. DOI: <https://doi.org/10.15407/fm25.02.208> Q3
7. Growth and Characterization of Titanium Doped Spinel Crystals. / V. T. Gritsyna, Y. Kazarinov, V.A. Kobayakov, L. Lytvynov. / Acta Physica Polonica A 133 (2018) 774–77. <https://doi.org/10.12693/APhysPolA.133.774> Q2
8. Mechanical Characteristics of Sapphire Ribbons Grown Simultaneously by EFG Method. / E.F. Dolzhenkova, A.V. Voloshin, L.A. Lytvynov, R.I. Safronov. / Crystal Research and Technology. vol 53, issue 2 (2018) 1700258. <https://doi.org/10.1002/crat.201700258> Q2
9. Optical and luminescence properties of Er,Yb:YAG crystals grown by horizontal directional crystallization method. / S.V. Nizhankovskyi, A.A. Kozlovskyi, N.O. Kovalenko, O.O. Vovk. / Functional Materials 2019, Vol.26, No.1, pp. 35 – 40. <https://doi.org/10.15407/fm25.04.646> Q3
10. Розділ в монографії Aluminum oxide. / L. Lytvynov / in Single Crystals of Electronic Materials, edited by Roberto Fornari, 447–85. Woodhead Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102096-8.00013-6>
11. Nature and spatial distribution of extended defects in Czochralski-grown $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE = Y, Gd) orthoborate single crystals / A.Sulich, J.Z. Domagala, J.Härtwig, A.N.Shekhovtsov, M.B.Kosmyna, L.V. Gudzenko, W.Paszkowicz. / J.Physics D: Applied Physics 2019. – V.52. – 055102. – 13 p. <https://doi.org/10.1088/1361-6463/aaec5a> Q1
12. Er,Yb:Ca $_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE=Y, Gd) – novel 1.5 μm laser crystals / K.N. Gorbachenya, R.V. Deineka, V.E. Kisel, A.S. Yasukevich, A.N. Shekhovtsov, M.B. Kosmyna, N.V. Kuleshov. / Devices and Methods of Measurements 2019. – Vol. 10, №. 1. – P. 14–22. https://www.researchgate.net/publication/332588138_ErYbCa3RE2BO34_REY_Gd_-_Novel_15_mm_Laser_Crystals Q2
13. E.A.Vovk, E.F. Dolzhenkova, V.N. Baumer, A.N.Shekhovtsov, S.V. Nizhankovskyi, S.I. Kryvonogov, A.A. Kozlovskii, V.V. Baranov, I.M.Pritula / Ca $_4\text{YO}(\text{BO}_3)_3\text{:Er,Yb}$ single crystals: structure peculiarities and anisotropy of physical

and mechanical properties / *Funct. Mater.*, V.27 №2 (2020), P. 238-244, (7p.p),
<https://doi.org/10.15407/fm27.02.238>, Q3.

14. Сідельнікова Н.С., Ніжанковський С.В., Баранов В.В. / СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ МОНОКРИСТАЛІВ ТІ:САПФІРУ МЕТОДОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ СПРЯМОВАНОЇ КРИСТАЛІЗАЦІЇ (ГСК) // Патент України № 141111 на корисну модель, чинний з 25.03.2020 р. <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=search>

15. K.M.Kosyl, W.Paszkowicz, A.N.Shekhovtsov, M.B.Kosmyna, J.Antonowicz, A.Olczak, A.N. Fitch Variation of cation distribution with temperature and its consequences on thermal expansion for $\text{Ca}_3\text{Eu}_2(\text{BO}_3)_4$ // *Acta Crystallographica B.* – 2020. – V.76. – P.P.554–562. <https://www.x-mol.com/paperRedirect/1282793634973532160> Q2

16. М.Б.Космина, О.М.Шеховцов. Напрями розвитку лазерного матеріалознавства в Інституті монокристалів НАН України. НТК «Інститут монокристалів». Сторінки історії. – Харків: ІСМА, 2020, С.С.22–32.
<https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.109774>.

17. Chaika, M.; Tomala, R.; Vovk, O.; Nizhankovskyi, S.; Mancardi, G.; Strek, W. Upconversion Luminescence in Cr^{3+} :YAG Single Crystal under Infrared Excitation. *Journal of Luminescence* 2020, 226.
<https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2020.117467>. Q2

18. K. M. Kosyl, W. Paszkowicz, R. Minikayev, A. N. Shekhovtsov, M. B. Kosmyna, M. Chrunik and A. N. Fitch. Site-occupancy scheme in disordered $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$: a dependence on rare-earth (RE) ionic radius. *Acta Cryst.* (2021). B77, 339–346. <https://doi.org/10.1107/S2052520621002328> Q2

19. Ніжанковський С.В., Баранов В.В. "СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ АКТИВОВАНИХ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ МОНОКРИСТАЛІВ МЕТОДОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ СПРЯМОВАНОЇ КРИСТАЛІЗАЦІЇ" // Патент на винахід №122889, чинний з 14.01.2021 р.
<https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=273696>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Притула Ігор Михайлович

д. ф.-м. н., 01.04.10

Перелік осіб-виконавців

БУДНІКОВ Олександр Тимофійович

(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Вовк Олена Олександрівна

(к. т. н., с.н.с., 05.02.01)

Волошин Олександр Вікторович

(к. т. н., 05.02.01)

Гринь Леонід Олексійович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Козловський Анатолій Антонович

(к. ф.-м. н.)

Кривоногов Сергій Іванович

(к. т. н., 05.02.01)

НИЖАНКОВСЬКИЙ Сергій Вікторович

(к. т. н., с.д.)

Притула Ігор Михайлович

(д. ф.-м. н., професор, академік НАН України, 01.04.10)

Сідельнікова Наталля Степанівна

(к. ф.-м. н., с.н.с.)

Шеховцов Олексій Миколайович

(д. т. н., с.д.)

Відповідальний за підготовку

Голубнича Т.С.

облікових документів

Телефон

+38 (057) 341-04-49

Реєстратор

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна