Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0520U100037

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-01-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шеховцов Олексій Миколайович
2. Shekhvotsov Oleksii

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.27.06

Назва наукової спеціальності: Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 19-12-2019

Спеціальність за освітою: радіофізика та електроніка

Місце роботи здобувача: Інститут монокристалів НАН України

Код за ЄДРПОУ: 00210217

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.052.13

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут монокристалів НАН України

Код за ЄДРПОУ: 00210217

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 47.13

Тема дисертації:

1. Технології отримання монокристалів боратів, ванадатів, вольфраматів та молібдатів для активних елементів лазерів з довжинами хвиль 1,06 і 1,5 мкм

2. Tecnologies of borate, vanadate, tungstate and molybdate single crystal production for active elements of lasers operating at 1,06 and 1,5 □m

Реферат:

1. Розроблена нова технологія вирощування монокристалів подвійних ортоборатів Ca3RE2(BO3)4 (RE = Y, Gd), в основі якої лежить ступінчатій твердофазний синтез при температурах 110-140°C, 210-230°C, 450-500°C, 730-750°C тривалістю 10-12 годин для кожного температурного інтервалу, що забезпечує отримання шихти стехіометричного складу. Продемонстрована можливість вирощування методом Чохральського чистих та активованих іонами РЗЕ (Nd, Yb, Er) монокристалів без домішкових фаз з використанням Pt або Ir тиглів і кристалізації до 70% розплаву. Вперше здійснено повне заміщення рідкісноземельного катіона (Y або Gd) в кристалах Ca3RE2(BO3)4 на Nd. Вирощено новий монокристал Ca3Nd2(BO3)4, розшифрована його кристалічна структура. Вперше отримана лазерна генерація на довжині хвилі 1,06 мкм при використанні активних елементів кристала Ca3Y2(BO3)4:Nd при ламповому накачуванні, а при використанні активних елементів кристала Ca3Gd2(BO3)4:Nd – з параметрами, що значно перевищують опубліковані в літературі

при аналогічному тестуванні. На основі монокристалів Ca3RE2(BO3)4:Yb,Er (RE = Y, Gd) створені нові активні елементи для лазерів з довжиною хвилі 1,53 мкм та сумісно з Білоруським національним технічним університетом розроблені макети лазерів з параметрами: довжина хвилі 1,53 мкм, диференціальний ККД 13%, вихідна потужність до 0,5 Вт в режимі безперервної генерації. Вперше розроблена технологія вирощування кристалів подвійних ортованадатів, які не містять центрів розсіювання. Вперше при використанні активних елементів Ca9La(VO4)7:Nd та Ca10Li(VO4)7:Nd при ламповому накачуванні отримана лазерна генерація на довжині хвилі 1,06 мкм з диференціальним ККД 0,99% та 0,87% в режимі вільної генерації, відповідно. Вперше отримані нові нецентросиметричні монокристали Ca9Nd(VO4)7, Ca10M(VO4)7 (M – Li, Na, K) та Ca10,5–xPbx(VO4)7 (x=1,8; 3,5; 4,9), які розширюють номенклатуру лазерних та нелінійно-оптичних матеріалів. Для кристала твердого розчину Ca9Y(VO4)3(PO4)4 не зафіксовано фазового переходу R c □ R3c, отримана високотемпературна центросиметрична модифікація R c, яка зберігається в інтервалі температур Тпл-Тк, визначені параметри елементарної комірки цієї модифікації. Вирощені, вперше досліджені та ідентифіковані лінії в спектрах КР монокристалів твердих розчинів вольфрамату-молібдату свинцю PbW0,5Mo0,5O4. Для цих кристалів і кристалів SrWO4, CaMoO4 отримано ВКР випромінювання першої, другої і третьої стоксових компонент.

2. The new crystal growth technology of binary borate Ca3RE2(BO3)4 (RE = Y, Gd) has been developed. The technology is based on solid state synthesis at 110-140°C, 210-230°C, 450-500°C, 730-750°C for 10-12 hours for every temperature interval. These conditions supply synthesis of stoichiometric charge. The growth of pure and Nd, Yb, Er – doped crystals free of impurity phases by the Czochralski method with the use of Pt or Ir crusibles and crystallization up to 70% melt has been demonstrated. Full substitution of rare earth cations (Y or Gd) by Nd has been done and new Ca3Nd2(BO3)4 single crystal has been grown for the first time. Its crystal structure was identified. Laser operation at 1.06 □m for the active element of Ca3Y2(BO3)4:Nd crystal under flash lamp pumping in free running mode has been demonstrated for the first time. Parameters of laser operation for the active element of Ca3Gd2(BO3)4:Nd crystal were better than published erlier and obtained under the same conditions. New active elements of Ca3RE2(BO3)4:Yb,Er (RE = Y, Gd) single crystals for 1.53 □m lasers have been produced. The working model of laser operating at 1.53 □m under diode pumping has been developed together with Belarusian National Technical University. The parameters of working model of laser: wavelength - 1.53 □m, slope efficiency – 13%, output power – up to 0.5 W, contnious wave operation. The crystal growth technology of binary vanadates free of scattering centers has been developed. Laser operation at 1.06 □m for the active elements of Ca9La(VO4)7:Nd and Ca10Li(VO4)7:Nd crystals under flash lamp pumping in free running mode with slope efficiencies of 0.99% and 0.87%, respectively has been demonstrated for the first time. New single crystals Ca9Nd(VO4)7, Ca10M(VO4)7 (M - Li, Na, K) and Ca10.5-xPbx(VO4)7 (x=1.8; 3.5; 4.9) with non-symmetrical crystal structure have been grown for the first time. These crystals extend the range of non-linear optic materials. The R c□R3c phase trasition was not observed for Ca9Y(VO4)3(PO4)4 crystal. High temperature structure modification R c has been obtained at room temperature and its unit sell parameters have been studied. The lead tungstate molybdate solid solution, SrWO4 and CaMoO4 crystals have been grown. Raman spectra of the crystals have been studied and peaks identified. For PbW0,5Mo0,5O4, SrWO4 and CaMoO4 crystals 1nd, 2nd and 3rd Stokes have been observed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Космина Мирон Богданович
2. Kosmyna Myron

Кваліфікація: д.т.н., 05.26.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Космина Мирон Богданович
2. Kosmyna Myron

Кваліфікація: д.т.н., 05.26.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пилипенко Микола Миколайович

2. Pylypenko Mykola M.

Кваліфікація: д. т. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Убізський Сергій Борисович

2. Ubizskii Sergiy B.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Семенов Олександр Володимирович

2. Semenov Alexander Vladimirovich

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Готра Зенон Юрійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Готра Зенон Юрійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Т.А.