Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U005013

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-12-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Медвідь Іванна Іванівна

2. Medvid Ivanna Ivanivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.05

Назва наукової спеціальності: Оптика, лазерна фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 09-11-2018

Спеціальність за освітою: фізична та біомедична електроніка

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.071.01

Повне найменування юридичної 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

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

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.31.23

Тема дисертації:

1. Оптичні властивості та рекомбінаційні процеси в тонких плівках на основі складного оксиду (Y0,06Ga0,94)2O3

2. Optical properties and recombination processes in thin films based on composite oxide (Y0,06Ga0,94)2O3

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена експериментальному дослідженню і теоретичному обґрунтуванню оптичних, люмінесцентних і електропровідних властивостей тонких плівок (Y0,06Ga0,94)2O3 та □–Ga2O3. Досліджено структуру тонких плівок (Y0,06Ga0,94)2O3 та □–Ga2O3, отриманих методом високочастотного іонно-плазмового розпилення, після відпалу у різних атмосферах. Виміряно спектри ІЧ-відбивання системи тонка плівка □–Ga2O3 – підкладка з плавленого кварцу □–SiO2 в області 400–1600 см–1 при T=295 K. Проведено інтерпретацію піків у спектрі плівок □–Ga2O3, що пов'язані з коливаннями Ga–O фрагментів у структурних тетраедричних GaO4 та октаедричних GaO6 комплексах. Досліджено дисперсію світла в тонких плівках (Y0,06Ga0,94)2O3 та встановлено параметри одноосциляторної трипараметричної моделі. Методом оптичної спектроскопії досліджено область краю фундаментального поглинання тонких плівок (Y0,06Ga0,94)2O3. Встановлено, що дані плівки формуються у моноклінній структурі □–Ga2O3. Оптична ширина забороненої

зони даних плівок є більшою ніж у плівках □–Ga2O3 і становить 4,66 еВ для плівок, відпалених у атмосфері кисню, 4,77 еВ для плівок, відпалених у атмосфері аргону і 4,87 еВ для плівок, відновлених у атмосфері водню. Оцінено зведену ефективну масу вільних носіїв заряду у плівках (Y0,06Ga0,94)2O3 після відпалу плівок у атмосфері кисню та аргону та після відновлення у атмосфері водню. Встановлено, що концентрація носіїв заряду після відпалу у атмосфері кисню становить 1.32×1018 см–3, після відпалу в атмосфері аргону – 3.41×1018 см–3, та після відновлення у атмосфері водню – 5.20×1018 см–3, що характерне для вироджених напівпровідників. Показано, що зсув краю фундаментального поглинання в тонких плівках (Y0,06Ga0,94)2O3 зумовлений ефектом Бурштейна-Мосса. Досліджено спектри фотолюмінесценції та збудження люмінесценції тонких плівок □–Ga2O3 та (Y0,06Ga0,94)2O3. Методом Аленцева-Фока проведено розклад спектрів фотолюмінесценції на елементарні складові. Розглянено природу двох інтенсивних смуг свічення з максимумами в області 3,00 і 3,15 еВ, а також двох слабоінтенсивних смуг свічення з максимумами в області 4,00 і 4,25 еВ. Визначено постійні часу загасання для смуг з максимумами в області 3,00 та 3,15 еВ для різних типів плівок. Досліджено електропровідність тонких плівок □–Ga2O3 та (Y0,06Ga0,94)2O3 залежно від умов одержання і атмосфери термообробки. Встановлено, що після відпалу у відновній атмосфері водню відбувається значне зниження питомого опору плівок від 10 11 Ом×см для плівок відпалених у атмосфері кисню чи аргону до 10 8 Ом×см. Визначено енергії активації температурного гасіння донорних центрів, що виникають у одержаних плівках та проведено аналіз отриманих результатів. Показано, що незалежно від наявності та складу атмосфери відпалу в тонких плівках □–Ga2O3 спостерігається ефект фотопровідності. Порівняння спектрів фотопровідності зі спектрами збудження люмінесценції показує, що фотопровідність в тонких плівках □–Ga2O3 пов'язана з зона-зонними переходами зі створенням вільних носіїв заряду в зоні провідності.

2. The thesis is devoted to experimental investigation and theoretical explanation of optical, luminescence and electrically conductive properties of (Y0,06Ga0,94)2O3 and □–Ga2O3 thin films. The purpose of this dissertation is to study the optical properties of thin films on the basis of (Y0,06Ga0,94)2O3 and □–Ga2O3, the features of their luminescent characteristics, depending on the conditions of obtaining, the establishment of radiation mechanisms and the study of the characteristics of centers of glow, determination of methods for increasing the electrical conductivity of these films, as a consequence, the creation on this basis of effective luminescent materials for display applications. The structure of (Y0,06Ga0,94)2O3 and □–Ga2O3 thin films, obtained by high-frequency ion-plasma sputtering, after annealing at different atmosphere was investigated. The spectra of IR reflection of system thin film □–Ga2O3 – fused quartz substrate □–SiO2 in region 400–1600 cm-1 at 295 K were measured. The peaks in the spectrum of films □–Ga2O3, associated with vibration of Ga – O fragments in structural tetrahedral GaO4 and octahedral GaO6 complexes was interpreted. Light dispersion in (Y0,06Ga0,94)2O3 thin films is studied and parameters of the three-parameter single oscillation model are determined. Fundamental absorption edge of (Y0,06Ga0,94)2O3 thin films was investigated, using the method of optical spectroscopy. It was established that these films are formed in the monoclinic structure of □–Ga2O3. The optical band gap of these films is greater than □–Ga2O3 films and is 4,66 eB for films annealed in oxygen atmosphere, 4,77 eV for the films annealed in argon atmosphere and 4,87 eV for the films, restored in a hydrogen atmosphere. Consolidated effective mass of free charge carriers in (Y0,06Ga0,94)2O3 films after annealing and after reconstitution in hydrogen was estimated. It was found that the concentration of charge carriers after annealing in oxygen atmosphere is 1,32×1018 cm-3, after annealing in argon atmosphere – 3,41×1018 cm-3 and after reconstitution in hydrogen is 5,20×1018 cm-3, which is typical for degenerated semiconductors. It was shown that the shift of fundamental absorption edge in thin films (Y0,06Ga0,94)2O3 is caused by Burstein-Moss effect. Photoexcitation and photoluminescence spectra of □–Ga2O3 and (Y0,06Ga0,94)2O3 thin films was investigated. Luminescence spectra were factorized on ultimate constituents using Alentsev-Fock method. The nature of two intensive luminescent band with maxima in region 3,00 and 3,15 eV and two faint intensive luminescent band with maxima in region 4,00 and 4,25 eV was discussion. Luminescence decay time for band with maximum in region 3,00 and 3,15 eV in different types of □–Ga2O3 and (Y0,06Ga0,94)2O3 thin films was established. The electrical conductivity of □–Ga2O3 and (Y0,06Ga0,94)2O3 thin films depending on the conditions and atmosphere of thermal treatment were investigated. After annealing in

reducing atmosphere of hydrogen obtained a significant decrease in the resistivity of thin films from 10 11 Ohm×cm for films annealed in oxygen or argon to 10 8 Ohms×cm was found. The activation energy of temperature quenching donor centers that is in obtained thin films was determined and the analysis of the results was investigated. Irrespective of the composition of the atmosphere in annealing □–Ga2O3 thin films photoconductivity observed effect it was shown. Compare photoconductivity spectra with the spectra excitations of luminescence indicated that the photoconductivity of □–Ga2O3 thin films associated with band-band transitions with the creation of free charge carriers in the conduction band.

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. Бордун Олег Михайлович
2. Bordun Oleh Mykhailovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.05

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. Попович Дмитро Іванович

2. Попович Дмитро Іванович

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.18

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. Падляк Богдан Володимирович

2. Падляк Богдан Володимирович

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.05

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 Влох Ростислав Орестович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Влох Ростислав Орестович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.