Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0409U004785

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-10-2009

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хацевич Ігор Мирославович
2. Khatsevych Igor Myroslavovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.07

Назва наукової спеціальності: Фізика твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 16-10-2009

Спеціальність за освітою: 7.070201

Місце роботи здобувача: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки 41, 03028, м. Київ-28

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 26.199.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки, 41, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки 41, 03028, м. Київ-28

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Тема дисертації:

1. Фізичні властивості світловипромінюючих структур з кремнієвими нанокластерами, отриманих методом іонно-стимульованого синтезу

2. Physical properties of light-emitting structures with silicon nanoclusters got a method ion-stimulated synthesis

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженню фізичних властивостей світловипромінюючих структур з кремнієвими нанокластерами в діелектричній матриці, синтезованих методами плазмохімічного осадження, термічного випаровування та іонної імплантації і впливу іонно-променевої і термічної модифікації на властивості таких структур. У роботі досліджено світловипромінювальні властивості структур з Si-нк в матриці SiO2 і показано, що ФЛ властивості таких структур залежать від методу синтезу плівки SiOX. Вперше вивчено вплив домішок алюмінію і титану на світловипромінюючі властивості структур з Si-нк в оксидній матриці. Встановлено, що введення атомів алюмінію підвищує інтенсивність ФЛ таких структур за рахунок збільшення концентрації надлишкового кремнію та пасивації обірваних зв'язків. Запропоновано фізичну модель впливу азоту на формування та випромінювальну рекомбінацію у структурах з Si-нк, яка полягає у

стабілізації розмірів і концентрації нанокластерів кремнію та модифікації границь поділу нанокластер/матриця за рахунок пасивації центрів безвипромінювальної рекомбінації та створення додаткових центрів випромінювальної рекомбінації. Для формування структур з Si-нк в матриці SiO2 застосовано новий метод акустостимульованого іонно-променевого синтезу. Показано, що in-situ УЗ обробка зразка в процесі іонної імплантації дає можливість сформувати масив нанокластерів із різкими границями поділу Si-нк/матриця. Експериментально підтверджено домінуючу роль механізму випромінювальної рекомбінації через локалізовані електронні стани на границі розділу Si-нк/SiO2 для смуги ФЛ у червоній та ближні ІЧ області спектра. Показано, що низькотемпературний відпал структур з Si-нк у суміші азоту і кисню при температурі 450 С підвищує інтенсивність ФЛ. Запропоновано фізичний механізм даного ефекту, який полягає у реконструкції границі розділу Si-нк/матриця та формуванні енергетичних станів, що беруть участь у випромінювальній рекомбінації нерівноважних носіїв заряду.

2. The thesis is devoted to the investigation of physical properties of light-emitting structures with silicon nanoclusters in dielectric matrix synthesized by different methods and influence of an ion-beam and thermal modification on properties of such structures. Light-emitting properties of structures with Si-nc embedded in the matrix of SiO2, synthesized by the methods of plasma enhanced chemical vapor deposition, thermal evaporation and ion implantation, was investigated. It was shown that photoluminescence of structures with Si-nc depend on the method of synthesis of SiOX films. The influence of impurities of aluminium and titanium on light-emitting properties of structures with Si-nc was studied. It was determined that introduction of aluminium enhanced the intensity of photoluminescence of such structures due to the increase of concentration of silicon excess and passivation of the dangling bonds. The physical model of influence of nitrogen on formation and radiative recombination in structures from Si-nc was proposed. According this model nitrogen stabilized of the sizes and concentration of silicon nanoclusters and modified of the interfaces between nanoclusters/matrix at the expense of passivation of the centers nonradiative recombination and creation of the additional canters radiative recombination. New method of ultrasound-assisted ion-beam synthesis for formation of structures with Si-nc in the matrix of SiO2 was applied. It was shown that ultrasound treatment reduces concentration of the suboxide states on the interfaces between silicon cluster and silicon dioxide matrix. It was observed that photoluminescence properties are strongly correlated with the concentration of the suboxide states thereby providing an evidence that besides a quantum confinement effect the chemical composition of the interface between nc-Si and matrix SiO2 is important. The increase intensity of photoluminescence structures with Si-nc after low-temperature annealing at 450 C in a mixture of nitrogen and oxygen was investigated and explained. The physical mechanism of this effect consist in reconstruction of the Si-nc/matrix interfaces and formation at these interfaces of the energy levels, which take part in recombination of the non-equilibrium charge carriers.

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. Мельник Віктор Павлович

2. Melnyk Viktor Pavlovych

Кваліфікація: к.ф.-м.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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лисенко Володимир Сергійович

2. Лисенко Володимир Сергійович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 05.27.06

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. Стащук Василь Степанович

2. Стащук Василь Степанович

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 Бєляєв Олександр Євгенович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Бєляєв Олександр Євгенович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.