

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U103433

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-09-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сапельнікова Олена Юріївна

2. Sapelnikova Olena Yuriivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.18

Назва наукової спеціальності: Фізика і хімія поверхні

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-09-2021

Спеціальність за освітою: Фізика

Місце роботи здобувача: Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, 03028, 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 26.210.02

Повне найменування юридичної особи: Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03291669

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, буд. 17, м. Київ, 03164, 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 Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.31, 29.19.03, 29.31.23

Тема дисертації:

1. Фотолюмінесценція та локальні електричні поля в двовимірних структурах макропористого кремнію з нанопокриттями
2. Photoluminescence and local electric fields in two-dimensional structures of macroporous silicon with nanocoatings

Реферат:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.18 – фізика і хімія поверхні. – Інститут хімії поверхні ім. О.О.Чуйка НАН України, м. Київ, 2021. Дисертаційна робота присвячена визначенню впливу локальних електричних полів в двовимірних структурах макропористого кремнію з нанокристалом CdS на зниження безвипромінювальної рекомбінації у світловипромінюючих елементах на основі системи «макропористий кремній – нанопокриття». Встановлено, що максимальна інтенсивність фотолюмінесценції була одержана в умовах: 1) максимальної напруженості електричного поля на границі Si – SiO₂ структур макропористого кремнію з нанопокриттям CdS; 2) збільшення потоку електронів з кремнієвої матриці у напрямку до нанокристалів CdS; 3) росту часу

перебування електронів на границі Si - SiO₂, що суттєво знижує швидкість безвипромінювальної рекомбінації на границі «CdS - SiO₂». Також було встановлено, що максимальна напруженість електричного поля на границі «кремній - нанопокриття» відповідає максимальній інтенсивності фотолюмінесценції. Квантовий вихід фотолюмінесценції наночастинок CdS на поверхні окисненого макропористого кремнію збільшується протягом перших 2-х тижнів у 3 - 4 рази завдяки випаровуванню молекул води з шару наночастинок в полімері та досягає 28%. При подальшому зберіганні зразків спектр та квантовий вихід фотолюмінесценції майже не змінюються. Ключові слова: макропористий кремній, границя Si-SiO₂, нанокристали CdS, електрооптичний ефект Ваньє-Штарка, фотолюмінесценція, фотопровідність, електровідбивання.

2. Thesis for a Candidate of Phys.-Math. degree in specialty 01.04.18 - Physics and chemistry of surface. - O.O. Chuiko Institute of Surface Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2021. The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of physical and mathematical sciences on a specialty physics and chemistry of surface. The dissertation is devoted to the determination of the influence of local electric fields in two - dimensional structures of macroporous silicon with CdS nanocrystals on the reduction of nonradiative recombination in light - emitting elements based on the system «macroporous silicon - nanocoating». The oscillations of IR absorption determine the intensity of local electric fields in oxidized structures of macroporous silicon with SiO₂ layers with a thickness of 5 - 800 nm, which reaches values $(8 \cdot 10) \cdot 10^5$ V/cm due to the attenuation of electrical energy in the oxide during the formation of quasi-directional waveguide modes silicon matrix. Light-emitting structures based on oxidized macroporous silicon with a SiO₂ nanocoating thickness of 5 - 30 nm and a layer of ZnO and CdS nanoparticles with a thickness of 8 - 25 nm were fabricated. The maximum photoluminescence intensity was obtained under the following conditions: (1) the maximum strength of electric field at the Si - SiO₂ boundary for both previously crude and purified structures of macroporous silicon with CdS nanocoating; (2) increasing the flow of electrons from the silicon matrix towards the CdS nanocrystals; (3) an increase in the residence time of electrons at the Si - SiO₂ interface, which significantly reduces the rate of nonradiative recombination at the CdS - SiO₂ interface. It was also found that the maximum strength of electric field at the «silicon - nanocoating» interface corresponds to the maximum photoluminescence intensity. The quantum yield of photoluminescence of CdS nanoparticles on the surface of oxidized macroporous silicon with the optimal thickness of the SiO₂ layer increases 3 - 4 times during the first 2 weeks due to evaporation of water molecules from the nanoparticle layer in the polymer and reaches 28%. During further storage of the samples, the spectrum and quantum yield of photoluminescence are almost unchanged. The technology of manufacturing light-emitting nanocrystals on the surface of oxidized macroporous silicon allows to increase simultaneously the quantum yield of photoluminescence, the strength of structures and to protect the surface from degradation. Keywords: macroporous silicon, Si - SiO₂ boundary, CdS nanocrystals, Wannier-Stark electrooptical effect, photoluminescence, photoconductivity, electro-optical reflection.

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 ОПВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карачевцева Людмила Анатоліївна
2. Karachevtseva Ludmyla Anatoliivna

Кваліфікація: д.т.н., 01.04.10

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. Розенбаум Віктор Михайлович
2. Rozenbaum Viktor Mikhailovich

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. Неділько Сергій Герасимович
2. Nedilko Sergiy Gerasymovych

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**

Горбик Петро Петрович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Горбик Петро Петрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

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



Юрченко Т.А.