Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0513U000646

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-06-2013

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бондар Микола Володимирович
2. Bondar Mykola Volodymyrovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

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: 30-05-2013

Спеціальність за освітою: 7.070201

Місце роботи здобувача: Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: 03680, МСП, м.Київ, проспект Науки, 46

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): Д26.159.01

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: 03680, МСП, м.Київ, проспект Науки, 46

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.31.21

Тема дисертації:

1. Екситонні процеси та перколяційні переходи у двофазних неузгоджених напівпровідникових II - VI квантових структурах.

2. Exciton procesess and percolation transitions in two-phases mismatch semiconductor II-VI quantum structures.

Реферат/анотація:

1. Дисертаційнійна робота присвячена дослідженню фізичної природи екситонних процесів та перколяційних переходів у двофазних неузгоджених та неупорядкованих низьковимірних системах: поодиноких квантових ямах, надгратках, сферичних квантових точках II-VI напівпровідників, вирощених у різних діелектричних матрицях. Показаний зв'язок енергії електронів, дірок та екситонів з параметрами процесу епітаксійного росту цих структур. Доведено, що енергія екситонів зумовлена просторовим та діелектричним конфайнментом електронів та дірок, а також міжфазовим неузгодженням. Останнє є наслідком неузгодження між матеріальними параметрами матриці та напівпровідника, і виступає у вигляді ґраткового, температурного або діелектричного. Це призводить до виникнення інтерфейсного непорядку у квантових об'єктах і утворення локалізованих станів екситонів, що істотно впливає на енергетичний спектр зразків. У діелектричних матрицях з квантовими точками ZnSe та CdS доведено утворення перколяційного переходу екситонів, що відобразилось у зміні кольору зразків та радикальній перебудові оптичних спектрів.

Показана роль мікроскопічних флуктуацій густини квантових точок на порозі перколяції. Розрахована середня віддаль між найближчими (сусідніми) квантовими точками на порозі при умові, що вони займають лише незначну частину об'єму матриці. Вперше виявлено випромінювання із перколяційного кластера як фрактального об'єкта. Аналіз структури смуги фотолюмінесценції дав можливість зробити висновок, що вона сформована випромінюванням із структурних елементів перколяційного кластера, а саме: остова (хребта), мертвих кінців та внутрішніх порожнин. Запропонована якісна модель для пояснення залежності енергії екситонів у структурних елементах перколяційного кластера від щільності (концентрації) квантових точок у матриці. Розуміння природи таких процесів дозволяє моделювати процеси у реальних мезоскопічних та мікроскопічних системах, таких як товстоплівкові резистори, сенсорні системи, суміші провідних та непровідних частинок різних геометричних форм, пористі матеріали. Запропонований механізм перколяційного переходу екситонів у зразках з різним об'ємом дискретних включень та різною топологією простору базується на квантовій перколяції екситонів. Це дозволяє задовільно описати утворення рівня протікання останніх при досягненні квантовими точками сумарного критичного об'єму, меншого 0.1 об'єму матриці.

2. The thesis is devoted to investigation of excitonic processes and percolation transitions in two-phase mismatch and disordered low-dimensional structures with such quantum objects: quantum wells, superlattices, borosilicate matrices with ZnSe or CdS quantum dots or quantum discs on a basis of chalcogenides (ZnS, ZnSe, ZnO, CdS and ZnTe). It is shown how energies of electrons, holes and excitons are connected with parameters of the epitaxially growth processes. This proves that the excitonic energy in those systems is determined by the spatial and dielectric confinement of electrons and holes, and also by interphase mismatch. The latter is due to disagreement between the material parameters of matrix and semiconductor. Interphase mismatch appears as the lattice, thermal or dielectric ones. The latter mismatches give rise to interface disorder in quantum objects and excitonic localized states of samples. The transition manifests itself as radical changes in optical spectra of both ZnSe and CdS quantum dot systems and by fluctuations of the emission band intensities near the percolation threshold. These effects are due to microscopic fluctuations of the density of quantum dots. The average spacing between quantum dots is calculated taking into account their finite dimensions and the volume fraction occupied by the quantum dots at the percolation threshold. Excitonic emission from a percolation cluster of bound quantum dots as a fractal object is observed for the first time. Analysis of the structure of the photoluminescence spectra shows that the spectra are determined by the contribution of exciton states that belong to different structural elements of the percolation cluster, specifically, to the skeleton (backbone), dangling (dead) ends, and internal hollow spaces. A qualitative model is proposed to interpret the dependence of the exciton energy in these structural elements on the concentration of quantum dots in the material. Understanding of nature of these transitions makes it possible to simulate processes in real mesoscopic and microscopic systems: thick-films, sensor-based systems, mixture of conductive and nonconductive grains, porous materials. The proposed mechanism of the excitonic percolation transition in samples with various volume fraction and topologie is based on assumpion of excitonic quantum percolation. This allows to characterize the formation of the percolation level with the quantum dots volume fraction, less than 0.1 of the matrix volume.

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. Бродин Михайло Васильович

2. Brodyn Mykhailo Semenovych

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. Ткач Микола Васильович

2. Ткач Микола Васильович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.02

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. Корбутяк Дмитро Васильович

2. Корбутяк Дмитро Васильович

Кваліфікація: д.ф.-м.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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дмитрук Ігор Миколайович

2. Дмитрук Ігор Миколайович

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	Яценко Леонід Петрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Яценко Леонід Петрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.