Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U002913

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-10-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Буківський Анатолій Петрович

2. Bukivskyi Anatolii Petrovych

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: 25-10-2018

Спеціальність за освітою: Фізика конденсованого стану

Місце роботи здобувача: Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 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 26.159.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, 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 НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.31.23

Тема дисертації:

1. Природа та кінетика фотолюмінесценції гетерогенних твердих розчинів PbCdI2

2. Nature and kinetics of photoluminescence of PbCdI2 heterogeneous solid solutions

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню механізмів формування збуджених станів різної природи, їх динаміки та кінетики випромінювальної рекомбінації в гетерогенних напівпровідникових твердих розчинах Pb1-XCdXI2 при збудженні квантами світла видимого та X-діапазонів. Встановлено, що гетерогенні напівпровідникові тверді розчини Pb1-XCdXI2 проявляють інтенсивну ФЛ та ХЛ при кімнатній температурі. Встановлено природу оптичних переходів, що формують окремі смуги ФЛ таких матеріалів та побудовано енергетичну діаграму збуджених рівнів, що властиві гетерогенним твердим розчинам Pb1-XCdXI2. Встановлено природу ХЛ цих кристалів та показано, що вона є аналогічною до природи ФЛ. Деякі відмінності пов'язані зі значною різницею енергій X-променів та видимих квантів. На основі результатів досліджень кінетики сигналу ФЛ окремих смуг та їх математичного аналізу встановлено часи життя та швидкості рекомбінації відповідних збуджених станів. Показано, що оптичний відгук таких матеріалів є швидким, а матеріали «швидкодіючими», а тому перспективними для виготовлення на їх основі високоефективних швидкодіючих неохолоджуваних сцинтиляційних детекторів X- та □-променів. Встановлення природи ФЛ

вказаних матеріалів та відповідних випромінювальних рекомбінаційних процесів дало можливість визначити шляхи покращення їх сцинтиляційних властивостей (ефективність свічення, радіаційна стійкість та швидкодія).

2. The thesis is devoted to the investigation of the mechanisms of formation of excited states of various nature, their dynamics, and the kinetics of radiative recombination in Pb1-XCdXI2 heterogeneous semiconductor solid solutions under excitation by visible and X-ray photons. Investigations of the surface morphology and characteristics of the crystal structure of Pb1-XCdXI2 heterogeneous solid solutions were carried out. The presence of PbI2 phases of 4H-polytype and CdI2 phases of 4H-polytype and also PbI2 and CdI2 of 2H-polytype has been shown. The formation of PbI2 nanoclusters (NCLs) of various sizes that naturally occurs in the crystalline matrix of CdI2 has been discovered and studied. These NCLs are quantum disks with an average diameter of 2.6 nm and a height of 1.4 nm, and are located within the atomic layers. 20 It was found that Pb1-XCdXI2 heterogeneous semiconductor solid solutions exhibit intense PL and also XL at room temperature. The nature of the optical transitions that form individual PL bands of these materials was established and an energy diagram of the excited levels of Pb1-XCdXI2 heterogeneous solid solutions was constructed. It has been shown that at room temperature, the luminescence of such nanostructured materials, predominantly, is determined by the presence of deep intrinsic luminescent states on the surface of PbI2 NCLs, including self-trapped (STE) excitons. Using the model of excitons self-trapping on deformed surface chemical bonds in nanoparticles, the mechanism of self-trapping of excitons that is associated with the deformation of ion-covalent bonds of Pb-I on the PbI2 NCL surface has been proposed. It was found that the transition from the delocalized to the STE state occurs mainly as a result of thermal activation or quantum mechanical tunneling at temperatures of 300 and 4.2 K, respectively. It was shown that these processes at room temperature are fast and occur in the sub-nanosecond and nanosecond time intervals, and their rate depends on the NCL size. The nature of XL of the investigated crystals was established and it was shown that it is analogous to the mechanisms of PL with certain differences due to a significant difference in the energy of the X-ray and visible photons. Based on the results of the individual PL bands kinetics studies and their mathematical analysis, the lifetimes and the rate of recombination of the corresponding excited states were established. It was shown that the optical response of these materials is fast, and the materials, respectively, are high-speed and, accordingly, promising for the production of highly efficient, fast-acting, uncooled scintillation detectors for X- and □-rays based on them. The establishment of the nature of PL of these materials and the corresponding radiative recombination processes made it possible to determine the ways of improving the scintillation properties, such as the luminescence intensity, the radiation resistance, and the speed of these crystals.

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. ГНАТЕНКО Юрій Павлович

2. Gnatenko Yurii Pavlovych

Кваліфікація: д. 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. Кондратенко Сергій Вікторович

2. Kondratenko Sergii Viktorovych

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Братусь Віктор Якович

2. Bratus Viktor Yakovych

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

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.