Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U002681

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-06-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Алізадех Мохаммадалі Мохаммадхосейн

2. Alizadeh Mohammadali Mohammadhosein

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: 20-05-2019

Спеціальність за освітою: Фізика твердого тіла

Місце роботи здобувача: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київська обл., 01033, 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 26.001.23

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київська обл., 01033, 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: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київська обл., 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19

Тема дисертації:

1. Рентгенопровідність монокристалів ZnSe як детекторів іонізуючих випромінювань

2. X-ray-induced conductivity ZnSe single crystals as detectors of ionizing radiation

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена експериментальним та теоретичним дослідженням електричних і люмінесцентних властивостей фізичних процесів, що відбуваються в високоомному широкозонному напівпровіднику ZnSe при рентгенівському і УФ-збудженні. В роботі використовували широкий спектр експериментальних методів: дослідження фото- (ФЛ) та рентгенолюмінесценції (РЛ), люкс-люмінесцентні характеристики (ЛЛХ) люмінесценції, люкс-амперні характеристики (ЛАХ) і вольт-амперні характеристики (ВАХ) провідності, релаксації струму провідності (РТ), фосфоресценції (Ф), термостимульованої люмінесценції (ТСЛ) та термостимульованої провідності (ТСП), дозові залежності люмінесценції і провідності при різних інтенсивностях рентгенівського (Х-) і УФ-збудження в широкому інтервалі температур (8 : 430 К). За характером отриманих експериментальних даних та інтерпретації результатів дослідження, запропоновано модель дипольного центру рекомбінації (Dipol-центр) для смуги 630 нм (1,92 еВ) яка пояснює можливість

реалізації двох механізмів рекомбінації на одному комплексному центрі свічення. На підставі експериментальних досліджень ЛАХ і ЛЛХ при різних видах та інтенсивностях опромінення проаналізовано процеси, які обумовлюють нелінійності цих характеристик. ВАХ РП і ФП в кристалах ZnSe показали, що загальний характер ВАХ не залежить від виду збудження і в широкому діапазоні температур вони є нелінійними. Було розглянуто два нових процеса: збільшення середньї теплової швидкості електронів під дією електричного поля і селективність напрямку швидкості електрона при делокалізации з пасток. Виходячи з рівняння Максвелла була отримана функція розподілу за швидкостями для рухомих частинок з постійною швидкістю і співвідношення для середньої і середньоквадратичної швидкості частинок. Для ефекту Пула-Френкеля отримана формула для ФП і РП, яка враховує селективність напрямку швидкості електрона при делокализации з пасток. Отримані дозові залежності ТСЛ і ТСП, люмінесценції і провідності при Х- і УФ-збудженні показують, що для досліджень впливу пасток на кінетику провідності та люмінесценції більш інформативним є Х-збудження. Встановлено, що амплітуда сцинтиляційного імпульсу і амплітуда імпульсу струму змінюються в процесі Х-опромінення. Початкова затримка у розгорянні струму провідності у порівнянні з люмінесценцією при низьких температурах пояснена інтенсивним запасанням на пастки вільними носіями заряду в перші секунди опромінення. Якщо для кристала визначено енергетичний спектр пасток і температури максимумів піків ТСЛ і ТСП, то можна розрахувати відповідні частотні фактори і перерізи локалізації для вільних носіїв заряду на ці пастки. Особливий акцент в дисертаційній роботі робиться на дослідженні ZnSe при Х- і УФ-збудженні. У зв'язку з цим, особливого значення набуває деякі проблеми і деякі питання створення та застосування високоомних широкозонних напівпровідників як детекторів рентгенівського та гамма-випромінювання при різних дозах опромінення і в різних температурних режимах.

2. The thesis is devoted to the experimental and theoretical studies of the optical - electrical and spectral - luminescent properties of physical processes occurring in high- resistance wide-band gap (WBG) semiconductor single-crystal zinc selenide (ZnSe) under X-ray excitation and UV excitation. A wide range of experimental methods were used in the work: photo- (PL) and X- ray luminescence (XRL) studies, lux-luminescence characteristics (LLC) of luminescence, lux-ampere characteristics (LAC), and current-voltage characteristics (I – V) of conduction, current relaxation of conduction (RC), phosphorescence (P), thermally stimulated luminescence (TSL) and thermally stimulated conductivity (TSC), dose dependences of luminescence and conductivity at different X-ray intensity (X-) and UV excitation in the wide temperature range (8 – 430 K). Similarly, the nature of the obtained experimental data and interpretation of the research results, a theoretical and kinetic model of the dipole recombination center (Dipole-center) for the 630nm band (1.92eV) was proposed, which explains the possibility of implementing two recombination mechanisms at one complex luminescence center. On the basis of the experimental studies of LAC and LLC at different types and intensities of irradiation, the processes that cause the nonlinearity of these characteristics are analyzed. The I – V of the XRC and the PC showed that the general character of the I – V, which does not depend on exciting type and on temperature in ZnSe crystals - they are nonlinear. Two new processes were considered: an increase in the average thermal electron velocity under the action of an electric field and the selectivity of the direction of electron velocity during delocalization from traps. Based on the Maxwell equation, a velocity distribution function was obtained for moving particles with a constant velocity and a ratio for the average and root-mean-square velocity of the particles. It has been made the supplementation of the Poole-Frenkel effect, a formula is obtained for the phase transition and the phase space, which takes into account the selectivity of the direction of the electron velocity during delocalization from traps. It has been established that by the results obtained dose dependences of TSL and TSC luminescence and conductivity, between X-excitation and UV excitation - X- excitation is more informative to investigate of the effect of traps on the kinetics of conductivity and luminescence. It was found that the amplitude of the scintillation pulse and the amplitude of the current pulse change during X-irradiation. The initial delay in the rise of conduction current as compared to the rise in luminescence at low temperatures is explained by the intense filling of traps with free charge carriers in the first seconds of irradiation. Using the determined energy spectrum of the traps and the temperature of the maxima of the TSL and TSC peaks for the crystal, we can calculate the

corresponding frequency factors and localization cross sections for free charge carriers on these traps. Particular emphasis in the thesis is on the study of ZnSe with X-excitation and UV excitation. In this regard, some problems and some issues of creating and using high- resistance wide-gap semiconductors as X-ray and gamma-radiation detectors at various radiation doses and in different temperature regimes are of particular importance.

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. Дегода Володимир Якович
2. Degoda Volodymyr

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. 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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Дмитрук Ігор Миколайович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Семенько Михайло Петрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.