

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U002131

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-02-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дяченко Анна Олександрівна

2. Dyachenko Anna Olexandrivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 09-02-2018

Спеціальність за освітою: Фізика конденсованого стану

Місце роботи здобувача: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, 72, Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, 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 08.051.02

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, 72, Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, 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: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, 72, Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик:

Тема дисертації:

1. Фотоіндуковані явища в кристалах силікосиленітів, легованих Al, Ga, Sn
2. Photoinduced phenomena in silicosillenite crystals, doped with Al, Ga, Sn

Реферат:

1. Об'єкт досліджень – стаціонарне та фотоіндуковане оптичне поглинання, фотолюмінесценція, кінетика формування фотохромного ефекту, його оптичне і термічне гасіння в номінально чистих і легованих іонами алюмінію, галію, олова кристалах силікосиленітів. Мета роботи – встановлення шляхом комплексного експериментального дослідження стаціонарних та фотоіндукованих спектроскопічних абсорбційних та фотолюмінесцентних властивостей кристалів силікосиленітів, легованих домішками алюмінію, галію, олова. Основним експериментальним методом дослідження була оптична абсорбційна та фотолюмінесцентна спектроскопія кристалів за умов широкого варіювання дози, енергії квантів та режимів (імпульсного і квазістаціонарного) фотоактивації, зміни температури в діапазоні 85 – 650 К. До напівемпіричних і

теоретичних методів і моделей залучалися: метод Глебовського для виділення індивідуальних компонент смуг оптичного поглинання; модель конфігураційних координат, рівняння теорії енергетичного ізоморфізму, а також методи визначення параметрів домішкових центрів та сили електрон-фононої взаємодії. Основні результати роботи полягають в тому, що в межах теорії енергетичного ізоморфізму встановлено локалізацію домішок алюмінію, галію, олова в кристалічній решітці силікосиленітів; виявлено спільні та відмінні риси впливу іонів алюмінію, галію, олова на стаціонарне оптичне поглинання кристалів силікосиленітів в повному спектральному діапазоні їх оптичної прозорості (спільним є ефект просвітлення поблизу фундаментального краю поглинання; різним є вплив на поглинання у видимому та ІЧ-діапазонах); одержано нові відомості щодо спектральних характеристик фотохромного ефекту в кристалах силікосиленітів, легованих алюмінієм, галієм, оловом; виявлено, що енергія квантів зеленого світла є нижньою межею функцій збудження і верхньою межею функції оптичного гасіння фотохромного ефекту (пояснення базується на залежностях потенціальної енергії стаціонарних та фотоіндукованих центрів поглинання від конфігураційних координат); виявлено осциляції фотоіндукованого поглинання в процесі формування спектру фотохромного ефекту в кристалах силікосиленітів, легованих алюмінієм, при імпульсному режимі фото активації (осциляції пояснені конкуренцією процесів накопичення і руйнування фотохромних центрів); отримано спектри збудження фотолюмінесценції та спектри випромінення в кристалах силікосиленітів, легованих алюмінієм, галієм, оловом; показано, що фотолюмінесценція, що збуджується за рахунок електронних переходів типу «валентна зона – зона провідності» силікосиленітів є рекомбінаційною, а та, що збуджується в області домішкового поглинання є внутрішньо центральною; встановлено кореляцію температурних позицій піків термостимульованого струму з позиціями піків похідних від температурних залежностей домішкового поглинання; кореляція обумовлена спільністю механізмів термоіндукованої зміни концентрації іонізованих донорів та/або акцепторів; виявлено значну електрон-фононну взаємодію, сила якої визначена через константу Хуанга-Риса і відношення енергій оптичної та термічної активації оптично активних дефектів. Новітність результатів дослідження полягає в тому, що встановлено кореляційні зв'язки між характеристиками домішок алюмінію, галію, олова і особливостями спектральних залежностей фотоіндукованого оптичного поглинання кристалів силікосиленітів; виявлено та пояснено з використанням моделі конфігураційних координат особливості збудження і оптичного гасіння фотохромного ефекту; виявлено осциляції фотоіндукованого оптичного поглинання при імпульсному збудженні фотохромного ефекту у кристалах силікосиленітів, легованих алюмінієм; отримано спектри збудження фотолюмінесценції в області фундаментального оптичного поглинання та спектри світіння кристалів силікосиленітів; виявлено сходинково-спадаючі температурні залежності оптичного поглинання та кореляцію температурних позицій сходинок із позиціями піків термостимульованих струмів досліджуваних кристалів. Отримані результати використовуються в навчальному процесі на кафедрі фізики твердого тіла і оптоелектроніки ДНУ ім. Олесь Гончара при проведенні семінарських занять з дисципліни «Функціональні та інтелектуальні матеріали» (для спеціальності 104 «Фізика та астрономія»).

2. The object of research is stationary and photoinduced optical absorption, photoluminescence, kinetics of the formation of a photochromic effect, its optical and thermal quenching in nominally pure crystals of silicosillenites and doped with aluminum, gallium and tin impurities. The purpose of the work is to establish, by a complex experimental study of stationary and photoinduced spectroscopic absorption and photoluminescence properties of silicosillenite crystals doped with aluminum, gallium, and tin impurities. The main experimental method of the study was optical absorption and photoluminescence spectroscopy of crystals under conditions of wide variation of dose, quantum energy and modes (pulsed and quasi-stationary) of photoactivation, temperature changes in the range from 85 to 650 K. To semi-empirical and theoretical methods and models involved: the method of Glebovsky for the allocation of individual components of optical absorption bands; the model of configuration coordinates, the equation of the theory of energy isomorphism, as well as the methods for determining the parameters of impurity centers and the strength of electron-phonon interaction. The main results of the work are that within the theory of energy isomorphism the localization of impurities of aluminum, gallium, and tin in the crystalline lattice of silicosyllenites is established; the common and distinctive features of the influence of aluminum, gallium and tin

ions on the stationary optical absorption of silicosillenites crystals in the full spectral range of their optical transparency are revealed (the effect of enlightenment is near the fundamental absorption edge; different is the effect on absorption in the visible and infrared bands); new data on the spectral characteristics of the photochromic effect in crystals of silicosillenites doped with aluminum, gallium, and tin are obtained; it is found that the energy of quanta of green light is the lower limit of excitation functions and the upper limit of the optical quenching function of the photochromic effect (the explanation is based on the dependences of the potential energy of the stationary and photoinduced absorption centers from the configurational coordinates); oscillations of photoinduced absorption in the process of formation of the spectrum of the photochromic effect in crystals of silicosillenites doped with aluminum, in the momentum mode of photos of activation (oscillations are explained by the competition of processes of accumulation and destruction of photochemical centers); photoluminescence excitation spectra and radiation spectra in crystals of silicosillenites doped with aluminum, gallium, and tin are obtained; it is shown that the photoluminescence excited by the electron transitions of the "valence band – conduction zone" of the silicosyllenite type is recombinant, and that which is excited in the region of impurity absorption is internally centric; the correlation of the temperature positions of the peak of the thermally stimulated current with the positions of the peaks of the derivatives from the temperature dependences of the impurity absorption is established; the correlation is due to the commonality of mechanisms of thermoelectric induced change in the concentration of ionized donors and/or acceptors; significant electron-phonon interaction, whose force is determined by the Huang-Ris constant and the ratio of the energies of optical and thermal activation of optically active defects, was discovered. The novelty of the results of the study is that correlation relations between the characteristics of impurities of aluminum, gallium, tin and peculiarities of the spectral dependences of photoinduced optical absorption of silicosillenites crystals have been established; the features of the excitation and optical quenching of the photochromic effect are revealed and explained using the model of the configurational coordinates; oscillations of photoinduced optical absorption were found during pulsed excitation of the photochromic effect in crystals of silicosillenites doped with aluminum; the photoluminescence excitation spectra in the region of fundamental optical absorption and the spectra of glow of crystals of silicosillenites have been obtained; the stepwise-decreasing temperature dependences of optical absorption and the correlation of the temperature positions of the steps with the positions of the peaks of thermostimulated currents of the investigated crystals are revealed. The obtained results are used in the educational process at the Department of Solid State Physics and Optoelectronics of the Oles Honchar Dnipro National University during seminars on discipline "Functional and intellectual materials" (for specialty 104 "Physics and astronomy").

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)

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Скалозуб Володимир Васильович

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

Скалозуб Володимир Васильович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

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



Юрченко Т.А.