Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U101389

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-10-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Семак Світлана Ігорівна
2. Semak Svitlana I.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.10

Назва наукової спеціальності: Фізика напівпровідників і діелектриків

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-09-2020

Спеціальність за освітою: Фізика

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, 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 35.051.09

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, 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: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, 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. Оптико-фізичні властивості просторово модульованих і низькорозмірних фероїків з комплексами іонів перехідних металів

2. Optical-physical properties of spatially modulated and low-dimensional ferroics with complexes of transition metal ions

Реферат:

1. Робота присвячена дослідженню впливу катіон-аніонного заміщення, просторової модуляції і розмірних ефектів на кристалічну структуру, діелектричну дисперсію, магнітоелектричні та оптико-спектральні властивості кристалів з алкіламонієвими катіонами і комплексами іонів перехідних металів з метою отримання ефективних сегнетоелектричних і магнітоелектричних матеріалів для функціональної електроніки і комп'ютерної техніки. У результаті дослідження діелектричних властивостей твердих розчинів DMAMe1-xCrxS, Me = Al, Ga було встановлено вплив заміщення металу хромом на температури сегнетоелектричного фазового переходу та на параметри динаміки доменних стінок. Виявлений значний магнітоелектричний ефект у кристалах DMAAl1-xCrxS та запропоновано його пояснення в рамках феноменологічної теорії та на мікроскопічному рівні. Встановлено, що кристал EACC є магнітним мультифероїком, у якому співіснують спонтанна поляризація і домінуючі феромагнітні взаємодії. Виявлено

магнітодіелектричний ефект у кристалі TEACCB-3. Створено п'єзоелектричний перетворювач гігагерцового діапазону з нанокомпозитом TEACCB-2 + PMMA в ролі п'єзоелемента. Проведено дослідження температурних залежностей абсорбційних спектрів кристалів DEACC та TEACCB-2 в області краю поглинання і внутрішнього поглинання іона кобальту та відповідний аналіз в рамках теорії кристалічного поля.

2. The work is devoted to study of impact of the cation-anion substitution, spatial modulation and size effects on the crystalline structure, dielectric dispersion, magnetoelectric and optical-spectral properties of the crystals with alkylammonium cations and complexes of transition metal ions in order to obtain effective ferroelectric and magnetoelectric materials for the functional electronics and computer technique. The investigations of NH2(CH3)2Me1-xCrx(SO4)2×6H2O (DMAMe1-xCrxS, Me= Al, Ga) solid solutions revealed influence of substitution of the metal ion on the phase transitions and dielectric properties of the crystals. In particular, on the basis of the calorimetric studies there was confirmed the nonlinear dependence of the phase transition temperature on the chromium concentration x in DMAAl1-xCrxS crystals, simultaneously with practical absence of such an influence of the gallium-chromium substitution in DMAGa1-xCrxS solid solutions. DMAGa1-xCrxS crystals are characterized by two types of dispersion in the ferroelectric phase associated – the fundamental ferroelectric one and the dispersion caused by motion of the domain walls. Substitution of gallium with chromium substantially affects the parameters of the domain wall dynamics. In particular, this leads to an increase in the relaxation time, the activation energy and the half-width of the Gaussian describing the relaxation times distribution, and to a significant decrease of the domain walls freezing temperature. The significant influence of the magnetic field on the temperature dependences of the spontaneous polarization of DMAAl1-xCrxS crystals has been found, that allows to create the material with controlled magnetoelectric properties. The analysis of the temperature and the field dependences of EACC crystal magnetization clearly showed the key role of the ferromagnetic interactions in the magnetic phase transition at Tc = 10,2 K. It was found that (C2H5NH3)2CuCl4 (EACC) undergoes the transition into the ferroelectric phase at T5 = 247 K. The ferroelectric properties are observed at cooling down to the temperature of 5 K. So, it was shown that EACC crystal is a magnetic multiferroic with coexisting of spontaneous polarization and dominant ferromagnetic interactions. The magnetodielectric effect was observed in [N(C2H5)4]2CoClBr3 (TEACCB-3) solid solution. It was created a piezoelectric transducer in a gigahertz frequency region with a TEACCB-2 + PMMA nanocomposite as a piezoelectric element. The operating frequency of the device can be controlled by changing the size of the nanocrystals during the manufacturing of the piezoelectric element. It was found that the potential multiferroic [NH2(C2H5)2]2CoCl4 (DEACC) crystal at room temperature belongs to P2/n space group with the lattice parameters: a = 10,667(1), b = 11,501(2), c = 7,4053(8) Å, □ = 90,939(3)°; V = 908,33 Å3; Z = 2. The optical absorption spectra of DEACC and TEACCB-2 crystals in the region of the intraion absorption of the cobalt ion and optical absorption edge were investigated. It was found that the symmetry of metal-halogen complex is lower than tetrahedral, that is confirmed by removal of the certain energy levels degeneration. The thermochromic nature of the ferroelastic phase transition at T1 = 326 K has been revealed. The low temperature anomalies at T2 = 255 K, T3 = 216 K, T4 = 165 K, T5 = 110 K and T6 = 45 K were observed in the temperature dependences of thermal dilatation and optical-spectral parameters of DEACC crystal. They were related to the previously unknown phase transitions, which can be connected with ordering of diethylammonium cations and reorientation of the metal-halogen complexes, that are accompanied by a different degree of distortion of the latter and corresponding changes in the metal-ligand distances. The analysis of the temperature evolution of the absorption spectra of TEACCB crystal confirmed existence of the first-order phase transitions at the temperatures T1 = 244 K and T2 = 228 K (in a cooling run). Besides, the additional anomaly corresponding to the early unknown phase transition, probably of the second order, was observed at T3 = 200 K. The detected anomalies of the absorption spectra parameters are related to the change in the degree of [CoCl2Br2]2- complex deformation. Performed spectral investigations confirmed a strong influence of the electron- phonon interaction (EPI) on the position and shape of the absorption edge both in DEACC and TEACCB-2 crystals. As a result, in two high-temperature phases (T > T2) for both crystals the low energy tails of the edge bands are described by the empirical Urbach's rule. The values of □0 constant testify to a quite small strength of the EPI in the investigated crystals that is

characteristic of the charge transfer edge bands. Nonfulfillment of the Urbach's rule in the low temperature phases would be related to overlapping of the edge bands of different nature.

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. Капустяник Володимир Богданович
2. Kapustianyk Volodymyr Bohdanovych

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Падляк Богдан Володимироіич
2. Padlyak Bohdan V.

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. Студеняк Ігор Петрович
2. Studenyak Igor Petrovich

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	Волошиновський Анатолій Степанович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Волошиновський Анатолій Степанович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Т.А.