Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U101632

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дубленич Юрій Ігорович
2. Dublenych Yuriy

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.04.02

Назва наукової спеціальності: Теоретична фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-04-2021

Спеціальність за освітою: Фізика

Місце роботи здобувача: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79011, 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 35.156.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79011, 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 конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79011, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.03 , 29.19.15 , 29.19.35 , 29.19.37

Тема дисертації:

1. Фазова поведінка деяких псевдоспінових та псевдоспін-електронних моделей

2. Phase behaviour of some pseudospin and pseudospin-electronic models

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню фазових переходів та розшарування фаз у псевдоспінових та псевдоспін-електронних моделях, що описують поведінку ланцюжків апексних йонів кисню у високотемпературних надпровідниках типу YBa2Cu3O7-□, шаруваті інтеркальовані сполуки та деякі сегнетоелектрики. У наближенні середнього поля розглянуто псевдоспін-електронну модель зі псевдоспіном S = 1/2 з прямою взаємодією псевдоспінів та з поперечним полем за відсутности перенесення електронів. У режимі μ = const виявлено фазові переходи першого роду (зі стрибкоподібною зміною середнього значення псевдоспіна та середньої електронної концентрації) двох типів: перші у випадку T □ 0 зникають зі збільшенням поперечного поля, інші залишаються, яким великим не було б це поле. Фазові переходи другого типу зумовлені одночасним впливом псевдоспін-електронної взаємодії та поперечного поля. Показано також, що в режимі n = const за нульової температури відбувається розшарування фаз в усій

області значень поздовжнього поля h. Спрощену псевдоспінову модель (без електронів і поздовжнього поля) використано, щоб обчислити спектр ланцюжків CuO скінченної довжини та інтенсивності переходів між рівнями. У низькоенергетичній ділянці спектру ланцюжків є перехід (з основного стану), енергія якого зменшується з ростом довжини ланцюжка. Побудовано фазові діяграми основного стану узагальненої моделі Блюма-Емері-Ґріффітса на нефрустрованих ґратках, а також на трикутній ґратці та ґратці кагоме зі взаємодією найближчих сусідів. Показано, що основний стан системи класичних спінів на анізотропній трикутній ґратці можна побудувати, мінімізуючи енергію взаємодії в межах однієї елементарної трикутної плакетки, якщо взаємодії між спінами не виходять за межі плакетки. Якщо всі три кути між парами спінів плакетки різні, існує три різні типи глобальних структур основного стану. Найскладніший із них – несумірне спіральне чотирипідґраткове впорядкування. Подібний тип упорядкування спостерігали у сполуках NiGa2S4 та FeGa2S4. Спіновий безлад у цих сполуках може бути результатом складної доменної структури, у якій є домени усіх трьох типів, бо усі ці структури основного стану мають однакову енергію. Деякі результати цього дослідження використано в іншому дослідженні, де розглянуто псевдоспін-електронну модель на основі моделі Блюма-Емері-Ґріффітса та застосовано її до опису фазових переходів і розшарування фаз в інтеркалатах. Показано, що завдяки одновузловому характерові електрон-електронної та псевдоспін-електронної взаємодій, статистичну суму такої моделі можна подати у вигляді добутку статистичних сум незалежних псевдоспінової (з двома зміщеними параметрами) та електронної підсистем. Побудовано фазові діяграми моделі, діяграми розшарування фаз, а також залежності концентрації інтеркальованих частинок від їх хемічного потенціялу – точно для нульової і в наближенні середнього поля для відмінної від нуля температури. Показано, що в певному інтервалі значень хемічного потенціялу пряма взаємодія інтеркальованих частинок з електронами основних шарів призводить до розшарування на фази з різною концентрацією частинок і електронів. У наближеннні середнього поля досліджено фазові переходи в моделі Міцуї без поздовжнього поля, проте з поперечним полем. Встановлено взаємооднозначну залежність між такою моделлю та двопідґратковою моделлю типу Ізинга з поздовжнім і поперечним полями. Побудовано фазові діяграми та діяграми областей існування сегнетофази. Для випадку Ω = 0 (Ω – поперечне поле) одержано простий аналітичний вираз для трикритичної температури й умову існування трикритичної точки. Для Ω ≠ 0 записано системи рівнянь для трикритичної точки й умови її існування.

2. The goal of the dissertation is to study phase transitions and phase separation in spin and pseudospin-electron models describing behavior of chains of apex oxygen ions in high-temperature superconductors of the YBa2Cu3O7-□ type, layered intercalated compounds, and some ferroelectrics. The pseudospin-electron model with a direct interaction between pseudospins and with a transverse field is considered in the mean-field approximation. In the absence of electron transfer, the equilibrium states of the model are studied in the mean field approximation. In the μ = const regime, two types of the first order phase transitions (with jumps of the mean values of pseudospins and average electron concentration) are revealed. At T □ 0, phase transitions of the first type disappear, on increasing the transverse field, while those of the second type persist at any large value of the field. The phase transitions of the second type are caused by simultaneous effect of pseudospin-electron interaction and transverse field. It is also shown that in the n = const regime at zero temperature, the phase separation occurs at all values of a longitudinal field h. Within a simplified pseudospin model (without electrons and longitudinal field) the spectrum of CuO chains of finite length and intensities of transitions between levels are calculated. A transition occurs (from the ground state) in the low-energy part of the spectrum. The energy of this transition decreases with increasing number of fragments in the chain. Ground-state phase diagrams of the generalized Blume-Emery-Griffiths model on unfrustrated lattices, as well as on triangular and kagome lattices with the nearest neighbor interaction are constructed. It is shown that the ground state of a system of classical spins on a anisotropic triangular lattice with interactions within an elementary triangular plaquette can be constructed by minimizing the single plaquette energy density function. Even in the case when all the three angles between pairs of spins on the plaquette are different, there exist five types of global ground-state configurations. The most complicated of these is a spiral four sublattice ordering. On the base of this outcome the experimentally observed spin disorder in NiGa2S4 and FeGa2S4 compounds is explained. Some of the results of this study were used in

another study where a pseudospin-electron model based on Blume-Emery-Griffiths model is considered and applied to describe the phase transitions and phase separations in intercalated crystals. It is shown that, due to the one-site character of the electron-electron and pseudospin-electron interactions, the partition function of such a model can be presented as the product of the partition functions of independent pseudospin with two shifted parameters and electron subsystems. The phase diagrams of the model as well as the phase separation diagrams and the dependencies of the concentration of intercalated particles on their chemical potential are constructed: exactly for zero temperature and in the mean field approximation for nonzero one. It is shown that in certain interval of chemical potential values the direct interaction between intercalated particles and basic layer electrons leads to the separation into phases with different particle and electron concentrations. Phase transitions in the Mitsui model without longitudinal field but with a transverse one are investigated in the mean field approximation. The one-to-one correspondence has been established between this model and the two-sublattice Ising-type model with longitudinal and transverse fields. Phase diagrams and diagrams of existence of the ferroelectric phase are constructed. In the case $\Omega = 0$ (Ω is the transverse field), a simple analytical expression for the tricritical temperature and the condition of existence of the tricritical point are obtained. For $\Omega \neq 0$, systems of equations for the tricritical point and for the condition of its existence are determined.

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. Стасюк Ігор Васильович
2. Stasyuk Ihor

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткачук Володимир Михайлович

2. Tkachuk Volodymyr Mykhailovych

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. Лукіянец Богдан Антонович

2. Lukiyanets Bogdan A.

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

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