Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U002202

Державний реєстраційний номер: 0121U111718

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фазова поведінка математичної моделі системи взаємодіючих частинок

Початок етапу: 04.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної 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

Розмір організації:

Телефон: 380322761978, 380322761158

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 150.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Динаміка інфекційних захворювань: математичне моделювання з акцентом на COVID-19 та резистентні до лікування форми туберкульозу

Назва роботи англійською:

Infectious disease dynamics: mathematical modelling with emphasis on COVID-19 and tuberculosis drug-resistant forms

Реферат українською:

Здійснено точний розрахунок рівняння стану односортної коміркової моделі з потенціалом Кюрі-Вейса. Ми вперше показали, що неперервна коміркова модель має послідовність фазових переходів першого роду за температур нижче критичної. Це відкриває шлях до створення якісно нових підходів до опису фазових переходів першого роду в неперервних системах, а також до процесів поширення, зокрема, інфекційних хвороб. Проаналізовано механізм виникнення послідовності фазових переходів на основі поведінки хімічного потенціалу, отримано залежність екстремального значення хімічного потенціалу як функції густини. Це стало можливим завдяки використанню формалізму великого канонічного розподілу. Нам вдалося реалізувати в конкретних математичних формулах відому ідею про визначальну роль хімічного потенціалу для опису явища фазового переходу першого роду. Отримано фазові діаграми та криві співіснування фаз для коміркової моделі. Досліджено термодинамічні властивості моделі: ізотерми тиску та ізотермічну стисливість системи, визначено координати критичної точки та поведінку параметра порядку в перших трьох каскадах фазових переходів. Створено математичний апарат, який буде знаходитися в основі нової концепції математичного моделювання процесу поширення інфекційних захворювань з використанням коміркової моделі.

Реферат англійською:

We calculated the exact equation of state of a cell model with Curie-Weiss interaction. We have shown for the first time that a continuous cell model has a sequence of first-order phase transitions at temperatures below the critical one. Such a result paves the way to creating qualitatively new approaches to describing first-order phase transitions in continuous systems, as well as the processes of spreading, in particular, infectious diseases. We analyzed the occurrence mechanism of the sequence of phase transitions based on the behavior of the chemical potential, as well as obtained the extreme value of the chemical potential as a function of density. Using the formalism of the grand canonical distribution has made this possible. We managed to implement the well-known idea of the determining role of chemical potential in specific mathematical formulas to describe the phenomenon of the first-order phase transition. Phase diagrams and phase coexistence curves for the cell model are plotted. The thermodynamic properties of the model, such as the pressure isotherms and the isothermal compressibility are studied. The parameters of the critical point, as well as the behavior of the order parameter in the first three phase transitions, are determined. We elaborated a mathematical apparatus, which will be the basis of a new concept of mathematical modeling of infectious diseases spreading using the cell model.

Індекс УДК: 616-036.22, 001.5; 001.57; 001.5:51-7; 001.5:007

Коди тематичних рубрик: 34.25.38, 43.01.77

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Козловський Михайло Павлович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Теоретичний метод опису фазових переходів першого роду та поведінки коміркової моделі з потенціалом Кюрі-Вейса, який буде знаходитися в основі нової концепції математичного моделювання процесу поширення інфекційних захворювань з використанням коміркової моделі.

Назва НТП англійською: Theoretical method of describing the first-order phase transitions and the behavior of a cell model with Curie-Weiss interaction, which will be the basis of a new concept of mathematical modeling of infectious diseases spreading using the cell model.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Моделювання процесу переходу із здорового у інфікований стан може бути здійснено при зміні параметрів коміркової моделі з потенціалом Кюрі-Вейса, використовуючи властивості цієї моделі. Аналіз механізму фазових переходів ґрунтується на основі вивчення поведінки хімічного потенціалу як функції числа частинок. Це забезпечить отримання і дослідження умов співіснування різних фаз, а також визначення координати особливої точки, при переході через яку буде мати місце перехід із звичайної (здорової) фази до фази інфікованої.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Kozlovskii M.P. Phase behavior of a cell model with Curie-Weiss interaction / M.P. Kozlovskii, O.A. Dobush // Preprint. – 2021. – arXiv:2112.00808 - p. 13. (Подано в Journal of Molecular Liquids)

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Брик Тарас Михайлович
д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Добуш Оксана Андріївна
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Бзовська І.С.

Телефон +38 (032) 276-77-86

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

