Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U001314

Державний реєстраційний номер: 0118U003012

Відкрита

Дата реєстрації: 27-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Методи і моделі статистичної фізики для опису виникнення структур та пояснення скейлінгу у складних системах

Початок етапу: 01-2018

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05540014

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380322761978

Телефон: 380322761158

E-mail: icmp@icmp.lviv.ua

WWW: http://www.icmp.lviv.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05540014

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

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380322761978

Телефон: 380322761158

E-mail: icmp@icmp.lviv.ua

WWW: http://www.icmp.lviv.ua

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 7818.692 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Методи і моделі статистичної фізики для опису виникнення структур та пояснення скейлінгу у складних системах

Назва роботи (англ)

Methods and models of statistical physics to describe the emergence of structures and explanations of scaling in complex systems

Реферат (укр)

Досліджено критичну поведінку складних структурно невпорядкованих та анізотропних магнетиків, розраховано універсальні параметри, що визначають критичну поведінку таких матеріалів. Досліджено критичну поведінку, що виникає у моделях ґраткового газу з обмеженнями, імітуючи каталітично-активовані реакції молекул, які залишаються хімічно неактивними за відсутності таких обмежень. Проаналізовано виникнення законів скейлінгу, що описують статистичні властивості систем взаємодіючих агентів на складних мережах, розглянуто як традиційні моделі статистичної фізики, так і проаналізовано статистичні особливості соціальних та транспортних мереж та задачі наукометрії. Досліджено поведінку простого плину, включаючи область критичної точки, із використанням декількох теоретичних моделей: моделі плину Морзе, яка описує властивості цілого ряду реальних речовин і для якої відомі результати числового розрахунку, та моделі з потенціалом взаємодії Кюрі-Вейса, що має точний розв'язок. Досліджено критичну поведінку сильно анізотропних систем в точці Ліфшица у вищих порядках теорії збурень, а також особливості, що виникають в таких системах при їх просторовому обмеженні. Розраховано нові діаграми Фейнмана, які до цього часу ще не розглядалися в теорії критичних явищ в точці Ліфшица.

Реферат (англ)

The critical behavior of complex structurally disordered and anisotropic magnets is studied. Universal parameters determining the critical behavior of such materials are calculated. The critical behavior that occurs in lattice gas models with restrictions is studied, simulating catalytically activated reactions of molecules that remain chemically inactive in the absence of such restrictions. The emergence of scaling laws describing the statistical properties of systems of interacting agents on complex

networks is analyzed. Traditional models of statistical physics are considered as well as statistical features of social and transport networks and problems of scientometrics are analyzed. The behavior of a simple fluid, including the region of the critical point, is studied using several theoretical models: the Morse fluid model, which describes properties of a number of real substances and for which the results of numerical calculations are known, and the model with the Curie-Weiss interaction potential, which has an exact solution. The critical behavior of strongly anisotropic systems at the Lifshitz point in higher orders of the perturbation theory, as well as the peculiarities that arise in such systems when they are spatially confined, are investigated. New Feynman diagrams, which have not yet been considered in the theory of critical phenomena at the Lifshitz point, are calculated.

Індекс УДК: 539.2; 538.9Ф405;548

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.19

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Статті в міжнародних наукових журналах

Назва продукції (англ): Papers in international scientific journals

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження в галузі природничих наук

Опис продукції (укр): За результатами проведених досліджень опубліковано 100 публікацій, у тому числі 5 розділів у колективних монографіях, 35 статей, 22 препринти, 25 тез доповідей, 2 автореферати докторських та 2 автореферати кандидатських дисертацій, 9 науково-популярних робіт.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Фундаментальні дослідження в галузі природничих наук

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут фізики конденсованих систем НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Вільний доступ у формі статей

7. Бібліографічний опис

Mryglod O., Berche B., Holovatch Yu., Kenna R. // Osinska V., Osinski G. (eds). Complex-network approach for visualizing and quantifying the evolution of a scientific topic. In: Information Visualization Techniques in the Social Sciences and Humanities. IGI Global. 2018. P. 106–120.

Kozitsky Y., Kozlovskii M., Dobush O. // Bulavin L.A., Chalyi O.V. (eds). Phase Transitions in a Continuum Curie-Weiss System: A Quantitative Analysis. In: Modern Problems of Molecular Physics. Springer, Cham. 2018. P. 229–251.

Dudka M., B´enichou O., Oshanin G. Order-disorder transitions in lattice gases with annealed reactive constraints // Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment.2018.apr.Vol. 2018, no. 4.P. 043206.

Sarkanych P., Krasnytska M., Ising model with invisible states on scale-free networks // Physics Letters A.2019.Vol. 383. no. 27.P. 125844.

Blavatska V., Holovatch Y., Spreading processes in “post-epidemic” environments. ii. safety patterns on scale-free networks // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications.2022.Vol. 591. no. 50.P. 126799.

Mryglod O. Scientometric analysis of Condensed Matter Physics journal. // Condensed Matter Physics.2018.Vol. 21. no. 2. P. 22801.

Pylyuk I.V., Fluid critical behavior at liquid-gas phase transition: Analytic method for microscopic description // J. Mol. Liq. 2020. Vol. 310. P. 112933.

Folk R., Holovatch Yu. Schottky's forgotten step to the Ising model. // Eur. J. Phys. H.2022.Vol. 47.P. 9.

Palchykov V., Krasnytska M., Mryglod O., Holovatch Yu., Network of scientific concepts: Empirical analysis and modeling. // Advances in Complex Systems 2021.P. 2140001.

Ruiz-Lorenzo J.J., Dudka M., Holovatch Y. Critical behavior of the threedimensional random-anisotropy heisenberg model // Phys. Rev. E. 2022. Sep.Vol. 106.P. 034123.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 164

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Добуш Оксана Андріївна (к. ф.-м. н.)

Дудка Максим Леонідович (д. ф.-м. н., с.д.)

Красницька Мар'яна Богданівна (к. ф.-м. н.)

Мриглод Олеся Ігорівна (к. т. н., с.д.)

Пилюк Ігор Васильович (д. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Сарканич Петро Васильович (к. ф.-м. н.)

Шаповал Дмитро Юрійович

Шпот Микола Адріанович (д. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Керівник організації:

Брик Тарас Михайлович (д. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Керівники роботи:

Головач Юрій Васильович (д. ф.-м. н., професор, академік НАН України)

Козловський Михайло Павлович (д.ф.-м.н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.