

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000935

Державний реєстраційний номер: 0121U108722

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Опис рівноважних станів та динамічних властивостей квантових систем взаємодіючих частинок із вищими спінами.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573353530, 380573351688, 380573356425

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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3930.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток методів статистичної фізики та квантової теорії поля для дослідження проблем фізики квантових систем багатьох частинок та індукованої гравітації й калібрувальних полів у теорії (супер)струн і бран

Назва роботи англійською:

Development of the methods of statistical physics and quantum field theory for study of the problems of multiparticle quantum systems and induced gravitation and gauge fields in the theory of (super)strings and branes

Реферат українською:

Побудовано багаточастинковий гамільтоніан парної взаємодії для високоспінових систем, який враховує мультипольні ступені вільності. Виведено кінетичне рівняння для фермі-газу атомів із спіном $3/2$ з урахуванням мультипольної обмінної взаємодії та застосовано для дослідження високочастотних коливань таких як нульовий звук. Теоретично досліджено явище бозе-ейнштейнівської конденсації атомів в гармонічному потенціалі в рамках квазікласичного наближення і точного чисельного аналізу.

Реферат англійською:

There was constructed the multiparticle Hamiltonian of the pair-wise interaction for higher-spin systems that takes into account multipole degrees of freedom. Derived was the kinetic equation for the fermi-gas of atoms with spin $3/2$ that takes into account multipole exchange interaction and it was applied for study of the high-frequency oscillations such as zero sound. Thworetically examined was and the phenomenon of the Bose-Einstein condensation of atoms in the harmonic potential in the frameworks of the quasiclassical approximation and exact numerical analysis.

Індекс УДК: 530.145:530.12;537.8:530.145, 532; 533; 536; 538.9 , 532; 533; 536; 538.9: , 532; 530.145; 538.94Ф404. , 532.738; 548Ф14 , 536.75 , 536.75; 536Ф12.01

Коди тематичних рубрик: 29.05.23, 29.17, 29.17.01, 29.17.21, 29.17.25, 29.17.41, 29.17.43

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Слюсаренко Юрій Вікторович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор, акад.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: методи, теорії

Назва НТП англійською: methods, theories

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: фізика конденсованого стану речовини

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вивчено високочастотні коливання в взаємодійному газі атомів із спіном $3/2$, відомі як нульовий звук. Продемонстровано, що нульовий звук виникає в системі завдяки нелокальній взаємодії, жорстко пов'язаній з проявом мультипольних ступенів вільності. Проаналізовано властивості всіх режимів нульового звуку в системі. Досліджено поведінку ідеального бозе-газу за наявності гармонічного потенціалу в рамках квазікласичного наближення. Здобуто вираз для критичної температури явища конденсації Бозе-Ейнштейна, а також вираз, що описує залежність кількості конденсатних частинок від температури. Із залученням чисельних розрахунків було виявлено відхилення між квазікласичними та точними результатами, яке становить 5%. Вивчення властивостей квантових фермі- та бозе-систем необхідні для розробки наукових основ побудови надчутливих детекторів електромагнітних полів, квантового шифрування інформації, матеріалів з унікальними фізичними властивостями.

Соціально-економічна спрямованість НТП: фундаментальні та прикладні дослідження в галузі фізики конденсованого стану речовини

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Bulakhov M.S., Peletminskii A.S., Slyusarenko Yu.V. Zero sound in a quantum gas of spin-3/2 atoms with multipole exchange interaction. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical. 2023. V. 56. 435001. DOI: 10.1088/1751-8121/acfc0a

Lukin I.V., Sotnikov A.G. Variational optimization of tensor-network states with the honeycomb-lattice corner transfer matrix. Physical Review B. 2023. V.107, №5. 054424. DOI: 10.1103/PhysRevB.107.054424

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Булахов Микита Сергійович
(01.04.02)

Желтухін Олександр Олександрович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Ковалевський Михайло Юрійович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Маріненко Олена Дмитрівна
(01.04.02)

Пелетминський Олександр Сергійович
(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Слюсаренко Юрій Вікторович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Сотніков Андрій Геннадійович
(д. ф.-м. н.)

Тарасов Олександр Миколайович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Уваров Дмитро Вячеславович
(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Шульга Сергій Миколайович
(к. ф.-м. н., 01.04.02)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Уваров Д.В.,

Телефон

+38 (057) 335-62-70

Реєстратор

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

