

Реєстраційна картка НДДКР

Державний реєстраційний номер: 0125U002250

Відкрита

Дата реєстрації: 21-04-2025

Статус виконавця: 17 - головний виконавець



1. Загальні відомості

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

КПКВК: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Загальний обсяг фінансування (тис. грн.): 100.000

У тому числі по роках (тис. грн.):

Рік	Фінансування
2025	100.000

2. Замовник

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>

3. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380573353530

Телефон: 380573356607

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

WWW: <https://www.kipt.kharkov.ua/>

4. Співвиконавець

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Посилення надпровідного спарювання в моделі Фермі-Габбарда за допомогою квантового контролю

Назва роботи (англ)

Enhancement of superconducting pairing with the quantum control

Мета роботи (укр)

Метою роботи є дослідження характеристик надпровідних кореляцій в одновимірному напівзаповненому ланцюзі Фермі-Габбарда з періодичними граничними умовами під дією зовнішнього збуджувального поля. Для кращого розуміння надпровідних та магнітних характеристик станів системи з визначеною енергією буде побудовано відповідні діаграми розподілу. Динаміку надпровідних кореляцій буде розглянуто на прикладі системи зі скінченною кількістю вузлів. Буде проаналізовано залежності амплітуди кореляцій від вибору частоти та амплітуди зовнішнього поля. Для ефективного переведення системи у збуджений стан з ненульовим значенням планується використати квантовий контроль за Ляпуновим. Його основа - побудова імпульсу зовнішнього поля таким чином, що похідна від параметра надпровідного спарювання підтримується невід'ємною впродовж усієї еволюції. За допомогою цього методу передбачається, що буде можливість побудувати поле, що починається імпульсом із практично будь-яким співвідношенням амплітуди й частоти, але виводить систему в стан з максимальним дозволеним правилами відбору значенням параметра надпровідного спарювання. Це, зокрема, дає змогу уникнути процедури підбору оптимальних параметрів для збудження стійкої надпровідності і побудувати бажаний імпульс на основі довільного сильно нелінійного сигналу. Контроль за Ляпуновим буде також використано під час розв'язання задачі пригнічення надпровідних кореляцій у вже збудженій системі. На прикладі цього процесу планується показати нелокальність контролю та дослідити можливість використання струму системи для вибору моменту часу, в який подання імпульсу призведе до найбільш ефективного пригнічення надпровідності.

Мета роботи (англ)

The aim of the work is to study the characteristics of superconducting correlations in a one-dimensional half-filled Fermi-Hubbard chain with periodic boundary conditions under the action of an external driving field. For a better understanding of the superconducting and magnetic characteristics of the states of a system with a certain energy, the corresponding distribution diagrams will be constructed. The dynamics of superconducting correlations will be considered using the example of a system with a finite number of sites. The dependencies of the correlation amplitude on the choice of frequency and amplitude of the external field will be analyzed. To effectively transfer the system to an excited state with a non-zero value of the order parameter, it is planned to use quantum Lyapunov control. Its basis is the construction of the external field momentum in such a way that the derivative of the superconducting pairing parameter is maintained non-negative throughout the entire evolution. Using this method, it is assumed that it will be possible to construct a field that begins with a pulse with almost any ratio of amplitude and frequency, but brings the system to a state with the maximum value of the superconducting pairing parameter allowed by the selection rules. This, in particular, makes it possible to avoid the procedure of selecting optimal parameters for the excitation of stable superconductivity and to construct the desired pulse on the basis of an arbitrary strongly nonlinear signal. Lyapunov control will also be used when solving the problem of suppressing superconducting correlations in an already excited system. Using the example of this process, it is planned to show the nonlocality of control and investigate the possibility of using the system current to select the moment in time at which the introduction of a pulse will lead to the most effective suppression of superconductivity.

Пріоритетний напрям науково-технічної діяльності: Фундаментальні наукові дослідження з найважливіших проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Вид роботи: 39 - фундаментальна

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Теоретична фізика

6. Етапи виконання

Номер	Початок	Закінчення	Звітний документ	Назва етапу
1	03.2025	12.2025	Остаточний звіт	Посилення надпровідного спарювання в моделі Фермі-Габбарда за допомогою квантового контролю

7. Індекс УДК тематичних рубрик НТІ

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.17.21, 29.19.29

Індекс УДК: 532;530.145;538.94-404, 538.945 , 532; 533; 536; 538.9 , 532; 530.145; 538.94Ф404. , 536.75 , 538.9 , 538.91Ф405; 548.5.01

8. Заключні відомості

Керівник організації:

Азаренков Микола Олексійович (д. ф.-м. н., професор, академік НАН України)

Керівники роботи:

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

Відповідальний за подання документів: Лебедева Олена Вікторівна (Тел.: +38 (057) 335-61-73)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.