

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U003295

Державний реєстраційний номер: 0117U000236

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Термодинамічні, кінетичні та транспортні властивості низьковимірних систем за наявності зовнішніх полів і структурної непорядкованості

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417124

Місцезнаходження: вул. Метрологічна, буд. 14-б, м. Київ, 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445265998, 380445265362

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.): 7819.209

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Термодинамічні, кінетичні та транспортні властивості низьковимірних систем за наявності зовнішніх полів і структурної неупорядкованості

Назва роботи англійською:

Thermodynamical, kinetic, and transport properties of low-dimensional systems in the presence of external fields and structural disorder

Реферат українською:

Вивчено нелінійні механізми транспорту зарядів та енергії в низьковимірних атомних і молекулярних системах, зокрема, у спряжених донор-полімер-акцепторних сполуках (кополімерах, супрамолекулярних полімерах та ін.). Побудовано теоретичну модель, яка вперше пояснила експериментально встановлену "гіперпровідність" (електропровідність на макроскопічну відстань при кімнатних температурах) в складних гетеросистемах типу "донор – полімер – акцептор", що використовуються в приладах біоелектроніки (наприклад, фото-вольтаїчні елементи, світлодіоди), "fuel cell" технологіях та ін., що базуються на метало-органічних системах або структурах, що є комплексами електропровідних матеріалів або підкладок та поліпептидів. Досліджено рухливі нелінійні локалізовані збудження в дискретних середовищах та динаміку солітонів у просторово-неоднорідних джозефсонівських переходах та взаємодію солітонів з дипольними домішками скінченного розміру в довгих джозефсонівських переходах. Встановлено особливості електронних станів у гетероструктурах за наявності зовнішнього поля і знайдено новий спіновий інваріант рівняння Дірака. Побудовано узагальнений спіновий інваріант і показано, що він може приводити до оператора спин-орбітальної взаємодії, відмінної від відомих раніше взаємодії Рашби та Дрессельхауза. Досліджено одношаровий графен зі щільною у комбінації однорідних магнітного та індукованого деформацією псевдомагнітного полів. Показано, що густина станів має складну поведінку, яку можна регулювати, змінюючи силу полів. Розраховано спектр графену з домішками та густину станів із застосуванням моделей Ліфшиця та Андерсона в залежності від симетрії розташування домішки, її концентрації та номеру підгратки. Знайдено умови появи резонансних рівнів, квазіщільни, домішкових підзон з метою з'ясування можливості здійснення в системі переходу метал-діелектрик.

Реферат англійською:

Nonlinear mechanisms of charge and energy transport in low-dimensional atomic and molecular systems, in particular, in conjugated donor-polymer-acceptor compounds (copolymers, supramolecular polymers, etc.) have been studied. A theoretical model was constructed, which for the first time explained the experimentally established "hyperconductivity" (electrical conductivity at the macroscopic distance at room temperature) in complex heterosystems such as "donor – polymer – acceptor" used in bioelectronic devices (e.g., photovoltaic elements, light, light fuel cell technologies, etc., based on organometallic systems or structures that are complexes of electrically conductive materials or substrates and polypeptides. The mobile nonlinear localized excitations in discrete media and the dynamics of solitons in spatially inhomogeneous Josephson junctions and the interaction of solitons with dipole impurities of finite size in long Josephson junctions are studied. The peculiarities of electronic states in heterostructures in the presence of an external field are established and a new spin invariant of the Dirac equation is found. A generalized spin invariant is constructed and it is shown that it can lead to an operator of spin-orbit interaction, different from the previously known interactions of Rashba and Dresselhaus. Single-layer graphene with a gap in the combination of homogeneous magnetic and deformation-induced pseudomagnetic fields has been studied. It is shown that the density of states has a complex behavior that can be regulated by changing the field strength. The spectrum of graphene with impurities and the density of states were calculated using Lifshitz and Anderson models depending on the symmetry of the impurity location, its

concentration and sublattice number. Conditions of emergence of resonant levels, quasi-cracks, impurity subzones are found for the purpose of clarification of possibility of realization in system of transition metal-dielectric.

Індекс УДК: 530.1:512.54, 530.1; 537.37; 538.915; 538.935

Коди тематичних рубрик: 29.05.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Локтєв Вадим Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, академік НАНУ

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шарапов Сергій Геннадійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Фундаментальні наукові дослідження з найважливіших проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу

Назва НТП англійською: Basic research on the most important issues development of scientific and technical, socio-economic, socio-political, human potential

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: теоретична фізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В результаті виконаних досліджень отримані нові знання про фундаментальні процеси та властивості фізичних систем у фізиці конденсованих середовищ, пояснено низку експериментальних даних і передбачені нові ефекти.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

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

1. A.A. Eremko, L.S. Brizhik, V.M. Loktev, "On the theory of the full set of relativistic corrections for Schroedinger equation", Low Temp. Phys. 44, 734 (2018).
2. Luis A. Cisneros-Ake, Larissa Brizhik, "Energy transfer by Holstein solitons in discrete and continuous one-dimensional systems", Chaos, Solitons and Fractals, 119, 343 (2019).

3. J. F. R. Archilla, Y. Zolotaryuk, Y. A. Kosevich, and Y. Doi, "Nonlinear waves in a model for silicate layers", CHAOS 28, 083119 (2018).
4. I.O. Starodub and Y. Zolotaryuk, "Fluxon interaction with the finite-size dipole impurity", Phys. Lett. A 383, 1419 (2019).
5. Yu.G. Pogorelov, V.M. Loktev, and D. Kochan, "Impurity resonance effects in graphene local spectra at impurity and neighbouring sites in graphene: resonance manifestation," Phys. Rev. B 102, 155414 (2020).
6. D. O. Oriekhov, V. P. Gusynin, and V. M. Loktev, "Orbital susceptibility of T-graphene: Interplay of high-order van Hove singularities and Dirac cones", Phys.Rev. B 103, 195104-13 (2021).
7. D. Grassano, O. Pulci, V.O. Shubnyi, S.G. Sharapov, V.P. Gusynin, A.V. Kavokin, A.A. Varlamov, "Detection of topological phase transitions through entropy measurements: the case of germanene", Phys. Rev. B 97, 205442 (2018).
8. A. Pourret, S.G. Sharapov, T.D. Matsuda, G. Knebel, G. Zwicknagl, A.A. Varlamov, "Transport Spectroscopy of the Field Induced Cascade of Lifshitz Transitions in YbRh₂Si₂", J. Phys. Soc. Jpn. 88, 104702 (2019).
9. Yu.V. Skrypnyk and V.M. Loktev, "Local spectra at impurity and neighbouring sites in graphene: resonance manifestation", Low Temp. Phys. 46, 258 (2020).
10. Y.V. Skrypnyk, V.M. Loktev, "Electronic properties of graphene with point defects (Review Article)", Low Temp. Phys. 45, 1310 (2019).

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Загородній Анатолій Глібович

д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Єремко Олександр Олександрович

(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Брижик Лариса Свиридівна

(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Букатова Дарина Владиславівна

Золотарюк Ярослав Олександрович

(д. ф.-м. н.)

Локтєв Вадим Михайлович

(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Понежа Олена Олександрівна

(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Скрипник Юрій Вікторович

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Стародуб Іван Олексійович

(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Шарапов Сергій Геннадійович

(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Шубний Володимир Олексійович

Відповідальний за підготовку

Очкал Тетяна Миколаївна

облікових документів

Телефон

+38 (044) 521-31-94

Реєстратор

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

