

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100778

Державний реєстраційний номер: 0118U006126

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Системи з корельованими електронами для функціональних застосувань у нанофізиці, фізиці металів, електроніці, фотоніці, спінтроніці і сегнетоелектроніці.

Початок етапу: 09.2018

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445251589, 380445251220

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594, 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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3973.71
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Системи з корельованими електронами для функціональних застосувань у нанофізиці, фізиці металів, електроніці, фотоніці, спінтроніці і сегнетоелектроніці.

Назва роботи англійською:

Systems with correlated electrons for functional applications in nanophysics, physics of metals, electronics, photonics, spintronics and segnetoelectronics.

Реферат українською:

Морфологія доменних стінок сегнетоелектриків проаналізована на основі підходу Ландау – Гінзбурга – Девоншира. Це має практичне значення для керування доменною структурою, полярними, діелектричними та електромеханічними властивостями наночастинок та тонких плівок сегнетоелектриків. На основі результатів про трансформацію зонної структури графену при накладанні на нього пластини феромагнітного ізолятора, розглянута аналогічна задача за умов, коли плівка графену має за підкладку плівку сегнетоелектрика. Показана можливість створення на цій основі спінового фільтра для пристроїв спінтроніки. Експериментально вивчені транспортні і магнітотransпортні властивості пресованих згугтів карбонових нанотрубок, а також наногранулярних об'ємів наночастинок вуглецю в ізолюючій матриці, котрі використовуються для створення термометрів широкого інтервалу температур. Вивчені умови виникнення непрямих екситонів у тунельно зв'язаних подвійних напівпровідникових квантових ямах, одна з яких виготовлена з магніторозчиненого напівпровідника, а друга зі звичайного. Виявлено невідомий раніше ефект залежності енергії піка фотолюмінесценції непрямого екситона від енергії збудження фотолюмінесценції, котрий може бути важливим при створенні пристроїв електроніки і спінтроніки на основі напівпровідникових надграток. Запропонована схема наногенератора з використанням частинок ферімагнетиків в вихровому стані при температурі поблизу спінової компенсації. Оцінки для ферімагнітного сплаву GdFeCo з температурою компенсації поблизу кімнатної показали, що робоча частота такого вихрового генератора досягає 20–30 гігагерц. Результати відкривають нову область спінтроніки високих частот, що базується на майже-скомпенсованих ферімагнетиках. Для електронного спектру LaH10 запропоновано представлення, яке враховує гібридизацію La 4f та H 1s електронних станів.

Реферат англійською:

The morphology of domain walls of ferroelectrics is analyzed in the framework of the Landau - Ginzburg - Devonshire approach. This analysis is of practical importance for controlling the domain structure, polar, dielectric and electromechanical properties of nanoparticles and thin films of ferroelectrics. On the basis of the results on the transformation of the band structure of graphene when a ferromagnetic insulator plate is applied to it, a similar problem was considered under the conditions when the graphene film has a ferroelectric film as a substrate. It is shown that there is a potential for creation of a spin filter for spintronic devices using this arrangement. The transport and magnetotransport properties of extruded carbon nanotube bundles, as well as nanogranular volumes of carbon nanoparticles in an insulating matrix, which are used to create thermometers for wide temperature range, have been experimentally studied. The conditions have been studied of the occurrence of indirect excitons in tunneling-coupled double semiconductor quantum wells, one of which is made of magnetically diluted semiconductor and the other of an ordinary semiconductor. The previously unknown effect of the dependence of the photoluminescence peak energy of indirect exciton on the photoluminescence excitation energy has been identified, which may be important for the design of electronic and spintronic devices based on semiconductor superlattices. A scheme of a nanogenerator using vortex-state particles of ferrimagnets at a temperature near spin compensation is proposed. Estimates for a ferrimagnetic alloy GdFeCo with near-room compensation temperature showed that the operating frequency of such a vortex generator reaches 20-30 GHz.

These results open up a new area of high-frequency spintronics based on nearly-compensated ferrimagnets. A representation for the electronic spectrum of LaH10 is proposed that takes into account the hybridization of the La 4f and H 1s electron states.

Індекс УДК: 537.311.322, 537-311.322; 535.3

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Рябченко Сергій Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Теорія морфології доменної структури в нанорозмірних сегнетоелектриках; теорія наногенератора гігагерцового діапазону на базі частинок ферімагнетика в вихровому стані; теорія куперівських кореляцій носіїв заряду в супергідриді LaH10 за рахунок обміну акустичними плазмонами.

Назва НТП англійською: Theory of the domain structure morphology in nanosized ferroelectrics; theory of a GHz nanogenerator using vortex-state particles of ferrimagnet; theory of charge carrier Cooper correlations in the superhydride LaH10 due to the exchange by acoustic plasmons.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Побудовані теорії: морфології доменної структури в нанорозмірних сегнетоелектриках з урахуванням неповного екранування поляризації та розмірних ефектів; спітронного наногенератора діапазону 20 – 30 ГГц на базі частинок ферімагнетика в вихровому стані при температурі поблизу спінової компенсації; куперівської кореляцій носіїв заряду в супергідриді LaH10 за рахунок обміну акустичними плазмонами, як фактора підвищення температури переходу (за рахунок фононного механізму) до надпровідного стану.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції: науково-дослідні інститути, вищі навчальні заклади

Перспективні ринки: України, зарубіжні країни

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

- E.A. Eliseev, Y.M. Fomichov, S.V. Kalinin, Y.M. Vysochanskii, P. Maksymovich, A.N. Morozovska. Labyrinthine domains in ferroelectric nanoparticles: Manifestation of a gradient-induced morphological phase transition. *Phys. Rev. B*, v.98, 054101 (2018) [8 pp];
- A.N. Morozovska, Y.M. Fomichov, P. Maksymovych, Y.M. Vysochanskii, E.A. Eliseev. Analytical description of domain morphology and phase diagrams of ferroelectric nanoparticles. *Acta Materialia*, v. 160, № , p.109-120 (2018);
- E.A. Eliseev, A.N. Morozovska, C.T. Nelson, S.V. Kalinin. Intrinsic structural instabilities of domain walls driven by gradient couplings: meandering antiferrodistortive-ferroelectric domain walls in BiFeO₃. *Phys. Rev. B*, v. 99, 014112 (2019) [17 pp];
- A.N. Morozovska, E.A. Eliseev, D. Chen, C.T. Nelson, S.V. Kalinin. Building Free Energy Functional from Atomically-Resolved Imaging: Atomic Scale Phenomena in La-doped BiFeO₃. *Phys. Rev B*, v. 99, 195440 (2019) [6 pp];
- M. J. Han, E. A. Eliseev, A. N. Morozovska, Y. L. Zhu, Y. L. Tang, Y. J. Wang, X. W. Guo, X. L. Ma. Mapping gradient-driven morphological phase transition at the conductive domain walls of strained multiferroic films. *Phys. Rev. B*, v. 100, 104109 (2019) [14 pp];
- A.I. Kurchak, A.N. Morozovska, M.V. Strikha. Magnetic dielectric – graphene – ferroelectric system as a promising non-volatile device for modern spintronics. *J. Appl. Phys.* v. 125, 174105 (2019) [10 pp];
- V.V. Vainberg, A.S. Pylypchuk, V.N. Poroshin, Yu.N. Gudenko, A.S. Nikolenko. The effect of structure on the low-temperature electrical conductivity of carbon nanocomposite temperature sensors. *Low Temperature Physics* v. 45, № 10, p.1104-1109 (2019);
- V.N. Poroshin, O.S. Pylypchuk, N.A. Tripachko, I.I. Yaskovets. Low temperature charge transport in arrays of single-walled carbon nanotube bundles with radiation induced defects. *Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics*, v. 22 № 4, p.418-423 (2019);
- A.V. Bodnaruk, A. Brunhuber, V.M. Kalita, M.M. Kulyk, P. Kurzweil, A.A. Snarskii, A.F. Lozenko, S.M. Ryabchenko, M. Shamonin. Magnetic Anisotropy in Magnetoactive Elastomers, Enabled by Matrix Elasticity. *Polymer*, v. 162, p.63-72 (2019);
- A.I. Tovstolytkin, Ya.M. Lytvynenko, A.V. Bodnaruk, O.V. Bondar, V.M. Kalita, S.M. Ryabchenko, Yu.Yu. Shlapa, S.O. Solopan, A.G. Belous. Unusual magnetic and calorimetric properties of lanthanum-strontium manganite nanoparticles. *J. Magn. and Magn. Mater.* v. 166088 (2019) [10 pp];
- A.M. Morozovska, E.A. Eliseev, N. Borodinov, O.S. Ovchinnikova, N.V. Morozovsky, S.V. Kalinin. Photothermoelastic contrast in nanoscale infrared spectroscopy. *Appl. Phys. Lett.*, v. 112, 033105 (2018) [10 pp];
- I.N. Yakovkin, N.V. Petrova. DFT study of Sb and Pb layers on the Bi (111) surface. *Applied Surface Science*, v. 445, p.154-160 (2018);
- М.М. Красько, А.Г. Колосюк, В.В. Войтович, В.Ю. Поварчук, І.С. Рогущий. Вплив дефектів дивакансія-кисень на рекомбінаційні властивості n-Si після опромінення та наступного відпалу. *Український фізичний журнал*, т. 63, № 12, 2018, с.1095-1104;
- Yu.S. Yeromenko, Yu.P. Gnatenko, A.S. Opanasyuk, D.I. Kurbatov, P.M. Bukivskij, M.S. Furier, V. Kuznetsov, A.P. Bukivskii. Photoluminescence of high optical quality CdS: Dy thin films deposited by close-spaced vacuum sublimation. *Journ. of Luminescence*, v. 197, p.343-348 (2018);
- Yu.P. Gnatenko, P.M. Bukivskij, M.S. Furier, A.P. Bukivskii, A.S. Opanasyuk. Temperature dependence of the band gap of high optical quality CdS:Dy thin films based on exciton spectra. *Materials Research Express*, v. 5, 125902 (2018);

Yu.P. Gnatenko, Yu.S. Yeromenko, D.I. Kurbatov, P.M. Bukivskij, M.S. Furier, A.P. Bukivskii, A.S. Opanasyuk. Study of the Structural and Optical Properties of Dy Doped CdS Thin Films Deposited by Close-spaced Vacuum Sublimation. Journal of Nano- and Electronic Physics, v. 10, 05001 (2018);

T.V. Afanasieva, A.G. Fedorus, A.G. Naumovets, D.V. Rumiantsev. Coadsorbed oligolayers of beryllium and oxygen on molybdenum (112) surface: Formation and chemical composition, atomic structure and evaporation. Surface Science, v. 682, p.14-24 (2019);

Yu.I. Zhirko, V.M. Grekhov, Z.D. Kovalyuk. Characterization, optical properties and exciton-phonon interaction of bulk In₂Se₃ crystals and InSe nanocrystals in In₂Se₃ confinement. <https://arxiv.org/>, arXiv: 1802.02781, 15 p.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бондар Михайло Віталійович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Боднарук Андрій Васильович

Бондар Олександр Васильович

(к. ф.-м. н.)

Більовський Павло Антонович

(к. ф.-м. н.)

Винославський Михайло Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Галкіна Олена Григорівна

(к. ф.-м. н.)

Калита Віктор Михайлович

(д. ф.-м. н.)

Ковальчук Денис Георгійович

Кулик Микола Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Лозенко Альберт Федорович

(к. ф.-м. н.)

Морозовська Ганна Миколаївна

(д. ф.-м. н.)

Пашицький Ернст Анатолійович

(д. ф.-м. н.)

Пентегов Всеволод Ігорович

(к. ф.-м. н.)

Пилипчук Олександр Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Порошин Володимир Миколайович

(д. ф.-м. н.)

Рябченко Сергій Михайлович

(д. ф.-м. н.)

Семенов Олексій Володимирович

(к. ф.-м. н.)

Терлецький Олег Валентинович

(к. ф.-м. н.)

Чорноморець Надія Федорівна

Ясковець Іван Іванович

(д. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Машкіна В.Л.

Телефон

+38 (044) 550-84-33

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності

