Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000809

Державний реєстраційний номер: 0122U001845

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Аналіз спінової динаміки матеріалів поблизу переходу між феромагнітним і антиферомагнітним станами та розвиток теорії ефективних потенціалів проходження у просторі-часі збуджень через наноструктури .

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут магнетизму Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 23494128

Місцезнаходження: бульв. Академіка Вернадського, буд. 36-б, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444243420

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 654 1030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1403.900

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Кінетичні, термодинамічні та магнітодинамічні ефекти в багаточастинкових, квантових і мезоскопічних системах

Назва роботи англійською:

Kinetic, thermodynamic and magnetodynamic effects in multiparticle, quantum and mesoscopic systems

Реферат українською:

Запропоновано новий підхід до врахування впливу початкових кореляцій системі, що складається з підсистеми N–резервуар на динаміку відкритої квантової системи, заснований на традиційній техніці оператора проекції. Отримано та проаналізовано нове нелінійне еволюційне рівняння, точне в лінійному за n наближенні. Досліджено вплив спінової інерції на критичну спінову динаміку феромагнетиків з використанням моделі макроспіну. Виявлено, що хіральністю як внутрішнім ступенем свободи мезоскопічної доменної стінки феро- та антиферомагнетика всередині квазіодновимірної системи можна керувати за допомогою спін-поляризованого струму. Також продемонстровано, що для нещодавно відкритого нового класу магнітних матеріалів — альтермагнетиків — перемикання хіральності може здійснюватися звичайним зарядовим струмом. Проведено комплексне аналітичне та числове дослідження динаміки спінових хвиль у феромагнітній плівці в геометрії Деймона-Ешбаха при наявності поверхневої анізотропії. Встановлено механізми магніто-еластичної взаємодії між власними модами мікрочастинок залізо-ітрієвого гранату.

Реферат англійською:

A new approach taking into account the influence of initial correlations in a system consisting of an N–reservoir subsystem on the dynamics of an open quantum system is proposed, based on the traditional projection operator technique. A new nonlinear evolution equation, which is accurate in the linear-in-n approximation, has been obtained and analyzed. Using the macrospin model, the influence of spin inertia on the critical spin dynamics of ferromagnets is investigated. It has been shown that chirality as an internal degree of freedom of the mesoscopic domain wall of a ferro- and antiferromagnet inside a quasi-one-dimensional system can be controlled using a spin-polarized current. It is also demonstrated that for a recently discovered new class of magnetic materials — altermagnets — chirality switching can be performed by a conventional charge current. A comprehensive analytical and numerical study of the dynamics of spin waves in a ferromagnetic film in the Damon-Eschbach geometry in the presence of surface anisotropy has been carried out. The mechanisms of the magneto-elastic interaction between the eigenmodes of yttrium iron garnet microparticles have been established.

Індекс УДК: 53.082.72/.78, 537.6; 538.9

Коди тематичних рубрик: 29.03.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Іванов Боріс Олексійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Лось Віктор Федорович

Науковий ступінь:д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Теорія критичної спінової динаміки феромагнетиків з урахуванням спінової інерції

Назва НТП англійською: Theory of critical spin dynamics of ferromagnetics taking into account spin inertia

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Наноелектроніка та системи зв'язку

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Встановлено вплив спінової інерції на критичну спінову динаміку феромагнетиків. Виявлено, що хіральністю як внутрішнім ступенем свободи мезоскопічної доменної стінки феро- та антиферомагнетика всередині квазіодновимірної системи можна керувати за допомогою спін-поляризованого струму. Проведено комплексне аналітичне та числове дослідження динаміки спінових хвиль у феромагнітній плівці в геометрії Деймона-Ешбаха при наявності поверхневої анізотропії.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

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 обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Victor F. Los. Subdynamics in a many-body system of quantum particles, PHYSICAL REVIEW E 110, 064109 (2024)

Rodriguez, R., Cherkasskii, M., Jiang, R., ... Ivanov, B.A., Barsukov, I. Spin Inertia and Auto-Oscillations in Ferromagnets, Physical Review Letters, 2024, 132(24), 246701. DOI: 10.1103/PhysRevLett.132.246701

Kolezhuk, O., Teslia, R., Buryak, I., Gomonay, O., Current-controlled chirality dynamics in a mesoscopic magnetic domain wall, Physical Review B 2024, 109(13),

Szulc, K., Kharlan, J., Bondarenko, P., Tartakovskaya, E.V., Krawczyk, M. Impact of surface anisotropy on the spin-wave dynamics in a thin ferromagnetic film, Physical Review B, 2024, 109(5), 054430. Q1.

Artem V. Bondarenko, Sergey A. Bunyaev, Amit K. Shukla, Arlete Apolinario, Navab Singh, David Navas, Konstantin Y. Guslienko, Adekunle O. Adeyeye and Gleb N. Kakazei, Dominant higher-order vortex gyromodes in circular magnetic nanodots, Nanoscale Horizons, 2024, 9(9), pp. 1498–1505. Q1

Victor F. Los, Influence of initial correlations on evolution over time of an open quantum system, Physica A , 650, 2024, 130043, Q2.

Los, V.F., Nonlinear generalized master equations: quantum case, Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, 2024, 2024(1), 013107. Q3 https://doi.org/10.1088/1742-5468/ad0f92

D. Schmoll, A. A. Voronov, R. O. Serha, D. Slobodianiuk, K. O. Levchenko, C. Abert, S. Knauer, D. Suess, R. Verba, A. V. Chumak // Wavenumber-dependent magnetic losses in YIG-GGG heterostructures at millikelvin temperatures // arXiv:2411.13414 (препринт, 2024) https://arxiv.org/abs/2411.13414

A. V. Bondarenko, T. Vallet, F. Engelhardt, M. Kounalakis, O. Klein, G. E. W. Bauer, S. Viola Kusminskiy, Ya. M. Blanter. Resonant Magnetoelastic Coupling Between Magnetic Vortex and Lattice Breathing Modes // NWO Physics 2024 (23 January 2024 p., Veldhoven, the Netherlands)

Artem V. Bondarenko, Yaozu Tang, and Yaroslav M. Blanter. Electrically controlled 2D magnon optics // Sol-SkyMag 2024 (24–27 June 2024, San Sebastian, Spain)

1. Artem V. Bondarenko, Yaozu Tang, and Yaroslav M. Blanter. Electrically controlled 2D magnon optics // CMD-General Conference of the Condensed Matter Division CMD31 (2 – 6 September 2024, Braga, Portugal).

Rob den Teuling, Ritesh Das, Elena V. Tartakovskaya, Artem V. Bondarenko, Gerrit E. W. Bauer, and Yaroslav M. Blanter. Spin waves in the bilayer van der Waals magnet CrSBr // Hybrid Angular Momentum Transport and Dynamics (Bad Honnef, Germany, 27 - 31 October, 2024).

Rob den Teuling, Ritesh Das, Elena V. Tartakovskaya, Artem V. Bondarenko, Gerrit E. W. Bauer, and Yaroslav M. Blanter. Spin waves in the bilayer van der Waals magnet CrSBr // Hybrid Angular Momentum Transport and Dynamics (Bad Honnef, Germany, 27 - 31 October, 2024).

Ritesh Das, Rob den Teuling, Artem V. Bondarenko, Elena V. Tartakovskaya, Gerrit E. W. Bauer, Jaime Ferrer, and Yaroslav M. Blanter Spin. Wave Dispersion in the van der Waals Antiferromagnet NiPS3. // European School on Magnetism 2024, (York, UK, 27 August to 6 September 2024)

Krzysztof Szulc, Elena V. Tartakovskaya, Maciej Krawczyk. Rotating spin-wave modes in nanorods // Sol-SkyMag 2024, (24–27 June 2024, San Sebastian, Spain.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Товстолиткін Олександр Іванович
д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Бондаренко Артем Юрійович
(к. ф.-м. н.)

Верба Роман Володимірович
(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Герасимчук Ігор Вікторович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Киреєв Вадим Євгеньєвич
(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Колежук Олексій Констянтинович
(д. ф.-м. н., 01.04.11)

Слободянюк Денис Володимирович
(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Тартаківська Олена Вікторівна
(д.ф.-м.н., 01.04.11)

Відповідальний за підготовку облікових документів Мамілов С.О.

Телефон +38 (066) 299-13-71

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

