

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U102219

Державний реєстраційний номер: 0120U102306

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Магнітостатика магнітоеластиків, домени у над дровових феромагнетиках, РЗ домішки в твердих розчинах мультифероїків.

Початок етапу: 04.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03680, 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: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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.): 185
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Магнітостатичні і динамічні властивості магнітних та електрополяризаційні властивості фероелектричних наноструктур для застосувань у спінтроніці та наноелектроніці.

Назва роботи англійською:

Magnetostatic and Dynamic Properties of Magnetic Nanostructures and Electropolarization Properties of Ferroelectric ones for Applications in Spintronics and Nanoelectronics.

Реферат українською:

Відповідно до плану проекту, етап 1 (04.2020 - 12.2020) включає дослідження безперервних та гранульованих магнітних наноплівки. Зокрема, досліджували магнітні еластомери, сполуки з дуже пружною матрицею, заповненою магнітними частинками. У таких системах сили магнітного диполь-дипольного взаємодії між частинками є достатніми для впливу на пружні параметри та зовнішню форму зразків, їх лінійне подовження у напрямку намагнічування. Ці системи вже починають впроваджуватися в робототехніку. Заплановані дослідження були проведені, а їх основні результати описані в розділі 2 цього звіту разом із дослідженнями магнітних нанопорошків та наногранулярних композитів у вигляді тонких плівок. Короткий вступ до звіту має номер "Розділ 1". План також передбачав дослідження низьковимірних сильних магнітних матеріалів та їх нелінійних властивостей, зокрема тих, що стосуються доменної структури, та їх управління шляхом зміни магнітних моментів електричним струмом для створення пристроїв для практичного використання. Результати цих досліджень описані в розділі 3 звіту. З точки зору властивостей сегнетоелектриків проведено дослідження механізму впливу на їх параметри модифікації складу зразків шляхом додавання рідкісноземельних домішок. Ці дослідження є переважно теоретичними. Їх основний зміст описаний у розділі 4. Для зручності звіту малюнки та формули кожного розділу мають «подвійну» нумерацію, наприклад, «N.M», де N - номер розділу, а M - номер відповідного об'єкта (рисунка, формули) у цьому розділі. Результати проекту можуть бути використані для створення функціональних елементів на основі наногранулярних плівок, зокрема для магнітної гіпертермії, магнітоеластомерів та пристроїв, що використовують сегнетоелектричні сполуки, для подальших досліджень в ІФ НАНУ та інших дослідницьких центрів як в Україні, так і за кордоном за межами України і в процесі навчання.

Реферат англійською:

According to the project plan, stage 1 (04.2020 - 12.2020) includes studies of continuous and granular magnetic nanofilms. In particular, magnetic elastomers, compounds with a very elastic matrix filled with magnetic particles, were studied. In such systems, the forces of the magnetic dipole-dipole interaction between the particles are sufficient to affect the elastic parameters and the external shape of the samples, their linear elongation in the direction of magnetization. These systems are already beginning to be implemented in robotics. The planned studies have been performed and their main results are described in Section 2 of this report together with studies of magnetic nanopowders and nanogranular composites in the form of thin films. The Brief Introduction to the Report is numbered as "Section 1". The plan also provided for the study of low-dimensional strong magnetic materials and their nonlinear properties, in particular those related to the domain structure, and their control by changing the magnetic moments by electric current to create devices for practical use. The results of these studies are described in section 3 of the report. In terms of the properties of ferroelectrics, a study of the mechanism of influence on their parameters of modification of the composition of the samples by adding rare-earth impurities. These studies are mostly theoretical. Their main content is described in Section 4. For the convenience of the report, the figures and formulas of each section have a "double" numbering, such as "N.M" where N is the section number and M is the number of the corresponding object (figure, formula) in this section. The results of the project can be used to create functional elements based on nanogranular films, in particular for magnetic hyperthermia,

magnetoelastomers, and devices using ferroelectric compounds, in further research at the IF NASU and other research centers, both in Ukraine and abroad outside Ukraine and in the learning process

Індекс УДК: 548:537.611.46

Коди тематичних рубрик: 29.19.41

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: Нова методика оцінювання величини магнітореологічного ефекту у магнітних еластомерах. Пояснення позитивного низькопольового магнітоопору у наногранулярних плівках з перпендикулярною анізотропією. Нова методика дослідження спін-хвильових мод локалізованих на ізольованих дефектах у дипольно-пов'язаних масивах магнітнспінових хвиль залежно від типу дефектів і від особливостей об'ємного спектра спінових хвиль поблизу його мінімуму або максимуму. Нові механізми впливу на параметри модифікації складу зразків і просторово-модульовані фази антиферодисторсійних мультифероїків шляхом додавання в них рідкісноземельних домішок.

Назва НТП англійською: A new method for estimating the magnitude of the magnetorheological effect in magnetic elastomers. Explanation of positive low-field magnetoresistance in nanogranular films with perpendicular anisotropy. A new method for studying spin-wave modes localized on isolated defects in dipole-bound arrays of magnetic spin waves depending on the type of defects and on the features of the volume spectrum of spin waves near its minimum or maximum. New mechanisms of influence on the parameters of modification of the sample composition and spatially modulated phases of antiferrodistorty multiferroics by adding rare-earth impurities to them.

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: Знайдені характеристичні параметри магнітореологічного ефекту у магнітних еластомерах і пояснені як наслідок виникнення в цих зразках магнітної анізотропії в наслідок перебудови розташування ближнього оточення магнітних гранул при їх намагнічуванні, встановлено, що низькотемпературна різниця низько-польового магнітоопору в гранулярних плівках з перпендикулярною анізотропією пов'язана з блокуванням внутріплощинної, випадково орієнтованої анізотропії цих плівок і виникає лише при розмагнічуванні не лише середньої величини локальної намагніченості, але і її напрямків. Знайдено шляхи і типи виникнення додаткових спін-хвильових мод, локалізованих на ізольованих дефектах у дипольно-пов'язаних масивах магнітних спінових хвиль залежно від типу дефектів. Показано, що кількість і властивості локалізованих дефектних спін-хвильових мод залежать від того, впливає конкретний дефект на міжточкову магнітодипольну взаємодію чи ні. Доведено, що умови появи локалізованих мод залежать від особливостей об'ємного спектра спінових хвиль поблизу його мінімуму або максимуму. Знайдені нові механізми модифікації складу і властивостей зразків антиферодисторсійних мультифероїків шляхом додавання в них рідкісноземельних домішок, зокрема впливу на їх доменну структуру і надано теоретичне пояснення цим ефектам.

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:

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

A.I. Tovstolytkin, Ya.M. Lytvynenko, A.V. Bodnaruk, O.V. Bondar, V.M. Kalitab., S.M. Ryabchenko, Yu.Yu. Shlapa, S.O. Solopan, A.G. Belous, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, v. 498, 166088 (2020) ;

<https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2019.166088>

M.M Kulyk, S.M, Ryabchenko, .A.V. Bodnaruk,. Magnetotransport properties of nanogranular composites with low-field positive magnetoresistance, Low Temperature Physics/Физика низких температур 46(8), pp. 792-797 (2020);

<https://doi.org/10.1063/10.0001542>

V. M. Kalita, Yu. I. Dzhezherya , G. G. Levchenko, Anomalous magnetorheological effect in unstructured magnetoisotropic magnetoactive elastomers, Applied Physics Letters, v. 116(6), 063701 (2020);

<https://doi.org/10.1063/1.5122250>

R. V. Verba , E. G. Galkina, V. S. Tiberkevich, A. N. Slavin, and B. A. Ivanov, Spin-wave modes localized on isolated defects in a two-dimensional array of dipolarly coupled magnetic nanodots, Phys. Rev. B 102, 054421 (2020);

<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.102.054421>

A.N. Morozovska, E. A. Eliseev, D. Chen, V. Shvets, C. T. Nelson, and S. V. Kalinin. Melting of Spatially Modulated Phases in La-doped BiFeO₃ at Surfaces and Surface-Domain Wall Junctions. Phys.Rev. B, 102, 075426 (2020)

<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevB.102.075426>

M. Ziatdinov, C. Nelson, X. Zhang, R. Vasudevan, E. Eliseev, A. N. Morozovska, I. Takeuchi, and S. V. Kalinin. Causal analysis of competing atomistic mechanisms in ferroelectric materials from high-resolution Scanning

Transmission Electron Microscopy data. npj Computat. Materials 6, 127 (2020); <https://doi.org/10.1038/s41524-020-00396-2>

A.N. Morozovska, E. A. Eliseev, Y. M. Fomichov and S. V. Kalinin. Mesoscopic structure of mixed type domain walls in multiaxial ferroelectrics. Phys.Rev. Materials, 4, 114410 (2020)

<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevMaterials.4.114410>

C. T. Nelson, R. K. Vasudevan, X. Zhang, M. Ziatdinov, E. A.Eliseev, I. Takeuchi, A. N. Morozovska, and S. V. Kalinin.

Exploring physics of ferroelectric domain walls via Bayesian analysis of atomically resolved STEM data, Accepted to Nature Communications (2020)

O.V. Terletsy, S.M. Ryabchenko, V.Y. Sugakov, G.V. Vertsimalha, G. Karczewski, Hybridization of direct and indirect exciton states in double quantum wells CdMgTe / Cd_{0.965}Mn_{0.05}Te / CdMgTe / CdTe / CdMgTe,

Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології, 2020, т. 18, № 2, сс. 241–252.

Tovstolytkin A.I., Lytvynenko Ya.M., Kuzmak O.M., Bodnaruk A.V., Kalita V.M., Ryabchenko S.M., Shlapa Yu.Yu., Solopan S.O., Belous, Manganite-based nanoparticles as promising materials for biomedical applications: achievements, challenges and prospects, International conference "Modern Problems of Solid State and Statistical Physics", (September 14-15, 2020, Kyiv, Ukraine). Book of abstracts. – P. 52-53.

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.)

Калита Віктор Михайлович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Ковальчук Денис Григорович

Кулик Микола Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Лозенко Альберт Федорович

(к. ф.-м. н.)

Морозовська Ганна Миколаївна

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Рябченко Сергій Михайлович

(д. ф.-м. н.)

Терлецький Олег Васильович

(к. ф.-м. н.)

Чорноморець Надія Федорівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Машкіна В.Л.

Телефон

+38 (044) 525-55-79

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

