

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U000995

Державний реєстраційний номер: 0124U000392

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження магнітоелектричних ефектів у композитах п'єзоелектрик-ферромагнетик

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут магнетизму імені В. Г. Бар'яхтара Національної академії наук 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, 01601, 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.): 1008.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Резонансна взаємодія та підсилення магнітокалоричних, магнітоелектричних і магнітоакустичних ефектів у композитних матеріалах та структурах п'єзоелектрик-магнетик

Назва роботи англійською:

Resonant interaction and amplification of magnetocaloric, magnetoelectric and magnetoacoustic effects in composite materials and piezoelectric-magnetics structures

Реферат українською:

Доведено, що величину магнітоіндукованої зміни температури ферромагнетика, у якому відбувається структурний фазовий перехід, не можна передбачити за допомогою магнітного співвідношення Максвела, загальновживаного зараз для теоретичного аналізу МКЕ, тому що воно веде до значної переоцінки цієї величини. Було виведено придатне для оцінки магнітоіндукованої зміни температури співвідношення, яке враховує вплив структурного фазового переходу на енергію магнітної підсистеми ферромагнетика, і доведено, що воно дає набагато меншу магнітоіндуковану зміну температури, ніж магнітне співвідношення Максвела. Було вказано на те, що для винайдення ферромагнетиків з сильним МКЕ доцільно проводити вимірювання магнітоіндукованої зміни температури ферромагнетиків з регульованою (наприклад, шляхом зміни їх хімічного складу) різницею між температурою структурного фазового переходу та температурою Кюрі. Доведено, що експериментально спостережене різке зростання коефіцієнта пропорційності між величинами електричного та магнітного поля під час нагрівання композитного матеріалу (п'єзополімер P(VDF-TrFE))/(частинки Ni-Mn-Ga) є наслідком тетрагонально-кубічного структурного фазового переходу у частинках. Для збільшення магнітоелектричного відгуку композитних матеріалів типу п'єзополімер/(ферромагнітні частинки) було рекомендовано провести експерименти з матеріалами, у яких частинки мають форму видовжених/сплюснутих еліпсоїдів або призм з паралельними одна до одної найдовшими/найкоротшими півсями або ребрами. Показано, що таке впорядкування збільшить специфічну для цих матеріалів магнітострикцію, а отже, і магнітоелектричний ефект.

Реферат англійською:

It has been proved that the value of the magnetically induced change of the temperature of ferromagnet, undergoing the structural phase transition, cannot be foreseen using the magnetic Maxwell relation, which is commonly used now for the theoretical analysis of MCE, because its use results in the significant overestimation of this value. The relation, which is suitable for evaluation of the magnetically induced temperature change has been derived taking into account the effect of magnetostructural phase transition on the energy of the magnetic subsystem of ferromagnet; it has been proved that this relation results in the much smaller value of the magnetically induced temperature change than the magnetic Maxwell relation. It was pointed out that the measurements of the magnetically induced change of the temperature of ferromagnets with adjustable (e.g., by means of the change of their chemical compositions) difference between the temperature of structural phase transition and Curie temperature would be carried out for the discovery of ferromagnets demonstrating strong MCE. It has been proved that the sharp increase of the proportionality coefficient between the electric field and magnetic field values, experimentally observed during the heating of the composite material (piezopolymer P(VDF-TrFE))/(Ni-Mn-Ga particles), is caused by the tetragonal-cubic structural phase transition in the particles. For the sake of enhancement of magnetoelectric materials of piezopolymer/(ferromagnetic particles) type, it was recommended to carry out the experiments with the materials, which include the particles that are the elongated/oblate ellipsoids or prisms with parallel to each other longest/shortest half-axes or edges. It has been proved that such ordering will increase a special kind of magnetostriction, which is inherent to these materials, and therefore, will enhance the magnetoelectric effect.

Індекс УДК:666.655; 621.315.612, 538.91Ф405; 548.5.01 , 539.21:539.12.04; 548:539.12.04; 538.95Ф405:539.12.04 , 534.:621.382; 534.:535 , 538.9+534.1+621.382.029.6+621.315.612

Коди тематичних рубрик: 47.09.33, 29.19.15, 29.19.21, 29.37.25

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Львов Віктор Анатолійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Метод кількісної оцінки магнітокалоричного ефекту в мультифероїках

Назва НТП англійською: Method for quantitative evaluation of the magnetocaloric effect in multiferroics

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено метод кількісної оцінки магнітокалоричного ефекту в мультифероїках, який враховує вплив структурного фазового переходу на енергію магнітної підсистеми феромагнетика.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Інше (Підвищення ефективності експериментального пошуку нових матеріалів)

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

V. A. L'vov. Effects of magnetoelastic coupling in ferromagnetic shape memory alloys and piezopolymer/FSMA composite material. *Fizyka Nyzkykh Temperatur* 51(8), 1030 (2025) [*Low Temp. Phys.* 51, 928 (2025)].

V.A. L'vov, O. Salyuk, A. Kosogor. Thermodynamic analysis of magnetocaloric properties of ferromagnet undergoing structural phase transition near Curie temperature. *Sci. Rep.* 15, 31002 (2025).

V. A. L'vov, O. Salyuk Thermodynamic model of quasi-first-order paramagnetic-ferromagnetic phase transition and giant magnetocaloric effect. *Fizyka Nyzkykh Temperatur* 51(3), 333 (2025) [*Low Temp. Phys.* 51, 300 (2025)].

J. Kharlan, V. Chernenko, O. Salyuk, S. Lanceros-Mendez, H. Hosoda, V. Golub. Tensile stresses in NiMnGa laminate composite framed by soft magnetic foils. *Low Temp. Phys.* 51, 1013 (2025).

A. Kosogor, V. A. L'vov. Landau-Theory Approach to MCE During Magnetoelastic and Magnetostructural Phase Transitions. Workshop on i-Caloric Effects (WiCE 2025), 18-19 March 2025, Brazil, online. Invited talk.

V. A. L'vov, O. Salyuk, A. Kosogor. Magnetic and magnetocaloric properties of ferromagnets undergoing structural phase transitions. Дайджест міжнародної конференції “Сучасні проблема фізики твердого тіла та магнетизму”, Київ, 24-26 вересня 2025 р.

A. Kosogor, R. Y. Umetsu, V. Golub, X. Xu, R. Kainuma. Influence of Ferromagnetic and Antiferromagnetic Interactions on the Functional Properties of Ni-Mn-Sb Metamagnetic Alloys. 14th Joint European Magnetic Symposia - JEMS 2025, 24 - 29 Aug 2025, Frankfurt am Main (Germany).

A. Kosogor, V. A. L'vov. Thermodynamic Model of the Giant Magnetocaloric Effect. 14th Joint European Magnetic Symposia - JEMS 2025, 24 - 29 Aug 2025, Frankfurt am Main (Germany).

L. Ushii, A.N. Slavin, V. Tyberkevych and R.V. Verba, Nonreciprocity of surface acoustic waves coupled to spin waves propagating in a ferromagnetic bilayer having non-collinear magnetizations of layers // 2025 Joint MMM-INTERMAG Conference (New Orleans, USA, 13-17 January, 2025). – EF-08. – p. 303.

L. I. Ushii, A. N. Slavin, R. V. Verba, Nonreciprocity of surface magnetoelastic waves in a ferromagnetic bilayer with noncollinear layer magnetizations // V International Conference “Condensed Matter and Low Temperature Physics” 2025 (Kharkiv, Ukraine, June 2-6, 2025). – p .122.

L. I. Ushii, A. N. Slavin, R. V. Verba, Magnetoelastic waves propagating in a ferromagnetic bilayer having non-collinear magnetizations of layers // The International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (NANO-2025) (20-23 August 2025, Bukovel, Ukraine). – p. 488.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Товстолиткін Олександр Іванович

д. ф.-м. н., 01.04.11

Перелік осіб-виконавців

Верба Роман Володимирович

(д. ф.-м. н., с.д., 01.04.11)

Голуб Володимир Олегович

(д. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.11)

Косогор Анна Олексіївна

(д. ф.-м. н., с.д., 01.04.11)

Попадюк Дарія Леонідівна

(105)

Рябоконт Ольга Леонідівна

Стецьків Юрій Павлович

(01.04.11)

Тітенко Анатолій Миколайович

(к. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.11)

Ушій Лідія Іванівна

(01.04.11)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Шарай Ірина Вікторівна

Телефон

+380679863802

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна