

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000521

Державний реєстраційний номер: 0124U000455

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Синтез магнітних нанопорошків

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): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1008.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Ефекти магнітопружності та індуковані магнітним полем критичні деформації магнітоактивних еластомерів

Назва роботи англійською:

Magnetoelastic effects and magnetic field induced critical deformations of magnetoactive elastomers

Реферат українською:

Встановлено, що під дією прикладеного магнітного поля зміна форми досліджуваного зразка магнітоактивного еластомеру (MAE) (в даному випадку, вигин) з суперпарамагнітними (безкоерцитивними) наночастинками манганіту $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$ відбувається, головним чином, завдяки пружним деформаціям матриці MAE, і при виведенні поля форма MAE практично повністю відновлюється. Продemonстровано, що невизначеність для напрямку вигину балки у випадку зразка з практично повністю безгістерезисними суперпарамагнітними наночастинками знімається за рахунок залишкового вигину балки після першого введення-виведення поперечного однорідного магнітного поля. Показано, що величина внеску у вигин від пластичної деформації прямо пропорційна квадрату напруженості магнітного поля, що пояснює, чому завдяки залишковому вигину не відбувається зміни знаку вигину при інверсії знаку поля. Вивчено структуру, морфологію, розподіл розмірів частинок та магнітні фазові переходи, а також магнітні, магнітокалоричні та електрохімічні властивості нанопорошків $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_3$, отриманих при різних температурах відпалу $t_{\text{ann}} = 850, 875$ та 900°C . Отримана серія наноматеріалів $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_3$ продемонструвала відмінні електрокаталітичні характеристики для процесу реакції виділення кисню в електроліті. Паралельне вивчення фізичних та електрокаталітичних властивостей нанопорошків дозволило встановити фізико-хімічну основу різних зразків, отриманих при різних значеннях температури відпалу, і знайти способи отримання матеріалів для практичного застосування в електрокаталізі

Реферат англійською:

It has been found that under the action of an applied magnetic field, the change in the shape of the studied sample of a magnetoactive elastomer (MAE) (in this case, bending) with superparamagnetic (coercive-free) manganite nanoparticles $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$ occurs mainly due to elastic deformations of the MAE matrix, and when the field is removed, the shape of the MAE is almost completely restored. It is demonstrated that the uncertainty for the direction of beam bending in the case of a sample with almost completely hysteresis-free superparamagnetic nanoparticles is removed due to the residual bending of the beam after the first input-output of a transverse uniform magnetic field. It is shown that the magnitude of the contribution to bending from plastic deformation is directly proportional to the square of the magnetic field strength, which explains why, due to the residual bending, there is no change in the sign of bending upon inversion of the field sign. The structure, morphology, particle size distribution and magnetic phase transitions, as well as the magnetic, magnetocaloric and electrochemical properties of $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_3$ nanopowders obtained at different annealing temperatures $t_{\text{ann}} = 850, 875$ and 900°C were studied. The obtained series of $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_3$ nanomaterials demonstrated excellent electrocatalytic characteristics for the oxygen evolution reaction process in the electrolyte. Parallel study of the physical and electrocatalytic properties of nanopowders allowed to establish the physicochemical basis of different samples obtained at different annealing temperatures and to find ways to obtain materials for practical application in electrocatalysis.

Індекс УДК: 53.082.72/.78, 539.2; 538.9Ф405;548 , 53.082.78; 537.6; 539.3; 539.5

Коди тематичних рубрик: 29.03.35, 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Джежеря Юрій Іванович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Метод дослідження впливу залишкової пластичної деформації на індуковану магнітним полем деформацію вигину балки з магнітоактивного еластомера (MAE) з безкоерцитивними суперпарамагнітними наночастинками манганіту $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$.

Назва НТП англійською: A method for studying the influence of residual plastic deformation on the magnetic field-induced bending deformation of a beam made of magnetically active elastomer (MAE) with non-coercive superparamagnetic manganite nanoparticles $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Робототехніка, сенсорика, матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Визначений оптимальний фазовий склад у новому нанокompозиті за концентрацією феромагнітних частинок у матричній структурі, що відповідає необхідному набору функціональних властивостей для формування зразків магнітоактивних еластомерів (MAE) з температурними засобами керування формою.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2027

Закінчення етапу: 12.2028

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. M. Kalita, Yu. I. Dzhezheriya, S. V. Cherepov, Yu. B. Skirta, A. V. Kyrlyuk, S. O. Reshetniak, A. V. Bodnaruk, and S. M. Ryabchenko, Influence of plasticity on the magnetic-field-induced bending deformation in a magneto-active

elastomer with superparamagnetic nanoparticles, *AIP Advances* 14, 015143 (2024).

D. Su, N. A. Liedienov, V. M. Kalita, I. V. Fesych, W. Xu, A. V. Bodnaruk, Yu. I. Dzhezherya, Q. Li, B. Liu, G. G. Levchenko, Structural size effect-, aging time-, and pressure-dependent functional properties of Mn-containing perovskite nanoparticles, *Acta Materialia* 280, 120332 (2024).

H. Yu, N. Liedienov, I. Zatovsky, D. Butenko, I. Fesych, W. Xu, C. Song, Q. Li, B. Liu, A. Pashchenko, and G. Levchenko, The Multifunctionality of Lanthanum–Strontium Cobaltite Nanopowder: High-Pressure Magnetic Studies and Excellent Electrocatalytic Properties for OER, *ACS Applied Materials & Interfaces* 16(3), 3605–3620 (2024).

V. Hrebynakha, T. Plecenik, L. Satrapinsky, A. I. Ruban, V. Ya. Pak, Yu. Shkurdoda, U. Shvets, I. Nakonechna, S. Lyfar, S. Vorobiov, V. Komanicky, L. Kozlova, A. Kravets, I. Shpetnyy, Influence of the external magnetic field on structural characteristics of granular Co–Cu thin film alloys, *J. Magn. Magn. Mater.* 606, 172327 (2024).

V. S. Gerasimchuk, I. V. Gerasimchuk, V. V. Dromov, S. V. Donetskyi, Localized states and their stability near a combined linear and nonlinear metasurface, *Chaos, Solitons and Fractals* 187, 115232 (2024).

Yu. Li, Yu. Sun, Ya. Liu, T. Zheng, A. Li, G. G. Levchenko, W. Han, A. V. Pashchenko, S.-i. Sasaki, H. Tamiaki, X.-F. Wang, Efficient photocatalytic hydrogen production by bacteriochlorophyll-a derivatives with different esterifying side chains, *J. Colloid. Interface Sci.* 654, Part B, 1001–1009 (2024).

Yu. Li, Ya. Liu, Yu. Sun, T. Zheng, A. Li, G. G. Levchenko, W. Han, A. V. Pashchenko, S.-i. Sasaki, H. Tamiaki, X.-F. Wang, Efficient photocatalytic hydrogen production by organic-inorganic heterojunction structure in $\text{Chl@Cu}_2\text{O/Ti}_3\text{C}_2\text{Tx}$, *Green Chem.* 26(3), 1511–1522 (2024).

Yu. Dzhezherya, P. Polynchuk, A. Kravets, V. Korenivski, Ultrafast Inertia-Free Switching of Double Magnetic Tunnel Junctions, *IEEE Trans. Magn.* 60, 4400106 (2024).

A. V. Hruzevych, Yu. B. Skirta, I. V. Gerasymchuk, S. V. Kryvets, K. A. Sirenko, D. O. Derecha, Evaluation of Structural Characteristics of Metal Materials of Power Equipment by Change in Their Magnetic Behaviour, *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.* 46(2), 111–120 (2024).

V. M. Kalita, S. O. Reshetniak, S. M. Ryabchenko, Instability and Disturbance of Ferromagnetic Pendulum Oscillations at Magnetic–Orientation Phase Transition Induced by Magnetic Field, *Ukr. J. Phys.* 69(9), 684–691 (2024).

A. М. Цюпа, Е. В. Лук'яненко, Ю. Б. Скирта. Загальна фізика. Електрика та магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт: навч. посіб. / Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 29 с.

Пат. № UA 157470 U від 16.02.2022 Україна, номер заявки u 2022 00687, МПК (2024.01), B82Y 25/00, H05B 6/00. Прийнятий 23.10.2024, бюл. № 43. Патент на корисну модель. Спосіб нагріву біоматеріалу в змінному магнітному полі без ризику механічного пошкодження клітинних структур / Пашченко О. В., Леденьов М. О., Фесіч І. В., Погребняк В. Г., Чудик І. І., Перкун І. В.

H. Yu, N. Liedienov, A. Pashchenko, I. Fesych, W. Xu, G. Levchenko, Pressure-Driven Magnetic Parameters in Inorganic Cobaltite Nanopowder // 2024 IEEE 42nd International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO) (May 13–16, 2024, Kyiv, Ukraine), 2024, Pp. 207–210. ISBN: 979-8-3503-6817-8 (Oral).

D. Su, N. Liedienov, Yu. Dzhezherya, V. Kalita, I. Fesych, A. Bodnaruk, S. Reshetnyak, A. Pashchenko, G. Levchenko, Structural and Magnetic Properties of Synthesis-Dependent Cadmium-doped Manganite Nanopowders // 13th International Conference on Material Science and Engineering Technology (ICMSET-2024) (November 22–24, 2024, Nagoya, Japan), 2024 (Oral).

Yu. Dzhezherya, P. Polynchuk, A. Kravets, V. Korenivski, Ultrafast inertia-free switching of double magnetic tunnel junctions, *Proceedings of the XI-th International Conference “Topical Problems of Semiconductors Physics”* (May 27–31, 2024, Drohobych, Ukraine), P. 19.

V. S. Gerasimchuk, Yu. I. Gorobets, O. Yu. Gorobets, I. V. Gerasimchuk, Nano-Oscillator Based on a 3D Non-Uniform Antiferromagnetic Spin Texture, Book of Abstracts of the IV International Conference “Condensed Matter & Low-Temperature Physics” (CM<P-2024) (June 3–7, 2024, Kharkiv, Ukraine), 2024, P. 80.

I. V. Gerasimchuk, V. S. Gerasimchuk, Adsorption of Real Polymer Chains in the System with Two Metasurfaces in a Constant Magnetic Field, Proceedings of the XV International Conference on Applied Biophysics, Bionics and Biocybernetics (BPBF-2024) (April 11–12, 2024, Kyiv, Ukraine), 2024, Pp. 10–11.

Х. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Товстолиткін Олександр Іванович
д. ф.-м. н., 01.04.11

Перелік осіб-виконавців

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

Калита Віктор Михайлович
(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Кравець Анатолій Федорович
(д. ф.-м. н., 01.04.11)

Кузьмак Орест Міронович
(к. ф.-м. н., 01.04.11)

Пащенко Олексій Валентинович
(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Полинчук Павло Юрійович
(д.філософ)

Решетняк Сергій Олександрович
(д. ф.-м. н., 01.04.11)

Скирта Юрій Борисович
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Фесич Ігор Володимирович
(к. х. н., 02.00.01)

Хіст Вікторія Володимирівна
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Черепов Сергій Володимирович
(к.ф.-м.н., 01.04.07)

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**

