

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101220

Державний реєстраційний номер: 0119U001230

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу:) Дослідження магнітомеханічних, магнітоелектричних ефектів в системі (СМАЕ), визначення шляхів підвищення величини магнітоелектричних ефектів. Пошук можливості збудження магнітопружного та електропружного резонансів в СМАЕ та комбінованого резонансу магнітопружних та електропружних коливань. о Синтезування магніторезистивних, сегнетомагнітних і надпровідних наноматеріалів та дослідження їх початкових властивостей без впливу інтенсивної пластичної деформації

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього 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. Акад. Вернадського 36-б, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0444529654, 0444241020

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: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1060.702

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Магнітоелектричні, магніто механічні та магнітооптичні властивості структурованих мезо- і наномагнітних систем

Назва роботи англійською:

Magneto-electric, magneto-mechanical and magneto-optical properties of structured meso- and nanomagnetic systems

Реферат українською:

Предметом дослідження на даному етапі виконання НДР є композитні магнітні гетерогенні наноструктури, магнітоактивні еластomers на основі феромагнітних мікро- та наночастинок, металевих плівок з низкою коерцитивною силою і високою магнітною сприйнятливостю. Отримано МАЕ з наночастинами нестехіометричного марганцю $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$ з температурою Кюрі $T_C = 308\text{ K}$, дещо вищою за кімнатну. Було встановлено, що наночастинки $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$ -п в МАЕ намагнічуються суперпарамагнітно від кімнатної температури до точки Кюрі. Коерцитивність в МАЕ становить близько 10 Е при кімнатній температурі. У нанопорошку $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$ коерцитивність вища за рахунок більш тісного розташування частинок одна від одної та більшої можливості взаємодії за допомогою магнітних диполь-дипольних сил. Встановлено, що згинання МАЕ з наночастинами можна спостерігати, починаючи з малих значень магнітного поля. Наночастинки є більш рухливими в матриці еластомеру. Отже, МАЕ можна реструктурувати навіть у невеликому і слабо неоднорідному магнітному полі. Збільшення концентрації намагнічених наночастинок на одній з поверхонь зразка внаслідок перебудови створює додаткове механічне напруження, яке стискає цю поверхню, що сприяє вигину. Проведено експериментальні дослідження впливу магнітного і електричного поля, тиску і температури на механічні, високочастотні магнітні, оптичні, електричні і транспортні характеристики магнітоеластичних структур; Показано, що величина вигину МАЕ, індукованого магнітним полем, має температурну характеристику, яка аномально (критично) змінюється поблизу точки Кюрі при переході в парамагнітний стан частинок. Під час нагрівання МАЕ над точкою Кюрі магнітопружні властивості наночастинок зникають. При охолодженні нижче точки Кюрі вони відновлюються. Таким чином, відкриття чергового нового процесу самоконтролю в МАЕ також може бути цікавим з прикладної точки зору. Виявлена нами нова температурна особливість магнітопружності МАЕ з наночастинами представляє інтерес з точки зору

Реферат англійською:

The subject of research at this stage of research is composite magnetic heterogeneous nanostructures, magnetoactive elastomers based on ferromagnetic micro- and nanoparticles, metal films with low coercive force and high magnetic susceptibility. MAE with nanoparticles of nonstoichiometric manganese $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$ -p with Curie temperature $T_C = 308\text{ K}$, slightly higher than room temperature was obtained. It was found that $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$ -p nanoparticles in MAE are magnetized superparamagnetically from room temperature to the Curie point. The coercivity in MAE is about 10 E at room temperature. In the $\text{La}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{Mn}_{1.2}\text{O}_3$ -p nanopowder, the coercivity is higher due to the closer arrangement of the particles from each other and the greater possibility of interaction by means of magnetic dipole-dipole forces. It is established that the bending of MAE with nanoparticles can be observed starting from small values of the magnetic field. Nanoparticles are more mobile in the elastomer matrix. Therefore, MAE can be restructured even in a small and weakly inhomogeneous magnetic field. Increasing the concentration of magnetized nanoparticles on one of the surfaces of the sample due to the adjustment creates additional mechanical stress, which compresses this surface, which contributes to bending. structures; It is shown that the magnitude of the MAE bending induced by the magnetic field has a temperature characteristic that changes abnormally (critically) near the Curie point during the transition to the paramagnetic state of the

particles. When MAE is heated above the Curie point, the magnetoelastic properties of the nanoparticles disappear. When cooled below the Curie point, they are restored. Thus, the opening of another new process of self-control in the IEA may also be interesting from an applied point of view. The new temperature feature of MAE magnetoelasticity with nanoparticles discovered by us is of interest from the point of view of practical applications. The effect

Індекс УДК: 53.082.72/.78, 538.22;539.215;536.7

Коди тематичних рубрик: 29.03.35

Керівники роботи

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

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Синтезовано магніторезистивні, сегнетомагнітні і надпровідні наноматеріали та досліджено їх властивостей без впливу інтенсивної пластичної деформації. Визначено методи підвищення величини магнітоелектричних ефектів в СМАЕ.

Назва НТП англійською: .) Magnetoresistive, ferromagnetic and superconducting nanomaterials were synthesized and their properties were investigated without the influence of intense plastic deformation. Methods for increasing the magnitude of magnetoelectric effects in SMAE are determined

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Оптичні,електричні та магнітні властивості поверхонь

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Встановлено, що згинання МАЕ з наночастинками можна спостерігати, починаючи з малих значень магнітного поля. Наночастинки є більш рухливими в матриці еластомеру. Отже, МАЕ можна реструктурувати навіть у невеликому і слабо неоднорідному магнітному полі. Збільшення концентрації намагнічених наночастинок на одній з поверхонь зразка внаслідок перебудови створює додаткове механічне напруження, яке стискає цю поверхню, що сприяє вигину.Проведено експериментальні дослідження впливу магнітного і електричного поля, тиску і температури на механічні, високочастотні магнітні, оптичні, електричні і транспортні характеристики магнітоеластичних структур;

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: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Міністерство освіти та науки України

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього та дальнього зарубіжжя

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

1. Derecha D.O., Skirta Yu.B., Gerasimchuk I.V., Hruzevych A.V., Kharlan Ju.I. Analysis of the vortex motion of reaction products during electrolytic deposition of nickel in a magnetic field // In 7th International Conference. // Nanotechnologies and Nanomaterials; 2020; p 362.
2. Hruzevych A., Derecha D. Improving of operational reliability by means of using of substructurally strengthened pipes // XV International Conference Problems of Corrosion and Corrosion Protection of Materials "CORROSION-2020" (the 461st event of the European Federation of Corrosion) October 15–16, 2020 Lviv UKRAINE p.112
3. Hruzevych A.V., Derecha D.O. Dependence of the magnetic properties of Cr-Mo-V steels on the microstructure // International Conference "Modern problems of solid state and statistical physics" September 14–15, 2020 Kyiv, Ukraine p.83
4. Hruzevych, A. V.; Derecha, D. O. Diffusion-Hardening Effect on the Technological Properties of High-Temperature Steel. SN Applied Sciences 2020, 2 (6). <https://doi.org/10.1007/s42452-020-2943-5>.
5. Gruzevich, A. V.; Nikiforov, D. L.; Derecha, D. A.; Skirta, Yu. B. Investigation of the Impact of Structural-Phase Transformations on the Metal Magnetic Properties. Tehnička diagnostika i nerazrušajúci kontrola 2020, 1, 45–51. <https://doi.org/10.37434/tdnk>.
6. V. M. Kalita, G. Y. Lavanov, V. M. Loktev, V. M. Magnetization and Magnetocaloric Effect in Antiferromagnets with Competing Ising Exchange and Single-Ion Anisotropies. Ukrainian Journal of Physics, 65(10), 858–858 (2020).
7. V. M. Kalita, I. M. Ivanov, V. M. Loktev, Magnetorheological effect in elastomers containing uniaxial ferromagnetic particles, Condensed Matter Physics 23 (2), 23608 (2020)
8. V. M. Kalita, Yu. I. Dzhezheriya, and G. G. Levchenko Anomalous magnetorheological effect in unstructured magnetoisotropic magnetoactive elastomers // Appl. Phys. Lett. 116, 063701 (2020); <https://doi.org/10.1063/1.5122250>
9. Wei Ziyu, Pashchenko A.V., Liedienov N.A., Zatovsky I.V., Butenko D.S., Li Quanjun, Fesych I.V., Turchenko V.A., Zubov E.E., Polynchuk P.Yu., Pogrebnyak V.G., Poroshin V.M., Levchenko G.G. Multifunctionality of Lanthanum-Strontium Manganite Nanopowder // Phys. Chem. Chem. Phys. – 2020. – V. 22, No. 21. – P. 11817 – 11828. <https://doi.org/10.1039/D0CP01426E>
- Liedienov N.A., Kalita V.M., Pashchenko A.V., Dzhezheriya Yu.I., Fesych I.V., Li Quanjun, Levchenko G.G. Critical Phenomena of Magnetization, Magnetocaloric Effect, and Superparamagnetism in Nanoparticles of Non-Stoichiometric Manganite // J. Alloys Compd. – 2020. – V. 836. – P. 155440 (11 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.155440>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Горобець Юрій Іванович

д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Дереча Дмитро Олександрович

(к. ф.-м. н.)

Джежеря Юрій Іванович

(д. ф.-м. н.)

Калита Володимір Миколайович

(д. ф.-м. н.)

Скирта Юрій Борисович

(к. ф.-м. н.)

Черепов Сергій Владімірович

(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку

Духота Л.І.

облікових документів

Телефон

+38 (096) 266-59-22

Реєстратор

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

