

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U001162

Державний реєстраційний номер: 0121U108844

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Виготовлення ґраток САФ на основі розроблених раніше багатошарових наноструктур з керованим магнітним міжшаровим обміном та розробка теорії керування магнітними станами САФ спінополаризованим електричним струмом.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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. 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

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

Внесок співвиконавця у звітний етап:

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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

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

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 468.930
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Функціональні елементи магнітної пам'яті та сенсорики на основі синтетичних антиферромагнітних наносистем

Назва роботи англійською:

Functional elements of magnetic memory and sensors based on synthetic antiferromagnetic nanosystems

Реферат українською:

Питання збільшення щільності запису інформації, її стійкого зберігання та підвищення швидкості доступу до неї є пріоритетними задачами у сфері матеріального забезпечення інформаційних технологій. Одним із напрямків вирішення цих питань є використання текстурованих наносистем. Акцент робиться на плоскі шаруваті антиферромагнітні комірки з площинною орієнтацією намагніченості. В таких системах можна легко забезпечити компенсацію полів розсіювання, температурну та польову стійкість магнітних станів. Динаміка синтетичних антиферромагнітних систем істотно залежить від обмінного зв'язку між магнітними шарами штучної нанокірки. Однією із задач проекту є спроба створення САФ з прошарком магнітні властивості якого модулюються помірними змінами температури поблизу кімнатних значень. Саме цим обумовлені пошук нових сполук на базі перовскітових манганітів та комплексні дослідження їх фізичних властивостей. У цих металооксидних матеріалах спостерігається сильний взаємозв'язок між транспортними та магнітними властивостями. Пояснення цього передбачає використання різних моделей, включаючи взаємодію подвійного обміну (DE), ефект Яна–Теллера, поляроновий ефект, розділення фаз та критичні явища. Крім того, для пояснення магнітотransпортних властивостей нестехіометричних манганітів нещодавно було показано важливість додаткової складової DE механізму через шлях $Mn^{3+} \rightarrow O^{2-} \rightarrow Mn^{2+} \rightarrow O^{2-} \rightarrow Mn^{4+}$. Створення хімічних дефектів у структурі перовскіту може призводити до появи та покращення ферромагнітних (FM) властивостей, а також до точної настройки МСЕ: зміни магнітної ентропії (DSM) та температури Кюрі (TC). Саме з цією метою синтезовано та визначено структуру, фазовий склад, морфологію та розмір полікристалічного зразка нестехіометричного манганіту $La_{0.9}Mn_{1.1}O_3$.

Реферат англійською:

The increasing the density of information recording, its stable storage and increasing the speed of access to it are priority problems in the field of material support of information technologies. One of the directions for solving these issues is the use of textured nanosystems. Emphasis is placed on plane layered antiferromagnetic cells with in-plane orientation of magnetization. In such systems, it is easy to ensure compensation of scattering fields, temperature and field stability of magnetic states. The dynamics of synthetic antiferromagnetic systems significantly depends on the exchange connection between the magnetic layers of an artificial nanocell. One of the aims of the project is an attempt to create a SAF with an interlayer, the magnetic properties of which are modulated by moderate changes in temperature close to room values. The search for new compounds based on perovskite manganites and comprehensive research of their physical properties are due to this. A strong relationship between transport and magnetic properties is observed in these metal oxide materials. Explanations for this involve the use of various models, including the double exchange (DE) interaction, the Jahn–Teller effect, the polaron effect, phase separation, and critical phenomena. In addition, to explain the magnetotransport properties of non-stoichiometric manganites, the importance of the additional component of DE mechanism via the path $Mn^{3+} \rightarrow O^{2-} \rightarrow Mn^{2+} \rightarrow O^{2-} \rightarrow Mn^{4+}$ was recently shown. The creation of chemical defects in the perovskite structure can lead to the appearance and enhancement of ferromagnetic (FM) properties, as well as to fine-tuning of the MCE: magnetic entropy change (DSM) and Curie temperature (TC). It was for this purpose that the structure, phase composition, morphology, and size of a polycrystalline sample of non-stoichiometric manganite $La_{0.9}Mn_{1.1}O_3$ were synthesized and determined.

Індекс УДК:53.082.72/.78, 29.03.35

Коди тематичних рубрик: 29.03.35

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: Фізична модель комірки пам'яті на базі синтетичного антиферромагнетика

Назва НТП англійською: A physical model of a memory cell based on a synthetic antiferromagnet

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Магнітоплазмонні наноструктури для застосування в галузі біосенсоріки і нанофотоніки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Динаміка синтетичних антиферромагнітних систем істотно залежить від обмінного зв'язку між магнітними шарами штучної нанокірки. Однією із задач проекту є спроба створення САФ з прошарком магнітні властивості якого модулюються помірними змінами температури поблизу кімнатних значень. Саме цим обумовлені пошук нових сполук на базі перовскітових манганітів та комплексні дослідження їх фізичних властивостей. У цих металооксидних матеріалах спостерігається сильний взаємозв'язок між транспортними та магнітними властивостями. Пояснення цього передбачає використання різних моделей, включаючи взаємодію подвійного обміну (DE), ефект Яна–Теллера, поляроновий ефект, розділення фаз та критичні явища. Крім того, для пояснення магнітотранспортних властивостей нестехіометричних манганітів нещодавно було показано важливість додаткової складової DE механізму через шлях $Mn^{3+} \rightarrow O^{2-} \rightarrow Mn^{2+} \rightarrow O^{2-} \rightarrow Mn^{4+}$. Створення хімічних дефектів у структурі перовскіту може призводити до появи та покращення ферромагнітних (FM) властивостей, а також до точної настройки МСЕ: зміни магнітної ентропії (DSM) та температури Кюрі (TC). Саме з цією метою синтезовано та визначено структуру, фазовий склад, морфологію та розмір полікристалічного зразка нестехіометричного манганіту $La_{0.9}Mn_{1.1}O_3$.

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: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції: Національна академія наук 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):

IX. Бібліографічний опис

N.A. Liedienov, Ziyu Wei, V. M. Kalita, A.V. Pashchenko, Qunjun Li, I.V. Fesych, V.A. Turchenko, Changmin Hou, Xu Wei, A.T. Kozakov, G.G. Levchenko. Spin-dependent magnetism and superparamagnetic contribution to the magnetocaloric effect of non-stoichiometric manganite nanoparticles. – Appl. Mater. Today. – 2022. – V. 26. – P. 101340 (18 pp.).

Chunrui Song, Wei Xu, Nikita Liedienov, Igor Fesych, Roman Kulagin, Yan Beygelzimer, Xin Zhang, Yonghao Han, Qunjun Li, Bingbing Liu, Aleksey Pashchenko, Georgiy Levchenko. Novel Multiferroic-like Nanocomposite with High Pressure-Modulated Magnetic and Electric Properties // Adv. Funct. Mater. – 2022. – V. 32, No. 30. – 2113022 (12 pp.).

Zhiwei Gong, Wei Xu, N.A. Liedienov, D.S. Butenko, I.V. Zatovsky, I.A. Gural'skiy, Ziyu Wei, Qunjun Li, Bingbing Liu, Yu.A. Batman, A.V. Pashchenko, G.G. Levchenko. Expansion of multifunctionality in off-stoichiometric manganite using post-annealing and high pressure: physical and electrochemical studies // Phys. Chem. Chem. Phys. – 2022. – V. 24, No. 36. – P. 21872–21885.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Товстолиткін Олександр Іванович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Дереча Дмитро Олександрович

(к. ф.-м. н., 01.04.11)

Джежеря Юрій Іванович

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Калита Віктор Михайлович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Кравець Анатолій Федорович

(д. ф.-м. н., 01.04.11)

Пащенко Олексій Валентинович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Поліщук Дмитро Михайлович

(к. ф.-м. н., 01.04.11)

Скирта Юрій Борисович

(к. ф.-м. н.)

Товстолиткін Олександр Іванович

(д. ф.-м. н., 01.04.07, 01.04.11)

Тітенко Анатолій Миколайович

(к. ф.-м. н., 01.04.11)

Черепов Сергій Володимирович

(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Шарай Іріна Вікторівна

(к. ф.-м. н., 01.04.11)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Духота Л.І.

Телефон

+38 (096) 266-59-22

Реєстратор

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

