Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U102158

Державний реєстраційний номер: 0120U000117

Відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2021

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Отримання та дослідження керамічних і нанопорошкових матеріалів на основі металево-кисневих перовскітів. Проведення магнітних вимірювань та визначення магнітокалоричних характеристик.

Початок етапу: 01-2020

Закінчення етапу: 12-2020

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Донецький фізико-технічний інститут імені О. О. Галкіна Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05420497

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Телефон: 380445240480

E-mail: donfti.nanu@ukr.net

WWW: http://www.donphti.kiev.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет міністрів

Телефон: 380442350981

Телефон: 380442262341

Телефон: (044) 239-66-72

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541230

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 500 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Керування магнітокалоричним ефектом в металево-кисневих перовскітах за допомогою зовнішніх чинників

Назва роботи (англ)

Control of the magnetocaloric effect in metal-oxygen perovskites by external factors

Реферат (укр)

Перший етап роботи присвячено отриманню нових нанопорошкових і об'ємних керамічних матеріалів та дослідженню їх структурних, магнітних, магнітотермічних і магнітокалоричних властивостей під впливом зовнішніх чинників. Метою данного етапу було отримання перспективних матеріалів на основі металево-кисневих перовскітів із поліпшеними магнітними властивостями, а також їх управління за рахунок зовнішніх чинників. Для досягнення цієї мети застосовано різні хімічні способи отримання зразків, рентгеноструктурний метод на Rigaku D/max-2500, скануюча електронна мікроскопія на FEI Magellan 400 і просвічуюча електронна мікроскопія на JEOL JEM-2200FS, а також магнітний метод на LDJ-9500 і Quantum Design SQUID MPMS 3 магнетометрах. Встановлено вплив способів отримання зразків, розміру частинок і зерна, а також ступеню допіювання на функціональні властивості перовскітів. Вперше виявлено додатковий внесок суперпарамагнетизму в магнітокалоричний ефект зі встановленням природи його появи в рідкісноземельних манганітах. Синтезовано багатофункціональні матеріали, які можуть бути використані в енергонезалежних пристроях запису і зберігання інформації, в якості електрокаталізаторів в повітряних батареях, в пристроях магнітного охолодження зі стабілізацією температури, а також для локальної магнітної гіпертермії у медицині. Ключові слова: структура перовскіту, нанопорошок, кераміка, температура Кюрі, намагніченість, ентропія, магнітокалоричний ефект, питома потужність втрат.

Реферат (англ)

The first stage of work is devoted to obtaining new nanopowder and bulk ceramic materials and the study of their structural, magnetic, magnetothermal and magnetocaloric properties under the influence of external factors. The purpose of this stage was to obtain promising materials based on metal-oxygen perovskites with improved magnetic properties, as well as their management due to external factors. To achieve this goal, various chemical methods of sampling, X-ray diffraction method on Rigaku D / max-2500, scanning electron microscopy on FEI Magellan 400 and transmission electron microscopy on JEOL JEM-2200FS, as well as magnetic method on LDJ-9500 and Quantum Design SQUID were used. MPMS 3 magnetometers. The influence of methods of obtaining samples, particle and grain size, as well as the degree of doping on the functional properties of perovskites was established. For the first time, an additional contribution of superparamagnetism to the magnetocaloric effect was revealed with the establishment of the nature of its appearance in rare-earth manganites. Multifunctional materials have been synthesized that can be used in non-volatile devices for recording and storing information, as electrocatalysts in air batteries, in magnetic cooling devices with temperature stabilization, as well as for local magnetic hyperthermia in medicine. Keywords: perovskite structure, nanopowder, ceramics, Curie temperature, magnetization, entropy, magnetocaloric effect, the specific power of losses.

Індекс УДК: 548:537.611.44, 548:537.611.44

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.19.39

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Отримання перспективних матеріалів на основі металево-кисневих перовскітів

Назва продукції (англ): Obtaining promising materials based on metal-oxygen perovskites

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Отримання нових магнітних матеріалів на основі метало-оксидів зі структурою перовскіту із покращеними магнітними і магнітокалоричними характеристиками

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ДонФТІ ім. О. О. Галкіна НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Wei Z., Pashchenko A.V., Liedienov N.A., Zatovsky I.V., Butenko D.S., Li Q., 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 9 Manganite Nanopowder // Phys. Chem. Chem. Phys. 2020. V. 22. P. 11817. https://doi.org/10.1039/D0CP01426E

Liedienov N.A., Kalita V.M., Pashchenko A.V., Dzhezherya Yu.I., Fesych I.V., Li Q., Levchenko G.G. Critical Phenomena of Magnetization, Magnetocaloric Effect, and Superparamagnetism in Nanoparticles of Non-Stoichiometric Manganite // J. Alloys Compd. 2020. V. 155440. P. 836. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.155440

Makoed I.I., Liedienov N.A., Pashchenko A.V., Levchenko G.G., Tatarchuk D.D., Didenko Y.V., Amirov A.A., Rimski G.S., Yanushkevich K.I. Influence of rare- earth doping on the structural and dielectric properties of orthoferrite La 0.50 R 0.50 FeO 3 ceramics synthesized under high pressure // J. Alloys Compd. 2020. V. 155859. P. 842. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.155859

Pashchenko A.V., Liedienov N.A., Fesych I.V., Quanjun Li, Pitsyuga V.G., Turchenko V.A., Pogrebnyak V.G., Bingbing Liu, Levchenko G.G. Smart magnetic nanopowder based on the manganite perovskite for local hyperthermia // RSC Adv. – 2020. V. 10. P. 30907-30916. https://doi.org/10.1039/D0RA06779B

Pashchenko A.V., Liedienov N.A., Li Quanjun, Makoed I.I., Tatarchuk D.D., Didenko Y.V., Gudimenko A.I., Kladko V.P., Jiang Lina, Li Liping, V.G. Pogrebnyak, Levchenko G.G. Control of dielectric properties in bismuth ferrite multiferroic by compacting pressure // Mater. Chem. Phys. – 2021. V. 258. P. 123925. https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2020.123925

Dzhezherya Yu.I., Wei Xu, Cherepov S.V., Skirta Yu.B., Kalita V.M., Bodnaruk A.V., Liedienov N.A., Pashchenko A.V., Fesych I.V., Bingbing Liu, Levchenko G.G. Magnetoactive elastomer based on superparamagnetic nanoparticles with Curie point close to room temperature // Mater. Design – 2021. V. 197. P. 109281. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2020.109281

Liedienov N., Levchenko G., Pashchenko A., Kuchuk E., Bochkova G., Bodnaruk A., Pogrebnyak V., Fesych I. Structure, Morphology and Magnetocaloric Effect of Manganite-Perovskite Nanoparticles with Superstoichiometric Manganese // 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), APRIL 22-24, 2020 Kyiv, Ukraine. – p. 887. – P. 323 – 326.

Song C., Liedienov N.A., Pashchenko A.V., Fesych I.V., Pogrebnyak V.G., Levchenko G.G. Magnetothermal properties of lanthanum manganite perovskite nanoparticles // Conference abstracts Electronic Processes in Organic and Inorganic

Materials (ICEPOM-12) June 1 - 5, 2020 Kamianets-Podilskyi, Ukraine. – p. 385. – P. 238.

Gong Zhiwei, Liedienov N.A., Pashchenko A.V., Kalita V.M., Dzhezherya Yu.I., Fesych I.V., Li Quanjun, Levchenko G.G. Superparamagnetic Contribution to the Magnetocaloric Effect for Nanosystems near Magnetic Phase Transition // International Advanced Study Conference "Condensed Matter and Low Temperature Physics" CM&LTP 2020 devoted to 60 th anniversary of B. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering of the National Academy of Sciences of Ukraine (8-14 June 2020, Kharkiv):

Liedienov N.A., Bodnaruk A.V., Fesych I.V., Pashchenko A.V. Structure and magnetic properties of superparamagnetic La 0.8-x Gd x Na 0.2 MnO 3 nanoparticles // The International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2020). Abstract Book of participants of the International research and practice conference, 26–29 August 2020, Lviv. Edited by Dr. Olena Fesenko. – Kyiv: LLC «Computer-publishing, information center», 2020. – p. 552. – P. 184.

Pashchenko A.V., Liedienov N.A., Wei Ziyu, Yun Mung, Li Quanjun, Makoed I.I., Tatarchuk D.D., Didenko Y.V., Gorban O.A., Danilenko I.A., Pogrebnyak V.G., Levchenko G.G. Influence of Compacting Pressure on the Dielectric Properties of Bismuth Iron Oxide Multiferroic // 13th International Conference Functional Materials and Nanotechnologies 2020 – FM&NT2020, Vilnius, Lithuania, November 23 – 26, 2020. – p. 185. – P. 120.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 102

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Боднарук Андрій Васильович

Кучук Олена Ігорівна

Лєдєньов Микита Олексійович

Керівник організації:

Білошенко Віктор Олександрович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Лєдєньов Микита Олексійович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.