

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0219U004295

Державний реєстраційний номер: 0116U006366

Відкрита

Дата реєстрації: 25-04-2019



1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Розвиток нових шляхів одержання функціональних матеріалів сучасної техніки (3d- та 4f-магнетика, надпровідники) та дослідження їх фундаментальних фізичних властивостей. Розробка високоенергетичних постійних магнітів на основі рідкісноземельних металів.

Початок етапу: 01-2018

Закінчення етапу: 12-2018

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 61108, м. Харків, вул. Академічна, 1

Телефон: Tel.: +057-349-10-51

Телефон: Fax: +057-349-10-43

E-mail: finkel@kipt.kharkov.ua

WWW: www.kipt.kharkov.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

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

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

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: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 15985 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Фундаментальні наукові дослідження зі створення конструкційних та функціональних матеріалів з керованою структурою на основі чистих та надчистих металів (Zr, Hf, Be, Mg, Nb, Cd, Zn, Ag, Te, РЗМ та ін.) з властивостями, що забезпечують сталий розвиток та конкурентоспроможність ядерної енергетики та інших галузей економіки України

Назва роботи (англ)

Fundamental research on the creation of structural and functional materials with controlled structure on the basis of pure and ultra-pure metals (Zr, Hf, Be, Mg, Nb, Cd, Zn, Ag, Te, REM and others.) With properties that provide sustainable development and the competitiveness of nuclear power and other sectors of the economy of Ukraine

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження - матеріали з особливими фізичними властивостями (оксидні й БКШ високотемпературні надпровідники та 3d- і 4f-магнетики). Мета роботи - розвиток нових шляхів одержання функціональних матеріалів сучасної техніки та дослідження їх фундаментальних фізичних властивостей. Методи досліджень: - Для проведення резистивних вимірів ВТНП при криогенних температурах у зовнішніх магнітних полях була розроблена та реалізована унікальна установка на основі криогенератора RGD-210 (Leybold), магнітне поле створювалося за допомогою системи постійних магнітів. -Дослідження структури і елементного складу магнітних матеріалів проводили на растровому електронному мікроскопі JSM-7001F. -Магнітні властивості (коерцитивна сила і залишкова індукція) магнітних матеріалів досліджувались за допомогою гістерезиметру Одержані фундаментальні наукові результати в області надпровідності (встановлене вплив температури, магнітного поля і транспортного струму на безперервні й топологічні фазові переходи в обох підсистемах гранулярних ВТНП); розроблені шляхи отримання високоенергетичних магнітів на основі 3d- та 4-f-металів і встановлене кореляцію між особливостями їх структури та магнітними властивостями

Реферат (англ)

he object of study is materials with special physical properties (oxide and BCS high-temperature superconductors and 3d and 4f magnets). The purpose of the work is the development of new ways of obtaining functional materials of modern technology and the study of their fundamental physical properties. Research methods: - For conducting resistive measurements of HTSC at cryogenic temperatures in external magnetic fields, a unique installation based on the RGD-210 cryogenic generator (Leybold) was developed and implemented; the magnetic field was created using a system of permanent magnets. - The study of the structure and elemental composition of magnetic materials was carried out on a JSM-7001F scanning electron microscope. - Magnet properties (coercive force and residual induction) of magnetic materials were investigated using a hysteresimeter. Fundamental scientific results have been obtained in the field of superconductivity (the influence of temperature, magnetic field, and transport current on continuous and topological phase transitions in both subsystems of granular HTSCs has been established); methods have been developed for producing high-energy magnets based on 3d and 4-f-metals and a correlation has been established between the features of their structure and magnetic properties

Індекс УДК: 669.017:001.89, 669.017; 001.89

Коди тематичних рубрик НТІ: 53.49.01.21

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Розвиток нових шляхів одержання функціональних матеріалів сучасної техніки (3d- та 4f-магнетики, надпровідники) та дослідження їх фундаментальних фізичних властивостей. Розробка високоенергетичних постійних магнітів на основі рідкісноземельних металів.

Назва продукції (англ): The development of new ways of obtaining functional materials of modern technology (3d- and 4f-magnets, superconductors) and the study of their fundamental physical properties. The development of high-energy permanent magnets based on rare earth metals.

Очікувані результати:

Галузь застосування: Атомна енергетика

Опис продукції (укр): 1. Вперше встановлена можливість застосування дворівневої моделі критичного стану до гранулярних BCS-надпровідників на основі MgB_2 . 2. Вперше встановлене, що у всьому діапазоні магнітних полів температурні залежності електроопору гранулярних ВТНП $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ носять оборотний характер. 3. Вперше встановлене, що з початком процесу проникнення магнітного поля у вигляді вихорів Абрикосова в надпровідні гранули ВТНП відбувається перерозподіл магнітного потоку між обома підсистемами дворівневого ВТНП: ріст щільності вихорів Джозефсона припиняється, щільність вихорів Абрикосова зростає. 4. Вперше вдалося виявити та вивчити умови протікання і реалізації топологічного фазового переходу в джозефсонівському середовищі при $T=T_{BKT}$ "по транспортному струму". 5. Вдосконалена технологія отримання постійних магнітів методом спікання без пресування (метод СБП). Встановлено, що магнітний потік СБП магнітів на 11-16% більший, ніж у магнітів отриманих за класичною порошковою технологією (пресування в магнітному полі т

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: визначає замовник

Виробник продукції: ННЦ ХФТІ

Споживачі продукції: атомна енергетика

Перспективні ринки: ринки СНД, США, Японії, Німеччини та ін.

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. V.V. Derevyanko, M.S. Sunhurov, T.V. Sukhareva, V.A. Finkel and Yu.N. Shakhov / Crystal Structure and Electrical Resistance of Ni-W Alloys // Functional Materials. 2018.-Vol.25.-№1. - p. 048-053. <https://doi.org/10.15407/fm25.01.048> 2. T. V. Sukhareva and V. A. Finkel/ The Berezinskii-Kosterlitz-Thouless phase transition in the Josephson medium of a two-level granular high-temperature superconductor $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ //Low Temperature Physics. 2018.-Vol.44.-№3. - p.195-200. <https://doi.org/10.1063/1.5024534> 3. M.S. Sunhurov, T.V. Sukhareva, V.A. Finkel / Mechanisms of texture formation in thin-film systems "Ni_{1-x}W_x | TiN"// Functional Materials 2018. -Vol. 25. - №3. - p. 450-457. <https://doi.org/10.15407/fm25.03.450> 4. B.A. Shilyaev, A.L. Ulybkin, K.V. Kovtun, A.V. Rybka, V.E. Kutny, A.O. Pudov/ Hafnium in nuclear power industry: the evolution of increasing of the economic indicators and the operation safety of pressurized water nuclear reactors// PAST. -2018.- №1 (113).- p. 43-50. 5. A.A. Zakharchenko, V.E. Kutny, A.V. Rybka, V.A. Shevchenko, V.L. Uvarov, A.Eh. Tenishev, I.N. Shlyakhov/Application of gamma-spectrometer on the basis of CdTe in dosimetry of high-energy bremsstrahlung// PAST.-2018/- №3 (115)/- p. 123-127. 6. Pylypenko M.M. High pure zirconium // Вопросы атомной науки и техники (ВАНТ). Серия: "Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники" - 2018. - № 1 - С. 3-8. 7. Бобров Ю.П.,Вирич В.Д., Вьюгов П.Н., Пилипенко Н.Н., Вьюгов Н.П., Лавриненко С.Д.,Танцюра И.Г. Получение магния высокой чистоты // Вопросы атомной науки и техники (ВАНТ). Серия: "Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники" - 2018. - № 1 - С. 50-53. 8. Кожевников О.Е., Пилипенко Н.Н., Булатов А.С., Вьюгов П.Н., Ключко В.С., Корниец А.В. Получение и исследование высокочистого моно- и поликристаллического гафния // Вопросы атомной науки и техники (ВАНТ). Серия: "Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники" - 2018. - № 1 - С. 54-61. 9. Pylypenko M.M., Drobyshevskaya A.A. Stadnik Yu.S., Tantsyura I.G., Pylypenko M.M. Jr. Effect of iron additives on the properties of Zr1%Nb alloy // Вопросы атомной науки и техники. Серия: "Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники" - 2018. - № 1 - С. 101-104. 10. Ianko T., Panov S.,Sushchyn'sky O., Pylypenko M., Dmytrenko O. Zirconium alloy powders for manufacture of 3D printed articles used in nuclear power industry //Вопросы атомной науки и техники. Серия: "Вакуум,

чистые материалы, сверхпроводники" - 2018. - № 1 - С. 148-153. 11. О.Е. Кожевников, Н.Н. Пилипенко, Ю.С. Стадник, В.Д. Вирич, М.Ф. Кожевникова, И.Г. Танцюра. Физическое обоснование и экспериментальное исследование рафинирования циркония методом зонной перекристаллизации // Вопросы атомной науки и техники. Серия: "Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение". - 2018. - №5. - С. 62-68. 12. I.F. Kislyak, K.V. Kutniy, V.S. Okovit, M.A. Tikhonovsky, P.A. Khaimovich, I.V. Kolodiy, A.S. Kalchenko. Formation of nanostructure and mechanical properties of titanium with different purity//ВАНТ, Серия: Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение. - 2018. - 2(114). - С.108-113. 13. E.D. Tabachnikova, A.V. Podolskiy, S.N. Smirnov, M. A. Tikhonovsky, P.A. Khaimovich, N.I. Danylenko, S.A. Firstov Mechanical properties of the nanostructured Ti processed by combination of the severe plastic deformation methods // Вісник Харківського національного університету, Серія "Фізика". - 2018. - 28. - P.63-67. 14. A.V. Podolskiy, E. Schafner, E.D. Tabachnikova, M.A. Tikhonovsky, M.J. Zehetbauer Thermally activated deformation of nanocrystalline and coarse grained CoCrFeNiMn high entropy alloy in the temperature range 4.2-350 K // Low Temperature Physics. - 2018.- 44(9). - P.976-982. 15. В.А. Бовда, А.М. Бовда, И.С. Гук, А.Н. Довбня, В.Н. Лященко, А.О. Мыцыков, Л.В. Онищенко, А.И. Калиниченко, С.С. Кандыбей, О.А. Репихов Изменение свойств образцов Nd-Fe-B магнитов при облучении электронным пучком с энергией 23 МэВ // ВАНТ . - 2018. - 3(115). - С.163-167. 16. Bovda, V., Bovda, A., Guk, I., Kononenko, S., Lyashchenko, V., Mytsykov, A., & Onischenko, L. (2018). Sm-Co based magnetic system for 10 Mev technological electron accelerator LU-10M. East European Journal of Physics, 5(3), 68-74. <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2018-3-08>. 17. V. V. Derevyanko, T. V. Sukhareva, and V. A. Finkel/Effect of the Temperature, External Magnetic Field, and Transport Current on Electrical Properties, Vortex Structure Evolution Processes, and Phase Transitions in Subsystems of Superconducting Grains and "Weak Links" of Granular Two-Level High-Temperature Superconductor YBa₂Cu₃O₇ - ?// Physics of the Solid State. 2018.-Vol.60.-№3.-p.470-480. DOI: 10.1134/S1063783418030083 18. V. V. Derevyanko, M. S. Sungurov, T. V. Sukhareva, V. A. Finkel', and Yu. N. Shakhov/Effect of the Composition and the Crystal Structure on the Electrophysical Properties of the Ni_{1-x}W_x System at Low Temperatures//Physics of the Solid State. 2018. -Vol. 60. - №10. -p.1930-1934. DOI: 10.1134/S1063783418100062 19. M. S. Sungurov and V. A. Finkel'/Texturing in a Ni-W/TiN Thin-Film System //Technical Physics, 2018.-Vol.-63.-No.8.-pp.1182-1188. DOI: 10.1134/S1063784218080200 20. Т.В. Сухарева, В.А. Финкель /Визуализация топологического фазового перехода Березинского-Костерлица-Таулеса в джозефсоновской среде - обнаружение аномальной температурной зависимости магнитосопротивления гранулярных высокотемпературных сверхпроводников YBa₂Cu₃O₇-? //Письма в ЖЭТФ 2018. - том 108. - выпуск №4. - с. 249 - 252. DOI: 10.1134/S0370274X18160051 21. А.И. Кравченко. Расчет дистилляционного рафинирования вещества с легколетучей и труднолетучей примесью. //Неорганические материалы, 2018, №5, с.1-3 22. Ковтун Г.П. Электроперенос как способ глубокого рафинирования металлов // Коллективная монография "Высокочистые вещества", Москва, "Научный мир", 2018, глава 4, с. 90-105. 23. Ковтун Г.П. Солопихин Д.А. Щербань А.П. Глубокое рафинирование легкоплавких металлов дистилляцией в вакууме. // Коллективная монография "Высокочистые вещества", Москва, "Научный мир", 2018, глава 21, с. 496-517. 24. И.И.Папиров, А.А. Николаенко, В.С.Шокуров, Монография "Актуальные проблемы прочности", т. 1, гл. 3. "Получение мелкозернистого магния и бериллия высокой чистоты и изучение их механических свойств, Витебск, 2018, 23 с. 25. Пилипенко Н.Н., Лавриненко С.Д., Вьюгов П.Н. Цирконий высокой чистоты // "Высокочистые вещества". Коллективная монография, Москва: Научный мир, 2018. - Глава 22, с. 517-527.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 109

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

В'югов Петро Миколайович

Великодний Олексій Миколайович

Дерев'яно Валерій Васильович

Ковтун Геннадій Прокопович

Кутній Володимир Євдокимович

Папіров Ігор Ісакович

Пилипенко Микола Миколайович

Стоев Петро Ілліч

Сухарева Тетяна Віталіївна

Тихоновський Михайло Андрійович

Фінкель володимир Олександрович

Керівник організації:

Шульга Микола Федорович (д. ф.-м. н., акад.)

Керівники роботи:

Фінкель Віталій Олександрович, Ковтун Геннадій

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.