

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0212U008533

Державний реєстраційний номер: 0112U003752

Відкрита

Дата реєстрації: 14-01-2013



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Інтерметалічні сполуки - нові надпровідники з нецентросиметричною кристалічною структурою

Початок етапу: 08-2011

Закінчення етапу: 12-2011

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070987

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Адреса: 79000, м. Львів, вул. Університетська, 1

Телефон: (032) 2-72-70-40

E-mail: ndch@franko.lviv.ua

WWW: www.lnu.edu.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070987

Адреса: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380322616048

E-mail: zag_kan@lnu.edu.ua

WWW: http://www.lnu.edu.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: 5031080

Напрямок фінансування: 2.5 - програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 35 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Інтерметалічні сполуки - нові надпровідники з нецентросиметричною кристалічною структурою

Назва роботи (англ)

Intermetallic compounds - new superconductors with non-centrosymmetric structures

Реферат (укр)

Синтезовано лабораторні зразки 18 сплавів складу 1 - Ni₅₅P₄₅, 2 - Ni_{55.5}P_{44.5}, 3 - Ni_{50.5}Co_{5.0}P_{44.5}, 4 - Ni_{50.5}Fe_{5.0}P_{44.5}, 5 - Ni_{55.5}P_{33.4}As_{11.1}, 6 - CoGa₁₀ (монокристали CoGa₃), 7 - CoGa₃ (монокристали CoGa₃), 8 - Mn_{0.05}Fe_{0.95}Ga₃, 9 - Mn_{0.1}Fe_{0.9}Ga₃, 10 - Mn_{0.4}Fe_{0.6}Ga₃, 11 - Mn_{0.8}Fe_{0.2}Ga₃, 12 - Co_{0.15}Fe_{0.75}Ga₃, 13 - Co_{0.05}Fe_{0.95}Ga₃, 14 - BaPtSi₃, 15 - SrPtSi₃, 16 - BaPdSi₃, 17 - SrPdSi₃, 18 - SrPtGe₃, 19 - BaPdGe₃, 20 - SrPdGe₃. Проведено контроль їх складу методом енергодисперсної рентгенівської спектроскопії та рентгенівської дифракції. Нові тернарні сполуки EpTMX₃ (Ep = Ba, Sr; TM = Pd, Pt; X = Si, Ge) кристалізуються у структурному типі BaNiSn₃ у просторовій групі I4mm що не має центру симетрії, та при відсутності площини дзеркального відображення перпендикулярно до напрямку [001]. Сполуки EpTMX₃ проявляють надпровідність нижче 3К. Сполуки EpTMX₃ охарактеризовано за допомогою вимірювань їх магнітних та електричних властивостей та питомої теплоємності. Проведено розрахунок електронної структури сполук Ni₅P₄ та SrPtGe₃. Отримано інформацію про стани електронної густини на рівні Фермі та на електронних станах вздовж високо симетричних напрямків. Проведено порівняння експериментальних та розрахованих значень, що характеризують стан надпровідності. Проведено дослідження по синтезу сплавів Mn_{1-x}FexGa₃ та виготовлено лабораторні зразки сплавів. Заміна Fe на Mn у FeGa₃ не приводить до зміни кристалічної структури. Бінарна сполука FeGa₃ є діамagnetиком. На протизагу до неї трикомпонентні сплави твердого розчину Fe_{1-x}MnxGa₃ проявляють парамагнітні властивості.

Реферат (англ)

18 alloys were synthesized: 1 - Ni₅₅P₄₅, 2 - Ni_{55.5}P_{44.5}, 3 - Ni_{50.5}Co_{5.0}P_{44.5}, 4 - Ni_{50.5}Fe_{5.0}P_{44.5}, 5 - Ni_{55.5}P_{33.4}As_{11.1}, 6 - CoGa₁₀ (single crystals of CoGa₃), 7 - CoGa₃ (single crystals of CoGa₃), 8 - Mn_{0.05}Fe_{0.95}Ga₃, 9 - Mn_{0.1}Fe_{0.9}Ga₃, 10 - Mn_{0.4}Fe_{0.6}Ga₃, 11 - Mn_{0.8}Fe_{0.2}Ga₃, 12 - Co_{0.15}Fe_{0.75}Ga₃, 13 - Co_{0.05}Fe_{0.95}Ga₃, 14 - BaPtSi₃, 15 - SrPtSi₃, 16 - BaPdSi₃, 17 - SrPdSi₃, 18 - SrPtGe₃, 19 - BaPdGe₃, 20 - SrPdGe₃. Novel ternary compounds EpTMX₃ (Ep = Ba, Sr; TM = Pd, Pt; X = Si, Ge) crystallize in the tetragonal BaNiSn₃-type structure with c/a ~ 2.2 and exhibit superconductivity below 3 K. The BaNiSn₃-type structure with c/a ~ 2.2 and exhibit superconductivity below 3 K, space group I4mm, does not possess a centre of inversion due to the absence of a mirror plane perpendicular to the c-axis. In the study we characterize the normal - and the superconducting state of EpTMX₃ by various bulk measurements and compare the results with band structure calculations, revealing reliable information on the electronic density of states at the Fermi energy as well as on the splitting of bands along high-symmetric directions in the proximity of the Fermi energy. Electronic structure calculations were performed for Ni₅P₄ and SrPtGe₃. The solid solution on the basis of binary FeGa₃ compound was investigated by X-ray and electron probe microanalysis for the influence of Mn-doping on the crystal structure and physical properties. Substitution of Fe by Mn in FeGa₃ does not change its structure type and preserve the structure of the binary parent compound (FeGa₃). Binary parent compound FeGa₃ is diamagnetic. In contrary ternary alloys of solid solution Fe_{1-x}MnxGa₃ are paramagnetic.

Індекс УДК: 546, 546.03

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.17.15

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Лабораторні зразки сплавів складів Mn_{1-x}FexGa₃, Ni₅P₄, Ni_{5-x}FexP₄, Ni₅P_{4-x}As_x, RMX₃ (R=Ba, Sr;

M=Pd, Pt; X=Si, Ge). Розрахунки кристалічних структур. Температурні залежності питомого електроопору, теплоємності, намагніченості сполук

Назва продукції (англ): Alloys of composition $Mn_{1-x}Fe_xGa_3$, Ni_5P_4 , $Ni_{5-x}Fe_xP_4$, $Ni_5P_4-xAs_x$, RMX_3 (R=Ba, Sr; M=Pd, Pt; X=Si, Ge). Crystal structure refinement. Electrical resistivity, specific heat and magnetic susceptibility measurements of compounds.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 – Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Опис продукції (укр): Проведені дослідження 20 синтезованих сплавів складу $Mn_{1-x}Fe_xGa_3$, $Co_{1-x}Fe_xGa_3$, Ni_5P_4 , $Ni_{5-x}Fe_xP_4$, $Ni_5P_4-xAs_x$, RMX_3 (R=Ba, Sr; M=Pd, Pt; X=Si, Ge) та їхніх фізичних властивостей. Кристалічна структура досліджена методом порошка за допомогою рентгенівського дифрактометра. Досліджено температурну залежність питомого електроопору зразків, їх намагніченості у магнітних полях 0.01–3 Т та питомої теплоємності. Синтезовано 6 інтерметалічних сполук з нецентросиметричною кристалічною структурою, 2 з них при низьких температурах (< 3 К) переходять у стан надпровідності. Зроблено розрахунок електронних структур сполук Ni_5P_4 та $SrPtGe_3$.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2013

Виробник продукції: Львівський національний університет ім. І. Франка

Споживачі продукції: Вищі навчальні заклади України, Австрії

Перспективні ринки: Україна, Австрія

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Crystal, electronic structure and physical properties of Ni_5P_4 . V. Babizhetskyy, B. Kotur, S. Oryshchyn, Chong Zheng, L. Leber, H. Michor. The XVIIIth International Seminar on Physics and Chemistry of Solids . (ISPS2012), September 13 – 15, 2012, Lviv, Ukraine, P 28. 2. Evolution of magnetic correlations in the solid solution $Co_{1-x}Fe_xGa_3$. H. Michor, V. Babizhetskyy, E. Bauer, F. Kneidinger, M. Reissner, G. Hilscher, L. Leber, B. Kotur. 18th International conference on Solid compounds of transition elements. (SCTE2012) Lisboa, Portugal, 31th March – 5 April 2012. WED P16, p. 203. 3. B. Kotur, V. Babizhetskyy, E. Bauer, F. Kneidinger, A. Danner, L. Leber, H. Michor. Metal site doping in the narrow-gap semiconductor $FeGa_3$ // Journal of Physics: Conference Series (надіслано до редакції). 4. V. Babizhetskyy, B. Kotur, S. Oryshchyn, C. Zheng, F. Kneidinger, L. Leber, C. Simson, E. Bauer, H. Michor. Crystal, electronic structure and physical properties of Ni_5P_4 . // Solid State Commun. (надіслано до редакції).

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 46

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бабіжецький Володимир Станіславович

Котур Богдан Ярославович

Левицький Володимир Олексійович

Міліянчук Христина Юліанівна

Керівник організації:

Вакарчук Іван Олександрович

Керівники роботи:

Котур Богдан Ярославович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.