

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0216U007647

Державний реєстраційний номер: 0116U002986

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-12-2016

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Експериментальне вивчення конверсії НВЧ енергії у мікроелектронних пристроях на основі новітніх надпровідних матеріалів

Початок етапу: 04.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 521-32-05

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут металофізики ім. Г.В.Курдюмова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон:

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний фонд фундаментальних досліджень

Код за ЄДРПОУ: 26252928

Місцезнаходження: бул. Шевченка,16, м. Київ, Київська обл., 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442878221

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 199
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Експериментальне вивчення конверсії НВЧ енергії у мікроелектронних пристроях на основі новітніх надпровідних матеріалів

Назва роботи англійською:

Microwave energy conversion in microelectronics devices based on novel superconducting materials

Реферат українською:

Розвинуті методики створення плівкових структур на основі олова і свинцю за допомогою термічного випаровування, а також шаруватих структур на основі плівок сплаву молібдену з ренієм, які отримувались методом магнетронного напилення при постійному струмі, а також плівок оксиду алюмінію, які отримувались методом магнетронного напилення при високочастотному струмі та нітриду алюмінію плазовим методом. Розроблена методика виготовлення плівкових структур на основі $\text{Mo}(x)\text{Re}(1-x)$. Були створені двошарові структури ($\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}$ /ізолятор) та розміщені на ньому два переходи Джозефсона на основі плівок Pb і Sn. Створені тунельні контакти Джозефсона з безпосереднім використанням в якості одного з надпровідних електродів $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}$, а саме $\text{MoRe-Al}_2\text{O}_3\text{-Pb/Sn}$. Проведена атестація отриманих зразків шляхом вимірювання їх базових характеристик. Проаналізовано вплив мікрохвильового випромінювання на вольт-амперні характеристики (ВАХ) переходів Джозефсона (ПД) $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Pb/Sn}$ і показано, що за типових умов плівкові структури $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Pb/Sn}$ можуть успішно працювати як квадратичні детектори мікрохвильового випромінювання з вольт-ватною чутливістю приблизно В/Вт для діапазону потужностей мВт. Встановлено існування впливу на ВАХ ПД $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}\text{-AlN-PbSn-I-Pb}$ сигналу від іншого незалежного однотипного ПД, що керований сталим струмом. Досліджено ефективність перетворення НВЧ енергії у плівкових структурах на основі $\text{Mo}(x)\text{Re}(1-x)$ і показано, що ефективність конверсії енергії в таких системах лише в декілька разів менша за ефективність конверсії енергії в структурах на основі Nb.

Реферат англійською:

The fabrication methodology for film structures based on tin and lead created by using the thermal evaporation, layered structures based on molybdenum-rhenium alloy films obtained by the dc current magnetron sputtering, as well as aluminum oxide films obtained by the ac current magnetron sputtering, and aluminum nitride films created by the plasma method is developed. The fabrication technology for film structures based on $\text{Mo}(x)\text{Re}(1-x)$ is developed. The two-layer structures ($\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}$ / insulator) were created as well as the structures with two Josephson junctions based on Pb and Sn films. The Josephson tunnel contacts having one of the superconducting electrodes made of $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}$, namely $\text{MoRe-Al}_2\text{O}_3\text{-Pb/Sn}$, were created. The attestation of the samples by measuring their basic characteristics was carried out. The effect of microwave radiation on the current-voltage characteristics of Josephson junctions $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Pb/Sn}$ was analyzed and it was shown that for typical conditions the film structures $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Pb/Sn}$ can successfully work as quadratic microwave detectors with volt-watt sensitivity about V/W for input microwave powers mW. An influence of the signal generated by the $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}\text{-AlN-PbSn-I-Pb}$ Josephson junction biased by a dc current on the current-voltage characteristics of other $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}\text{-AlN-PbSn-I-Pb}$ Josephson junction was observed. The efficiency of microwave energy conversion in the film structures based on $\text{Mo}(x)\text{Re}(1-x)$ alloys was investigated and it was shown that the energy conversion efficiency of such systems is only several times less than the energy conversion efficiency for the structures based on Nb films.

Індекс УДК: 621.396.6-973, 621.372.412/.414; 538.945; 621.396.6Ф973

Коди тематичних рубрик: 47.39.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Мелков Геннадій Андрійович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: методика формування плінок $\text{Mo}(x)\text{Re}(1-x)$ и пліночних структур на основі $\text{Mo}(x)\text{Re}(1-x)$

Назва НТП англійською: methods of forming films of $\text{Mo}(x)\text{Re}(1-x)$, and film structures on the basis of $\text{Mo}(x)\text{Re}(1-x)$

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: методика формування плівок

Галузь застосування: 72.Наукові дослідження та розробки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розвинуті методики створення плівкових структур на основі олова і свинцю за допомогою термічного випаровування, а також шаруватих структур на основі плівок сплаву молібдену з ренієм, які отримувались методом магнетронного напилення при постійному струмі, а також плівок оксиду алюмінію, які отримувались методом магнетронного напилення при височастотному струмі та нітриду алюмінію плазмовим методом. Були створені двошарові структури ($\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}$ /ізолятор) та розміщені на ньому два переходи Джозефсона на основі плівок Pb і Sn. Створені тунельні контакти Джозефсона з безпосереднім використанням в якості одного з надпровідних електродів $\text{Mo}_{0.56}\text{Re}_{0.44}$, а саме $\text{MoRe-Al}_2\text{O}_3\text{-Pb/Sn}$.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: -

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: фізика

Перспективні ринки: Україна

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. Shaternik V., Shapovalov A., Suvorov O., Belogolovskii M., Prokopenko O., Pustovoit M. Novel functionality of Josephson junctions with resonance -percolating charge transport // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Радіофізика та електроніка. -2015.-№23.-С.76-79. 2. Сулименко О.Р., Прокопенко О.В. "Критерій мікро-хвильової синхронізації для двох слабко зв'язаних спітронних магнітних нано-осциляторів з випадковими власними параметрами" // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Радіофізика та електроніка. - 2016. - № 1. 3. Sulymenko O., Prokopenko O. "Numerical study of the phase synchronization of two spin-torque nano-oscillators with random eigen frequencies and initial phases" // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Фізико-математичні науки. -2016.-№24. 4. Prokopenko O.V., Zhang J., Artemchuk P.Yu., Shanidze R.G., Bankowski E.N., Meitzler T.J., Krivorotov I.N., Katine J.A., Tiberkevich V.S., Slavin A.N. "Measurement of a microwave signal frequency by a pair of spin-torque microwave detectors" // Journal of Applied Physics. - 2016. 5. Eduard Rudenko, Dmytro Solomakha, Ihor Korotash, Pascal Febvre, Elena Zhitlukhina, Mikhail Belogolovskii "Phase-Slip Events in a Wide Superconducting Film Induced by Proximity to a Half-Metallic Strip" // Journal of Applied Physics. - 2016. 6. Sorokin S.V., Prokopenko O.V. "Different operating regimes of a spin-torque microwave detector" // Збірка тез доповідей Дев'ятої міжнародної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Перспективні технології на основі новітніх фізико-матеріалознавчих досліджень та комп'ютерного конструювання матеріалів" (14-15 квітня, 2016). - Київ (Україна). - 2016. - С. 58-59. 7. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. Microwave phase-locking of two weakly-coupled spin-torque nano-oscillators with random eigen parameters //Збірка тез доповідей Дев'ятої міжнародної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Перспективні технології на основі новітніх фізико-матеріалознавчих досліджень та комп'ютерного конструювання матеріалів" (14-15 квітня, 2016). - Київ (Україна). - 2016. - С. 74-75. 8. Шанідзе Р.Г., Артемчук П.Ю., Прокопенко О.В. "Визначення частоти зовнішнього мікрохвильового сигналу за допомогою системи двох незалежних спітронних мікрохвильових детекторів" //Збірка тез доповідей Дев'ятої міжнародної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Перспективні технології на основі новітніх фізико-матеріалознавчих досліджень та комп'ютерного конструювання матеріалів" (14-15 квітня, 2016). - Київ (Україна). - 2016. - С. 82-83. 9. Artemchuk P.Yu., Prokopenko O.V. "Microwave frequency detector based on two uncoupled spin-torque microwave detectors" //Book of abstracts of 7th International Scientific and Technical Conference "Sensor Electronics and Microsystem Technologies (SEMST-7)" (May 30 - June 3, 2016). - Odessa (Ukraine). - 2016. - P. 168. 10. Sorokin S.V., Prokopenko O.V. "Different operating regimes of a spin-torque microwave detector" // Book of abstracts of 7th International Scientific and Technical Conference "Sensor Electronics and Microsystem Technologies (SEMST-7)" (May 30 - June 3, 2016). - Odessa (Ukraine). - 2016. - P. 174. 11. Demkovych A.S., Bohoslavets Y.O., Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. "Synchronization of spin-torque nano-oscillators by an external microwave signal" // Proceedings of the XVIth International Young Scientists' Conference on Applied Physics (ICAP 2016, June 15-18, 2016). - Kyiv (Ukraine). - 2016. - P. 40-41. 12. Yurchak N.V., Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. "Mutual phase-locking of spin-torque nano-oscillators with normally distributed eigen frequencies: the case of global coupling" // Proceedings of the XVIth International Young Scientists' Conference on Applied Physics (ICAP 2016, June 15-18, 2016). - Kyiv (Ukraine). - 2016. - P. 59-60. 13. Shanidze R.G., Artemchuk P.Yu., Prokopenko O.V. "Method of frequency determination in a system of two independent spin-torque microwave detectors" // Proceedings of the XVIth International Young Scientists' Conference on Applied Physics (ICAP 2016, June 15-18, 2016). - Kyiv (Ukraine). - 2016. - P. 207-208. 14. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. "Microwave phase-locking of two weakly-coupled spin-torque nano-oscillators with random eigen parameters" // 9th International Kharkiv Symposium on Physics and Engineering of Microwaves, Millimeter and Submillimeter Waves CD (MSMW'2016, June 20-24, 2016). - Kharkiv (Ukraine). - 2016. - E-14 (3 p.) 15. Sorokin S., Prokopenko O. "Linear and nonlinear operation regimes of a spin-torque microwave detector" // Baltic Spin 2016. Program and abstract book (BalticSpin'2016, August 9-13, 2016). - Jurmala (Latvia). - 2016. - P. 45. 16. Artemchuk P.Yu., Prokopenko O.V. "Microwave frequency detector based on array of nano-scale spin-torque microwave detectors" // Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (Nano-2016, August 24-27, 2016). - Lviv (Ukraine). - 2016. - P. 519. 17. Febvre P., Belogolovskii M., Zhitlukhina E.,

Prokopenko O. "Analysis of optimal barrier configurations for self-shunted Josephson junctions" // Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (Nano-2016, August 24-27, 2016). - Lviv (Ukraine). - 2016. - P. 529. 18. Sorokin S.V., Prokopenko O.V. Linear and transient operation regimes of a nano-scale spin-torque microwave detector // Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (Nano-2016, August 24-27, 2016). - Lviv (Ukraine). - 2016. - P. 566. 19. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. "Microwave phase-locking of two weakly-coupled spintorque nano-oscillators with random eigen parameters" // Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (Nano-2016, August 24-27, 2016). - Lviv (Ukraine). - 2016. - P. 568. 20. Shaternik V.E., Shapovalov A.P., Prikhna T.A., Prokopenko O.V., Suvorov O.Yu., Skorik M.A., Bondarchuk V.V. "Charge transport in quasi-one-dimensional hybrid tunnel superconductor - quantum dot - superconductor junctions" // Program of International School & Conference on Nanoscience and Quantum Transport (NanoQT-2016, October 8-14, 2016). - Kyiv (Ukraine). - 2016. - Poster sec. #1, No. 5. 21. Artemchuk P.Yu., Shanidze R.G., Prokopenko O.V. "Frequency detector based on two uncoupled spin-torque microwave detectors" // Program of International School & Conference on Nanoscience and Quantum Transport (NanoQT-2016, October 8-14, 2016). - Kyiv (Ukraine). - 2016. - Poster sec. #2, No. 29. 22. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. "Mutual phase-locking of globally-coupled spin-torque nano-oscillators" // Program of International School & Conference on Nanoscience and Quantum Transport (NanoQT-2016, October 8-14, 2016). - Kyiv (Ukraine). - 2016. - Poster sec. #2, No. 30. 23. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. "Microwave Phase-Locking of Several Spin-Torque Nano-Oscillators with Different Eigen Parameters" // II International Young Scientists Forum on Applied Physics and Engineering (YSF-2016, October 10-14, 2016). - Kharkiv (Ukraine). - 2016. - Art. SSP-2 (4 p.). 24. Sorokin S.V., Prokopenko O.V. Different Power-Dependent Operating Regimes of a Spin-Torque Microwave Detector // II International Young Scientists Forum on Applied Physics and Engineering (YSF-2016, October 10-14, 2016). - Kharkiv (Ukraine). - 2016. - Art. SSP-3 (4 p.).

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мартинюк Віктор Семенович

Перелік осіб-виконавців

Артемчук П.

Богославець Ю.

Малишев В.Ю.

Мелков Г.А.

Прокопенко Л.Є.

Прокопенко О.В.

Романюк О.В.

Сорокін С.

Сулименко О.Р.

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

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

