Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0216U006356

Державний реєстраційний номер: 0115U000429

Відкрита

Дата реєстрації: 13-01-2017

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Методи радіаційної модифікації матеріалів. Тестування сенсорів в ядерних реакторах. Виготовлення магнітовимірювальної апаратури для високоточного картографування магнітного поля.

Початок етапу: 01-2016

Закінчення етапу: 12-2016

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний університет "Львівська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071010

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: 79013, Україна, м.Львів, вул. С.Бандери, 12

Телефон: (032) 237-50-89

E-mail: lazko@polynet.lviv.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.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: 2201040

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 638.202 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Сенсорні мікроелектронні прилади на основі радіаційностійких напівпровідникових наноматеріалів для термоядерних реакторів, прискорювачів частинок, космічних апаратів

Назва роботи (англ)

Sensors microelectronic devices based on radiation-resistance semiconductor nanomaterials for fusion reactors, particle accelerators, spacecraft

Реферат (укр)

Задача науково-дослідної роботи полягає: (i) у розробці методик підвищення точності апаратури для картографування магнітного поля, (ii) у розробці та виготовленні нових конструкцій магнітометричних зондів, (iii) тестуванні сенсорів у ядерних реакторах, (iiii) у дослідженні електрофізичних параметрів сенсорів Холла в умовах сильних магнітних полів та низьких температур, (iiiii) створенні методів підвищення радіаційної стійкості індій-вмістних напівпровідникових матеріалів групи AIII BV шляхом проведення радіаційної модифікації, (iiiiii) розробці та виготовленні експериментальних зразків трьохкоординатних зондів та високоточної магнітовимірювальної апаратури для картографування магнітних полів. Протягом виконання науково-дослідної роботи була розроблена конструкція планарного та аксіального зондів для картографування магнітних полів в умовах роботи термоядерних реакторів, прискорювачів частинок та космічних апаратів. Розроблена технічна документація. Розроблені та реалізовані методи прецизійного позиціонування сенсорів та елементів конструкції магнітовимірювальних зондів, з використанням оптичних лазерних технологій. Розроблені та реалізовані методи підвищення точності вимірювання магнітного поля шляхом зниження рівня паразитних сигналів сенсорів, викликаних планарним ефектом та залишковою напругою. Проведені дослідження сигналів сенсорів в сильних магнітних полях до 14Тл та при низьких температурах 4,2К у Лабораторії сильних магнітних полів та низьких температур (Вроцлав, Польща). Проведений аналіз впливу дії іонізуючого опромінення на радіаційну стійкість напівпровідникових матеріалів та визначенні фізичні основи прогнозування властивостей опромінених напівпровідникових матеріалів для розробки технології радіаційної модифікації. Показана можливість практичної реалізації технології зміни параметрів індій-вмісних напівпровідникових матеріалів шляхом контрольованого внесення радіаційних дефектів. Проведені дослідження та розроблена технологія радіаційної модифікації гетероструктур InSb/i-GaAs та InAs/i-GaAs, яка забезпечує стабільність параметрів сенсорів Холла на їх основі, в радіаційних умовах експлуатації. В основу технології радіаційної модифікації покладені процеси опромінення сенсорів на основі InSb та InAs реакторними нейтронами певного спектру. Визначені технологічні режими проведення процесу радіаційної модифікації сенсорів на основі гетероструктур InSb/i-GaAs та InAs/i-GaAs, а саме: оптимальне співвідношення теплових та швидких нейтронів у потоці та оптимальна температура процесу опромінення. Проведена серія досліджень радіаційної стійкості матеріалів групи AIII BV та сенсорів на їх основі до високих флюенсів нейтронів 1019н·см-2 при різ-них енергетичних спектрах нейтронів в реакторах ІБР-2 (ОІЯД) та ВВР-м (ПІЯФ). Розроблені та виготовлені експериментальні зразки магнітовимірювальної апаратури на основі трьохкоординатних зондів з холлівськими сенсорами, призначені для роботи в умовах кріогенних температур та опромінення реакторними нейтронами.

Реферат (англ)

The task of research is: (i) developing ways of improving the accuracy of equipment for mapping the magnetic field, (ii) the development and manufacture of new designs of magnetic probes, (iii) testing the sensors in nuclear reactors, (iiii) Investigation the electrical parameters of the Hall sensors in high magnetic fields and low temperatures, (iiiii) the creation of methods to increase radiation resistance indium-inclusive semiconductor materials group AIII BV through radiation modification (iiiiii) design and samples of three-axis probes and precision magneto-measuring devices for mapping of magnetic fields. During the execution of research design was developed planar and axial probes for mapping magnetic fields in terms of fusion reactors, particle accelerators, and space satelites. Developed technical documentation. Developed and implemented methods for precision positioning sensors and structural elements of magneto-measuring probes using optical laser technology. Developed and implemented methods for improving the accuracy of measurement of the magnetic field by reducing parasitic sensor signals

caused by planar effects and off-set voltage. The research sensor signals in high magnetic fields up-to 14 T and at low temperatures 4,2 K in Laboratory of high magnetic fields and low temperatures (Wroclaw, Poland). The analysis of the impact of ionizing radiation on the radiation resistance of semiconductor materials and determining the physical basis of predicting properties of semiconductor materials exposed to radiation technology development modifications. The possibility of practical implementation of technology change settings indium-inclusive semiconductor material by controlled introduction of radiation defects. The cary out research and designed the technology of radiation modification heterostructure InSb / i-GaAs and InAs / i-GaAs, which provides stability parameters of Hall sensors based on them, in radiation conditions. The technology of radiation modification based on processes laid radiation sensors based on InSb and InAs certain reactor neutron spectrum. The defined technological modes of process modifications radiation sensors based on heterostructure InSb / i-GaAs and InAs / i-GaAs, namely: the optimal ratio of thermal and fast neutrons in the flow and optimum process temperature exposure. The cary out research a series of studies of radiation resistance of materials AIII BV and sensors based on them to high neutron fluence 1019n · cm-2 at the different energy spectra of neutrons in a reactor IBR-2 (JINR) and BD-m (PNPI). Developed and manufactured experimental models of magneto-measuring devices based on three-axis Hall probes, designed to work in a cryogenic temperatures and reactor neutron irradiation.5481

Індекс УДК: 539.12.04, 621.315.592, 621.317.4, 539.12.04

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.15.35

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Експериментальні зразки магнітометричної апаратури

Назва продукції (англ): Experimental samples of magnetic measuring equipment

Очікувані результати:

Галузь застосування: 19.20 Виробництво інших машин і устаткування спеціального призначення.

Опис продукції (укр): Розроблена магнітометрична апаратура призначена для картографування магнітних полів у складних магнітних системах постійних магнітів та електромагнітів різної конфігурації в прискорювачах заряджених частинок та термоядерних реакторах. Апаратура здатна працювати в умовах високого радіаційного навантаження та при кріогенних температурах.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 2-3 роки

Виробник продукції: Національний університет "Львівська політехніка"

Споживачі продукції: наукові дослідницькі центри, термоядерні реактори нового покоління

Перспективні ринки: Україна, СНД, Європа

Права інтелектуальної власності: «Ноу-хау»

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 172

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Афанасьєв Д.М.

Большакова І.А.

Васильєв О.В.

Гумен С.С.

Ковальова Н.В.

Кость Я.Я.

Макідо О.Ю.

Мороз А.П.

Одінцов О.В.

Палиняк І.В.

Пилявець І.В.

Цуканова Л.М.

Шуригін Ф.М.

Юстус В.Ф.

Керівник організації:

Чухрай Наталя Іванівна

Керівники роботи:

Большакова Інесса Антонівна (д. т. н., г.н.с)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.