Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100018

Державний реєстраційний номер: 0117U004461

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження впливу опромінення гамма-квантами напівпровідникових матеріалів III-V. Дослідження характеристик моноатомних шарів графену в умовах опромінення реакторними нейтронами. Дослідження параметрів сенсорів магнітного поля на основі графену та індій-вмісних напів-провідників III-V.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322582111

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: 01135, Київ, пр. Перемоги, 10

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444814763

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)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1335.6

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Вплив іонізуючих випромінювань на сучасні мікро- та наноматеріали сенсорної техніки

Назва роботи англійською:

Effect of ionizing irradiations on the modern micro- and nanomaterials for the sensor technics

Реферат українською:

Розроблено методику in-situ дослідження електрофізичних параметрів напівпровідникових матеріалів III-V та одношарового графену під дією потоків іонізуючих випромінювань. Розроблено, виготовлено та апробовано необхідні для практичної реалізації цієї методики експериментальні зразки оснасток та вимірювальної апаратури з відповідним програмним забезпеченням. Експериментально досліджено вплив опромінення нейтронами, електронами та гамма-квантами на електрофізичні властивості мікромонокристалів та наноплівок In-вмісних напівпровідників (InAs, InSb), легованих різними типами домішок. Розроблено методику опромінення In-вмісних напівпровідникових сполук III-V потоками нейтронів з метою контрольованого ядерного легування цих матеріалів. Розроблено комплексну методику підвищення радіаційної стійкості In-вмісних напівпровідникових матеріалів III-V при високих дозах опромінення, яка поєднує методи металургійного легування в процесі вирощування матеріалу та ядерного легування в процесі його подальшого опромінення нейтронами. Шляхом комплексної модифікації сполук InAs та InSb отримано вдосконалені напівпровідникові матеріали електронної та сенсорної техніки, характеристики яких є стабільними при опроміненні швидкими нейтронами до флюенсів 1e22 н/кв.м., що відповідає рівням радіаційних навантажень на компоненти систем магнітної діагностики плазми, очікуваним в термоядерних реакторах нового покоління типу ITER. Вперше в світі експериментально підтверджено (in-situ) стабільність електрофізичних параметрів сенсорів на основі одношарового графену, а також його кристалічної структури (раманівська спектроскопія) при опроміненні нейтронами до флюенсу 4e20 н/кв.м. Для радіаційного тестування приладів на основі графену в потоках нейтронів до більших значень флюенсу необхідно вирішити проблему підвищення надійності та термічної стабільності електричних контактів метал-графен, що заплановано подальшими дослідженнями

Реферат англійською:

It was developed a technique for in-situ investigation of electrophysical parameters of III-V semiconductor materials and single-layered graphene under ionizing radiation fluxes' action. For this technique's practical implementation, it was developed, manufactured and approbated experimental examples of fixtures and measuring equipment with appropriate software. It was experimentally investigated influence of irradiation by neutrons, electrons and gamma quanta on electrophysical properties of micromonocrystals and nanofilms of In-containing semiconductors (InAs, InSb) doped with different-types impurities. It was developed a technique for irradiation of In-containing III-V semiconductor compounds by neutron fluxes for the purpose of controlled nuclear doping of these materials. It was developed a complex technique for irradiation resistance's increasing of In-containing III-V semiconductor materials at high radiation doses, which combines methods of metallurgical doping in the process of material growth and nuclear doping in the process of its subsequent neutron irradiation. By means of complex modification of InAs and InSb compounds, it was obtained advanced semiconductor materials of electronic and sensor technology, whose characteristics are stable at fast-neutron irradiation up to fluences 1e22 n/sq.m., which corresponds to radiation loads' levels for magnetic diagnostic systems' components, expected in new-generation fusion reactors of ITER type. First in the world, it was confirmed experimentally (in-situ) stability of electrophysical parameters of sensors based on single-layer graphene as well as of its crystal structure (Raman spectroscopy) under neutron irradiation up to fluence 4e20 n/sq.m. For irradiation testing of graphene-based devices in neutron fluxes to higher fluence values, it is necessary to solve a problem of increasing of reliability and thermal stability of

metal-graphene electrical contacts, which is planned in further investigations.

Індекс УДК: 539.21:539.12.04;548:539.12.04;538.95-405:539.12.04, 533.95;533.95:537.84;621.039.61:533.95, 539.12.04; 621.039.58; 621.039.75; 614.876; 613.648; 612.014.481/.482, 621.317.3-114; 621.317.4-114, 621.317.4:[621.039.6:533.95]:[539.21:539.12.04]

Коди тематичних рубрик: 29.19.21, 29.27.35, 58.34.33, 59.29.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Большакова Інесса Антонівна

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Комплексна методика підвищення радіаційної стійкості напівпровідникових сполук III-V

Назва НТП англійською: Complex technique for increasing of irradiation resistance of III-V semiconductor materials

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Комплексна методика підвищення радіаційної стійкості індій-вмісних напівпровідникових матеріалів III-V ґрунтується на поєднанні методів (і) металургійного легування матеріалу складними домішками в процесі його вирощування та (іі) подальшого ядерного легування в процесі опромінення нейтронами з відповідним енергетичним спектром, в якому переважають теплові нейтрони. Склад спектру нейтронів вибирається відповідно до типу використаних домішкових комплексів. Для забезпечення контролю ядерного легування додатково розроблено методику опромінення сполук III-V потоками нейтронів. а також необхідну для цього апаратури та програмне забезпечення. Комплексна методика була апробована на матеріалах InSb та InAs (мікромонокристали, наноплівки) та дозволила розширити діапазон стабільності їх електрофізичних характеристик в потоках швидких нейтронів до флюенсів 1e18 н/кв.см. Досягнута межа радіаційної стійкості є найвищою серед поширених в даний час напівпровідникових матеріалів електронної та сенсорної техніки.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок), Проведена первинна апробація методики.

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» (Україна); КБ «Південне» ім. М. К. Янгеля» (Україна), Консорціум EUROfusion (ЄС); Culham Centre for Fusion Energy (Англія); ITER Organization (Франція)

Перспективні ринки: Україна; Європейський Союз

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 50000

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування:Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 60000

Очікуваний термін окупності (років): 5

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Чухрай Наталія Іванівна
д. е. н., 08.00.04

Перелік осіб-виконавців

Васильєв Олександр Васильович

Голяка Роман Любомирович
(д. т. н.)

Губа Сергій Костянтинович
(к. т. н.)

Гумен Степанія Степанівна

Ковальова Неллі Володимирівна

Когут Інна Володимирівна

Кость Ярослав Ярославович
(к. т. н.)

Михащук Юрій Сергійович

Мороз Анатолій Петрович

Павлик Богдан Васильович
(д. ф.-м. н.)

Палиняк Ігор Володимирович

Радішевський Максим Ігорович

Шуригін Федір Михайлович
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Рібалкіна І.Б.

Телефон

+38 (032) 258-27-46

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

