

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U001178

Державний реєстраційний номер: 0112U002349

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-01-2017

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фізичні та фізико-технологічні аспекти створення сучасних напівпровідникових матеріалів і функціональних структур для нано- і оптоелектроніки

Початок етапу: 01.2012

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 525-40-20, 525-83-42

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 36410.2
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізичні та фізико-технологічні аспекти створення сучасних напівпровідникових матеріалів і функціональних структур для нано- і оптоелектроніки

Назва роботи англійською:

Physical and physico-technological aspects formation of modern semiconductor materials and functional structures for nano - and optoelectronics

Реферат українською:

Метою роботи було комплексне дослідження як нових фізичних ефектів, що спостерігались в новітніх напівпровідникових наноструктурах, так і можливості їх використання в приладах сучасної електроніки. Для досягнення поставленої мети було розроблено ряд технологічних рішень, досліджено широкий спектр напівпровідникових матеріалів, гетероструктур і нанооб'єктів на їх основі. Серед найбільш важливих результатів слід відзначити такі: - розроблено технологію покращення оптичного пропускання в ІЧ області спектру кристалів напівізолюючого арсеніду галію та HgCdTe , яка включає попередню плазмову обробку і наступне осадження просвітлюючої та захисної алмазоподібної вуглецевої плівки; - розроблено технологію інтерференційної нанолітографії для формування періодичних наноструктур з використанням вакуумних фоторезистів на основі шарів халькогенідів германію, які більш прийнятні з екологічної точки зору в порівнянні з традиційними халькогенідними фоторезистами на основі сполук миш'яку; - відпрацьовані режими фотоелектрохімічного методу формування двовимірних структур макропористого кремнію; - розроблено технологію формування гібридних напівпровідникових гетероструктур для приладів молекулярної електроніки; - створено та апробовано технології виготовлення омічних контактів до AlN , InN , GaN , $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ та синтетичного алмазу з дифузійними бар'єрами на основі тугоплавких металів та нанокристалічно-аморфних композитів боридів тугоплавких металів; - розроблено технологію вирощування великих (вагою до 20 кг) кристалічних пластин оптичного германію нового типу для сучасних тепловізійних систем; - розвинуті новітні експериментальні дифрактометричні та нанозондові методики дослідження фізичних властивостей напівпровідникових і гібридних гетеросистем пониженої розмірності; - розроблені методи електричного діагностування нанорозмірних діелектричних (в тому числі з високою діелектричною проникливістю) та напівпровідникових шарів матеріалів IV групи (C, Si, SiC) і приладів на їх основі; - продемонстрована можливість створення неохолоджуваних і охолоджуваних до температури $T = 78\text{ K}$ приймачів суб-терагерцевого та терагерцевого діапазонів на основі напівпровідникових твердих розчинів $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$. Розроблено технологічний маршрут і виготовлені дослідні зразки приймачів ТГц/суб-ТГц діапазону - напівпровідникових болометрів на гарячих електронах та детекторів з вбудованим р-п-переходом на основі тонких шарів напівпровідника $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ ($0,22 < x < 0,3$). Отримані результати є суттєвим внеском у розвиток фундаментальних досліджень в галузі фізики напівпровідників і напівпровідникових приладів і будуть сприяти розвитку високих технологій в Україні.

Реферат англійською:

The goal of the project was complex study of novel physical effects observed in advanced semiconductor nanostructures as well as possibility of their application in devices of modern electronics. To approach the goal a number of technology processes was elaborated, a wide spectrum of semiconductor materials, heterostructures and nanoobjects has been studied. The most important results are: - technology for enhancement of transmission in IR range of semiinsulating Gallium Arsenide and HgCdTe , that one includes plasma treatment followed by deposition of antireflection and protective coating consisted of diamond-like carbon film; - interference lithography for creation of periodic nanostructures with using of vacuum photoresists based on Germanium chalcogenide layers that is more convenient comparing to arsenic-based chalcogenide photoresists; -

photoelectrochemical method for fabrication two-dimensional structures of macroporous Silicon; - technology for fabrication hybrid semiconductor heterostructures aimed for molecular electronics; - technology for fabrication ohmic contacts to AlN, InN, GaN, Al_xGa_{1-x}N and synthetic diamond consisted of diffusion barriers based on refractory metals as well as nano-amorphous composite of refractory metals borides; - growth technology of optic Germanium large single crystals (up to 20 kg) for modern thermovision systems; - novel diffractometry and nano-probe methods for investigation low-dimensional semiconductor and hybrid heterosystems; - methods of electrical diagnostics for low-dimensional dielectric (including high-k dielectrics) and IV group semiconductors (C, Si, SiC) and devices on their base; - possibility for creation uncooled and cooled to T = 78 K sub-THz and THz receivers based on Cd_xHg_{1-x}Te has been shown. Technology road is elaborated and pilot samples of sub-THz and THz receivers are presented - hot electron semiconductor bolometers as well as detectors with built in p-n-junction based on thin films of Cd_xHg_{1-x}Te (0,22<x<0,3). The results obtained are considerable contribution to development of fundamental study in area of semiconductor physics and semiconductor devices and will promote for progress of high-tech industry in Ukraine.

Індекс УДК: 537.311.322, 537.311.33

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Беляев О.Є.

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технології створення напівпровідникових матеріалів і наноструктур, методи діагностики з високою роздільною здатністю, фізичні принципи для приладів нового покоління.

Назва НТП англійською: Technologies for fabrication semiconductor materials and nanostructures, diagnostic methods with high resolution, physical concepts for advanced devices.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: нано- та оптоелектроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено технологію покращення оптичного пропускання в ІЧ області спектру кристалів напівізолюючого арсеніду галію та HgCdTe, яка включає попередню плазмову обробку і наступне осадження просвітлюючої та захисної алмазоподібної вуглецевої плівки; – розроблено технологію інтерференційної нанолітографії для формування періодичних наноструктур з використанням вакуумних фоторезистів на основі шарів халькогенідів германію, які більш прийнятні з екологічної точки зору в порівнянні з традиційними халькогенідними фоторезистами на основі сполук миш'яку; – відпрацьовані режими фотоелектрохімічного методу формування двовимірних структур макропористого кремнію; – розроблено технологію формування гібридних напівпровідникових гетероструктур для приладів молекулярної електроніки; – створено та апробовано технології виготовлення омичних контактів до AlN, InN, GaN, Al_xGa_{1-x}N та синтетичного алмазу з дифузійними бар'єрами на основі тугоплавких металів та нанокристалічно-аморфних композитів боридів тугоплавких металів; –

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: визначаються замовником

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: промислові підприємства України

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

3 монографії, 3 глави в колективних монографіях, 371 стаття в вітчизняних та зарубіжних наукових журналах, 14 патентів, 1 заявка на винахід.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Беляев Олександр Євгенович

д. ф.-м. н., 01.04.10

Перелік осіб-виконавців

Євтух А.А.

Індутний І.З.

Власенко О.І.

Карачевцева Л.А.

Клюй М.І.

Конакова Р.В.

Литовченко В.Г.

Лозовський В.З.

Павелець С.Ю.

Томашик В.М.

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

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

