

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U005038

Державний реєстраційний номер: 0124U003608

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження параметрів тестових МДНПТ приладів. Вивчення ефекту ВЧ плазми на тестові МДН ПТ прилади

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

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 Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445254020, 380445258342

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: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 199.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток і характеристика МДН польових транзисторів на базі двовимірних MoS₂ шарів

Назва роботи англійською:

Development and characterization of 2D MoS₂ based MOSFET devices

Реферат українською:

В НДР були проведені дослідження впливу ВЧ плазмової обробки у газовій азотно-водневої суміші та аргоні на електричні і фізико-хімічні властивості надтонких плівок і мікронних шматочків бісульфіту молібдену (MoS₂). Показано, що використані плазмові обробки призводять до збільшення напруження у кристалічній ґратці структури MoS₂, а також значному зменшенню електричного опору тонких мікрокристалічних плівок і мікронних шматочків MoS₂. Вплив ВЧ плазмової обробки на сформовану транзисторну структуру MoS₂/SiO₂ із нанотонким шаром Al₂O₃/AlO_x призводить до збільшення струму в каналі і зменшення нахилу стік-затворної характеристики польового транзистора, а також до зсуву гістерезисної кривої у бік позитивних напруг, що пов'язано із зменшенням концентрації поверхневих станів на межі поділу MoS₂/Al₂O₃, і зменшення позитивного заряду в шарі SiO₂. Проведена електрична характеристика польових транзисторів, виготовлених на структурах MoS₂/SiO₂/Si, з відкритою поверхнею одношарової двовимірної плівки MoS₂, закритою поверхнею шаром Al₂O₃/AlO_x, а також структур MoS₂/Al₂O₃/Me, які були виготовлені в Мікроелектронному центрі прогресивних технологій м.Аахена (Німеччина). Визначені основні електричні характеристики отриманих приладів: порогова напруга, підпороговий нахил, максимальний і мінімальний струм в каналі, густину поверхневих і приповерхневих станів на межі поділу MoS₂/SiO₂. В усіх структурах виявлено гістерезис сток-затворних характеристик, який пов'язаний із захопленням заряду на межі поділу внутрішній діелектрик/MoS₂, що свідчить що природа цих поверхневих станів пов'язана із шаром MoS₂. Запропоновано метод визначення рухливості носіїв заряду із одночасного вимірювання ємності структури і струму в каналі, на який не впливає зміна концентрацій носіїв заряду. Надіслана стаття в міжнародний журнал Physica Scripta (Q2), представлені результати в оглядовій доповіді на міжнародному семінарі "Novel (2D) Materials and Their Applications" (February 17-18, 2025, Aachen, Germany)

Реферат англійською:

In frames of the scientific and research work the investigations of the influence of RF plasma treatment in gas nitrogen-hydrogen mixture and in argon on electrical and physic-chemical properties of superthin films and microflakes of MoS₂ were carried out. It was shown that the used plasma treatments lead to an increase in the stress in the crystal lattice of the MoS₂ structure, as well as to a significant decrease in the electrical resistance of thin microcrystalline films and flakes of MoS₂. The HF plasma treatment of the formed MoS₂/SiO₂ transistor structure with a nanothin Al₂O₃/AlO_x layer leads to an increase in the current in the channel and a decrease in the slope of the drain-gate characteristic of the field-effect transistor, as well as a shift of the hysteresis curve towards positive voltages. Electrical characterization of field effect transistors fabricated on MoS₂/SiO₂/Si structures with an open surface of a single-layer two-dimensional MoS₂ film, a closed surface with an Al₂O₃/AlO_x layer, as well as MoS₂/Al₂O₃/Me structures, which were fabricated at the Microelectronic Center for Advanced Technologies in Aachen (Germany), was performed. The main electrical characteristics of the resulting devices were determined: threshold voltage, subthreshold slope, maximum and minimum channel current, density of surface and near-surface states at the MoS₂/SiO₂ interface. In all structures, hysteresis of drain-gate characteristics was found, which is associated with charge trapping at the intrinsic dielectric/MoS₂ interface, which indicates that the nature of these surface states is associated with the MoS₂ layer. A method for determining the mobility of charge carriers from the simultaneous measurement of the capacitance of the structure and the current in the channel, which is not affected by changes in the concentrations of charge

carriers, is proposed.

Індекс УДК: 621.373.8+621.375.8, 621.315.592

Коди тематичних рубрик: 47.33.37, 47.09.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Назаров Олексій Миколайович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: МДН польовий транзистор на основі двовимірних шарів діоксиду молібдену, модифікований за допомогою високочастотного відпалу в плазмі

Назва НТП англійською: MOS field-effect transistor based on 2D MoS₂ layers, modified by radio frequency plasma annealing

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Пристрої (вироби технічні)

Галузь застосування: фотосенсорика, хімічні фоторезистивні і резистивні сенсори шкідливих газів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Прилад є МДН транзистором з шаром надтонкого двовимірного напівпровідника MoS₂ в якості робочого матеріалу, який було піддано обробці в ВЧ плазмі в суміші азоту і водороду для покращення таких параметрів як порогова напруга, струм відкритого стану і рухливості носіїв заряду

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мельник Віктор Павлович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Гоменюк Юрій Вікторович

Кисіль Дмитро Вадимович

Назаров Олексій Миколайович

Руденко Тамара Охримівна

Слободян Олександр Михайлович

Тягульський Ігор Петрович

(к. ф.-м. н., с.н.с.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Редько Роман Анатолійович

Телефон

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна