Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0213U001705

Державний реєстраційний номер: 0111U007115

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-01-2013

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Встановлення структурних властивостей нітридних нанорозмірних гетероструктур. Дослідження транспорту електронів в нітридних нанорозмірних гетероструктурах.

Початок етапу: 01.2012

Закінчення етапу: 12.2012

Вид звітного 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: (44) 525-40-20

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 30

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження електронних, змішаних плазмон-фононних збуджень та структурних особливостей в нітридних наноструктурах при нерівноважних умовах

Назва роботи англійською:

Investigation of electronic, mixed plasmon-phonon modes and structural peculiarities in nitride nanostructures in nonequilibrium conditions

Реферат українською:

Об'єкт дослідження: нітридні нанорозмірні гетероструктури на основі GaN/AlN. Мета роботи: дослідження фізичних механізмів електронного транспорту в нітридних нанорозмірних гетероструктурах та встановлення взаємозв'язку особливостей кристалічної структури з електронними властивостями в таких наноструктурах. В роботі представлено результати досліджень методами скануючої конфокальної спектроскопії комбінаційного розсіяння світла, високороздільної Х-променевої дифрактометрії та електрофізичної характеризації нанорозмірних гетероструктур на основі GaN/AlN, вирощених на різних підкладках (Al2O3, Si, GaAs) та з різною конфігурацією шарів. Вперше досліджено основні закономірності розподілу деформацій, структурної досконалості і концентрації (рухливості) вільних носіїв заряду вздовж напрямку росту GaN діодних структур із субмікронною роздільною здатністю. Досліджено вплив зміни товщини підкладки на розподіл деформацій, величину мозаїчних блоків та густину дислокацій в шарах GaN вирощених методом PAMBE. Проведено порівняльне дослідження характеристик двобар'єрних резонансно-тунельних діодних структур на основі AlN/GaN гетероструктур. Для таких структур було проведено теоретичне моделювання потенційного профілю зони провідності та густин заряду, параметричні розрахунки вольт-амперних характеристик, а також порівняння з експериментально отриманими характеристиками.

Реферат англійською:

Object of studies: nitride nanosize heterostructures based on GaN/AlN. The aim of work: investigation of physical mechanisms of electron transport in nitride heterostructures. Nanosize GaN/AlN heterostructures grown on different substrates (Al2O3, Si, GaAs) were investigated using Raman spectroscopy, high-resolution X-ray diffraction diagnostics and electrophysical characterization. The local spatial distribution of structural, optical and electron properties of GaN diode structures grown on (0001) sapphire substrate was investigated. Main regularities of deformations distribution, structural perfection and concentration of free charge carriers along growth direction of GaN diode structures were studied for the first time. The high-resolution X-ray diffraction diagnostics and electric measurements as well as computer modeling of energy band structure, potential profile, local density of states and quantum transport were used for comparative study of double barrier resonant-tunneling diodes AlN/GaN/AlN.

Індекс УДК: 535.37, 621.315.592

Коди тематичних рубрик: 29.31.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Наумов А.В.

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Характеризація фононних, електронних та випромінювальних властивостей нітридних нанорозмірних гетероструктур

Назва НТП англійською: Characterization of phonon, electronic and radiative properties of nitride nanosize heterostructures

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 - Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено експериментальний метод скануючої мікро-КРС спектроскопії для аналізу фононних і фононно-плазмових спектрів, отриманих при скануванні по глибині GaN діодної структури з кроком 0,1 мкм. Вивчено і проаналізовано субмікронний розподіл по глибині діодної структури параметрів неполярної фононної смуги в залежності від товщини прольотної частини n0-GaN; отримано взаємозв'язок між неоднорідностями кристалу та електронними властивостями GaN діодів. Вперше експериментально із субмікронною просторовою роздільною здатністю по глибині гетероструктури зареєстровано непружне розсіювання на неекранованих поздовжніх оптичних фононах у всьому об'ємі матеріалу. Визначено вплив зміни товщини підкладки на розподіл деформацій, величину мозаїчних блоків та густину дислокацій в шарах GaN. Виявлено, що оптимальна товщина буферного шару AlN становить 100 нм для росту шару GaN на Si. Отримано параметри електронної структури резонансно-тунельних діодних структур на основі AlN/GaN гетероструктур.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: -

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Науково-дослідні установи НАН 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 обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1) Strelchuk V.V., Bryksa V.P., Avramenko K.A., Valakh M.Ya., Belyaev A.E., Mazur Yu.I., Ware M.E., DeCuir E.A., Jr., Salamo G.J. Confocal Raman depth-profile analysis of the electrical and structural properties in III-nitride structures // Phys. Stat. Solidi C. - 2011. - V.8, N.7- 8. - P. 2188-2190; 2) Strelchuk V.V., Bryksa V.P., Avramenko K.A., Valakh M.Ya., Belyaev A.E., Mazur Yu.I., Ware M.E., DeCuir E.A., Jr., Salamo G. J. Confocal Raman depth-scanning spectroscopic study of phonon-plasmon modes in GaN epilayers // Journal of Applied Physics. - 2011. - V.109. - P. 123528; 3) Kolomys O.F., Avramenko K.A., Belyaev A.E., Bryksa V.P., Strelchuk V.V., Valakh M.Y., Sveshnikov Y.N. Depth distribution of the stress and carrier mobility in the III-nitride n++/n0/n++ diode structures investigated by confocal Raman spectroscopy // 22nd European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes and Nitrides "Diamond 2011". 4-8 september 2011, Garmisch-Partenkirchen (Bavaria, Germany). Proc. - 2011. - P1.14; 4) Наумов А.В., Беляев А.Е., Витусевич С.А., Наумов В.В. Диагностика и моделирование электронного транспорта в квантовых гетероструктурах на основе GaN/AlGaN // V Укр. наук. конф. з фізики напівпровідників (УНКФН-5). 9-15 жовтня 2011, Ужгород (Україна). Тези доп. - 2011. - С. 308-309. 5) Kladko V.P., Kuchuk A.V., Lytvyn P.M., Yefanov O.M., Safriuk N.V., Belyaev A.E., Mazur Yu.I., DeCuir Jr E.A., Ware M.E., Salamo G.J. Substrate effects on the strain relaxation in GaN/AlN short-period superlattices // Nanoscale Research Letters - 2012. - V.7, P.289 6) Safriuk N.V., Stanchu G.V.,Kladko V.P.,Kuchuk A.V.,Kalytchuk S.M., Belyayev O.E. Structural analisys of GaN layers grown on Si(111) and c-Al2O3 with AlN-buffer layer // Proc. 5th Int. Sci. and Tech. Conf. "SENSOR ELECTRONICS AND MICROSYSTEM TECHNOLOGIES (SEMST-5). June 4 - 8 2012, Odessa (Ukraine). - 2012. - P. 10-25 7) A.V. Naumov, V.G. Raicheva, N.V. Safryuk Experimental characterization and modeling of AlN/GaN/AlN resonant-tunneling diode nanostructures // Proc. 13th Int. Conf. Optics and High Technology Material Science - SPO-2012, Kiev, Ukraine October 25-28. - P. 96. 8) Наумов А.В., Сафрюк Н.В., Кладько В.П., Витусевич С.А., Беляев А.Е. Диагностика и моделирование двухбарьерных резонансно-туннельных диодных наноструктур на основе AlN/GaN/AlN // Тезисы докладов III международной науч. конф. "Наноструктурные материалы - 2012: Россия, Украина, Беларусь", Россия, Санкт-Петербург, 19-22 ноября 2012 г. С -. 365

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Мачулін Володимир Федорович

Перелік осіб-виконавців

Авраменко К.А.

Коломис О.Ф.

Сафрюк Н.В.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

