

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0215U001484

Державний реєстраційний номер: 0110U006232

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-03-2015

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Визначення від'ємної динамічної провідності, вимірювання підсилення субмілі-метрового випромінювання. Розрахунок оптимальних характеристик резонатора. Виготовлення резонатору та проведення експериментів по генерації.

Початок етапу: 02.2014

Закінчення етапу: 12.2014

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 525-12-20_____

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки, 41, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445254020

Внесок співвиконавця у звітний етап:

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, 380442343243

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: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 230
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження надвисокочастотних властивостей напівпровідникових наноструктур з просторовим переносом гарячих носіїв, що забезпечують виникнення від'ємної диференційної провідності (ВДП), підсилення (генерацію) електромагнітного випромінювання.

Назва роботи англійською:

Investigation of ultra-high-frequency properties of semiconductor nanostructures with real-space-transfer of hot carriers which provide appearance of the negative differential conductivity (NDC), and amplification (generation) of electromagnetic radiation.

Реферат українською:

Запропоновано та обґрунтовано використання напівпровідникових гетероструктур з квантовими ямами та дельта-легованими бар'єрами та квантовими ямами, які тунельно-зв'язані з фрагментами надґраток, для отримання ефективного просторого переносу носіїв заряду під впливом прикладеного латерального електричного поля. Показано, що просторовий перенос носіїв струму забезпечує керування статичним та надвисокочастотним опором, включно до отримання від'ємної диференційної провідності. Визначені умови підсилення та генерації надвисокочастотного (субміліметрового та терагерцового) випромінювання за рахунок цього ефекту та проведені розрахунки оптимальних характеристик резонатора. Проведені теоретичні та експериментальні дослідження особливостей транспорту носіїв заряду в електричному та магнітному полях в умовах просторового переносу. Результати є важливими для розробки генераторів та детекторів надвисокочастотного діапазону.

Реферат англійською:

The usage of semiconductor structures with quantum wells and delta-doped barriers as well as quantum wells tunnel-coupled with the superlattice fragments has been proposed and justified with a view to obtain efficient real-space-transfer of charge carriers under the influence of applied lateral electric field. It is shown that the real-space-transfer of the charge carriers provides control of the static and UHF resistance up to achieving the negative differential conductivity. The conditions of amplification and generation of the UHF (sub-millimeter and terahertz) emission due to this effect have been defined, and calculations of optimal characteristics of the resonator have been carried out. The theoretical and experimental investigations of the charge carriers transport features under the electric and magnetic fields and conditions of the real space transfer have been carried out. The results are important for development of the generators and detectors for the UHF range.

Індекс УДК: 537.311.322, 537.311.322

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Порошин Володимир Миколайович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Чисельний розрахунок потенціалу та енергетичного спектра структури, що містить квантову яму, тунельно-зв'язану з короткоперіодною надграткою, розподілу носіїв між ними при різних температурах. Результати теоретичного дослідження процесів переносу електронів у зв'язаних квантових ямах (структурній та домішковій, яка виникає в бар'єрі гетероструктури при дельта - легуванні мілкими домішками) в поздовжньому електричному полі в умовах розігріву носіїв полем і перерозподілу носіїв між ямами. Умови виникнення негативної диференційної провідності. Результати експериментального дослідження явищ переносу електронів в розглянутих гетероструктурах в поздовжньому (направленому в площині ям) електричному полі, впливу поперечного магнітного поля. Розрахунок оптимальних параметрів резонатора для підсилення надвисокочастотного випромінювання в структурах в умовах виникнення негативної диференційної провідності.

Назва НТП англійською: The results of numerical calculations of the potential profile and energy spectrum for the structure consisting of the quantum well tunnel-coupled with the short-period superlattice, the redistribution of the charge carriers between them at different temperatures. The results of theoretical investigations of the electron transfer processes in the coupled quantum wells (the structural and impurity kind which is formed in the heterostructure barrier delta-doped by shallow impurities) under the lateral electric field and conditions of heating the electrons by the field and redistribution of the charge carriers between the wells. The conditions of appearance of the negative differential conductivity. The results of experimental investigations of the electron transfer phenomena in the considered heterostructures in the lateral (directed in the well plane) electric field, influence of the transverse magnetic field. The calculation results of the optimal resonator parameters for amplification of the ultra-high

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: Показано, що застосування напівпровідникових гетероструктур з квантовими ямами та дельта-легованими бар'єрами або квантовими ямами, які тунельно-зв'язані з фрагментами надграток, дозволяє забезпечити ефективний просторовий перенос носіїв струму в поздовжньому електричному полі та забезпечує керування статичним та надвисокочастотним опором, включно до отримання від'ємної диференційної провідності. Показано, що за рахунок цього ефекту можливо підсилення (генерація) субміліметрового та терагерцового випромінювання. Експериментально встановлено низка ефектів, обумовлених просторовим переносом носіїв струму: особливості концентраційної залежності рухливості носіїв заряду при низьких температурах, збільшення опору в поперечному магнітному полі (позитивний магнітоопір), нелінійна залежність струму від величини прикладеного електричного поля.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 5 років.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Науково-дослідні інститути, вищі навчальні заклади.

Перспективні ринки: Україна, країни СНД, зарубіжні країни.

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:

ІХ. Бібліографічний опис

Особенности магнитотранспорта в гетероструктурах с селективно легированными квантовыми ямами / В.В. Вайнберг, А.С. Пилипчук, В.Н. Порошин // Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологий. – 2014. – Т. 12, № 1. – С. 19-28; Influence of conduction via a channel of an impurity δ -layer on the magneto-quantum effects in AlGaAs/GaAs/AlGaAs heterostructures / V.V. Vainberg, A.S. Pylypchuk, V.N. Poroshin, O.G. Sarbey, N.V. Baidus, A.A. Biryukov // Physica E. – 2014. – Vol. 60. – P. 31-36; The effects of real-space transfer of charge carriers in the n-AlGaAs/GaAs heterostructures with the delta-layers of impurity in the barriers / V.V. Vainberg, A.S. Pylypchuk, V.N. Poroshin, O.G. Sarbey // UJP. – 2014. – Vol. 59, №7. – P. 721-725; Пространственный перенос и нелинейный латеральный электрический транспорт горячих электронов в гетероструктурах n- algaas/gaas с дельта-слоями примеси в барьерах/ Вайнберг В.В., Кочелап В.А., Коротеєв В. В. , Пилипчук А.С., Порошин В.Н., Сарбей О.Г. в книге "Наноразмерные системы и наноматериалы: состояние и перспективы развития исследований в Украине", из-во Академперіодика НАН України; Theory of high-field electron transport in the heterostructures $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}/\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ with delta-doped barriers. Effect of real-space transfer./V. V. Korotyeyev// Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics. – in press.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Яценко Леонід Петрович

Перелік осіб-виконавців

Вайнберг Віктор Володимирович

Коротєєв Вадим В'ячеславович

Кочелап В'ячеслав Олександрович.

Пилипчук Олександр Сергійович

Порошин Володимир Миколайович

Сарбей Олег Георгійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

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

