

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U102388

Державний реєстраційний номер: 0115U002975

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-03-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Фізичні принципи створення нових функціональних приладів на основі досліджених ефектів.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445251589, 380445251220

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:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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.): 132.9
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження нерівноважних носіїв заряду та фононів у складних наноструктурах на основі напівпровідникових сполук АЗВ5.

Назва роботи англійською:

Investigation of non-equilibrium charge carriers and phonons in complex nanostructures based on the A3B5 semiconductor compounds.

Реферат українською:

Досліджено особливості біполярного транспорту носіїв заряду в гетероструктурах на основі напівпровідникових сполук АЗВ5 з асиметричними подвійними квантовими ямами в повздовжньому електричному полі і випромінювання носіями інфрачервоного світла, обумовленого розігрівом носіїв полем. Встановлено, що в умовах наявності носіїв заряду обох знаків (електронів і дірок) польові залежності току і інтенсивності міжпідзонної люмінесценції залежать від товщини бар'єрів між ямами. Для товстих бар'єрів виявлені високочастотні коливання струму, які виникають в полях, менших порогових полів нестабільності струму Ганнівського типу, упродовж часів, менших 400 нс, коли акустoeлектричні явища несуттєві. Запропоновано механізм виникнення спостережуваних струмових нестійкостей, який пов'язується з просторовим переходом носіїв: електронів та дірок, з нелегованих квантових ям у леговані ями, що призводить до зменшення рухливості та концентрації носіїв внаслідок зростання домішкового розсіювання та швидкості між зонної рекомбінації електронів та дірок. Різниця в поведінці струму і інтенсивності внутрішньозонного терагерцового випромінювання для різних товщин бар'єру між ямами пояснено конкуренцією двох процесів – випромінювальної рекомбінації дірок з електронами у вузьких ямах і тунелювання дірок з вузьких квантових ям в широкі ями.

Реферат англійською:

The features of the bipolar charge carriers transport in the heterostructures based on the III-V semiconductor compounds with the asymmetric double quantum wells in the lateral electric field and emission of the infrared light caused by heating the charge carriers by the field have been studied. It is established that under the conditions of presence of the charge carriers with both signs (electrons and holes) the dependences of the current and intersubband luminescence intensity vs electric field depend on the barrier width between the wells. In the case of the thick barriers the high frequency current oscillations are found which arise in the fields less the threshold value of the Gunn kind instability and within time periods less than 400 ns, i.e., when the acoustoelectric phenomena are insubstantial. The mechanism of appearance of the observed current oscillations is proposed which is connected with the spatial transfer of the charge carriers – electrons and holes from the undoped quantum wells into the doped ones that results in a decrease of the electron and hole mobilities due to enhancing the impurity scattering and an increase interband electron-hole recombination rate. The difference in behavior of the current and intersubband terahertz emission at different barrier widths between wells is explained by competition of the two processes – the radiative electron-hole recombination in the narrow wells and tunneling of holes from the narrow wells into the wide ones.

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: д. ф.-м. н.

Вчене звання:професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Дані про залежність поведінки току при біполярному електричному транспорті в і інтенсивності електролюмінесценції пов'язаної з переходами носіїв заряду між рівнями розмірного квантування в тунельно- зв'язаних несиметрично легованих квантових ямах в гетероструктурах на основі напівпровідникових сполук АЗВ5 від товщини бар'єрів між ямами. Характеристики високочастотних коливання струму, які виникають в полях, менших порогових полів нестабільності струму Ганнівського типу, в структурах з товстими бар'єрами.

Назва НТП англійською: The data on the behavior of the current at the bipolar electric transport and the intensity of electroluminescence caused by transitions of the charge carriers between size quantization levels in the tunnel-coupled asymmetrically doped quantum wells in the heterostructures based on the III-V semiconductor compounds in dependence on the barrier width between wells. The characteristics of the high frequency current oscillations arisen in the fields less the threshold value of the Gunn kind instability in the structures with the thick barriers.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В гетероструктурах на основі напівпровідникових сполук АЗВ5 з асиметричними подвійними квантовими ямами виявлена залежність біполярного транспорту носіїв заряду в повздовжньому електричному полі і випромінювання носіями інфрачервоного світла, обумовленого розігрівом носіїв полем, від товщини від товщини бар'єрів між ямами. Ефект пояснено конкуренцією двох процесів – випромінювальної рекомбінації дірок з електронами у вузьких ямах і тунелювання дірок з вузьких квантових ям в широкі ями.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2022

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: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

V.V. Vainberg. Ambipolar drift of the non-equilibrium charge carriers in the heterostructures based on GaAs with the compositional quantum wells and delta layers of the donor impurity in the barriers under the lateral electric field. // V.V. Vainberg, O.S. Pylypchuk, V.M. Poroshin, M.M. Vinoslavski, P.A. Belevskii. //VI Наукова конференція «Нанорозмірні системи: будова, властивості, технології», НАНСИС 2019 с. 143.

M.M. Vinoslavski. Current oscillation and far-infrared electroluminescence under the bipolar lateral electric transport in the double-GaAs/InGaAs/GaAs quantum wells. //M.M. Vinoslavski, P.A. Belevskii, V.V. Vainberg, V.M. Poroshin, O.S. Pilipchuk, V.O. Kochelar. //VI Наукова конференція «Нанорозмірні системи: будова, властивості, технології», НАНСИС 2019 с. 150.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бондар Михайло Віталійович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Більовський Павло Антонович
(к. ф.-м. н.)

Вайнберг Віктор Володимирович
(д. ф.-м. н.)

Винославський Михайло Миколайович
(к. ф.-м. н.)

Кочелап В'ячеслав Олександрович
(д. ф.-м. н.)

Пилипчук Олександр Сергійович
(к. ф.-м. н.)

Порошин Володимир Миколайович
(д. ф.-м. н.)

Чорноморець Надія Федорівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Машкіна В.Л.

Телефон

+38 (044) 525-55-79

Реєстратор

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

