Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100510

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-03-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Демедюк Роман Олександрович

2. Demediuk Roman

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.07

Назва наукової спеціальності: Фізика твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-02-2021

Спеціальність за освітою: Педагогіка і методика середньої освіти. Математика

Місце роботи здобувача: Донбаська державна машинобудівна академія

Код за ЄДРПОУ: 02070789

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.199.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Донбаська державна машинобудівна академія

Код за ЄДРПОУ: 02070789

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19

Тема дисертації:

1. Перебудова енергетичних рівнів просторового квантування у дельта-легованих квантових ямах.

2. Rearrangement of space quantization energy levels in delta-doped quantum wells

Реферат/анотація:

1. Теоретично досліджений вплив іонізації дельта-шару мілкої домішки, розташованої в межах Si0.8Ge0.2/Si/Si0.8Ge0.2 квантової ями, на перебудову енергетичних рівнів в цій квантовій ямі. Приклад поєднання двох видів квантових ям – прямокутної (сформована гетеропереходами) і V-подібної (сформована домішковим дельта-шаром), показує, що з'являється можливість зміни енергетичного зазору між рівнями просторового квантування у вже існуючій квантовій ямі за допомогою іонізації дельта шару мілкої домішки. При підвищенні ступеня іонізації домішок вільні електрони з'являються на рівнях просторового квантування в квантовій ямі та утворюються позитивні іони в межах області дельта-шару, формуючи потенціал Хартрі, що накладається на прямокутний потенціальний профіль. Таким чином, отримується вже новий енергетичний профіль тієї самої гетероструктури, з новим набором рівнів просторового квантування. Цей ефект є цікавим і потенційно корисним, оскільки така зміна має вплив на оптичні переходи між кількома першими рівнями. За допомогою методу самоузгодженого розрахунку, було досліджено вплив на перебудову рівнів в квантовій

ямі таких параметрів: ширина квантової ями, позиція дельта-легування, товщина дельта-шару; початкова концентрація домішок, розподіл домішок у дельта-шарі, та ступінь іонізації домішок. Досліджений вплив іонізації домішкового дельта-шару, на міжпідзонне поглинання квантової ями. Виявлено, що поява та подальша зміна потенціалу Хартрі внаслідок іонізації дельта-шару призводить до значних змін у загальному коефіцієнті міжпідзонного поглинання. Сформульовано і обгрунтовано ідею створення модулятора ТГц випромінювання на базі дельта-легованих квантових ям. Було досліджено оптичні властивості і діапазон настройки потенційного приладу при різних характеристиках квантових ям, на основі яких він сформований. В результаті проведеного дослідження можна зробити висновок, що ще на етапі проектування приладу можна прогнозувати його характеристики, такі як: ширина діапазону налаштування та можливість одночасної модуляції декількох ТГц смуг

2. The influence of ionization of the delta layer of a shallow impurity located within a quantum well on the rearrangement of energy levels in this quantum well is theoretically investigated. An example of a combination of two types of quantum wells, rectangular (formed by the heterounctions) and V-shaped (formed by impurity delta-layer), shows that it is possible to change the energy distance between space-quantization levels in an existing quantum well by ionizing the delta layer of a shallow impurity. As the ionization degree rises, free electrons appear at space-quantization levels in the quantum well, and positive ions are created within the delta layer that form the Hartree potential superimposed on the rectangular potential profile. Thus, obtained a new energy profile of the existing heterostructure, with a new set of space-quantization levels. This effect is interesting and potentially useful, because this change has the influence on the optical transitions between few first levels. Using the self-consistent method, the influence on the rearrangement of levels in the quantum well of the following parameters was investigated: quantum well width, delta doping position, delta layer thickness, the initial concentration of impurities, the distribution of impurities in the delta layer, and ionization degree. The influence of ionization of the delta layer of impurities on the intersubband absorption of a quantum well has been investigated. It was found that the appearance and subsequent change of the Hartree potential due to ionization of the delta layer leads to significant changes in the overall intersubband absorption coefficient. The idea of creating a modulator of THz radiation on the basis of delta-doped quantum wells is formulated and substantiated. The optical properties and the tuning range of the potential device at different parameters of the quantum wells it used, were investigated. As a result of the study we can conclude that even at the design stage of the device can predict its characteristics, such as: the width of the tuning range and the possibility of simultaneous modulation of several THz bands.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тулупенко Віктор Миколайович

2. Tulupenko Viktor M

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вайнберг Віктор Володимирович

2. Vajnberg Viktor V

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Білоголовський Володимир Володимирович

2. Biloholovskyi Volodymyr V

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Бєляєв Олександр Євгенович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Бєляєв Олександр Євгенович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.