Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0404U001121

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-03-2004

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванов Павло Сергійович
2. Ivanov Pavlo Gergiyovitch

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.05

Назва наукової спеціальності: Оптика, лазерна фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 12-03-2004

Спеціальність за освітою: 7.090802

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

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 64.051.03

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.33.25

Тема дисертації:

1. Вплив модового складу на робочі характеристики напівпровідникових лазерів з вертикальним резонатором

2. Influence of optical mode composition on operating characteristics of vertical-cavity surface-emitting semiconductor lasers.

Реферат:

1. Об’єкт досліджень: напівпровідникові інжекційні лазери (НПЛ) з вертикальним резонатором, оксидним вікном та квантоворозмірною активною ділянкою. Мета: теоретичний опис впливу модового складу випромінювання на статичні та динамічні характеристики інжекційних НПЛ з вертикальним резонатором та оксидним вікном, а також дослідження можливості застосування двомірного фотонного кристала (ФК) з просторовим дефектом для одержання одномодової генерації лазерів цього типу. Методи: відомі методи теоретичної фізики та математичне моделювання процесів із застосуванням сучасної електронно-обчислювальної техніки. Використано представлення ФК у вигляді середовища з ефективним значенням показника заломлення двомірного ФК. Результати, новизна: Модифіковано деталізовану дифузійно–динамічну модель за рахунок введення аналізу в термінах концентрацій, що поліпшило збігання чисельних методів і скоротило час розрахунку. З використанням даної моделі досліджено модуляційні характеристики НПЛ з вертикальним резонатором в одно – ібагатомодових умовах і показано, що

одномодовий лазер має більш широку смугу модуляції, а створення одномодових умов відомими методами виражається в зменшенні потужності випромінювання. Розглянуто два типи просторових дефектів у двомірному ФК, утворених пропуском одного чи декількох отворів, та доведено що дефект першого типу найбільш ефективний при його використанні для утворення одномодових умов в таких лазерах. Запропоновано і використано методику, яка дозволила знайти умови розмежування одно- і багатомодових умов в досліджуваних лазерах. Розроблено комплекс рішень і рекомендацій щодо утворення одномодових умов у НПЛ з вертикальним резонатором та у хвилеводних каналах, утворених просторовим дефектом у двомірному ФК. Експериментальні результати підтвердили коректність розробленої теоретичної моделі. Отримані результати були використані при розробці НПЛ з вертикальним резонатором, оксидним вікном та двомірним ФК, а також можуть бути застосовані при проектуванні одномодових НПЛ з вертикальним резонатором і поясненні явищ, які спостерігаються при практичному дослідженні таких лазерів. Галузь використання: оптика, лазерна фізика.

2. Subject of investigations: oxide-confined vertical-cavity semiconductor lasers (VCSELs) with quantum-well active layer. The aim: theoretical description of mode composition influence on static and dynamic characteristics of oxide-confined VCSELs. Consideration of two-dimensional photonic crystal (PC) with defect in order to obtain a single-mode in the laser. Methods: known methods of theoretical physics and mathematical simulation of processes using computers. The approximation of PC as a medium with PC effective refractive index is used. Results, novelty: The detailed diffusion-dynamical model is modified by using carrier and photon densities. It had improved properties of numerical methods and decreased the computation time. Modulation properties of the VCSEL are considered in single and multimode conditions using the model. It is shown, that single-mode laser has wider modulation bandwidth and the use of known methods in order to obtain of single-mode results in decrease of output power. Two kinds of defects formed by removing one or seven holes in PC are considered. It had shown, that first defect is more effective for single-mode obtaining in the VCSELs. It had proposed and used a method for defining of borders between single and multimode regimes. The collection of solutions and recommendations for single-mode obtaining in VCSELs and waveguides in PC defects is developed. Experimental results demonstrated validity of developed theoretical model. Results obtained in the work had used for development of oxide-confined VCSELs with incorporated two-dimensional PC, and they can be used in further development of single-mode VCSELs and explanation of experimental results. Area of use: optics, laser physics.

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. Сухоіванов Ігор Олександрович

2. Sukhoivanov Igor Aleksandrovitch

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.05

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. Кузьмичов Володимир Михайлович

2. Кузьмичов Володимир Михайлович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

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. Мачехін Юрій Павлович

2. Мачехін Юрій Павлович

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.04.03

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 Гладких Микола Тимофійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Гладких Микола Тимофійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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