Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0506U000206

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-04-2006

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кідалов Валерій Віталійович
2. Kidalov Valeriy Vitalivich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.04.10

Назва наукової спеціальності: Фізика напівпровідників і діелектриків

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 31-03-2006

Спеціальність за освітою: 01.04

Місце роботи здобувача: Бердянський державний педагогічний інститут ім.П.Д.Осипенко

Код за ЄДРПОУ: 02125220

Місцезнаходження: 71440 Бердянськ, вул.Шмідта, 4

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 41.051.01

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний університет імені І.І.Мечникова

Код за ЄДРПОУ: 02071091

Місцезнаходження: вул. Дворянська 2, м. Одеса, Одеська обл., 65058, 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: Бердянський державний педагогічний інститут ім.П.Д.Осипенко

Код за ЄДРПОУ: 02125220

Місцезнаходження: 71440 Бердянськ, вул.Шмідта, 4

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Тема дисертації:

1. Гетероструктури на основі монокристалічних та поруватих сполук A2B6 та A3B5, отримані методом радикало - променевої епітаксії

2. Heterojunctions on the basis of single-crystal and porous A2B6 and A3B5 structures obtained by radical beam epitaxy

Реферат:

1. Гетероструктури на основі сполук A3B5 (GaN/GaAs; GaN/por-GaAs) і A2B6 (ZnO/ZnSe; ZnO/ZnS:Mn). Методи досліджень: скануюча електронна мікроскопія, рентгенівська дифрактометрія, фотолюмінесценція, електролюмінесценція, математичне моде-лювання процесів дефектоутворення, вторинно-іонна мас-спектроскопія, рентге-нівська фотоелектронна спектроскопія, растрова електронна мікроскопія, спектральний аналіз, комбінаційне розсіювання світла, електронна спектроскопія для хімічного аналізу, електроний парамагнітний резонанс. Наукова новизна отриманих результатів. У результаті комплексних експериментальних та теоретичних досліджень фізико-технологічних аспектів формування гетероструктур на основі сполук A3B5 та A2B6 вперше отримано такі результати: Створено та аналітично і чисельно розраховано моделі процесів росту тонких епітаксійних плівок GaN при нітридизації GaAs; Розроблено та

експериментально досліджено фізико-технологічні основи процесів нітридизації монокристалічного GaAs шляхом обробки його збудженими атомами азоту; Вперше отримано нанопоруваті шари GaAs як n-, так і p-типу, а також встановлено їх морфологічні та люмінесцентні властивості; Встановлено вплив морфології поруватої підкладки GaAs і параметрів нітридизації на механічні напруження у плівках GaN, а також на їх люмінесцентні властивості; Експериментально виявлено особливості випромінювальних властивостей епітаксійних плівок GaN, отриманих відпалом поруватих і монокристалічних підкладок GaAs в потоці збуджених атомів азоту; Встановлено вплив параметрів відпалу в потоці атомарного азоту на люмінесцентні властивості низькоомних кристалів p-GaN:Zn, виявлено нові смуги фотолюмінесценції та встановлено участь кисню в їх формуванні; Експериментально показано, що плівки GaN кубічної сингонії формуються на поруватих (001) -підкладках GaAs, а гексагональної сингонії - на поруватих (111)-підкладках GaAs: Встановлено механізм дефектоутворення в плівках ZnS:Mn під час обробки в атомарному кисні, який включає не тільки витягування іонів цинку на поверхню і супроводжується генерацією VZn, але й дифузію іонів кисню вглиб плівки з утворенням там ізовалентних пасток [Os2-]O та їх комплексів з іонами Mn2+. Практична цінність результатів роботи: Розроблено фізико-технологічні основи процесів нітридизації підкладок GaAs в атомарному азоті та створено експериментально технологічну базу для отримання гетероструктур: GaN/GaAs; GaN/por-GaAs (111); GaN/por-GaAs (001); Розроблено та апробовано нову технологію вирощування тонких плівок GaN з мінімальними механічними напруженнями, що дозволить збільшити термін служби приладів на основі GaN; проведено оптимізацію процесів виробництва тонкоплівкових електролюмінесцентних структур на основі ZnS:Mn шляхом низькотемпературної обробки їх у потоці атомарного кисню, що веде до зниження порогової напруги та покращення симетричності хвиль яскравості; продемонстровано можливість отримання різних кольорів випромінювання одного й того самого люмінесцентного шару ZnS:Mn, обробленого в потоці атомарної сірки, який містить не один, а декілька центрів випромінювання різного типу. При цьому зміна умов збудження ектролюмінесценції призводить до зміни кольору випромінювання звичайної п'ятишарової МДНДМ структури. Сферою використання є мікроелектроніка.

2. Heterojunction on the basis of A3B5 (GaN/GaAs; GaN/por-GaAs) i A2B6 (ZnO/ZnSe; ZnO/ZnS:Mn). Scanining electron microscopre. X-ray diffraction, photoluminescence, This thesis dedicated to analysis of properties of heterojunctions on the basis of single-crystal and porous A2B6 and A3B5 structures obtained by radical - beam epitaxy. For reduction of stress in heterostructure GaN/GaAs it is offered to use porous substrates GaAs. The epitaxial layer GaN grown on the porous GaAs substrates is found to have no cracks on the surface. By results of a Raman spectroscopy, XRD measurements and analyses of spectra of a photoluminescence the stress GaN-films obtained on single-crystal (1GPa) and porous GaAs substrates (0,4 GPa) are determined. With the help of nitridation of porous GaAs (001) in nitrogen plasma thin films cubic - GaN were obtained. The conclusion was made that quality of the GaN films is dependent on the degree of porosity of the GaAs substrate. The samples of porous GaAs were fabricated by an electrochemical method on n- and p- type GaAs. Low-frequency Raman shift of the peaks, conditioned by the main optical phonons, in the Raman spectra of the porous GaAs was observed. Estimations of the size of nanocrystals in a porous GaAs by results of a Raman spectroscopy, photoluminescences and scanning electron microscopy are in a good agreement within the limits of 5-10 nm. In PL spectra porous GaAs layers both n- and p-type the broad peak in the region of 590-650 nm was observed, that bound with quantumsized effects as a result of formation of nanoobjects. The simulation of nitridation process of GaAs has allowed to establish technological conditions at which there is a full replacement of As atoms by atoms of azote in substrates GaAs and in surface area GaAs thin films of GaN are created. Depending on modes of radical-beam epitaxy the structures p-ZnO/n-ZnSe and p-ZnO/p-ZnSe/n-ZnSe are obtained. The photoluminescence of ZnO layers obtained by a method of radical-beam epitaxy is studied. The luminescence of Tm3+ in p- type ZnS and Er3+ in p- type ZnSe. The doping with rare - earth elements was performed by means of ion implantation in n-type materials. The post- implantation annealing of the radiation damages was performed in the atomic flux VI group elements. The interaction of such a flux with the treated crystal leads also to the inversion of the conductivity of these semiconductors to p-type. It was found that in both cases rare -earth elements occupy zinc sites. Doping

with oxygen of ZnS:Mn films was performed by annealing at 673 -873 K in an atomic oxygen flow obtained by a HF discharge. The effect of such a doping on the electro optical, luminescent and photoelectrical characteristics of thin-film electroluminescent structures based on these films has been studied. The following changes in the films doped with O have been revelated from the obtained results: 1) the appearance at the upper interface of a thin ZnO layer and under it a ZnS1-x Ox layer with x < 0,013; 2) an increase of the concentration of Znvacancies and their complexes with donors in the bulk of the film; 3) the appearance of point oxygen defects and their complexes with other defects, e.g. with Mn2+ ions in the bulk.

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. Сукач Г.О.
2. Sukach G.A.

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 05.12.20

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. Вікулін І.М.

2. Вікулін І.М.

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дейбук В.Г.

2. Дейбук В.Г.

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Птащенко О.О.

2. Птащенко О.О.

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Сминтина В.А.
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Сминтина В.А.
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.