**Пашков Олександр Сергійович. Напівпровідникові лазери з електронним накачуванням на основі сполук груп А2В6 і А3В5 з покращеними експлуатаційними характеристиками : Дис... канд. наук: 05.27.01 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Пашков О.С. Напівпровідникові лазери з електронним накачуванням на основі сполук груп А2В6 і А3В5 з покращеними експлуатаційними характеристиками. – Рукопис.**  Спеціальність 05.27.01 – Твердотільна електроніка. Захист відбудеться в Одеському національному політехнічному університеті, м. Одеса, 2007 р.  Дисертацію присвячено створенню та удосконаленню методів покращення експлуатаційних характеристик напівпровідникових лазерів з електронним накачуванням. Досліджено використання бінарних, трьох- та чотирьохкомпонентних твердих розчинів сполук груп А2В6 і А3В5 для створення лазерів такого типу на діапазон довжини хвилі випромінювання 0,3-10,6 мкм.  Встановлені залежності спектральних, порогових, енергетичних характеристик напівпровідникових лазерів від фізико-хімічних властивостей напівпровідників, типу домішок і ступеня легування, робочої температури й рівнів збудження активного середовища.  Проведені дослідження процесів деградації лазерів даного типу.  Обґрунтовано вибір і сформульовані вимоги до напівпровідникових матеріалів й умов їхньої роботи для створення ефективних і стабільних лазерів із заданою довжиною хвилі в інтервалі 0,5-4,0 мкм. Розроблені й виготовлені експериментальні зразки лазерів з електронним накачуванням, удосконалено технологіювиготовлення багатоелементних мішеней. | |
| |  | | --- | | Сучасна оптоелектроніка експлуатує напівпровідникові інжекційні лазери (НІЛ). Окрім відомих переваг, їм властивий ряд суттєвих недоліків, пов’язаних з необхідністю створення *p-n* – переходу та омічних контактів. Для усунення таких недоліків слід використовувати напівпровідникові лазери з електронним накачуванням (НЛЕН). При цьому з’являється можливість використання значно більшого кола напівпровідникових з’єднань груп А2В6 і А3В5і твердих розчинів на їх основі, суттєво розширити діапазон значень довжини хвилі випромінювання, збільшити потужність випромінювання, термін служби приладів тощо.  У дисертаційній роботі наведене теоретичне узагальнення і нове вирішення актуальної наукової задачі, що полягає в удосконаленні методів, методик конструкторських і технологічних заходів покращення експлуатаційних характеристик НЛЕН.  Головні наукові та практичні результати роботи.  1. Удосконалено моделі, що описують залежності основних характеристик напівпровідникових лазерів з електронним накачуванням на основі сполук груп А2В6 і А3В5 від фізико-хімічних властивостей матеріалу активного середовища та умов його збудження.  Наукова новизна полягає у тому, що на відміну від відомих, удосконалені моделі визначають комплексно залежність спектральних і енергетичних характеристик приладів від зонної структури, умов легування матеріалу активного середовища, а також від рівня його збудження електронним пучком.  2. Запропоновані моделі процесів деградації активного середовища таких лазерів.  Відмінною особливістю цих моделей, що визначає їх наукову новизну, є встановлення ефекту самофокусування і руйнування матеріалу у світлових каналах, проявлення деградації через пластичну деформацію кристалу, уточнення механізму повільної деградації для CdS та GaAs.  3. Визначені закономірності впливу електронів з енергією вище порога утворення дефектів на властивості матеріалів активного середовища та характеристики лазерів даного типу. Розроблена методика підвищення стійкості властивостей сполук А2В6 і А3В5 шляхом імпульсного радіаційного відпалу.  Наукова новизна результатів досліджень полягає у визначенні порогу виникнення дефектів в умовах електронного накачування кристалів CdS та GaAs, граничної дози їх опромінення до зміни властивостей, встановленні ефекту відпалу дефектів при імпульсному опроміненні.  4. Науково обґрунтовані конструкторські та технологічні засоби, що дозволяють покращувати основні параметри лазерів даного типу.  Особливістю цих результатів, що визначає їх наукову новизну, є формулювання вимог до матеріалу, конструкції та технології виготовлення приладів, визначення умов усунення побічної (повздовжньої) генерації випромінювання, пропозиції застосування та технології виготовлення приладів з багатоелементними мішенями.  5. На основі отриманих наукових результатів запропоновано методики вибору властивостей те технології виготовлення активного середовища ефективних НЛЕН, створені експериментальні зразки лазерів на основі сполук А2В6 і А3В5 та їх твердих розчинів, забезпечено підвищення надійності приладів, запропоновано технологію виготовлення багатоелементних мішеней для підвищення потужності випромінювання лазерів.  Таким чином, сукупність отриманих у дисертації нових наукових результатів, їх наукова та практична значимість дозволяють вважати, що сформульоване вище наукове завдання вирішено, а мета дослідження досягнута. | |