

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Інституту ядерних досліджень НАН України
Доктору фізико-математичних наук, професору,
член-кореспонденту НАН України,
зав. Відділу теоретичної фізики
Інституту ядерних досліджень НАН України
Володимиру СУГАКОВУ

РЕЦЕНЗІЯ

Кандидата фізико-математичних наук, старшого дослідника,
відділу радіаційного матеріалознавства

Ревки Володимира Миколайовича

на дисертацію *Стратілата Дмитра Петровича* “ Вплив радіаційних дефектів на характеристики гомоперехідних світлодіодів (GaP; GaAsP) та гетероперехідних (InGaN/GaN) ”,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
у галузі знань “10 Природничі науки”
за спеціальністю “104 Фізика та астрономія”

Подана до захисту робота присвячена дослідженню наслідків дії проникної радіації на електрооптичні характеристики світлодіодів (СД) двох різних видів – гомоперехідних (GaP, GaAsP) та гетероперехідних (InGaN) із квантовими ямами (КЯ).

Детальний огляд літературних джерел містить інформацію про досягнення в області наукового пошуку, технологій та застосування інжекційних джерел світлення, їхньої радіаційно стійкості.

У методичному розділі описані способи опромінення γ – квантами Co^{60} , Cs^{137} та пристосування для вимірювання оптичних спектрів, розроблені автором.

Важливим результатом, використання якого необхідне при проведенні нейтронного опромінення, можна вважати попереднє одержання автором розподілу щільності потоків часток у активній зоні реактора.

Гетероперехідні СД – типовий приклад малорозмірних, енергоефективних, дешевих джерел випромінювання, які з успіхом застосовуються у мікроелектронній техніці; оптоелектронних каналах зв'язку, космічній галузі. Їхня надійність визначається стабільністю експлуатаційних параметрів. Відтак дослідження впливу зовнішніх факторів на основні їхні характеристики вольт – амперні, спектральні, релаксаційні сприяють виявленню та усуненню небажаних відхилень СД від робочого режиму, виявленню основних факторів впливу на процес експлуатаційної та радіаційної деградації.

Дисертант зробив оцінки енергій активації гасіння інтенсивності електролюмінесценції гомоперехідних СД GaP, виявив і встановив природу стадії

відновлення опромінених зразків, а також визначив величину K_t – коефіцієнта пошкодження часу життя носіїв заряду для випадку опромінення СД GaP і GaAsP. Одержані результати важливі як з погляду пізнавального, так і у разі застосування СД на практиці.

Багато уваги у дисертації відведено дослідженню останнього покоління високоефективних джерел InGaN/GaN із КЯ, які характеризуються широким діапазоном випромінювальних довжин хвиль – від УФ до червоного світіння і відповідно не менш широким діапазоном – їхнього застосування.

З мого погляду важливим для науковців, зайнятих дослідженням природи світіння КЯ, можна вважати результати вимірювання спектрів «білих» СД, на основі яких зроблені висновки про можливість виникнення ефекта балістичного перенесення носіїв над переповненими КЯ та про вплив ефекта Штарка на вірогідність рекомбінації електрона з діркою.

До недоліків виконаної роботи можна було б віднести недостатньо повне тлумачення природи від'ємного диференціального опору на ВАХ діодів із КЯ в останньому розділі дисертації. Сподіваємось, що повніший розгляд цього ефекту буде проведений у наступних публікаціях автора.

Вважаю, що дисертаційна робота за новизною та важливістю отриманих результатів, за обсягом та змістом наведеного матеріалу цілком задовольняє вимогам до кандидатських дисертацій за спеціальністю “104 Фізика та астрономія” та вимогам “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор заслуговує присудження вченого ступеня доктора філософії за спеціальністю “104 Фізика та астрономія”

Рецензент:

Кандидат фізико-математичних наук,

старший дослідник, зав. відділу

радіаційного матеріалознавства

ІЯД НАН України

21 серпня 2024 р.

Володимир РЕВКА