

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алидодова Тутишо Мералишоевича на тему «Исследование внутренних напряжений лазерных диодов на основе двойных гетероструктур GaInPAs/InP по их излучательным характеристикам», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Твердые растворы галлий-индий-фосфор-мышьяк - полупроводниковые соединения типа  $A^3B^5$  со структурой типа цинковой обманки - являются основными материалами для целого ряда приборов оптоэлектроники в практически важной спектральной области длин волн 1,0-1,8 мкм. Использование элементов (Ga, In, P), замещающих атомы в подрешетке Ga или In, позволяет изменять оптические свойства этих материалов и найти им новые применения. Тема диссертации Т.М. Алидодова посвящена оптическим свойствам твердого раствора на основе двойных гетероструктур GaInPAs/InP, сравнительно мало изученного полупроводника в отношении внутреннего остаточного напряжения активного слоя гетероструктур. Она представляет и научный, и практический интерес.

Существенно, что образцы гетероструктур GaInPAs/InP и приборы на их основе были выращены в лабораториях Физического Института им. П.Н. Лебедева РАН. Лазерные диоды на основе данной гетероструктуры на длине волны 1,06 были выращены и исследованы в лаборатории квантовой электроники Физико-технического института им. С.У. Умварова АН РТ.

Следует отметить оригинальность результатов энергетического спектра электронов и ширине запрещенной зоны GaInPAs/InP, полученных в диссертации путем изучения спектров оптического поглощения и люминесценции, в зависимости от состава и толщины активного слоя. Эти результаты и анализ литературы позволил показать, что в области составов  $x \sim 0,1$  происходит смена абсолютного минимума дна зоны проводимости, а в области  $x \sim 0,85$  - смена абсолютного максимума валентной зоны.

Практически важный результат диссертации - разработка методики расчета внутреннего напряжения в активном слое, при толщине слоя больше 0,1 мкм и меньше 0,1 мкм, где начинает проявляться размерный эффект квантования. Он был получен благодаря экспериментальным исследованиям спектров электролюминесценции и их численного теоретического анализа.

Работы Т.М. Алидодова известны по докладам на республиканских и международных конференциях. Они опубликованы в 7 статьях в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан и в 6 тезисах докладов. Отзыв составлен на основании автореферата диссертации.

Работа представляет завершённое исследование, содержащее новые достоверные экспериментальные результаты и теоретические расчеты.

Достоверность полученных в диссертационной работе теоретических результатов подтверждается сравнением результатов численного моделирования с экспериментально измеренными данными, а также с аналитическими результатами.

Автореферат написан ясным русским и таджикским языком, имеет хорошую структуру и достаточно полно описывает полученные результаты.

Существенных замечаний к автореферату не имеется.

Считаю, что диссертация Т.М. Алидодова соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - «Физика конденсированного состояния».

Кандидат технических наук,  
Зав. кафедрой «Теоретические  
основы радио и электротехники»  
Таджикского технического  
Университета им. М.С. Осими

С.Т. Исмоилов

Таджикский технический университет  
имени академика М.С. Осими  
734042, г. Душанбе,  
проспект академиков Раджабовых, 10  
тел: +(992)-93-533-29-33  
E-mail: [said.ttu@mail.ru](mailto:said.ttu@mail.ru)

Подпись к.т.н. Исмоилова С.Т. подтверждаю:  
Начальник отдела кадров и специальных работ  
Таджикского технического университета  
им. акад. М.С. Осими



Шарипова Д.А