

**Отзыв на автореферат диссертации на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук Морозова Сергея Вячеславовича.
«Стимулированное излучение в среднем и дальнем инфракрасном
диапазонах в гетероструктурах с квантовыми ямами на основе HgCdTe»**

Диссертационная работа С.В. Морозова посвящена теоретическому и экспериментальному исследованию процессов излучательной и безызлучательной рекомбинации неравновесных носителей заряда в объемных пленках и гетероструктурах с квантовыми ямами на основе твердых растворов кадмий-ртуть-теллур, сформированных методом молекулярно-лучевой эпитаксии.

Актуальность работы заключается в разработке и изучении объекта, вызывающего значительный научный интерес со стороны мирового научного сообщества. Наноразмерные гетероструктуры на основе HgCdTe, активно изучались около 30 лет назад, а в настоящее время интерес к таким структурам испытывает новый подъём, связанный с развитием технологий их получения. Указанные материалы обладают уникальными свойствами: возможностью гибкой перестройки энергии межзонных переходов в широкой спектральной области (фактически полностью покрывающей весь ИК диапазон) при одновременном подавлении оже-рекомбинации за счет квазирелятивистского закона дисперсии электронов и дырок. С практической точки зрения это делает их привлекательными для создания источников излучения в среднем инфракрасном диапазоне. С учетом лидирующей роли HgCdTe в производстве ИК детекторов, реализация источников на основе того же материала создает предпосылки для создания оптопар лазер-приемник, которые могут быть использованы для разработки простейших компактных спектрометров.

Из представленных в автореферате научных и практических результатов наиболее важным и интересным представляется:

- повышение максимальной температуры генерации выше 200 К в диапазоне прозрачности атмосферы 3 – 4 мкм за счёт использования межзонных переходов в структурах на основе HgCdTe с узкими квантовыми ямами;

- практическое достижение недоступной для существующих квантово-каскадных лазеров длины волны генерации равной 31 мкм;

- подробный анализ структурного совершенства объемных слоев твердого раствора $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ и квантовых ям на его основе, выращенных методом молекулярно-лучевой эпитаксии;

Также в качестве достоинств работы следует отметить использование комбинации большого числа различных экспериментальных методик (измерение Фурье-спектроскопии, фотолюминесценции, фотопроводимость и пр.), которое сопровождалось подробным теоретическим анализом.

Автореферат диссертации С.В. Морозова, в целом, производит положительное впечатление и по основным критериям: актуальность, новизна, практическая значимость и достоверность удовлетворят требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а автор диссертации С.В. Морозов заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств»."

21.10.2022

Дорохин Михаил Владимирович,
д.ф.-м.н. по спец. 01.04.10 Физика полупроводников
зав.лаб. Научно-исследовательский физико-технический институт
ФГАОУВО "Национальный исследовательский
Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского"


 М.В. Дорохин

Подпись М.В. Дорохина заверяю

Учёный секретарь Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского"



к.с.н.

 Л.Ю. Черноморская