

В диссертационный совет 24.1.238.02 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»

### **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Морозова Сергея Вячеславовича «Стимулированное излучение в среднем и дальнем инфракрасном диапазонах в гетероструктурах с квантовыми ямами на основе HgCdTe», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.2.2 — Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств**

Диссертационная работа посвящена детальному изучению процессов рекомбинации неравновесных носителей заряда в пленках и на основе твердых растворов кадмий-ртуть-теллур с целью создания источников излучения в среднем инфракрасном диапазоне. Актуальность работы и выбор объектов исследования обусловлены не только возможностью изучения фундаментальных физических свойств в этих интересных узкозонных объектах, но и перспективностью их практического применения для создания эффективных лазеров среднего ИК диапазона.

Полученные в работе результаты раскрывают особенности межзонной фотопроводимости, а также стационарной и время разрешенной фотолюминесценции узкозонных объемных твердых растворов HgCdTe и КЯ на их основе. Продемонстрировано высокое совершенство и воспроизводимость получения изучаемого материала методом молекулярнолучевой эпитаксии. Установлены параметры КЯ при которых доминирующим процессом рекомбинации неравновесных носителей заряда является излучательная рекомбинация, а Оже рекомбинация полностью подавлена. Обоснованы плотности мощности возбуждения КЯ, приводящие к формированию инверсной заселенности. Разработаны дизайны гетероструктур, с диэлектрическими волноводами для генерации длинноволнового ИК излучения. Автором впервые продемонстрировано стимулированное излучение с длинами волн 19.5 – 31 мкм, в волноводных структурах с множественными КЯ.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в научных журналах, рекомендованных ВАК по физическим наукам.

Достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов не вызывает сомнений. В целом, автореферат написан доступным научным языком, подтверждающим высокий научный потенциал автора. Судя по автореферату, диссертация является актуальной, содержит элементы научной новизны. Автореферат соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, автор диссертации Морозов С.В. заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».

Ведущий научный сотрудник лаборатории физики и технологии гетероструктур Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН, доктор физико-математических наук (01.04.10 – физика полупроводников),



Шамирзаев Тимур Сезгирович

«11» октября 2022 г.

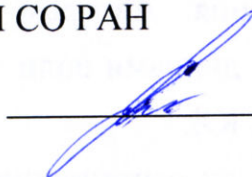
Тел. (383) 330-44-75, e-mail: tim@isp.nsc.ru

630090, Россия, Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 13.

Подпись сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН (ИФП СО РАН) Шамирзаева Тимура Сезгировича удостоверяю

Ученый секретарь ИФП СО РАН

к.ф.-м.н.



Аржанникова София Андреевна