

Отзыв

**научного руководителя о работе аспиранта Уточкина В. В.,
представившего диссертацию на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук на тему «Генерация излучения среднего
ИК-диапазона в гетероструктурах с квантовыми ямами на основе
HgCdTe» по специальности 2.2.2 — Электронная компонентная база
микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств**

Владимир Васильевич Уточкин обучался в аспирантуре ИФМ РАН (очно) по специальности 2.2.2 — Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств с 2020 г. За время обучения В. В. Уточкин выполнил план аспирантской подготовки в полном объёме.

Изучением процессов межзонной рекомбинации в КЯ HgCdTe/CdHgTe В. В. Уточкин занимается на протяжении нескольких лет, со времён обучения соискателя в бакалавриате на факультете «Высшая школа общей и прикладной физики». Исследования процессов рекомбинации в узкозонных объёмных плёнках и гетероструктурах на основе HgCdTe легли в основу бакалаврской и магистерской выпускных квалификационных работ В. В. Уточкина и были продолжены им после поступления в очную аспирантуру ИФМ РАН. Новыми тематиками работы в аспирантуре стали исследования стимулированного излучения в окне прозрачности атмосферы 3–5 мкм и исследование лазерного излучения в сформированных методом ионного травления мезоструктурах.

Работа В. В. Уточкина посвящена разработке когерентных межзонных излучателей среднего ИК и ТГц диапазонов, что является актуальной проблемой современной физики полупроводников. Основное внимание в работе уделено спектроскопии фотолюминесценции, стимулированного и лазерного излучения в волноводных гетероструктурах с КЯ HgCdTe/CdHgTe, и анализу факторов, определяющих характеристики стимулированного излучения. Целью исследований автора является выявление механизмов, ограничивающих температуру генерации стимулированного излучения и продвижение длины

волны генерации стимулированного излучения в ТГц диапазон, а также разработка и апробация дизайнов структур, в которых описанные механизмы подавлены. Помимо этого, в диссертации проведена спектроскопия излучения в изготовленном при помощи ионного травления массиве гребешковых мезоструктур с резонаторами Фабри-Перо. Проведённое исследование свойств излучения в подобных лазерных мезах является ключевым для разработки технологии изготовления лазеров среднего ИК и ТГц диапазонов на основе HgCdTe. Несомненным достоинством работы является высокая практическая значимость полученных результатов.

За время работы над диссертацией В. В. Уточкин зарекомендовал себя как вдумчивый и ответственный исследователь, умеющий четко определять цели и задачи в своей работе, анализировать результаты исследования. Соискатель в ходе работы продемонстрировал высокую квалификацию и готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных задач. Помимо проведения экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, аспирант проявлял активность по применению и презентации результатов работы; за время обучения в аспирантуре существенно прогрессировало качество подготовленных В. В. Уточкиным публикаций. Результаты, полученные при непосредственном участии аспиранта, докладывались на всероссийских и международных конференциях и были опубликованы в статьях в таких изданиях, как «ACS Photonics», «Applied Optics», «Applied Physics Letters» и «Journal of Applied Physics».

Диссертант оперативно реагировал на пожелания и замечания как научных руководителей, так и рецензентов, что свидетельствует о взыскательности и высокой требовательности диссертанта к себе и своим научным работам. Автор исследования владеет комплексным пониманием научной проблемы, проявляющимся в способности к критическому анализу и самостоятельным

постановке, планированию и решению научных задач, что, безусловно, является атрибутами профессионального научного сотрудника.

Уровень научной подготовки, о котором свидетельствует представленная к защите диссертационная работа, позволяет считать, что В В. Уточкин заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 — Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств.

Научный руководитель:

зав. лабораторией 112 ИФМ РАН,
д.ф.-м.н.

С.В. Морозов

«8» июля 2024 г.

Подпись С.В. Морозова заверяю.

Учёный секретарь ИФМ РАН,
к.ф.-м.н.



Д.М. Гапонова