

Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу Бутаева Марата Раджабали оглы «Эпитаксия низкоразмерных гетероструктур соединений А2В6 и создание полупроводниковых дисковых лазеров на их основе», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – лазерная физика.

Бутаев Марат Раджабали оглы с отличием окончил магистратуру Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) в 2017 году по направлению подготовки «14.04.01 - Ядерная энергетика и теплофизика». В 2018 году он поступил в аспирантуру НИЯУ МИФИ по специальности «1.3.19 - лазерная физика», которую окончил в 1922 г. С февраля 2020 года Бутаев М.Р. является высококвалифицированным младшим научным сотрудником Физического института имени П.Н. Лебедева РАН (ФИАН). Основные экспериментальные работы по диссертации были выполнены в Лаборатории лазеров с катодно-лучевой накачкой Троицкого обособленного подразделения ФИАН.

Диссертационная работа Бутаева М.Р. посвящена эпитаксиальному росту и исследованию новой гетероструктуры 2-го типа CdS/ZnSe и созданию на основе этой гетероструктуры полупроводниковых дисковых лазеров синезеленого диапазона с оптической накачкой «фиолетовыми» лазерными диодами. Актуальность работы связана с тем, что таких лазеров в настоящее время нет, хотя они нужны для освоения востребованного среднего ультрафиолетового диапазона спектра путем эффективной внутривибраторной генерации второй гармоники.

В работе можно выделить три основные части. Прежде всего проведен глубокий анализ литературы, связанной с использованием гетероструктур из широкозонных материалов в полупроводниковых лазерах. Обоснован выбор гетероструктуры, устойчивой к высоким уровням накачки и реализуемой с точки зрения возможностей эпитаксиальной технологии. Проведен теоретический

анализ достижения необходимых высоких коэффициентов оптического усиления в выбранных для исследования гетероструктурах.

Второй важной частью работы явилось разработка технологий эпитаксиального роста гетероструктур CdS/ZnSe с резонансно-периодическим усилением и изготовления активных элементов полупроводниковых лазеров. И, наконец, создание и исследования полупроводниковых лазеров на основе выращенных гетероструктур.

Важным итогом работы явилось создание полупроводникового лазера, излучающего в зеленом диапазоне (525 нм) при продольной накачке коммерческим лазерным диодом с длиной волны 430 нм. Причем результат получен на новой самостоятельно выращенной гетероструктуре с разрывами зон второго типа.


Результаты диссертационной работы опубликованы в 9 научных работах, из которых две в журналах с квартилем Q1. Бутаев М.Р. неоднократно выступал с докладами на международных и российских конференциях. Его доклад на Всероссийской научной молодежной конференции в 2021 С.- Петербург по физике полупроводников был награжден дипломом. Вместе с руководителем он был удостоен гранта РФФИ Аспиранты.

Бутаев М.Р. продемонстрировал умение работать с научной литературой, зарекомендовал себя как инициативный молодой исследователь с творческим отношением к работе, активно участвует в обсуждениях полученных результатов с коллегами лаборатории и других научных организаций при проведении с ними совместных исследований. В ходе работы над диссертацией Бутаев М.Р. стал специалистом высокого уровня в области физики и технологии полупроводниковых лазеров.

Считаю, что диссертационная работа Бутаева М.Р. является законченной научно-квалификационной работой в области лазерной физики. Она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, и её автор, Бутаев М.Р., достоин присуждения ученой

степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. – лазерная физика.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук, профессор
высококвалифицированный главный научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения
науки «Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской
академии наук»


28.03.2023

Козловский
Владимир Иванович

ФИАН, 119991, Москва, Ленинский пр-т, 53
Тел. +7 (916) 927-17-12; e-mail: kozlovskiyvi@lebedev.ru

Подпись В.И. Козловского заверяю,
ученый секретарь Федерального государственного
бюджетного учреждения науки «Физический институт им.
П.Н. Лебедева Российской академии наук»
кандидат физико-математических наук



Колобов
Андрей Владимирович