ОТЗЫВ

руководителя о научной деятельности Чернова М.Ю.,
представившего диссертацию «Метаморфные гетероструктуры InSb/InAs/In(Ga,Al)As на подложках GaAs для оптоэлектроники среднего инфракрасного диапазона 2.0–4.5 мкм» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.10 – физика полупроводников

Чернов М.Ю. работал в лаборатории квантоворазмерных гетероструктур с 2011 по 2020 год последовательно в должностях лаборанта и младшего научного сотрудника (с 2014 года). За это время он с отличием окончил бакалавриат СПбПУ Петра Великого по направлению «Физика» и магистратуру СПб НИАУ им. Ж.И. Алферова РАН по направлению «Электроника и наноэлектроника». В 2015 году поступил в аспирантуру ФТИ им. А.Ф. Иоффе, которую успешно окончил в 2019 году по специальности «физика полупроводников». С 2020 года работает в должности младшего научного сотрудника лаборатории оптики кристаллов и гетероструктур с экстремальной двумерностью. Научная деятельность Чернова М.Ю. в целом направлена на исследование современной технологии, оптических и электронных свойств наногетероструктур узкозонных соединений A3B5. За время работы он полностью овладел сложным технологическим методом молекулярно-пучковой эпитаксии (МПЭ), методиками оптических и структурных исследований полупроводниковых соединений и низкоразмерных гетероструктур в системе (Al,Ga,In)(As,Sb), проявил способности к проведению детальных теоретических расчетов их энергетического спектра с учетом сложного профиля механических напряжений. В каждой из перечисленных областей научной деятельности Чернов М.Ю. старался глубоко вникать в решаемые задачи, брать на себя существенную часть работы, предлагать свои решения проблем и достигать максимального результата. Все это помогло ему внести весомый, а в части вопросов и определяющий вклад в выполнение оригинального на мировом уровне комплекса исследований по разработке физико-технологических основ создания источников излучения среднего ИК диапазона на основе метаморфных наногетероструктур InSb/InAs/In(Ga,Al)As, выращиваемых методом МПЭ на сильно рассогласованных подложках GaAs, который лег в основу его диссертационной работы.

Черновым М.Ю. была разработана и экспериментально реализована оптимальная конструкция метаморфного буферного слоя InAlAs/GaAs с нелинейным профилем изменения состава, позволившего достичь низкой плотности структурных дефектов ($< 10^7$ см$^{-2}$) в активной области лазерных и светодиодных метаморфных гетероструктур InSb/InAs/In(Ga,Al)As различной конструкции, излучающих в спектральном диапазоне 2.0–4.5 мкм. Проведена оптимизация параметров МПЭ роста таких структур, направленная на существенное увеличение их внутренней квантовой эффективности в сопоставлении с результатами, достигнутыми в мире в рамках подобных подходов. Выполнены детальные фотолюминесцентные исследования всех рассматриваемых в работе метаморфных гетероструктур и проведены расчеты упругих механических напряжений, энергетического спектра и вероятностей оптических переходов в таких структурах методом слабой связи в рамках 8-зонной модели Кейна. Чернов М.Ю. является соавтором 14 статей (4 – Q1, 7 – Q2), индексируемых Web of Science и Scopus, а также 12 трудов конференций. Им лично представлены 1 приглашенный, 4 устных и несколько постерных докладов на регулярных международных и российских конференциях. Результаты диссертационной

работы Чернова М.Ю., представленные на конкурс лучших работ молодых ученых ФТИ им. А.Ф. Иоффе в 2021 г., были удостоены второй премии.

Все вышеперечисленное несомненно характеризует Чернова Михаила Юрьевича как полностью сформировавшегося высококвалифицированного специалиста в области физики и технологии полупроводниковых наногетероструктур, способного самостоятельно ставить и решать комплексные научные и технологические задачи и безусловно заслуживающего присуждения ему степени кандидата физико-математических наук, а его диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям положения о присуждении ученых степеней ФТИ им. А.Ф. Иоффе от 19 августа 2019 г.

Научный руководитель,
доктор физ.-мат. наук, проф. С.В. Иванов

Ученый секретарь ФТИ им. А.Ф. Иоффе
кандидат физ.-мат. наук М.И. Патров

Подпись Иванова С.В. удостоверяю
зав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе
Сумаруки Е.М.
08.04.2021