

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертации М.А. Фадеева «Исследование магнитопоглощения, спонтанного и стимулированного излучения в гетероструктурах с квантовыми ямами Hg(Cd)Te/CdHgTe и InAs/Ga(In)Sb/InAs», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Работа М.А. Фадеева посвящена спектральными исследованиями фотолюминесценции и магнитопоглощения волноводных гетероструктур с КЯ HgTe/CdHgTe и гетероструктур AlSb/InAs/Ga(In)Sb/InAs/AlSb с тройными КЯ. Актуальность работы определяется возросшим интересом к подобным структурам в связи с их уникальными фундаментальными свойствами – инвертированной запрещенной зоной и квазирелятивистскими законами дисперсии, которые открывают перспективы по созданию на основе этих структур новых классов приборов. Первые исследования спектров фотолюминесценции в гетероструктурах HgCdTe с КЯ были выполнены соискателем ещё во время обучения в магистратуре на факультете «Высшая школа общей и прикладной физики», Нижегородского государственного университета им. Лобачевского, который он окончил в 2016 году. Исследования фотолюминесценции, фотопроводимости и стимулированного излучения гетероструктур легли в основу магистерской диссертационной работы М.А. Фадеева и были продолжены после поступления в очную аспирантуру ИФМ РАН. Новой тематикой стало исследование спектров фотолюминесценции гетероструктур InAs/Ga(In)Sb. Магнитооптические исследования гетероструктур на основе материалов A_{II}B_{VI} и A_{III}B_V проводились соискателем с 2017 по 2020 г. во время его пребывания в лаборатории Шарля Кулона университета Монпелье, Франция в рамках совместной аспирантуры между ИФМ РАН и университетом Монпелье.

М.А. Фадеев провел серию экспериментальных исследований спектров магнитопоглощения, фотолюминесценции и фотопроводимости узкозонных гетероструктур на основе КЯ HgTe/CdHgTe и InAs/Ga(In)Sb

Кроме того, следует выделить проведенные исследования стимулированного излучения в волноводных гетероструктурах на основе CdHgTe, в ходе которых были установлены фундаментальные механизмы, отвечающие за подавление безызлучательных процессов. На основе результатов, полученным аспирантом были разработаны улучшенные дизайны волноводных структур, которые позволили получить стимулированное излучение на длинах волн до 18 мкм. Несомненным достоинством работы является высокая практическая значимость полученных результатов.

На мой взгляд, М.А. Фадеев 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 оценки полученных результатов, аспирант проявлял высокую активность по применению и презентации результатов работы; за время обучения в аспирантуре существенно выросло качество оформленных М.А. Фадеевым публикаций. Результаты, полученные аспирантом, доложены на всероссийских и международных конференциях, опубликованы в статьях в журналах «Физика и техника полупроводников», «Semiconductor Science and Technology», «Applied Physics Letters» и «Physical Review B».

Кроме того, считаю, что основным результатом работы М.А. Фадеева является его переход на качественно новый уровень в проведении научных исследований связанный с глубоким комплексным пониманием научной проблемы, проявляющийся в способности к критическому анализу и принятию решений, и самостоятельному выстраиванию шагов по постановке, планированию и решению научных задач, что, безусловно, является атрибутами профессионального научного сотрудника.

Суммируя вышесказанное, считаю, что М.А. Фадеев является сложившимся высококвалифицированным исследователем и безусловно заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель:
зав. лабораторией ИФМ РАН,
к.ф.-м.н.

С.В. Морозов

«06» сентября 2021 г.

Подпись С.В. Морозова заверяю.
Учёный секретарь ИФМ РАН,
к.ф.-м.н.



Д.М. Гапонова