

## ОТЗЫВ

научного консультанта д.ф.-м.н. Шубиной Татьяны Васильевны  
о научной деятельности соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.11 – «физика полупроводников»  
Европейцева Евгения Андреевича

Европейцев Е.А. поступил в 2011 г. в аспирантуру ФТИ им. А.Ф. Иоффе, где успешно прошел обязательную программу обучения и сдал экзамены по философии, специальности и иностранному языку, а также овладел разнообразными методиками исследования различных полупроводниковых систем, включая исследования транспортных и оптических свойств гетеровалентных структур Ga(Al)As/Zn(Mn)Se и переменного-напряженных сверхрешеток ZnSSe/CdSe. Соискатель также принимал участие в оптимизации параметров многопереходных солнечных элементов АПВ/АПВ/АПВ и структур с метаморфным буфером. После окончания аспирантуры Европейцев Е.А. был вовлечен в исследования AlGaIn квантовых ям, которые при комнатной температуре продемонстрировали рекордно высокий внутренний квантовый выход излучения с длиной волны менее 300 нм. Эти исследования можно считать началом научной деятельности соискателя, финальные результаты которой представлены в диссертационной работе «Кинетика экситонной фотолюминесценции в квантовых ямах в системе (Al,Ga,In)N».

Диссертационная работа Европейцева Е.А. основывается на использовании спектроскопии микрофотолюминесценции с пространственным и временным разрешениями для исследования трех типов структур: атомарно тонких квантовых ям GaN/AlN, квантовых ям на основе AlGaIn и наноколонн типа ядро-оболочка с квантовыми ямами InGaIn/GaN. Данные структуры излучают свет в широком спектральном диапазоне от ультрафиолетового до видимого желто-красного, что потребовало развитие особых подходов как при возбуждении, так и регистрации сигнала для каждого типа структур. Для проведения исследований соискателем была создана уникальная установка в лаб. Оптики кристаллов и гетероструктур с экстремальной двумерностью в ФТИ им. А.Ф. Иоффе. Как следствие, материал диссертации соискателя содержит принципиально новые результаты мирового уровня.

При проведении исследований Европейцева Е.А. отличают исключительная добросовестность, инициативность и умение доводить дело до конца. Он способен «выжать» максимум из рутинных спектроскопических методик, а также придумать и организовать сложные инструментальные конфигурации, необходимые для изучения различных наногетероструктур. В этом Европейцеву Е.А. помогает не только креативность мышления, но и привычка к тщательному изучению литературы по специальным и общим вопросам. Еще одна характерная черта соискателя – умение находить общий язык с технологами, поскольку анализ результатов в нашем случае требует глубокого понимания особенностей технологии молекулярно-пучковой эпитаксии. Используя накопленный опыт, Европейцев Е.А. активно участвует в подготовке новых научных кадров, работая со студентами разных курсов, проходящих научную практику в лаборатории.

Наше активное сотрудничество с Европейцевым Е.А. началось с момента его увлечения AlN-нитридными структурами. Он был участником ряда проектов РФФИ 2017-2023 гг., посвященных исследованию оптических свойств различных AlN-нитридных наноструктур, а также ответственным исполнителем проекта РНФ 2019-2021 гг. по дихалькогенидным наноструктурам. В этих проектах все основные эксперименты по исследованию оптических свойств были проведены с его непосредственным участием. В ходе выполнения проектов Европейцев Е.А. приобрел опыт сотрудничества с сильным иностранным коллективом - группой нобелевского лауреата проф. Hiroshi Amano (Университет Нагои, Япония).

Европейцев Е.А. является соавтором 30 статей, опубликованных в ведущих отечественных и зарубежных журналах, однако только 8 из них он включил в диссертационную работу, что говорит о способности к систематизации знаний и умении выделять главное. Полученные в ходе исследований результаты неоднократно докладывались соискателем на ряде конференций и даже были отмечены дипломом на ICSP 2018. Цикл работ по атомарно тонким ямам GaN/AlN, выполненный с его непосредственным участием, получил призовое место на конкурсе лучших работ ФТИ им. А.Ф. Иоффе, а результаты исследования микроколонок типа ядро оболочка вошли в число достижений института за 2020 г.

Считаю, что Европейцев Е.А. является сформировавшимся высококвалифицированным исследователем-физиком и заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – «физика полупроводников».

Научный консультант, д.ф.-м.н., г.н.с.

лаб. Оптики кристаллов и гетероструктур с экстремальной двумерностью

/Т.В. Шубина/