

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Снигирева Леонида Алексеевича «Формирование и кристаллография наночастиц AsSb при распаде пересыщенного мышьяком твердого раствора GaAsSb», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.03.11 – физика полупроводников

Снигирев Леонид Алексеевич начал заниматься научно-исследовательской работой в ФТИ им. А.Ф. Иоффе будучи студентом 3-го курса. В 2020 году окончил Университет ИТМО, получив степень магистра по направлению 16.04.01 «Техническая физика» и в том же году поступил в аспирантуру ФТИ им. А.Ф. Иоффе.

Направлением научной деятельности Л.А. Снигирева является электронная микроскопия и материаловедение полупроводниковых наносистем. Освоив теоретические основы и экспериментальные методы просвечивающей электронной микроскопии, он успешно применял полученные знания и навыки для анализа морфологии, кристаллической и дефектной структуры полупроводников при выполнении экспериментальных исследований по теме FFUG-2024-0044 «Комплексная диагностика структурных и физическо-химических свойств наноразмерных материалов» государственного задания Минобрнауки России, в рамках молодежной лаборатории лазерных излучателей для компактных атомных сенсоров, созданной при реализации национального проекта «Наука и университеты», и грантов РНФ № 24-22-20012 и № 22-12-00360. Уже на начальном этапе научно-исследовательской деятельности им был предложен и реализован способ контроля распределения внутренних напряжений и элементного состава по толщине градиентных слоев полупроводниковых структур в электронном микроскопе с помощью режима электронной дифракции с ограниченного участка.

Тема диссертационной работы Снигирева Л.А. посвящена исследованию диффузионного распада нестехиометрического полупроводникового твердого раствора As в GaAsSb. Ее выбор продиктован, с одной стороны, перспективами реализации плазмонного резонанса в таком материале, а с другой – отсутствием детальной физической информации о диффузионных процессах, приводящих к формированию в GaAsSb наночастиц AsSb, и о кристаллическом строении таких частиц.

В работе получен ряд новых результатов, имеющих существенное значение для формирования фундаментальных представлений о механизмах диффузии в пересыщенных полупроводниковых твердых растворах и о нетривиальном структурном поведении наночастиц второй фазы. В частности, экспериментально обнаружена необычная взаимная ориентация ромбоэдрической частицы AsSb со сфалеритной матрицей GaAsSb и преобразование ориентационных соотношений с увеличением размера частиц в известные симметрично-согласованные. Зафиксировано непредвиденное влияние низкотемпературного (250 °C) нагрева GaAs и GaAsSb с избыточным As на формирование частиц второй фазы при последующем технологическом отжиге, про который известно, что выпадение частиц начинается при 400 °C.

За время научной работы с авторством Л.А. Снигирева опубликовано в общей сложности 23 научных работы в рецензируемых научных изданиях, из них 5 по теме диссертации. Результаты представлялись на российских и международных конференциях посвященных нанофизике, физике полупроводников и электронно-лучевым методам в виде устных и стендовых докладов.

В процессе обучения в аспирантуре и выполнения диссертационной работы Л.А. Снигирев овладел профессиональными компетенциями в соответствии с направлением обучения, проявил себя как настойчивый и целеустремленный исследователь, способный решать научно-исследовательские задачи с привлечением современных методов эксперимента и анализа данных.

Полагаю, что представленная к защите диссертационная работа по актуальности, форме и содержанию, совокупности полученных научных результатов соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным исследованиям. Автор диссертации Снигирев Леонид Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – физика полупроводников.

Научный руководитель
кандидат физ.-мат. наук
ведущий научный сотрудник
ФТИ им. А.Ф. Иоффе



Берт Н.А.

Подпись Берта Н.А. заверяю.
Ученый секретарь
ФГБУН ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН



Патров М.И.

от 10.25.2.