

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Радам Али Обайд Радам
«Субструктура и оптические свойства эпитаксиальных наноклончатых гетероструктур GaN/AlGa_N/GaN, сформированных на гибридных подложках SiC/por-Si/Si(111)», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11. Физика полупроводников

Автореферат диссертационной работы Радам Али Обайд Радам представляет собой изложение результатов комплексного исследования особенностей формирования, микроструктуры и оптических свойств эпитаксиальных наноклончатых гетероструктур GaN/AlGa_N/GaN, выращенных методом молекулярно-пучковой эпитаксии с плазменной активацией азота на гибридных подложках SiC/porSi/Si(111). Актуальность работы для современной микро- и оптоэлектроники обусловлена поиском эффективных и технологичных решений для интеграции высококачественных нитридных гетероструктур на кремниевые подложки. Изученный подход позволит объединить преимущества AIII_N с дешевизной и масштабируемостью кремниевой технологии.

Новизной работы является впервые проведенное всестороннее сравнительное исследование кристаллического качества, и оптических характеристик наноклончатых гетероструктур на трех типах подложек. В результате анализа установлено, что использование гибридной подложки SiC/porSi(111) обеспечивает наименьшую дисперсию разориентации наноклон, почти двукратное снижение уровня остаточных напряжений и более чем трехкратное увеличение интенсивности фотолюминесценции по сравнению со структурами на стандартных подложках cSi(111) и SiC/cSi(111). Также новизна заключается в комплексном определении величин плоскостной и внеплоскостной деформаций и остаточных напряжений в слоях GaN и AlGa_N.

Разработанный подход к формированию низкодефектных нитридных гетероструктур на податливых гибридных подложках представляет практическую ценность, так как может быть использован для оптимизации технологических режимов роста и создания новых поколений высокоэффективных оптоэлектронных и высокочастотных приборов на основе нитридов III-N, интегрированных с кремнием.

Из основных научных достижений работы Радам Али Обайд Радам следует отметить установление механизма релаксации остаточных упругих напряжений в наноклончатых слоях GaN и AlGa_N при росте на гибридной подложке SiC/porSi(111), что приводит к значительному снижению плотности дислокаций. Также интересен эффект усиления интенсивности фотолюминесценции, вызванный этим снижением дефектности. Применение комплексного подхода к исследованию, в частности, качественный анализ полученных данных высокоразрешающей рентгеновской дифрактометрии, Рамановской и фотолюминесцентной спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии, показывает

экспериментальные способности диссертанта и подчеркивает широту проведенного исследования. Выводы, сделанные автором, обоснованы и не вызывают сомнений.

Анализ материалов, приведенных в автореферате, дает все основания утверждать, что диссертация Радам Али Обайд Радам является полноценной, законченной научно-исследовательской работой и полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Достоверность выводов и заключения, сформулированных в автореферате диссертации, подтверждается проведенными автором многочисленными экспериментами. Результаты работы получили апробацию на всероссийских и международных научных конференциях. Полученные результаты достаточно полно отражены в публикациях, индексируемых базами данных WoS и Scopus.

Считаю, что Радам Али Обайд Радам заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11. – Физика полупроводников.

Ведущий научный сотрудник лаборатории атомной структуры и анализа поверхности, отдела физики и химии поверхности, физико-технического института федерального государственного бюджетного учреждения науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»

кандидат физико-математических наук
(01.04.07 – физика конденсированного состояния)

Валеев Р.Г.

Согласен на обработку персональных данных

05.09.2025

Контактная информация

Тел.: +7(3412)43-01-63;

E-mail: rishatvaleev@udman.ru

УдмФИЦ Уро РАН, 426067, г. Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, д. 34

Подпись Валеева Р.Г. удостоверяю
Заместитель директора УдмФИЦ Уро РАН
доктор технических наук, профессор



Коршунов А.И.