

## Отзыв

на автореферат диссертации Григорьевой Людмилы Николаевны «Влияние частиц карбида кремния на фотопроводимость систем множественных квантовых ям GaAs/AlGaAs», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников.

Гетероструктура GaAs/AlGaAs считается основой для наиболее разработанной системы фотоприемных устройств для средневолновой и длинноволновой областей инфракрасного спектра излучения. На основе этой гетероструктуры изготавливаются фотоприемники с множественными квантовыми ямами - QWIP-структуры. Принцип их работы основывается на переходах электронов между уровнями размерного квантования в квантовых ямах при поглощении внешнего электромагнитного излучения.

Но есть ограничения, которые связаны с правилами отбора для переходов между квантоворазмерными энергетическими уровнями. Чтобы увеличить чувствительность фотоприемных устройств, на поверхности гетероструктур GaAs/AlGaAs формируют микрочастицы SiC - полярные кристаллы карбида кремния. Микрокристаллы полярного диэлектрика могут быть использованы в качестве посредника для передачи энергии электромагнитных волн в электронную подсистему полупроводниковой структуры QWIP.

Диссертационная работа Григорьевой Людмилы Николаевны, направленная на определение влияния на фотоэлектрические свойства систем множественных полупроводниковых квантовых ям GaAs/AlGaAs добавления на их поверхность микрочастиц SiC и анализ возможности создания на основе таких гибридных систем фотодетекторов среднего ИК-диапазона, является актуальной и имеет значительную научную и практическую значимость.

Судя по автореферату диссертантом выполнен большой объем экспериментальных и теоретических работ. Среди основных результатов диссертационной работы следует отметить:

1. Теоретические расчеты, которые показали, что ближнее поле микрочастицы SiC эффективно взаимодействует с верхними квантовыми ямами GaAs/AlGaAs.

2. Использование микрочастиц SiC позволяет частично преодолеть ограничения, связанные с правилами отбора для переходов между квантоворазмерными энергетическими уровнями в квантовых ямах GaAs/AlGaAs и приблизительно в 2 раза увеличить чувствительность фотоприемных устройств к электромагнитному излучению с поляризацией вдоль плоскости квантовых ям.

3. Микрочастицы SiC, нанесенные на поверхность структуры с множественными квантовыми ямами GaAs/AlGaAs, вдали от их фонон-



поляритонного резонанса изменяют форму спектра фотопроводимости, что связано с несимметричным относительно положения резонанса механизмом передачи возбуждения в электронную подсистему квантовых ям через ближнее поле локализованных фонон-поляритонов.

Результаты исследований представляют интерес как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения.

Достоверность изложенных результатов не вызывает сомнений, поскольку они были получены с применением проработанных методов и подходов на современном оборудовании. Приведено большое количество экспериментальных данных и проведен их анализ, приведенные данные выглядят убедительно, а представленные выводы полностью соответствуют результатам проведенных исследований.

По результатам диссертационной работы опубликовано 5 статей в рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, РИНЦ и 10 тезисов докладов и трудов на российских и международных научных конференциях, что говорит о достаточной апробации полученных научных данных. Судя по материалам автореферата, диссертационная работа Григорьевой Л.Н. представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне, является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена важная задача для развития физики полупроводников. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно «Положению о присуждении научных степеней», а ее автор, Григорьева Людмила Николаевна, заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – «Физика полупроводников».

Согласен на обработку персональных данных

Заведующий кафедрой общей физики  
Физического факультета  
ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный университет»,  
доцент, д.ф.-м.н.  
(01.04.10 «физика полупроводников»)

1 марта 2023 г.

Адрес: 394018, г. Воронеж, Университетская пл. 1.

+7 952 950 6653

tsu@phys.vsu.ru



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Турищев С.Ю.	Инициалы
начальник отдела кадров	Должность
О.И. Зверева	Подпись
01/03/23	Дата
Печать и расшифровка подписи	

Турищев Сергей Юрьевич