

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Елисеева Ильи Александровича «Комбинационное рассеяние света и фотолюминесценция в двумерных и квазидвумерных структурах графена, дисульфида молибдена и нитридов металлов третьей группы», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Елисеева Ильи Александровича посвящена исследованию ван-дер-ваальсовых кристаллов графена на карбиде кремния и дисульфида молибдена (MoS_2), и короткопериодных сверхрешеток (GaN/AlN). Эти двумерные материалы позволяют создавать новые гетероструктуры, позволяющими исследовать новые физические явления и реализовывать перспективные приборы электроники и оптоэлектроники. Актуальность исследований таких материалов высокая.

В диссертационной работе выполнены комплексные исследования колебательных и электронных свойств двумерных структур графена и MoS_2 , а также короткопериодных сверхрешеток (квази-двумерных структур) GaN/AlN с периодом в несколько монослоев. Данная работа, безусловно, содержит новые физические результаты и вносит значительный вклад в развитие оптической диагностики двумерных гетероструктур. Продемонстрировано, что для корректной оценки величин электронной концентрации и деформации в графене по данным комбинационного рассеяния света необходимо учитывать скорость электронов на уровне Ферми. Определено влияние деформации на взаимное расположение и энергетическое расстояние между нижними разрешенными и запрещенными по спину оптическими экситонными состояниями для прямозонных переходов А-экситонной серии в моно- и бислое, а также для серии непрямых экситонных переходов в бислое MoS_2 . В спектрах комбинационного рассеяния света короткопериодных сверхрешеток GaN/AlN и твердых растворов AlGaIn , выращенных методом плазменно-активированной молекулярно-пучковой эпитаксии, обнаружен высокоинтенсивный асимметричный пик. Экспериментально и теоретически показано, что этот пик связан с нанокластерами металлического Ga в объеме выращенных гетероструктур.

Достоверность результатов работы обеспечена применением широкого набора современных экспериментальных методик и проверкой результатов на воспроизводимость.

Основные результаты работы достаточно полно представлены в публикациях в ведущих физических журналах в России и высокорейтинговых журналах за рубежом. Результаты диссертации докладывались и широко обсуждались на ведущих российских и международных конференциях, соответствующих тематике диссертации.

В целом, диссертационная работа Елисеева И.А. представляет собой обширное законченное исследование, выполнена на высоком научном уровне и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 "Физика конденсированного состояния" согласно Положению о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук. Автор диссертации - Елисеев Илья Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

И.о. заведующего лабораторией, в.н.с.,

д.ф.-м.н.

Журавлев Константин Сергеевич

Подпись Журавлева Константина Сергеевича заверяю,

Заместитель директора ИФП СО РАН, к.ф.-м.н.

А.В. Каламейцев

«23» августа 2022 г.

Я, Журавлев Константин Сергеевич, доктор физико-математических наук (специальность "Физика полупроводников" - 01.04.10), по обязанности заведующего Лабораторией молекулярно-лучевой эпитаксии полупроводниковых соединений A_3B_5 . (e-mail: zhur@isp.nsc.ru, тел. +7 (383) 3306858) даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета ФТИ 34.01.01 и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отд. РАН (ИФП СО РАН). Россия, г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 13, 630090, +7(383)330-90-55, latyshev@isp.nsc.ru, <https://www.isp.nsc.ru/>