

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 ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

В связи с интенсивным развитием технологии низкоразмерных структур, которые уже нашли приборные применения, развитие методов их диагностики и исследование их физических свойств перешло в разряд задач, ключевых для создания новых устройств электроники и фотоники. Это, в частности, относится к двумерным структурам – монослоям, квантовым ямам, а также к сверхрешеткам. По этой причине тема диссертационной работы И.А. Елисеева, посвященной исследованию и разработке подходов к количественной диагностике чисто двумерных структур на основе графена и дисульфида молибдена и квазидвумерных структур (сверхрешеток) GaN/AlN является в высокой степени **актуальной**. В диссертационной работе И.А. Елисеев представил результаты комплексных исследований колебательных и электронных свойств таких структур с использованием преимущественно оптических методов – спектроскопии комбинационного рассеяния и люминесценции, которые позволили выявить механизмы, определяющие природу этих свойств. Помимо оптических измерений им также использовались дифракция медленных электронов, фотоэлектронная спектроскопия и измерения эффекта Холла. Автором диссертации также представлены методики, разработанные им для оптической диагностики исследуемых структур. Следует сразу отметить, что И.А. Елисееву удалось достичь сформулированную цель диссертационной работы и **получить существенные научные результаты**. В частности, высокой научной новизной обладают экспериментальные данные о тонкой структуре экситонных состояний моно- и бислоев дисульфида молибдена. Также хочется обратить внимание на новую интерпретацию происхождения бозонного пика в рамановских спектрах сверхрешеток GaN/AlN и твердых растворов AlGa_xN_{1-x}, который оказался связанным с нанокластерами галлия, формирующимися при росте структур в условиях значительного обогащения галлием. **Практическая значимость работы**, в первую очередь, определяется применимостью разработанных диагностических методик при отработке технологии формирования соответствующих структур. Значимость уже подтверждена использованием результатов диссертационных исследований при разработке технологии

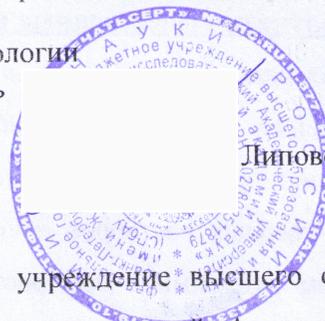
монослойного графена большой площади. Выносимые И.А. Елисеевым на защиту положения сомнений не вызывают. Автореферат достаточно подробно представляет большой объем исследований, выполненных автором в рамках диссертационной работы на высоком научном уровне. Результаты этих исследований опубликованы в статьях таких журналах, как Физика и техника полупроводников, Физика твердого тела, ЖЭТФ, Physical Review, Physica Status Solidi. Автореферат диссертации хорошо иллюстрирован, грамотно написан и тщательно вычитан.

К смысловому содержанию автореферата замечаний нет. Однако следует отметить отсутствие раскрытия в его тексте отличий между образцами, фигурирующими в тексте и в таблице 1. Согласно этой таблице, концентрации носителей заряда в образцах различались примерно на порядок. Эти отличия задавались при изготовлении или были случайными? Также, обращаясь к формулировке не вызывающих никаких сомнений результатов работы (стр. 20 автореферата), хотелось бы рекомендовать автору не начинать со слов «выполнены систематические исследования» (пункт 1) и «исследована интеркаляция» (пп 2 и 3). Сами по себе исследования результатами не являются, результаты изложены в этих пунктах далее.

Отмеченное не снижает высокую оценку диссертационной работы И.А. Елисеева, которая, насколько можно судить по автореферату, полностью удовлетворяет всем 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, а ее автор Елисеев Илья Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук

Заведующий кафедрой физики и технологий
наногетероструктур, ученый секретарь
СПбАУ РАН им. Ж.И. Алфёрова,
д. ф.-м. н., профессор

15 сентября 2022 г.



Липовский А.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования и науки «Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж.И. Алфёрова Российской академии наук» (СПбАУ РАН им. Ж.И. Алфёрова) адрес: 194021, Санкт-Петербург, улица Хлопина, дом 8, корпус 3, литер А телефон: +7 (812) 297-21-45, e-mail: office@spbau.ru