

Отзыв

На автореферат диссертации Алексеева П.А. «Сканирующие зондовые методы исследования электронных и оптических свойств современных полупроводниковых материалов» на соискание степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников

Методы сканирующей зондовой микроскопии и спектроскопии позволяют не только визуализировать морфологические особенности наноструктур, но и исследовать (картировать) их различные свойства с высоким пространственным разрешением, вплоть до атомарного. Современные сканирующие зондовые микроскопы (СЗМ) объединяют в себе десятки разнообразных методик и относительно просты в применении, что делает их универсальным инструментом для исследования нанообъектов различного состава. С этой точки зрения, развитие новых аналитических методов анализа свойств с нанометровым разрешением на основе СЗМ является востребованным, что подчеркивает актуальность представленной диссертации. Актуальность диссертационной работы также определяют объекты исследований, включая нитевидные нанокристаллы АЗВ5 полупроводниковых соединений и слои двумерных материалов, такие как дихалькогениды переходных металлов.

Отдельное внимание следует уделить проведенным исследованиям поверхностных зарядовых состояний в полупроводниковых наноструктурах, играющих важную роль в контактных явлениях.

Методы создания наноструктур (наноитография) без использования электронных и оптических резистов, вносящих загрязнения во время технологических процессов, позволяют исследовать истинные свойства исследуемых объектов, что также подчеркивает важность развития СЗМ наноитографии (включая методы локального оксидирования и выглаживания поверхности под механическим воздействием зонда СЗМ). Отдельного внимания заслуживают исследования по контролируемому внесению механических напряжений в одиночные наноструктуры.

Материалы работы изложены академическим языком, результаты работы и положения, выносимые на защиту, изложены в автореферате в доступном виде.

При ознакомлении с содержанием автореферата диссертации возник вопрос:

1. На рис. 2б, представляющем 3-х мерное СЗМ-изображение одиночного ННК, имело бы смысл привести шкалу с перепадом высот, а также более (визуально) контрастно выделить области с увеличенным протеканием тока.
2. Методами зондовой литографии созданы микродисковые оптические резонаторы с относительно низкой добротностью (порядка 700). Возможно ли принципиальное создание более добротных структур с использованием описанных подходов?
3. В автореферате указано, что точность определения уровней легирования ННК с помощью предложенной методики ограничена (ошибка составляет не менее 2-х раз). Возможно ли повышение точности предложенной методики?

Также следует отметить большее количество пунктуационных неточностей в тексте автореферата. Указанные комментарии и вопросы не носят принципиального характера и не снижают общей высокой оценки диссертационной работы. Можно утверждать, что полученные результаты вносят значимый вклад в развитие физики полупроводников. Диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым диссертационными советами ФТИ им. А.Ф. Иоффе к докторским диссертациям, а ее автор Алексеев Прохор Анатольевич заслуживает присвоения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников.

Отзыв составил:

Заведующий лабораторией Возобновляемых источников энергии,

Проректор по науке, д.ф.-м.н., профессор

Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж.И. Алферова Российской академии наук

Мухин Иван Сергеевич

+7(951) 661 02 58

imukhin@spbau.ru

194021, Санкт-Петербург, улица Хлопина, дом 8, корпус 3, литер А

18.05.2026

Подпись удостоверяю.

Подпись И.С. Мухина заверяю
Начальник отдела кадров А.А. Е.А. Прохорова



18.05.2026