

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Инербаева Талгата Муратовича
«Моделирование неравновесной зарядовой динамики в полупроводниковых системах методом
приведенной матрицы плотности»
на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 1.4.4 — «Физическая химия (физико-математические науки)»

Исследование, выполненное Т.М. Инербаевым, посвящено крайне актуальной и фундаментальной проблеме современной физики конденсированного состояния — теоретическому моделированию сверхбыстрых процессов релаксации электронных возбуждений в широком классе перспективных полупроводниковых материалов. Развитие методов управления зарядовой динамикой является ключевым фактором для создания новых поколений оптоэлектронных устройств, элементов фотовольтаики и квантовых технологий.

К безусловным достоинствам работы следует отнести широту и комплексность исследования. Автор с единых теоретических позиций, используя метод приведенной матрицы плотности в формализме Редфилда, исследует разнородные системы: от классических оксидов (TiO_2) и наноструктур кремния до современных гибридных ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$) и неорганических (CsPbBr_3) перовскитов, а также сложные антицеолитные бораты. Такой подход позволяет выявить общие закономерности и специфические особенности неравновесной динамики в каждом случае.

Сформулированные в работе положения о различной динамике релаксации для разных спиновых каналов, иерархии релаксационных процессов в перовскитах, ускоряющей роли спин-орбитального взаимодействия и влиянии не прямых переходов в кремниевых нанопроволоках являются научно обоснованными и подтверждены как строгими расчетами, так и сравнением с имеющимися экспериментальными данными. Полученные количественные соотношения имеют прогностическую ценность.

Результаты работы важны для направленного поиска и создания материалов с заданными оптическими и электронными свойствами. В частности, выводы, касающиеся влияния легирования, пассивации поверхности и образования поляронов, дают конкретные рекомендации для экспериментаторов.

Научные результаты диссертации нашли отражение в 17 рецензируемых статьях в ведущих международных журналах, 2 главах книг и 4 статьях в сборниках конференций, входящих в базы данных Web of Science и Scopus, что свидетельствует о признании работы научным сообществом. Объем и содержание публикаций полностью соответствуют требованиям ВАК к докторским диссертациям.

Диссертационная работа Т.М. Инербаева представляет собой завершенное фундаментальное исследование, в котором решена крупная научная проблема, имеющая важное значение для развития физики полупроводников и нанофотоники. Автор демонстрирует глубокие теоретические знания и высокую квалификацию в области вычислительной физики.

На основании изложенного считаю, что диссертация Инербаева Талгата Муратовича «Моделирование неравновесной зарядовой динамики в полупроводниковых системах методом приведенной матрицы плотности» соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (в действующей редакции), а ее автор, Инербаев Талгат Муратович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия (физико-математические науки).

Погосов Артур Григорьевич,

д. ф.-м. н., главный научный сотрудник,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова

Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН)

630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 13

Тел.: +7 (383) 330-81-71

E-mail: pogosov@isp.nsc.ru

«26» ноябрь 2025 г. Погосов / А.Г. Погосов /

Подпись Погосова Артура Григорьевича заверяю:



Ученый секретарь
ИФП СО РАН
С.А. Аржанникова