

ОТЗЫВ

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

Диссертация Инербаева Т. М. посвящена теоретическому исследованию неравновесных процессов релаксации электронных возбуждений в полупроводниковых материалах различной размерности, включая кремниевые и перовскитные наночастицы; чистые и легированные 2D- и объемные структуры TiO_2 ; нанопроволоки Si и TiO_2 ; а также чистые и легированные кристаллы антицеолитных боратов. Работа выполнена методом приведенной матрицы плотности в формализме Редфилда и вносит значительный вклад как в развитие методики моделирования неадиабатической релаксации «горячих» электронов, так и в понимание фундаментальных механизмов, определяющих эффективность перспективных материалов для практических приложений в фотовольтаике, фотокатализе и оптоэлектронике.

В работе детально анализируются процессы безызлучательной релаксации, безызлучательной и излучательной рекомбинации, генерации множественных экситонов, а также влияние спин-орбитального взаимодействия, спиновой поляризации и электронной дисперсии на оптические свойства материалов. Автор провел моделирование и выполнил анализ спектров оптического поглощения и фотолюминесценции исследованных систем.

Существенный вклад внесен в развитие вычислительных методов: созданы и верифицированы программные модули для спин-поляризованных систем, систем с сильным спин-орбитальным взаимодействием, а также для рассмотрения соединений, допускающих не прямые электронные переходы. В работе демонстрируется критический подход к результатам: корректно отмечены ограничения, связанные с размерами моделируемых систем, упрощениями в описании поверхностных лигандов и погрешностями теории функционала плотности.

Список публикаций (17 статей, 2 главы в монографиях и 4 конференционные статьи, все индексируемые в Web of Science и Scopus) свидетельствует о высоком уровне исследования и его признании в научном сообществе.

Вместе с тем, в автореферате отсутствуют детали о ключевых аспектах методологии: не указаны программные комплексы, в которых выполнялись расчеты; не раскрыто, в чем именно заключается расширение программного обеспечения - модификация существующего кода или разработка нового; а также не сообщается, насколько доступны результаты и инструменты для воспроизведения другими исследователями.

Диссертация Инербаева Т. М. представляет собой законченное научное исследование, выполненное на современном методологическом уровне. Результаты обоснованы, значимы для развития теории неравновесных процессов и имеют важное практическое значение для фотовольтаики, фотокатализа, оптоэлектроники и квантовых технологий. Проработка указанных замечаний повысит ценность работы для широкого научного сообщества.

Диссертационная работа Инербаева Талгата Муратовича «Моделирование неравновесной зарядовой динамики в полупроводниковых системах методом приведенной матрицы плотности», представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет требованиям 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).

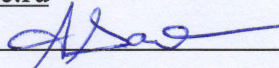
Васенко Андрей Сергеевич,

Профессор, PhD, ведущий научный сотрудник научно-учебной лаборатории квантовой наноэлектроники департамента электронной инженерии Московского института электроники и математики им. А.Н. Тихонова Национального Исследовательского Университета «Высшая Школа Экономики»

15240, Российская Федерация, г. Москва, ул. Таллинская, д. 34, каб. 423

Телефон: +7 (495) 772-95-90 доб. 15240

E-mail: avasenko@hse.ru

«08» декабря 2025г.  / А.С. Васенко /

