

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Курганского Ивана Викторовича «Исследование фотовозбуждённых триплетных состояний фотосенсибилизаторов на основе 1,8-нафталимида и дипиррометена методом ЭПР с временным разрешением», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Определение механизмов формирования фотовозбуждённых в триплетное состояние молекул и интеркомбинационной конверсии в системах без участия тяжёлых атомов является актуальным направлением фундаментальных исследований, которые формируют необходимый базис для создания эффективных технологий в области молекулярной электроники, спинтроники, квантовой информатики, фотокатализа, в ряде биохимических приложений и др. Для решения поставленных задач в рамках сформулированной цели автор использовал достаточно эффективный и хорошо зарекомендовавший себя метод спектроскопии электронного парамагнитного резонанса с временным разрешением (ВР ЭПР) в сопоставлении с данными квантовохимических расчётов, моделирования спектров, оптических методов, включая времяразрешенную нано- и фемтосекундную оптическую спектроскопию, стационарную оптическую спектрофотометрию, что указывает на высокий методический уровень представленной работы.

К наиболее интересным результатам, на мой взгляд, можно отнести определение особенностей фотоиндуцированной спиновой динамики в семействе донорно-акцепторных диад на основе родамина и нафталиндиимида, в которых достигаются большие времена жизни состояний с разделением заряда, что важно, например, с точки зрения принципиальной возможности использования подобных систем в потенциальных фотокаталитических приложениях. Было показано, что наблюдаемые долгоживущие состояния с разделением заряда в диадах достигаются при относительно слабом обменном взаимодействии при достаточно больших расстояниях между донором и акцептором. Также важным результатом представляется определение механизма формирования триплетного состояния в соединениях на основе ряда хромофоров (нафталимид, фенилбисимид, антрацен, борон-дипиррометен). Проведённые исследования показали, что в большинстве случаев триплет заселяется за счёт интеркомбинационной конверсии, вызванной спин-орбитальным взаимодействием при переносе заряда между хромофорами диад. Методом ВР ЭПР было показано, что в процессе термически активированной замедленной флуоресценции диад нафталимид-феноксазин происходит обмен спиновой плотностью между триплетным состоянием с переносом заряда и локализованным на нафталимиде триплетом.

Автореферат изложен высокопрофессиональным научным языком и производит позитивное впечатление. По ходу прочтения автореферата, возникли следующие вопросы, которые, возможно связаны с ограниченностью его объёма.

1. Исследования методом ВР ЭПР проводили для растворов молекул в стеклованном толуоле при 80 К. Известно, что различная скорость стеклования растворителя может приводить слегка к различному локальному окружению, в котором находятся определенные фрагменты сложных молекул, и, как следствие, немного различающейся величине полярных взаимодействий. Данный вопрос возник в контексте полученных данных о высокой чувствительности эффектов (например, эффекта термически активированной замедленной флуоресценции) к полярности растворителя (стр.15, Четвертая глава). Хотелось бы понять, насколько воспроизводимы полученные результаты в случае разной скорости стеклования матрицы. Также в автореферате было бы уместно привести краткий сравнительный анализ полученных методом ВР ЭПР данных о характерных временах процессов в сопоставлении с данными других методов исследования, в том числе при других температурах.

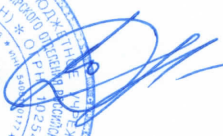
2. Понимая методические сложности и ограниченность существующих данных о механизмах интеркомбинационной конверсии в различных органических хромофорах без участия тяжелых атомов на временных масштабах нано- и микросекунд, хотелось бы в автореферате найти информацию о том, чем определялся выбор исследованных в работе систем и о перспективности практического использования фотосенсибилизаторов именно на основе 1,8 – нафталимида и дипиррометана.


Указанные замечание ни в коей мере не умаляют общей высокой оценки представленного исследования. Диссертационная работа Курганского Ивана Викторовича «Исследование фотовозбуждённых триплетных состояний фотосенсибилизаторов на основе 1,8-нафталимида и дипиррометена методом ЭПР с временным разрешением» представляет собой законченное научное исследование. В работе проведён глубокий анализ и представлены результаты, которые вносят значительный вклад в развитие данной области науки. Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, включая критерии, установленные пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), а ее автор, Курганский Иван Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Доктор химических наук
(специальность 02.00.04 – Физическая химия),
профессор РАН, заместитель директора по научной работе
Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук»


Мартьянов Олег Николаевич
«28» октября 2024 г.

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку
Контактный телефон: +7 (383) 3269687, e-mail: oleg@catalysis.ru

Подпись профессора РАН, доктора химических наук О.Н. Мартьянова заверяю
Учёный секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук»
кандидат химических наук  Дубинин Юрий Владимирович


Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН)
630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 5
Тел.: +7 (383) 3269687, тел./факс: +7 (383) 3309687