

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лукиной Екатерины Александровны «Светоиндуцированное разделение зарядов в композитах полупроводящих полимеров и фуллеренов по данным импульсной ЭПР спектроскопии» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Диссертационная работа Е.А. Лукиной посвящена экспериментальным исследованиям методами импульсного ЭПР процессов разделения зарядов в органических фотовольтаических ячейках, что является чрезвычайно актуальным в свете создания органических фотоэлементов и повышения их эффективности. В работе детально изучены радикальные пары, возникающие под действием излучения в композитах различных полупроводящих полимеров и производных фуллеренов PC60BM и PC70BM методом импульсного ЭПР (в X и Q- СВЧ диапазонах) при криогенных температурах, их пространственное распределение, коррелированность спинов и степень обменного и диполь-дипольного взаимодействия.

Эти знания в дальнейшем могут быть использованы при решении прикладных задач создания и оптимизации характеристик органических фотоэлементов, что может внести значительный вклад в проектирование устойчивых и возобновляемых источников энергии.

Наиболее важными и интересными являются следующие результаты:

1. Впервые получен сигнал электронного спинового эха вне фазы от состояния с переносом заряда в исследуемых системах, что надежно доказывает начальную спин-коррелированность возникающих в процессе разделения зарядов радикальных пар.

2. В композитах полупроводящих полимеров и производных фуллеренов впервые были обнаружены спинкоррелированные поляронные пары с ненулевым обменным взаимодействием; выделены абсорбционно/эмиссионные вклады в светоиндуцированный сигнал ЭПР от поляронных пар с малым магнитным диполь-дипольным взаимодействием.

3. Из экспериментальных данных по электронному спиновому эхо определено распределение по расстояниям между возникающими ион-радикалами, а также кинетика трансформации этого распределения во времени.

Все основные результаты диссертации, включая выносимые на защиту положения, хорошо аргументированы и их достоверность не вызывает сомнений. Диссертационная работа Е.А. Лукиной представляет собой завершённое научное исследование. Работа прошла апробацию на многих всероссийских и международных конференциях. Результаты

диссертации опубликованы в ведущих международных журналах физико-химического профиля, 4 статьи опубликованы в журналах из первого квартиля согласно базе данных Scopus:

В целом, диссертационная работа Е.А. Лукиной «Светоиндуцированное разделение зарядов в композитах полупроводящих полимеров и фуллеренов по данным импульсной ЭПР спектроскопии» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в том числе отвечает критериям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), а ее автор, Екатерина Александровна Лукина, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Главный научный сотрудник  
ФГБУН Институт «Международный томографический  
центр» СО РАН, доктор физико-математических наук  
по специальности 01.04.17 – Химическая физика,  
горение и взрыв, физика экстремальных состояний  
веществ, профессор  
«\_09\_»\_ноября\_2022 г.

Лукзен Никита Николаевич

тел.: +7 913-987-86-04

e-mail: luk@tomo.nsu.ru

адрес: 630090, г. Новосибирск,

ул. Институтская, д. 3а

Согласен на включение моих персональных данных в документы,  
связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Н. Н. Лукзена заверяю  
Ученый секретарь ФГБУН Институт  
«Международный томографический  
центр» СО РАН

09.11.2022



Л. В. Яньшолё