

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Пенькова Сергея Александровича «Магниточувствительные люминесцентные процессы с участием триплетных молекул и экситонов в наноструктурах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 – оптика.

Различные органические соединения находят все более широкое применение в электронике, и эта область промышленности стремительно развивается. В качестве активного слоя в устройствах используются в том числе π -сопряженные полимеры, которые обладают подходящей электропроводностью и/или электролюминесценцией. Однако известно, что в таких материалах имеет место фотоокисление, которое приводит к образованию дефектов. Дефекты действуют как области диссоциации экситонов, что сопровождается гашением фотолюминесценции и повышением фотопроводимости. В представленной работе исследованы эффекты влияния магнитного поля на интенсивность люминесценции пленок метокси-полифениленвинилена (МЕН-PPV) при различных давлениях воздуха над образцами. Реальные перспективы практического использования результатов полученных в ходе исследований, служат обоснованием актуальности работы.

Диссертационная работа С.А. Пенькова состоит из пяти глав, содержит 158 страниц основного текста, 72 рисунка, 5 таблиц, 121 формулу и 196 библиографических наименований.

Структура диссертации традиционная. Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель, защищаемые положения, научная новизна. Первая глава обзорная и посвящена описанию основных сведений о видах спин-селективных реакций с участием спиновых электронных триплетов. Во второй главе представлены основные сведения о видах спин-селективных реакций с участием спиновых электронных триплетов, а также описаны методика и техника эксперимента.

Основные результаты, полученные в ходе работы, представлены в трех рабочих главах. В третьей главе методом магнитозависящей фотолюминесценции исследованы тонкие пленки при изменяющемся парциальном давлении кислорода, а также наночастицы МЕН-PPV, внедренные в полимерную матрицу ПВБ. При пониженном давлении воздуха обнаружен отрицательный магнитный отклик фотолюминесценции. Для объяснения обнаруженного переключения знака эффекта магнитного поля предложена математическая модель, включающая основные конкурирующие бимолекулярные процессы экситон-инициированных реакций с участием молекулярного кислорода.

Четвертая глава посвящена теоретическому исследованию спин-селективных реакций в наноструктурах при воздействии постоянного магнитного поля и расчетам магнитополевых эффектов.

В пятой главе представлены результаты теоретических исследований спин-селективных реакций триплет-триплетной аннигиляции и триплет-дублетного тушения молекул и экситонов, локализованных в наноструктурах, при воздействии переменного магнитного поля и расчетам спектров оптически детектируемого магнитного резонанса. В заключении приведены основные результаты и выводы.

Судя по автореферату, основные результаты опубликованы в ведущих научных журналах, докладывались на международных научных конференциях.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа «Магниточувствительные люминесцентные процессы с участием триплетных молекул и экситонов в наноструктурах» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 «Оптика» согласно положению о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, а её автор Сергей Александрович Пеньков заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 «Оптика».

Даю согласие на обработку персональных данных.

Кузьмин Владимир Александрович,
Заведующий лабораторией процессов фотосенсибилизации
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН (ИБХФ РАН),
доктор химических наук по специальности 1.4.4 – «физическая химия»,
профессор по специальности 1.4.15 - кинетика и катализ.
Адрес: 119334, Москва, ул. Косыгина, д. 4.
Тел. 8-495-939-73-41 E-mail: vak@sky.chph.ras.ru
Сайт организации: <https://biochemphysics.ru/>

Подпись профессора Кузьмина В.А. заверяю,

Заместитель директора ИБХФ РАН

д.х.н.

13 мая 2024 г.

Трифимов А.В.