

## 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.

Диссертационная работа Пенькова С.А. посвящена исследованию магниточувствительной стадии ряда люминесцентных процессов, реализующихся в наноструктурах.

**Актуальность** работы определяется тем, что в связи с активным развитием органической электроники, и в особенности с применением наноструктурированных органических полупроводников возрастает актуальность исследования процессов с участием спин-селективных процессов в том числе и с участием молекулярного кислорода, кроме того востребованы все новые методы управления процессами избирательными по спине.

**Научная новизна** работы состоит в том, что автором впервые методом магнитозависимой фотолюминесценции исследованы тонкие пленки ПВБ с внедренными наночастицами МЕН-PPV, при изменяющемся парциальном давлении кислорода, что позволило впервые обнаружить отрицательный магнитный отклик фотолюминесценции органического полупроводника МЕН-PP при пониженном давлении воздуха. Для объяснения обнаруженного переключения знака эффекта магнитного поля автором предложена оригинальная математическая модель, включающая основные конкурирующие бимолекулярные процессы экситон-иницированных реакций с участием молекулярного кислорода.

В работе представлены основательные теоретические исследования спин-селективных реакций в наноструктурах при воздействии постоянного магнитного поля и достоверные расчеты магнитополевых эффектов (МПЭ) формируют понимание физических процессов, протекающих в таких сложных системах. Этому способствует также введение автором в рассмотрение понятия сферическая наночайка-реактор радиуса  $R$ , внутри объема которой находится пара двух триплетных молекул разного сорта либо триплет-дублетная пара.

Заслуживает внимание проведенное автором работы теоретическое исследование спин-селективных реакций триплет-триплетной аннигиляции и триплет-дублетного тушения молекул и экситонов, локализованных в наноструктурах, при воздействии переменного магнитного поля  $H$

проведенные расчеты спектров оптически детектируемого магнитного резонанса.

**Практическая значимость** работы состоит в том, что магнитным полем можно управлять спин-селективными процессами преобразования энергии электронного возбуждения в исследуемых системах. Эти результаты востребованы при создании сенсоров определения концентрации молекулярного кислорода.

**Достоверность** полученных результатов подтверждается сравнением экспериментальных результатов с численным моделированием и расчетами, а также сравнением полученных результатов с работами других авторов. Основные результаты опубликованы в ведущих международных научных журналах, докладывались на международных научных конференциях.

Результаты, выводы и основные положения, выносимые на защиту, в достаточной степени обоснованы. Автореферат соответствует основному содержанию и выводам диссертации. Публикации соискателя в полной мере отражают исследования, проведенные в диссертационной работе.

В качестве **замечания** можно отметить, что в третьей главе не использовался метод оптической время-разрешенной абсорбционной спектроскопии. Использование данного метода стало бы хорошим дополнением для исследования триплетных состояний. Однако данное замечание не носит существенный характер, а может быть рассмотрено как пожелание для проведения дальнейших исследований.

Диссертационная работа С.А. Пенькова «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 ее автор **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 «Оптика».

Профессор кафедры «Физика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России  
д.х.н., профессор

Г.В. Мельников

Шифр специальности, по которой защищена диссертация Г.В. Мельникова:  
02.00.04 – физическая химия

Адрес места работы и контактные данные: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77; тел. (8452) 99-86-24; e-mail: [melnikov\\_gv@sstu.ru](mailto:melnikov_gv@sstu.ru).

Подпись Мельникова Г.В. заверяю:  
Ученый секретарь Ученого совета  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.

\_\_\_\_\_ дата

\_\_\_\_\_ подпись

А.В. Потапова