

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Завгороднего Алексея Владимировича на тему:
«Фотоэлектрические процессы в композитных наноструктурированных пленках полупроводниковый полимер–фталоцианин», представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности «6D060400 – Физика»

В последнее время среди всего многообразия органических полупроводников большую привлекательность приобрели металлофталоцианины, которые представляют собой обширный класс макрогетероциклических соединений. Это связано с тем, что эти соединения химически и термически стабильны, большинство из них легко образуют упорядоченные тонкие пленки, обладают фотопроводимостью и высокой каталитической активностью. Высокая подвижность носителей заряда и эффективность преобразования световой энергии позволяют рассматривать металлофталоцианины в качестве перспективных материалов для фотоэлектрических преобразователей. Также следует отметить, что фотоэлектрические и магнитные свойства металлофталоцианинов сильно зависят от размерности системы.

Одним из подходов к увеличению эффективности преобразования солнечной энергии в электрическую является разработка новых полимерных нанокомпозитов. Путем создания новых полимерных и композитных материалов, включающих наноразмерные структуры и частицы, может быть повышена эффективность преобразования энергии. Введение органических материалов в полимерные пленки позволяет создавать гибридные слои, в которых проводимость полимерных материалов совмещается с превосходными оптическими и электрическими свойствами органических наноструктур. Однако, механизмы генерации носителей заряда в таких композитных структурах, влияющих на эффективность работы СЭ, до сих пор являются предметом дискуссий.

Целью диссертационной работы Завгороднего А.В. являлось исследование фотоиндуцированных процессов в наноструктурированных композитных пленках "полимерный полупроводник/органический полупроводник". В рамках диссертационного исследования достигнуты следующие результаты:

– Синтезированы наноленты фталоцианина и определены условия синтеза нанолент в зависимости от температурного градиента. Проведен рентгенофазовый анализ, изучены структурные и спектральные свойства нанолент;

– Изучены вольтамперные и электротранспортные характеристики нанолент фталоцианина и его металлокомплексов. Показано, что в нанолентах значительно повышена плотность тока по сравнению пленками, полученными методом термического испарения;

– Исследована зависимость влияния эффекта магнитного поля от значения индукции внешнего магнитного поля на плотность тока короткого

замыкания фотовольтаических ячеек на основе фталоцианина и его металлокомплексов;

– Исследованы спектры поглощения полученных нанокompозитных солнечных ячейки на основе PЗНТ:PCBM и PТВ7-Th:ITIC. Показано, что допирование нанолентами фотоактивного слоя способствует повышению эффективности генерации и транспорта носителей заряда в СЭ;

– Показано, что магнитное поле оказывает влияние на канал транспортировки дырок в нанокompозитах. Установлено, что наноленты фталоцианина и его металлокомплексов образуют дополнительный канал для транспортировки дырок (донор-NWs-PEDOT:PSS).

Результаты исследований, полученные автором диссертации, имеют важное значение в общем контексте развития нанокompозитных материалов для солнечной энергетики. Научная новизна приведенных результатов определяется оригинальностью постановки задачи, диссертационная работа является законченной исследовательской работой, выполненной на современном уровне. Основные положения и выводы написаны емко и содержательно, с рекомендацией на возможные приложения результатов исследований.

Считаю, что по объему, уровню исполнения, достоверности и научно-практической значимости полученных результатов, диссертационная работа Завгороднего А.В. отвечает всем требованиям, предъявляемым Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК. Докторант достоин присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060400 – Физика».

доктор физико-математических наук,
заведующий лабораторией фотоники и
органической электроники ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский
Томский государственный университет»

Копылова Т.Н.

634050, г. Томск
просп. Ленина, 36;
тел. +7 (3822) 533 227

Подпись Копыловой Т.Н. заверяю
Секретарь ученого совета ТГУ



Сазонтова Н.А.