

## ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Завгороднего А.В. посвящена исследованию генерации и транспорта носителей заряда в нанокompозитных полимерных солнечных элементах. Актуальность работы определяется тем что, исследование влияния структурных особенностей донорно-акцепторных систем в нанокompозитных солнечных ячейках представляет, как фундаментальный, так и практический интерес. Во-первых, изучение оптических и электрофизических свойств наноструктур позволят оценить влияние (дефектности, изменения степени кристаллизации, изменение оптических свойств и др.) на активный слой полимера при легировании. Во-вторых, позволят оптимизировать электротранспортные, а также фотовольтаические показатели нанокompозитных солнечных ячеек.

Автором выполнены работы по получению наноструктур фталоцианина и конструированию нанокompозитных солнечных ячеек. Выполнены спектрально-оптические рентгенофазовые измерения. Исследована морфология поверхности полученных наноструктур и пленок на атомно-силовом микроскопе. Измерены спектры импеданса, ВАХ и квантовая эффективность солнечных ячеек.

Стоит отметить, что наиболее значимыми выводами диссертационной работы являются следующие защищаемые положения:

- Размерные ограничения оказывают влияние на эффективность генерации и транспорта носителей заряда во фталоцианинах.

- Внедрение нанолент фталоцианинов в фотоактивный слой способствует повышению степени кристаллизации пленки, усилению поглощения света и инжекции дырок на токосъемный электрод СЭ.

- При модуляции внешним магнитным полем тока короткого замыкания нанолент МРс сильнее проявляется эффект «спиновой блокировки». Наблюдаемый отрицательный магнитный эффект в полимерных нанокompозитных СЯ связан с блокированием каналов транспорта дырок «донор-Pedot:PSS» и «донор-NWs-Pedot:PSS»

Отмечу, что полученные автором результаты являются принципиально новыми и оригинальными. Материал диссертации логически взаимосвязан, последователен и грамотно изложен. Исследования проведены на современных сертифицированных приборах и, поэтому являются достоверными. Результаты и выводы диссертационной работы опубликованы в рецензируемых научных журналах и докладывались на международных конференциях.

Диссертация выполнялась в соответствии с планами научно-исследовательской работы по программам фундаментальных исследований, координируемых Министерством образования и науки Республики Казахстан.

Структура диссертационной работы определена поставленными задачами и состоит из введения, четырех разделов, заключения и библиографии.

В целом диссертационная работа Завгороднего А.В. является завершенным научным трудом, имеет существенные научные результаты. Считаю, что ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «Физика».

И.о. заведующего кафедрой  
технической физики, НАО  
«ЕНУ им. Л.Н. Гумилева» ,  
к.м.- ф.н., ассоц.профессор

*А. Кайнарбай*

Кайнарбай А.Ж.

