

Отзыв
на диссертационную работу Рожковой Ксении Сергеевны
«Структурные, оптические и электротранспортные свойства пленок
PEDOT:PSS в полимерных солнечных элементах»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D05302 - «Физика»

Разработка экологически безопасных альтернатив существующим традиционным методам производства электроэнергии из угля и ископаемого топлива имеет важное значение для сохранения глобальной окружающей среды и обеспечения устойчивого экономического роста. Широкое использование фотоэлектрических солнечных элементов (OSC) представляется одним из наиболее эффективных способов преодоления энергетического кризиса. В 2019 году фотовольтаика обеспечила почти 3% мировой электроэнергии, тогда как 15 лет назад на нее приходилось менее одной десятой процента. С каждым годом показатели эффективности OSC растут и на сегодняшний день эффективность преобразования солнечной энергии в электрическую полимерным солнечным элементом превышает 18%.

В процессе создания солнечного элемента особое внимание уделяют характеристикам, предъявляемым к транспортным слоям. ETL и HTL должны обладать низким последовательным сопротивлением, высоким коэффициентом пропускания света в видимом диапазоне, химической и термической стабильностью и гибкостью. Среди существующих в настоящее время дырочно-транспортных слоев особое внимание уделяют полимеру PEDOT:PSS, который выделяется простотой обработки, отсутствием токсичности и низкой стоимостью. Однако, вблизи границы раздела фотоактивного слоя с PEDOT:PSS образуются поверхностные дефекты, которые являются одной из причин низкой производительности OSC. В связи с этим на сегодняшний день создание различных модифицированных пленок PEDOT:PSS к целью улучшения транспорта дырок и снижения рекомбинации зарядов является актуальной темой для исследований.

В диссертационной работе Рожковой К.С. приведены результаты экспериментальных и теоретических исследований влияния спиртовых растворителей, отжига и примесей в PEDOT:PSS на электротранспортные свойства пленок HTL и фотовольтаические свойства органических солнечных элементов.

Автором Рожковой К.С., в частности, исследовано влияние спиртовых растворителей и отжига на разрушение агломератов, обогащенных PSS, в процессе формирования поверхности слоя PEDOT:PSS. Установлено, что внедрение нанолент фталоцианина и его металлокомплексов в дырочно-транспортный слой приводит к повышению степени кристаллизации и уменьшению сопротивления пленки PEDOT:PSS. Показано, что введение наночастиц WS_2 в структуру пленки PEDOT:PSS способствует снижению

сопротивления переноса носителей заряда на границе раздела PEDOT:PSS с фотоактивным слоем.

В диссертационной работе использованы современные технологии приготовления образцов, такие как: изготовление пленок методом spin-coating, синтез наноструктур методами физического градиентно-температурного осаждения из паровой фазы (TG-PVD) и лазерной абляции, что заведомо создает возможность получения опытных образцов в производственных масштабах.

Научная новизна диссертации Рожковой К.С. заключается в том, что в ходе исследования были изучены особенности влияния модификации PEDOT:PSS на фотовольтаические характеристики OSC. Результаты проведенных Рожковой К.С. исследований имеют широкий потенциал применения в разработке оптоэлектронных устройств, фотовольтаических элементов, датчиков, биодетекторов и др.

Материалы диссертационной работы Рожковой К.С. нашли отражение в 18 научных работах, среди которых 3 работы опубликованы в высокорейтинговых зарубежных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, 4 работы опубликованы в журналах, рекомендованных КОКСНВО и 11 работ опубликованы в материалах международных и республиканских конференций.

На основании вышесказанного, считаю что диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторской диссертации PhD, а автор диссертационного исследования Рожкова Ксения Сергеевна достойна присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 - «Физика».

Старший научный сотрудник,
Лаборатории фотоники и
органической электроники
НИ ТГУ,
к.ф.-м.н., доцент

Самсонова

Самсонова Л.Г.

Подпись

УДОСТОВЕРЯЮ
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ТГУ

Н.А. САЗОНОВА

