

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Балакирева Дмитрия Олеговича
«СИНТЕЗ СОПРЯЖЕННЫХ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ ТИОФЕНСОДЕРЖАЩИХ
ОЛИГОМЕРОВ ЛИНЕЙНОГО И ЗВЕЗДООБРАЗНОГО СТРОЕНИЯ ДЛЯ НЕФУЛЛЕРЕ-
НОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности
1.4.7 – высокомолекулярные соединения.

Органические солнечные батареи (ОСБ), по сравнению с неорганическими, имеют ряд преимуществ: гибкость, легкость, ударопрочность, а также возможность использования высокопроизводительных печатных технологий при их производстве. Одним из перспективных и интенсивно развивающихся направлений в области органической фотовольтаики стала разработка нефуллереновых ОСБ на основе органических полупроводников p-типа. Поскольку для эффективной работы солнечных батарей важна комплементарность оптических и электрохимических свойств электроноакцепторного и электронодонорного материала, появление нефуллереновых акцепторов создало предпосылки для активного поиска новых органических полупроводников p-типа. Диссертационная работа Балакирева Дмитрия Олеговича, посвящена разработке ряда новых донорных материалов для органических нефуллереновых солнечных батарей на основе сопряженных тиофенсодержащих олигомеров и установлению взаимосвязей между их химической структурой и физико-химическими свойствами, а также выходными параметрами фотовольтаических элементов на их основе. Актуальность таких исследований не вызывает никаких сомнений.

Балакиревым Д. О. предложен подход к синтезу новых донорно-акцепторных α -квинке- и α -септитиофенов линейного строения, а также их линейные или звездообразные аналоги на основе центральных электронодонорных BDT или VT1 фрагментов, сопряженных с концевыми алкилдициановинильной (DCV) или алкилцианоацетатной (CNA) электроноакцепторными группами через би- или тертиофеновый π -спейсерный фрагмент. Установлено, что использование концевых DCV электроноакцепторных заместителей в полученных олигомерах приводит к возрастанию термической и электрохимической стабильности, сужению ширины запрещенной зоны по сравнению с олигомерами с CNA электроноакцепторными группами. Увеличение длины сопряжения олиготиофенового π -спейсерного фрагмента способствует батохромному смещению спектров поглощения ввиду сужения ширины запрещенной зоны олигомеров на их основе, обусловленного или повышением энергии уровня ВЗМО (в случае линейных олигомеров), или снижением уровня НСМО (в случае звездообразных олигомеров). Все рассматриваемые Д-А олиготиофены демонстрируют поглощение света в широком спектральном диапазоне. Следует отметить высокую практическую значимость диссертационной работы Балакирева Дмитрия Олеговича. Все полученные Д-А олигомеры были протестированы в качестве донорного материала в прототипах нефуллереновых ОСБ с объемным гетеропереходом в смеси с акцепторным материалом IDIC. Впервые было продемонстрировано успешное использование звездообразных Д-А олигомеров в качестве донорных компонентов нефуллереновых ОСБ.

Состав и строение всех синтезированных соединений доказано с помощью современных физических методов анализа: ЯМР на ядрах ^1H , ^{13}C , элементного анализа, MALDI-MS.

В целом, Дмитрием Олеговичем выполнено трудоемкое исследование, результатом которого стала разработка методов синтеза новых сопряженных донорно-акцепторных тиофенсодержащих олигомеров линейного и звездообразного строения для нефуллереновых органических солнечных батарей. Установлены, что выходные параметры нефуллереновых ОСБ на основе разработанных олигомеров с СНА электроноакцепторными группами в существенной мере превосходят устройства на основе аналогичных олигомеров с DCV группами, что важно для дальнейших успешных прикладных разработок в области органической фотовольтаики.

Изложение материала отличается последовательностью и логичностью. Сделанные соискателем выводы соответствуют полученным результатам.

Диссертационная работа Балакирева Д. О. по актуальности, объему, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности результатов и обоснованности научных положений и выводов соответствует п.9 и удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), а ее автор, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – высокомолекулярные соединения.

Кандидат химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия, доцент кафедры «Химии и химической технологии» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет»

 Костюченко Анастасия Сергеевна

Телефон: +7(381)221-77-54, e-mail: kostyuchenko@chemomsu.ru
644050, г. Омск, Пр. Мира, д. 11

«31» 05 _____ 2022 г

Подпись к.х.н., доцента А.С. Костюченко удостоверяю
Ученый секретарь Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет»

 Немцова Анна Федоровна

 _____ 2022 г

