

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мумятова Александра Валерьевича «Синтез и физико-химические свойства производных фуллеренов с пониженной акцепторной способностью – перспективных материалов для органических и перовскитных солнечных батарей», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – «Физическая химия»

Диссертационная работа Мумятова А.В. посвящена дизайну и исследованию физико-химических свойств новых аддуктов фуллерена с улучшенными оптоэлектронными свойствами по отношению к референсной молекуле [60]PCBM. [60]PCBM является одним из наиболее распространённых соединений, используемых в качестве стандартного электроноакцепторного или электрон-транспортного материала в органических и перовскитных солнечных батареях. Стоит отметить, что [60]PCBM обладает неоптимальными оптоэлектронными свойствами, поэтому разработка новых производных фуллеренов с улучшенными свойствами (с пониженной акцепторной способностью), несомненно, является актуальной задачей для разработки высокоэффективных и стабильных органических и перовскитных солнечных батарей.

Результаты, полученные автором, отличаются научной новизной, теоретической и практической значимостью. Автором получено более 50 новых производных фуллеренов, найдена новая реакция [2+3]циклоприсоединения азометинилидов к фуллерену C<sub>60</sub>, приводящая к образованию неизвестного ранее класса пирролидино[2,1-а]фталазино[60]фуллеренов. Для ряда циклопропановых и пирролидиновых производных фуллеренов, установлены зависимости между их молекулярным строением, электрохимическими свойствами и параметрами их работы в органических солнечных батареях. Обнаружено, что биспирролидиновые аддукты фуллерена могут быть использованы не только в качестве электроноакцепторных соединений в органических солнечных батареях, но и в качестве эффективных антиоксидантных добавок. Практическую значимость работы подтверждает использование полученных автором соединений в качестве материалов электрон-транспортного слоя в перовскитных солнечных батареях, интерес к которым в настоящее время неуклонно возрастает.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне с использованием комплекса современных физико-химических методов. По результатам работы опубликовано 7 статей в научных журналах, индексируемых WOS и Scopus.

Из замечаний можно отметить, наличие опечаток, например, на странице 5 "взаимодействующие с фуллереновым каркасом", ";" вместо "." в пункте 2 перечисления основных задач. Данные недостатки не снижают

положительного впечатления от работы и не ставят под сомнение научную и практическую ценность представленных исследований.

Таким образом, диссертация Мумятова А.В. «Синтез и физико-химические свойства производных фуллеренов с пониженной акцепторной способностью – перспективных материалов для органических и перовскитных солнечных батарей» представляет собой новое законченное исследование, по объему и уровню соответствующее требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Мумятов Александр Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 - физическая химия.

**Автор отзыва**

ФИО: Солодухин Александр Николаевич

Ученая степень: Кандидат химических наук

Год присуждения ученой степени и научная специальность, по которой присуждена ученой степени: 2019 год, специальность 02.00.06 «Высокомолекулярные соединения»

Ученое звание: нет

Место работы: ООО «Уралхим Инновация»

Должность: Менеджер по разработкам и исследованиям


Контактная информация:

почтовый адрес: 121205, г. Москва, территория инновационного центра «Сколково», ул. Нобеля, д.1, этаж 2, пом. III, комн. 29

e-mail: a.solodukhin@uralchem-innovation.com

тел.: +7-963-637-12-84

15 июня 2022 г

 /Солодухин А. Н./

Подпись Солодухина А.Н. заверяю

Генеральный директор

Ненахова А. А.

ООО «Уралхим Инновация»

