**Синтез и свойства материалов на основе органических молекул с «якорными» группами для дырочно-транспортных слоев в перовскитных солнечных батареях**

***Сухорукова П.К.1,2, Гостищев П.А.3, Балакирев Д.О.1, Саранин Д.С.3, Муратов Д.С.3***

*Студент, 4 курс специалитета*

*1Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*3«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Россия.*

*E-mail: sukhorukova@ispm.ru*

Перовскитные солнечные батареи (ПСБ) имеют ряд преимуществ среди всех актуальных развивающихся фотоэлектрических технологий, поскольку могут достигать КПД сравнимых с неорганическими фотоэлементами на основе кремния, но при этом изготавливаться из дешевых материалов, малочувствительных к примесям и возможным дефектам с использованием современных экономичных печатных технологий производства. В современных ПСБ используются вспомогательные интерфейсные слои на основе органических материалов – электрон-транспортные и дырочно-транспортные слои. Они необходимы для улучшения транспорта зарядов, создания барьерного (от кислорода и влаги) эффекта, выравнивания разницы в энергетических уровнях между электродом и фотоактивным слоем и т.д. В случае дырочно-транспортных слоев острой проблемой является их плохая адгезия на поверхности неорганического электрода, поэтому для решения этой проблемы часто используют органические молекулы с «якорными группами», которые способны образовывать химическую или физическую связь с поверхностью металлов и их оксидов [1].

В ходе данной работы был проведен синтез 5-[4-(дифениламино)фенил]тиофен-2-карбоновой кислоты (**TPA-T-COOH**) и (2E)-2-циано-3-{7-[4-(дифениламино)фенил]-2,1,3-бензотиадиазол-4-ил}акриловой кислоты (**TPA-BTdA-COOH**) на основе трифениламина – материала, обладающего подходящим уровнем ВЗМО и дырочной подвижностью в недопированном виде, с карбоксильной и цианокарбоксильной группами в качестве «якорных» функций для образования потенциально лучшей контактной поверхности с материалом электрода и/или перовскита в случае ПСБ, сопряженной с трифениламиновым фрагментом через тиофеновый и бензотиадиазольный спейсерный мостик соответственно. Изучены оптические, термические и электрохимические свойства молекул. **TPA-T-COOH** была протестирована в качестве дырочно-проводящего материала в недопированных перовскитных солнечных батареях, которые показали хорошие значения КПД - 20.3%, сравнимые с рекордными на текущий момент [2].

*Авторы выражают благодарность научному руководителю работы д.х.н., зав. лабораторией полимерных солнечных батарей ИСПМ РАН Лупоносову Юрию Николаевичу. Авторы благодарят финансовую поддержку Российского научного фонда в рамках выполнения гранта №22-19-00812.*

**Литература**

[1] Devadiga D. et al. Recent developments in metal‐free organic sensitizers derived from carbazole, triphenylamine, and phenothiazine for dye‐sensitized solar cells // International Journal of Energy Research. 2021. Vol. 45, № 5. P. 6584–6643.

[2]. Pham H.D. et al. Development of Dopant‐Free Organic Hole Transporting Materials for Perovskite Solar Cells // Advanced Energy Materials. 2020. Vol. 10, № 13. P. 1903326.