**Влияние заместителей при трифениламиновом фрагменте молекул с «якорной» группой на гидрофобность и комплекс физико-химических свойств дырочно-транспортных материалов на их основе для перовскитных солнечных батарей.**

***Сухорукова П.К.1,2,3, Балакирев Д.О.1, Гостищев П.А.3, Е.А. Ильичева3, Саранин Д.С.3, Лупоносов Ю.Н1,2***

*Студент, 5 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*

Среди всех развивающихся направлений органической фотовольтаики особое место занимает область перовскитных солнечных батарей (ПСБ), поскольку эти устройства способны достигать высоких (более 26% [1]) значений коэффициента полезного действия (КПД). Важным элементом ПСБ является наличие промежуточных слоев (дырочно-транспортных (ДТС) и электрон-транспортных (ЭТС)), которые обеспечивают хороший транспорт заряда, при этом снижаются потери энергии за счет создания плавного энергетического перехода между активным слоем и электродом. Кроме того, ДТС выполняет важную функцию увеличения стабильности всего устройства за счет эффективного подавления подвижности ионных дефектов и снижения концентрации ловушек [2]. Тем не менее, для увеличения КПД устройства при формировании активного слоя перовскита, как было обнаружено в работе [3], нужно использовать гидрофобные материалы в качестве ДТС. Таким образом, важной задачей для исследователей является создание новых, более гидрофобных материалов для формирования ДТС в ПСБ.

В ходе данной работы был проведен синтез двух полупроводниковых молекул **TPA-T-COOH** и **(F)2-TPA-T-COOH** на основе незамещенного трифениламина и замещенного двумя атомами фтора трифениламина, обладающих подходящим уровнем ВЗМО и дырочной подвижностью. В качестве «якорной» группы для образования потенциально лучшей контактной поверхности с материалом электрода использовалась карбоксильная группа, сопряженная с трифениламиновым фрагментом через спейсерный тиофеновый мостик. Изучено влияние введения фтора в структуру соединения на гидрофобность получающегося материала. Изучены оптические, термические и электрохимические свойства молекул. **TPA-T-COOH** была протестирована в качестве дырочно-проводящего материала в перовскитных солнечных батареях, которые показали хорошие значения КПД - 20.3% и модулях площадью 65 см2, а так же хорошую стабильность (в течение 1000 часов потери в эффективности не превышали 5%)

*Авторы благодарят финансовую поддержку Российского научного фонда в рамках выполнения гранта №22-19-00812.*

**Литература**

[1] “National Renewable Energy Laboratory (NREL) Home Page | NREL.”

[2] Sukhorukova P. K. et al. Triphenylamine-based interlayer with carboxyl anchoring group for tuning of charge collection interface in stabilized pin perovskite solar cells and modules //arXiv preprint arXiv:2311.13685. – 2023.

[3] Abzieher T. et al. From Groundwork to Efficient Solar Cells: On the Importance of the Substrate Material in Co‐Evaporated Perovskite Solar Cells //Advanced Functional Materials. – 2021. – Т. 31. – №. 42. – С. 2104482.