

Органические материалы для создания транспортных слоев в солнечных батареях

Крутин Д.В.¹, Кочеткова М.А.², Савельев М.Ю.²

¹ Кафедра физической органической химии

² Кафедра аналитической химии

Одним из наиболее перспективных возобновляемых источников энергии является солнечная энергия. В настоящий момент низкая эффективность солнечных батарей и их высокая себестоимость препятствуют глобальному переходу от ископаемого топлива к экологически чистой солнечной энергетике. Поэтому актуальной проблемой в области современного материаловедения является разработка доступных материалов для создания фотоэлементов с максимальной эффективностью преобразования солнечного света в электроэнергию. В частности, особое внимание уделяется подбору материалов для создания транспортных слоев.

В состав большинства современных солнечных батарей, помимо активного слоя и двух электродов, входят транспортные слои (рис. 1). Электронный и дырочный транспортные слои селективно направляют носители заряда, образующиеся в активном слое, к аноду и катоду соответственно. Благодаря этому удается снизить потери, связанные с рекомбинацией свободных зарядов, и увеличить КПД солнечных батарей. Для создания транспортных слоев используются как органические, так и неорганические материалы, однако органические материалы обладают рядом преимуществ. В частности, органические транспортные слои отличаются высокой эффективностью, вариативностью свойств в широком диапазоне, простотой синтеза и относительно низкой себестоимостью. Например, монослой из замещенного карбазола в качестве дырочного транспортного слоя позволил добиться рекордной эффективности (более 29%) тандемных солнечных батарей на основе перовскита и кремния.[1,2]

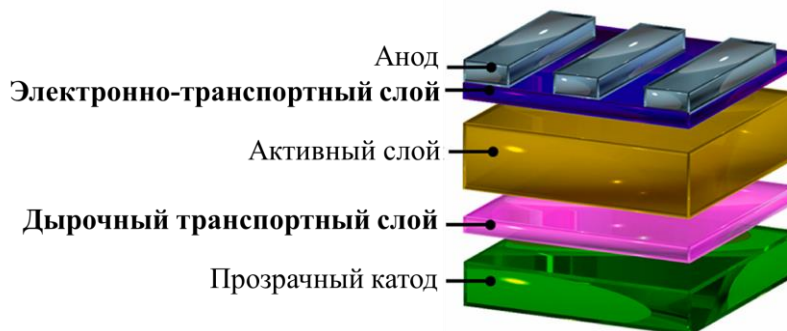


Рис. 1. Схематичное изображение фотоэлемента в нормальной конфигурации [3]

В докладе будут рассмотрены принцип работы фотоэлементов с электронными и дырочными транспортными слоями, классификация материалов для создания органических транспортных слоев, их преимущества и недостатки, а также будут представлены актуальные примеры использования органических транспортных слоев для улучшения характеристик неорганических и полимерных солнечных батарей.

1. S. Ali, M. Faisal, K. Sanal, Sol. Energy, 221 (2021) 254; IF 7.188
2. A. Al-Ashouri, E. Kohnen, B. Li, Science, 370 (2020) 1300; IF 64.714
3. L. Zeng, L. Wang, J. Qin, Opt. Mater., 136 (2023) 113404; IF 3.754