

**Получение перовскитных  
солнечных элементов с инвертированной архитектурой на основе оксида никеля**

**Хуан Сихао , Петров А.А.**

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне,*

*Факультет наук о материалах, Шэньчжэнь, Китай*

*mail: huangsihao2021@163.com*

Солнечная энергия – это чистый, эффективный и неиссякаемый новый источник энергии. В условиях растущей нехватки энергии в современном мире ее применение стало содержанием стратегии устойчивого развития различных стран, и это первый выбор для использования новой энергии в 21 веке. Перовскитные солнечные элементы – новый перспективный тип солнечных элементов, КПД которых уже превышает 25%.

В настоящее время перовскитные солнечные батареи можно разделить на две основные категории: имеющие прямую ( $n - i - p$ ) структуру и инвертированную ( $p - i - n$ ). Таким образом, прямая структура перовскитных солнечных батарей аналогична структуре DSSC-элементов, которая может быть представлена так: электрод /  $-TiO_2$  / краситель / электролит / электрод. Инвертированная структура перовскитных солнечных батарей  $pin$ -типа представляет собой обратную структуры батареи, в которой сначала на прозрачный электрод наносят дырочно-проводящий слой, затем наносят светопоглощающий слой перовскита, а затем наносят электрон-проводящий слой и металлический электрод. Эта структура позволяет избежать процесса высокотемпературного нанесения электрон-проводящего материала и в большей степени подходит для изготовления гибких элементов. Одним из перспективных дырочно-проводящих материалов является оксид никеля, который позволяет получить солнечные элементы с большей стабильностью. При этом в литературе имеются противоречивые сведения о том, какое влияние оказывает предварительная обработка слоя  $NiO_x$  озоном.

Цель данной работы – исследовать влияние предварительной обработки дырочно-проводящего слоя оксида никеля на вольт-амперные характеристики перовскитных солнечных элементов на его основе.

В ходе работе были успешно получены и охарактеризованы перовскитные солнечные элементы со структурой FTO/ $NiO$ /MAPbI<sub>3</sub>/PCBM/BCP/Au, инкапсулированные с помощью слоя  $MoO_3$ , фотоотверждаемого полимера и стекла. Было исследовано влияние предварительной обработки слоя оксида никеля (обработка озоном в течение 10 минут / отжиг в атмосфере аргона при температуре 200 °C) на основные параметры вольт-амперных характеристик (напряжение разомкнутой цепи  $V_{oc}$ , плотность тока  $J_{sc}$ , фактор заполнения FF и КПД). Кроме того, исследовано влияние легирования слоя  $NiO_x$  литием, которое проводили методом спинкоатинга раствора Li-TFSI в ацетонитриле с последующим отжигом слоя  $NiO_x$ .