

УДК 621.375.826 СОЗДАНИЕ ПЕРОВСКИТНЫХ ФЭП МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ОСАЖДЕНИЯ.

Ташпулатов Джасур Бахадурович, Арбузов Данил Андреевич, Сафиуллин Салават Ратмирович;⁽¹⁾

*Студенты 5 курса⁽¹⁾
кафедра «Лазерные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: А.Е. Шупенев,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Лазерные технологии в
машиностроении»*

Глобальное потепление, зависимость стран от поставок невозобновляемых источников энергии – все это подводит нас к необходимости изучения возобновляемых источников энергии.

При этом технологии ВИЭ также не лишены недостатков. Так, например, кремниевые ФЭП не лишены существенных недостатков - их эффективность очень чувствительна к дефектам — примесям и другим повреждениям кристаллической решетки. Солнечные панели изготавливают из кремния чистоты не ниже 99,9999%. Разумеется, получение таких кристаллов — длительный и очень дорогой процесс, в ходе которого кремний приходится нагревать до температур выше полутора тысяч градусов Цельсия. Высокие цены и сложность изготовления до сих пор сдерживают распространение кремниевых солнечных панелей по всему миру. [1]

Текущие ограничения на поставку кремния также оказывают большое влияние на экономическую выгоду создания перовскитных ФЭП.

Несколько лет назад в «солнечную гонку» вступил новый игрок — перовскитные солнечные батареи.



Рис. 1. Схема «сэндвич» структуры перовскитного ФЭП.

Недостатки перовскитных ФЭП:

- Нестабильны
- Неравномерное покрытие
- Ограниченный размер ячейки при изготовлении традиционными методами
- Невозможность серийного производства традиционным методом

Все эти недостатки можно нивелировать путем применения лазерных технологий. Например, варьируя режимы, можно получить идеально равномерный слой диоксида

титана на FTO подложке.



Рис. 2. Слой диоксида титана на FTO-подложке.

Технология импульсного лазерного осаждения позволяет решить проблему с серийным производством, ведь в этой технологии размер изделия ограничивается лишь размером камеры, чего нельзя сказать, например, о технологии спин-коутинга, где превышение определенных габаритов ведет к неравномерному покрытию (Рис. 3).

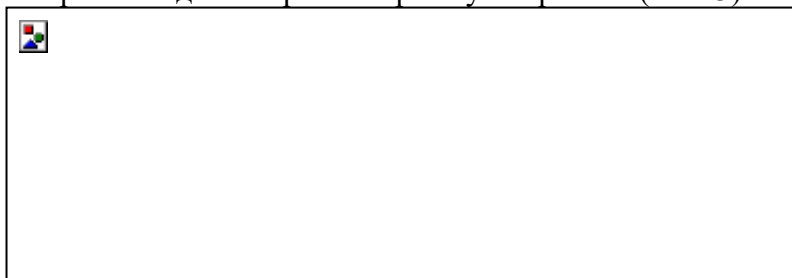


Рис. 3. Схема спин-коутинга.

Измеренные при помощи оборудования ЦКП ФНИЦ «Кристаллография и фотоника РАН» значения толщины и напряжения холостого хода сравнимы со значениями, приводящимися для подобных конфигураций модуля. Рис. 4. Наглядно демонстрирует нам, что напыленная структура непрозрачна для УФ-излучения.

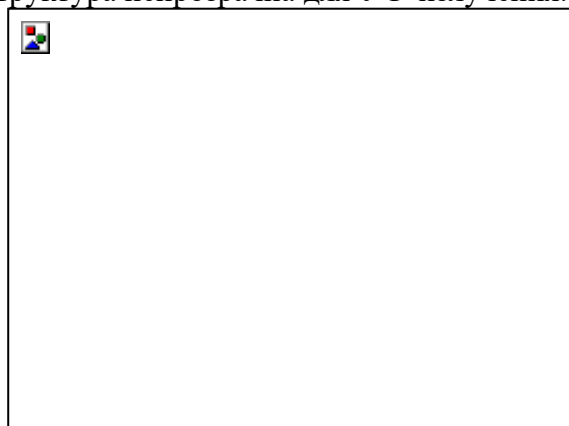


Рис. 4. ВАХ диоксида титана.

Литература

1. X. Zheng et al. *Managing grains and interfaces via ligand anchoring enables 22.3%-efficiency inverted perovskite solar cells* // *Nature Energy*. 2020. DOI: 10.1038/s41560-019-0538-4

ВИЭ – возобновляемы источники энергии.
ФЭП – фотоэлектрический преобразователь.
FTO – оксид олова, легированный фтором.

