

## НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭНЕРГЕТИКИ

Шевалеевский О.И.

*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской Академии Наук,  
119334, Москва, ул. Косыгина 4,  
e-mail: shevale2006@yahoo.com*

В последние два десятилетия в области материаловедения для солнечной фотоэнергетики произошли принципиальные изменения основных направлений исследований<sup>1</sup>. Если, начиная с 50-х годов XX века в качестве материалов для солнечных элементов (СЭ) использовались высокочистые бездефектные кристаллические полупроводники, то сегодняшние приоритеты перешли к различным гетерогенным, наноструктурированным, мезоскопическим, в основном тонкопленочным системам, среди которых большую роль играют наноструктурированные слои широкозонных оксидов<sup>2-4</sup>. Здесь представлен сравнительный анализ использования наноструктурированных систем на основе микроморфного (nc-Si:H) кремния и мезоскопических слоев широкозонных оксидов для СЭ.

Первое направление сформировалось на основе CVD-технологий для получения гетерогенных кремниевых пленок с заданной наноструктурой. На их основе сконструированы эффективные микроморфные (a-Si:H/nc-Si:H) СЭ в которых определяющую роль играют структурные дефекты<sup>2</sup>. Наноструктурированные слои широкозонных (TiO<sub>2</sub>, ZnO) оксидов и материалов с очень широкой зоной (ZrO<sub>2</sub>, HfO<sub>2</sub>) успешно используются для конструирования сенсibilизированных и перовскитных СЭ<sup>3,4</sup>. Показано, что механизмы переноса носителей зарядов в nc-Si:H и наноструктурированных широкозонных слоях основаны на тех же принципах, которые обусловлены наличием высокой концентрации дефектов (~10<sup>22</sup>) в наночастицах<sup>2,4</sup>.

На примере наших работ показано преимущество новых видов наноструктурированных материалов для солнечной фотоэнергетики, которые позволили создать альтернативные виды СЭ с высокой эффективностью, сравнимой с традиционными СЭ на основе кристаллического кремния.

### Литература

1. Shevaleevskiy O. Pure. Appl. Chem. 2008, 80, 2192.
2. Kim. K.S., Shevaleevskiy O. Pure. Appl. Chem. 2008, 80, 2141.
3. Tsvetkov N., Larina L., Shevaleevskiy O., Ahn B.T. Energy Environ. Sci. 2011, 4, 1480.
4. Vildanova M.F., Nikolskaia A.B., Kozlov S.S., Karyagina O.K., Shevaleevskiy O.I., Larina L.L., Almjasheva O.V., Gusarov V.V. Doklady Physical Chemistry, 2019, 484, 36.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект 17-19-01776..*