

PR-69

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РАСТВОРИТЕЛЯ НА МОРФОЛОГИЮ ПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ SnO₂, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ СПРЕЙ-ПИРОЛИЗА

Н. С. Шалагин, В. И. Рогозин, В. Ф. Марков, Е. Н. Максимова, Л. Н. Маскаева

*Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.*

E-mail: nikita.shalagin@urfu.me

Спрей-пиролиза является одним из эффективных методов нанесения пленок, в том числе для создания фотопреобразователей и химических сенсоров. Одним из факторов этого процесса, влияющего на морфологию пленок SnO₂, является природа и состав растворителя¹. В таблице приведены значения кинетической вязкости, плотности, поверхностного натяжения, а также рассчитанных² размеров капель аэрозоля для использованных в процессе синтеза пленок SnO₂ растворов, содержащих в качестве растворителя смесь воды с изопропиловым спиртом (ИПС) и ацетоном. Температура подложки из стекла изменялась при этом от 320–370 °С. Из приведенных на рисунке электронно-микроскопических изображений пленок видно, что состав растворителя достаточно сложным образом влияет на морфологию получаемых слоев SnO₂.

Таблица 1 – Характеристические данные растворов на основе SnCl₄*5H₂O и NH₄F с использованием в качестве растворителя смеси воды и органических растворителей в соотношении 8:2, а также средние размеры кристаллитов и значения удельной площади поверхности пленок SnO₂, полученных при различных температурах подложки.

Характеристические данные растворов при 25°C	Кинетическая вязкость μ , мПа*с	Плотность ρ , кг/м ³	Поверхностное натяжение σ^* 10 ⁻³ , Н/м	Диаметр капли аэрозоля d^* 10 ⁶ , м	Средний размер частиц, нм		Удельная площадь поверхности, м ² /см ³	
					320 °С	370 °С	320 °С	370 °С
Растворитель	1	2	3	4	5		6	
Вода-ИПС	2,25	1026	18,12	2,69	14,88	20,97	403,3	286,08
Вода-ацетон	1,34	1024	20,09	2,79	24,93	18,23	240,7	329,15

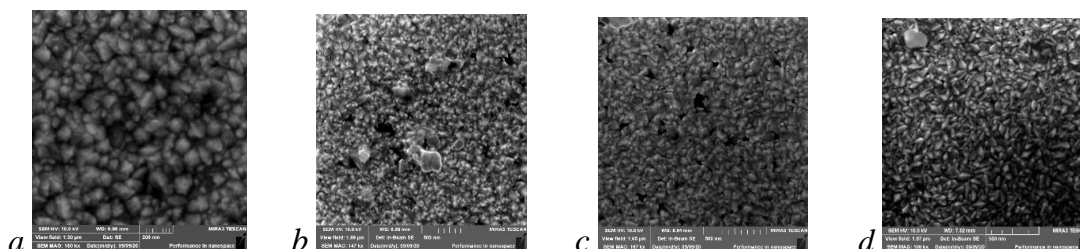


Рисунок 1 – Электронно-микроскопические изображения пленок SnO₂, полученных из растворов с использованием ацетона (а, с) и изопропанола (b, d) при рабочих температурах подложки, °С: 320 (а), 320 (b), 370 (с), 370 (d).

Использование ацетона, в отличие от изопропанола, позволяет снизить средние размеры кристаллитов пленок до 18,2 нм при рабочей температуре подложки 370 °С.

Библиографический список

1. Дунюшкина Л. А. Введение в методы получения пленочных электролитов для твердооксидных топливных элементов: монография / Л. А. Дунюшкина // Екатеринбург: УРО РАН. – 2015. – С. 88.
2. Dalmoro A. Analysis of Size Correlations for Microdroplets Produced by Ultrasonic Atomization / A. Dalmoro, A. A. Barba, M. d'Amore // The Scientific World Journal. – 2013. – Vol. 2013, Article ID. 482910. – P. 1–7.