

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЦЕРИЯ

Зафирова М.И.¹, Мышкина А.В.¹, Бажукова И.Н.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: i.n.sedunova@urfu.ru

OBTAINING AND STUDYING THE OPTICAL PROPERTIES OF FILMS BASED ON CERIUM OXIDE NANOPARTICLES

Zafirova M.I.¹, Myshkina A.V.¹, Bazhukova I.N.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Composites films based on cerium dioxide nanoparticles were obtained. Xanthan gum was used as a matrix. The properties of the films were evaluated using optical microscopy and optical spectrophotometry.

В последнее десятилетие наблюдается потребность в высокочувствительных, быстродействующих, а также экономически привлекательных тонкопленочных материалах для различных отраслей науки и техники. Тонкопленочные материалы на основе диоксида церия находят применение при получении твердооксидных топливных элементов, защитных покрытий солнечных батарей, а также в качестве материалов для биохимического и иммунологического анализов [1]. Интерес к использованию диоксида церия в составе каталитически активных материалов объясняется возможностью достаточно легкого перехода между окисленной и восстановленной формами $Ce^{3+} \rightleftharpoons Ce^{4+}$, его высокой твердостью и термохимической устойчивостью. Помимо многофункциональности, пленки на основе CeO_2 с добавками и без них характеризуются высокой способностью к регенерации кислородной нестехиометрии в окислительно-восстановительных процессах.

Большинство исследований по изучению синтеза и свойств пленок на основе CeO_2 , представленных в литературе, относятся к индивидуальному веществу. Практически отсутствуют данные по получению пленок, представляющих собой биополимер и наночастицы. Целью данной работы является получение пленок на основе наночастиц диоксида церия, закрепленных в матрице ксантановой камеди.

Наночастицы диоксида церия были получены методом испарения электронным пучком в атмосфере инертного газа [2].

Пленочные композиты, с содержанием церия 80%, были получены методом полива из раствора на поверхность предметного стекла. Для приготовления пленок использовался 1%-ный базовый раствор ксантана в воде, который получали добавлением малых количеств порошка полимера в воду при перемешивании в течение 25 минут. Полученную суспензию оставляли на сутки до полного растворения полимера, после чего суспензию отфильтровали для получения

гомогенного раствора. К полученному раствору полимера добавляли порошок церия, затем все перемешали с помощью миксера в течение 30 минут. Полученную таким образом суспензию порошка в полимерном растворе выливали на предметное стекло, после чего оставляли для испарения растворителя (воды) в термостате при 50°C на 5-6 часов. В результате на предметном стекле образовалась композитная пленка.

Были получены микрофотографии образцов с помощью оптического микроскопа. По полученным изображениям можно сказать, что наночастицы распределены неоднородно, что может быть связано с неоднородным перемешиванием раствора. Для получения оптимального распределения планируется исследовать зависимость распределения наночастиц в пленке от концентрации, времени перемешивания, способа фильтрации и некоторых других параметров.

Измерение спектров оптического поглощения проводили с помощью спектрофотометра Helios Alpha. Исследование оптических свойств показало наличие полосы поглощения в диапазоне 300-400 нм, что соответствует поглощению ионов церия [3].

Полученные пленки планируется в дальнейшем использовать для анализа окислительно-восстановительной и фотокаталитической активности наночастиц диоксида церия.

1. Кузнецова С.А., Халипова О.С., Козик В.В. Пленки на основе диоксида церия: получение, свойства, применение. Издательский дом Томского государственного университета, (2016).
2. Ильвес В.Г., Соковнин С.Ю. Рос. нанотехнологии 7, 34 (2012).
3. Mawlood Ali, Hadeel Mahdi, Azra Parveen. AIP Conference Proceeding (2018).