ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛЁНОК ИТТРИЙ-ЕВРОПИЕВЫХ СИСТЕМ

Поливода Д.О.[1], Гордеев Е.В.[1], Машковцев М.А.[1], Алешин Д.К.[1]

[1)] Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г Екатеринбург, Россия
E-mail: sbbthblack@gmail.com

RESEARCH OF PROPERTIES OF THIN FILMS OF YTTRIUM-EUROPIUM SYSTEMS

Polivoda D.O.[1], Gordeev E.V.[1], Mashkovtsev M.A.[1], Aleshin D.K.[1]
[1)] Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In this work, thin oxide films were obtained using «hot plate» method. These films were applied from colloidal suspensions of layered rare-earth hydroxides. Suspensions were prepared by exfoliation of intercalated powders and powders without intercalation.

Редкоземельные элементы (РЗЭ) обладают уникальными оптическими свойствами, поэтому их применяют для изготовления люминисцентных материалов. Один из способов получения люминофоров является осаждение гидроксонитратов РЗЭ при постоянном значении pH с последующим обжигом.

Осаждение гидроксонитратов иттрия-европия проводили с помощью одновременного дозирования раствора нитратных солей РЗЭ и раствора аммиака в общий реакционный объём таким образом, чтобы значение pH в этом реакционном объёме оставалось на уровне 8. Синтез проводился при постоянном перемешивании. После осаждения суспензию фильтровали, полученный осадок промывали деионизованной водой, репульпировали в абсолютном изопропиловом спирте, и плавно сушили до полного удаления воды. Часть полученного порошка интеркалировали в растворе додецилсульфата с концентрацией додецилсульфат-ионов в 10 раз превышающей концентрацию нитрат-ионов в порошке. Интеркаляция проводилась 24 часа при постоянном перемешивании при температуре 80 °C. Далее полученный порошок 24 часа эксфолиировали в формамиде при нормальных условиях [1]. Другая часть порошка после осаждения была эксфалиирована в формамиде при температуре 80 °C.

Были получены 2 коллоидные суспензии. Из этих суспензий с помощью метода «hot plate» были получены тонкие плёнки на кварцевой подложке. После нанесения, кварцевые подложки с плёнкой высушили и обожгли при 800 °C. Полученные оксидные плёнки были проанализированы методами оптической микроскопии и люминесцентной спектроскопии.

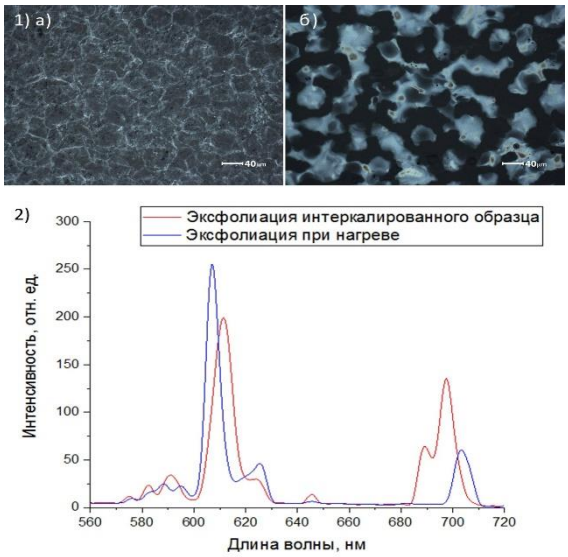

Рис. 1. 1) Оптическое изображение пленок а) эксфолиированного интеркалированного образца; б) эксфолиированного образца при нагреве; 2) Спектры люминесценции пленок

Интенсивность люминесценции у образцов различные, а также наблюдается схожий спектральный состав. Это может быть связано с различным фазовым составом этих двух плёнок. Плёнка из эксфалиированного интеркалированного после обжига образует оксисульфаты РЗЭ, а плёнки из эксфолиированного образца при нагреве после обжига образуют оксиды.

Оптические изображения пленок различаются, что может быть связано с различной степенью эксфолиации образцов. При эксфолиации интеркалированного образца получаются более мелкие частицы, которые равномерно наносятся на кварцевую подложку в виде тонкой пленки. При эксфолиации с нагревом осаждённого образца получаются большие частицы, которые наносятся «островками».

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-79-00188).

1. E.V. Gordeev, M.A. Mashkovtsev, D.K. Aleshin, S.V. Buynachev, N.V. Zhirenkina, E.O. Baksheev and D.A. Danilov, AIP Conference Proceedings 2174, 020020 (2019).