**Получение аэрогелей GeO2:Pr3+**

***Хвощевская Д.А.1, 2 Веселова В. О.2, Гайтко О. М.2***

*Студентка, 2 курс бакалавриата*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Лаборатория синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья ИОНХ РАН, Москва, Россия*

*E-mail: KhvoshchevskayaDA@my.msu.ru*

В настоящее время активно исследуются методы получения новых материалов с люминесцентными свойствами и высокой пористостью для применения в фотокатализе и биомедицине. Аэрогели по определению обладают высокой удельной поверхностью и пористостью (примерно 95-99%). Диоксид германия может выступать в качестве самоактивированного люминофора, причем его спектральные характеристики зависят от степени кристалличности оксида и его полиморфной модификации [1]. Кроме того, GeO2 может выступать матрицей для легирования. Возможность введения различных ионов-допантов (Mn2+, Cr3+, Bi3+, Yb3+, Er3+, Pr3+, Nd3+ и др.) позволяет получать люминофоры с диапазоном высвечивания от УФ-синего до ближнего инфракрасного диапазона [2].

Как правило, для введения допанта в аэрогель требуется модификация его поверхности органическими лигандами, что приводит к блокировке пор и частичному разрушению пористой структуры. В представленной работе была изучена возможность получения аэрогелей на основе оксида германия, допированных ионами РЗЭ. Для введения ионов РЗЭ проводилась пропитка исходного геля раствором соли иона-допанта на этапе замены растворителя.

Исходные гели формировались из золей, образующихся в системе GeO2-NH3-H2O. Полученные образцы помещали в 0,01-0,24М раствор нитрата празеодима в ДМСО на 3-7 суток, промывали чистым ДМСО 3-4 раза для полной замены растворителя и затем проводили сверхкритическую сушку в СО2. Степень введения ионов редкоземельных элементов оценивалась методом EDX и по снижению концентрации Pr3+ в исходном промывочном растворе. Сравнение данных, полученных этими методами, показало, что основная часть празеодима вымывается на этапе сверхкритической сушки. Тем не менее предложенный метод позволил получить образцы с содержанием РЗЭ вплоть до 8 ат.%, в зависимости от концентрации пропиточного раствора и времени выдержки.

Полученный после СК-сушки аэрогель кристаллизовался со структурой (NH4)3H(Ge7O16)(H2О)х. Для получения аэрогеля состава GeO2:Pr3+ был подобран режим отжига для разложения комплекса германата аммония. После проведения отжига при 300℃ удельная поверхность аэрогелей достигала 300 м2/г. Объемная пористость образцов составила 96%. При этом определенная методом пикнометрии скелетная пористость хорошо согласуется с составом получаемых образцов: для германата аммония скелетная плотность составила 2,9 г/см3, а для оксида германия – 4,3 г/см3.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-73-10182*

**Литература**

1. Trukhin A. et al. Luminescence of GeO2 glass, rutile-like and α-quartz-like crystals // J. Non. Cryst. Solids. 2006. Vol. 352, № 2. P. 160–166.
2. Endo I. et al. - Cathode-luminescence property of Er3+/Yb3+-doped amorphous GeO2 // Opt. Mater. (Amst). 2006. Vol. 28, № 6–7. P. 879–882.