**Синтез и исследование свойств LaFeO3, допированного барием,**

**как материала для газовых сенсоров**

***Малинин Н.М.***

*Студент, 3 курс бакалавриата*

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

*факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*E-mail: malinin2123@gmail.com*

В последнее время в качестве газовых сенсоров большое внимание уделяется сложным оксидам со структурой типа перовскита ABO3. Их важным преимуществом по сравнению с другими материалами является возможность регулировать в широких пределах их сенсорные свойства путем частичного замещения катионов в позициях А и В перовскита.

Волокна La1-xBaxFeO3 (x = 0.02, 0.044, 0.058 согласно данным элементного анализа) были получены методом электроспиннинга (ЭС) из прекурсорсодержащих полимерных растворов с дальнейшим отжигом. Режим термообработки подбирался на основе данных, полученных для образцов на основе чистого LaFeO3, отожженных в диапазоне 500-900оС. Анализ серии легированных образцов проводился методом порошковой рентгеновской дифракции (РФА), ИК-спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и исследованием сенсорных свойств.

Согласно данным РФА, все образцы содержат одну фазу, отвечающую чистому ферриту лантана, что может свидетельствовать об успешном замещении атомов La на Ва в позиции А. При этом рефлексы рентгенограмм смещаются в сторону больших углов очень несущественно, несмотря на значительное замещение катионов La (1.36 Å) на большие ионы Ba (1.61 Å). Это можно объяснить ограниченным внедрением бария в катионную подрешётку перовскита из-за его сегрегации на поверхности. В пользу данного предположения свидетельствуют два факта: определение размеров кристаллитов по формуле Шеррера выявило их монотонное уменьшение при увеличении количества Ba в перовските. Это может быть связано с уменьшением общей свободной энергии границ в местах контакта барий содержащей фазы с LaFeO3, а также уменьшению суммарной величины поверхности контакта между собственными кристаллитами феррита лантана. Согласно данным ИК-спектроскопии, при увеличении содержания бария на поверхности растёт интенсивность полос поглощения, относящихся к карбонатным группам, что можно объяснить образованием на поверхности карбоната бария.

Исследование морфологии показало, что во всех случаях она представляет собой трёхмерную губчатую структуру со средним диаметром волокон 250 нм. Предполагается, что бимодальное распределение пор характерное для волокнистых материалов способствует транспорту газов-аналитов к поверхности и удалению продуктов реакции от неё, что позволит улучшить сенсорные свойства датчиков на их основе.

Сенсорные свойства материалов были изучены по отношению к ацетону, этанолу, CO, NH3, H2 в сухом воздухе. При этом была выявлена селективная чувствительность образцов, допированных Ba, к ЛОС, в особенности к ацетону. Наилучшие результаты продемонстрировал образец с 2 ат. % Ba. Объяснить увеличение чувствительности легированных образцов можно ростом концентрации свободных носителей заряда в полупроводнике при гетеровалентном замещении, способных участвовать в процессах адсорбции-десорбции на поверхности. При этом последующее увеличение содержания Ba в веществе приводит к образованию избыточного количества дырок в п/п р-типа, которые не участвуют в химические реакциях на поверхности, из-за чего чувствительность материалов снижается. Селективность образцов к ЛОС можно объяснить многоэлектронностью процесса их окисления хемосорбированным кислородом, из-за чего больше электронов делокализуются при взаимодействии, сильнее меняется проводимость вещества, а следовательно, и сенсорный сигнал.