**Высокоэнтропийная стабилизация ферритов редкоземельных элементов**

***Ши Сяоюй1, Маркелова М.Н.2***

*Студентка, 1 курс магистратуры*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: s1169608828@gmail.com*

Высокоэнтропийные оксиды в последнее время привлекают значительное внимание исследователей как источник новых перспективных материалов, например, диэлектриков, многофункциональных полупроводников, материалов с низкой теплопроводностью и т.д. Оксидная керамика, содержащая множество переходных и/или редкоземельных элементов в эквимолярных соотношениях, имеет повышенную тенденцию к кристаллизации в простые однофазные структуры, стабилизированные высокой конфигурационной энтропией смешения.

Гексагональные ортоферриты редкоземельных элементов (h-REFeO3, пространственная группа P63cm) являются метастабильной полиморфной модификацией. Внедрение h-REFeO3 для практических применений (например, в качестве мультиферроиков), затруднено, т.к. в объемном виде при нормальных условиях все ортоферриты РЗЭ кристаллизуются в ромбической структуре o-REFeO3. Было показано, что h-LuFeO3 может быть стабилизирован в виде наноразмерных порошков. Кроме того, стабилизировать гексагональную модификацию возможно также при помощи эпитаксиальной стабилизации в виде тонких пленок на когерентной ориентированной монокристаллической подложке.

Целью настоящей работы является синтез и исследование высокоэнтропийных порошков и тонких пленок гексагональных ортоферритов редкоземельных элементов h-REFeO3, где RE = (Yb1/4Tm1/4Er1/4Ho1/4)1-xInx (x=0.2;0.28) и Lu1/5Yb1/5Tm1/5Er1/5Ho1/5. Для синтеза наночастиц ортоферритов использовались цитратно-нитратная методика и методика гидрокарбонатного соосаждения с последующими отжигами при 600-1000°С. Получение тонких пленок гексагональных ферритов проводили методом химического осаждения из паров металлорганических соединений (MOCVD); в качестве подложек использовали монокристаллический ZrO2(Y2O3) в ориентации (111).

На порошках показано, что использование комбинации смеси РЗЭ и индия приводит к увеличению стабильности гексагональной фазы при повышенных температурах. Максимальный эффект стабилизации гексагональной модификации получен для состава (Yb1/4Tm1/4Er1/4Ho1/4)0.72In0.28FeO3, что связано с оптимальным содержанием индия в данном составе. Вклад высокоэнтропийной стабилизации в гексагональных ортоферритах РЗЭ не подтвержден. Использование методики гидрокарбонатного соосаждения не выявило значимых отличий в фазообразовании гексагональных ортоферритов по сравнению с цитратно-нитратным методом.

По данным рентгеновской дифракции подтверждено получение методом MOCVD тонкой эпитаксиальной пленки h-Lu1/5Yb1/5Tm1/5Er1/5Ho1/5FeO3 в ориентации (001). По данным рентгеноспектрального микроанализа показано наличие всех заложенных при синтезе РЗЭ в составе пленки в эквимолярном соотношении.