

ЛИТЕРАТУРА

1. Электрохимические покрытия изделий радиоэлектронной аппаратуры: справочник / И. Д. Груев, Л. И. Матвеев, Н. Г. Сергеева. – М.: Радио и связь, 1988.–304 с.: ил.

2.Энциклопедия полимеров. Ред. Коллегия: В.А. Кабанов (глав. ред.) [и др.] Т.3- м., «Советская энциклопедия», 1977. (Энциклопедия. Словари. Справочники). Т.3 П-Я. 1977. 1152 стб. с илл.

А.Л. Козловский^{1,2}, К. Егизбек^{2,3}, М.В. Здоровец^{2,3,4}

¹ Казахско-Российский международный университет, Актобе,

² Институт ядерной физики МЭ РК, Алматы,

³ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана,

⁴ Уральский федеральный университет, Екатеринбург

МЕССБАУЭРОВСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЕРРИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ

Среди большого разнообразия оксидных перовскитов и перовскитоподобных структур особое внимание уделяется ферритам, в которых в качестве редкоземельного элемента используется церий [1,2], интерес к которому обусловлен его кристаллической структурой и проводящими характеристиками. Как правило, подобные структуры получают методом твердофазного синтеза, гидролиза, механохимической обработки с последующей термообработкой, результатов которой получают микро или макрочастицы с неоднородным составом. Феррит церия характеризуется высокой коррозионной и структурной стабильностью, что делает его экологически безопасными и годным к применению практически во всех отраслях твердотопливной энергетики [3].

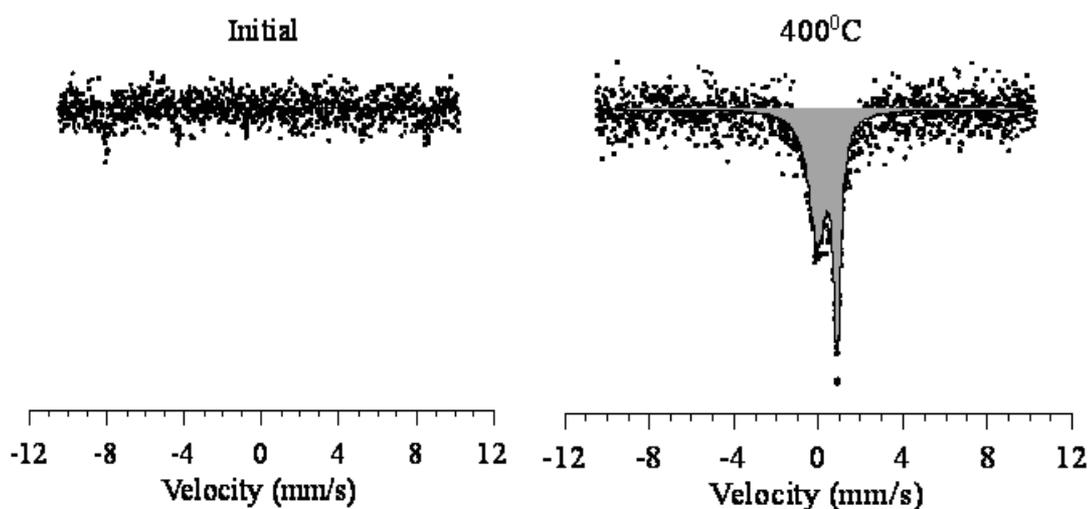
В данной работе представлены результаты исследования магнитных свойств керамик состоящих из наноразмерных ферритов $RFeO_3$ ($R=Ce$), полученных методом химического синтеза и дальнейшего термического отжига в кислородосодержащей среде.

В качестве исходных компонент для химического синтеза наночастиц феррита на основе оксидов железа и церия использовались $Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, HCl , $NaOH$. Отжиг синтезированных наночастиц проводился в кислородосодержащей среде в муфельной печи при температуре $200^\circ C$ в течении 4 часов, затем при температуре 400, 600 и $800^\circ C$ в течение 5 часов.

Мессбауэровские исследования проводились с использованием спектрометра MS1104Em. В качестве источника выступали ядра ^{57}Co

в матрице Rh. Калибровка мессбауэровского спектрометра осуществлялась при комнатной температуре с помощью стандартного поглотителя α -Fe. Для обработки и анализа мессбауэровских спектров использовались методы восстановления распределений сверхтонких параметров мессбауэровского спектра с учетом априорной информации об объекте исследования, реализованные в программе SpectrRelax.

Влияние термического отжига на изменение магнитных характеристик исследуемых наночастиц проводилась с применением метода мессбауэровской спектроскопии. Динамика изменения мессбауэровских спектров представлена на рисунке 1. Анализ мессбауэровских спектров проводился с использованием метода восстановления распределений сверхтонких параметров, который позволяет оценить корреляции параметров, а также диапазон их изменения. Мессбауэровские спектры всех синтезированных образцов были сняты при комнатной температуре в диапазоне скоростей -10/+10 мм/с.



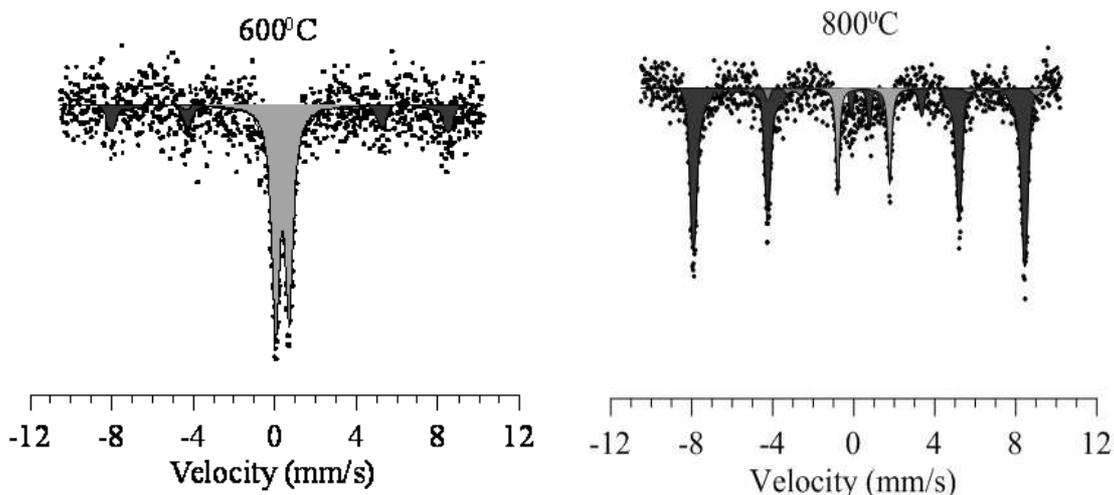


Рисунок 1 – Мессбауэровские спектры исследуемых наночастиц до и после отжига

Для исходных наночастиц мессбауэровский спектр представляет собой линию шумовых измерений с малоинтенсивными пиками характерными для несформированной магнитной фазы. Для образцов отожженных при температуре 400°C наблюдается формирование асимметричного дублета, который характерен для парамагнитного состояния оксида железа FeO в аморфной фазе. При этом сильное уширение и асимметрия линий свидетельствует о сильном разупорядочении и наличие в структуре большого содержания катионных вакансий, что подтверждает данные рентгенофазового анализа. Увеличение температуры отжига до 600°C наблюдается сужение линий дублета и появлению линий секстета характерных для фазы Fe_2O_3 . Величина сверхтонкого магнитного поля для секстета составляет 503.7 кОе , что соответствует величине поля характерной для фазы гематита в сильно разупорядоченном состоянии. При температуре отжига 800°C мессбауэровский спектр представляет собой секстет характерный для гематита (величина сверхтонкого магнитного поля - 512.5 кОе) и малоинтенсивный парамагнитный дублет, характерный для аморфных включений. Согласно полученным данным увеличение температуры отжига приводит к снижению вклада парциального спектра характерного для парамагнитного состояния, что свидетельствует о снижении концентрации катионных вакансий в кристаллической структуре и ее упорядочении. При этом формирование секстета характерного для фазы гематита свидетельствует о появлении в структуре наночастиц магнитной текстуры с дальнейшим ее упорядочением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ameta J. et al. Synthesis and characterization of CeFeO₃ photocatalyst used in photocatalytic bleaching of gentian violet //Journal of the Iranian Chemical Society. – 2009. – Vol. 6. – №. 2. – P. 293-299.
2. Naidu V. et al. Magnetic Property Study of Nickel Cerium Substituted Zinc Ferrite Nano Particles //International Journal of Computer Applications. – 2012. – Vol. 40. – №. 4. – P. 7-12.
3. Theofanidis S. et al. Fe-based nano-materials in catalysis //Materials. – 2018. – Vol. 11. – №. 5. – P. 831.

А.Л. Козловский^{1,2}, К.К. Кадыржанов³, М.В. Здоровец^{2,3,4}

¹Казахско-Российский международный университет, Актобе,

²Институт ядерной физики МЭ РК, Алматы,

³Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана,

⁴Уральский федеральный университет, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК FeNi НАНОСТРУКТУР

Среди всего многообразия форм наноструктур наибольший интерес представляют полые магнитные наноструктуры, в форме трубок [1-3]. Повышенный интерес к ним обусловлен как с фундаментальной точки зрения, который связан с миниатюризацией размеров и структурных и магнитных свойств, так и с широкими возможностями практического применения нанотрубок. Возрастание интереса к получению и исследованию свойств связано еще и с тем, что многие свойства, в частности магнитная текстура и ориентация магнитных доменов обусловлена не только фазовым составом, но и геометрическими характеристиками структуры [4]. Среди многообразия различных составов наноструктур неослабевающим интересом пользуются железосодержащие или Fe_{100-x}Ni_x наноструктуры, которые благодаря своим магнитным характеристикам нашли широкое применение в области катализа, магнитных носителей со сверхвысокой плотностью записи, биомедицине [5].

В качестве шаблонных матриц для электрохимического осаждения Fe/Ni нанотрубок использовались трековые мембраны с плотностью пор $4,0 \cdot 10^7 \text{ см}^{-2}$ и диаметрами 380 ± 5 нм. Состав раствора электролита для получения железных и железо-никелевых наноструктур: 7-водные сульфаты железа и никеля – FeSO₄×7H₂O, NiSO₄×7H₂O в необходимом молярном соотношении, борная – H₃BO₃ и аскорбиновая C₆H₈O₆ кислоты. Все растворенные компоненты