**Оптимизация магнитооптического отклика коллоидных растворов на основе наночастиц гексаферрита стронция**

***Семина А.А.1, Елисеев А.А.2***

*Студентка, 1 курс бакалавриата*

*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: samstayteen@gmail.com*

Гексаферриты (гексагональные ферриты М-типа) *X*Fe12O19, где *Х* = Ba, Sr, Pb — широко известные магнитные материалы, наиболее активно использующиеся для изготовления постоянных магнитов [1]. Однако для их высокотехнологичных применений, развивающихся в настоящее время, необходимы наночастицы в неагрегированном состоянии, что возможно в коллоидных растворах. Соответственно, требуется формирование стабильных коллоидных растворов, в которых анизотропные форма и постоянный магнитный момент могут вызывать анизотропию макроскопических свойств объекта, в частности, оптических свойств. Подобный эффект может быть крайне интересен для сенсорных и биомедицинских приложений. Несмотря на то, что он уже был показан в литературе [2], данные о попытках оптимизации величины этого эффекта отсутствуют.

Таким образом, целью данной работы является оптимизация магнитооптического отклика коллоидных растворов на основе наночастиц гексаферрита стронция.

Для формирования стекла использовался состав оксидной системы Na2O-SrO-Fe2O3-Al2O3-B2O3. Методом термокристаллизации при различных температурах отжига в интервале 700–750 °С были получены образцы стеклокерамики. В результате термообработки образовались анизотропные магнитные наночастицы гексаферрита стронция SrFe12–*x*­Al*x*O19. Для извлечения наночастиц из боратной матрицы перетертая стеклокерамика подвергалась циклической обработке, включающей: обработку 3 % раствором соляной кислоты, ультразвуковую обработку, центрифугирование и декантацию. На последнем этапе для формирования стабильного коллоидного раствора к осадку добавлялась дистиллированная вода с последующей ультразвуковой обработкой и центрифугированием для удаления «нестабильных» частиц и агрегатов. В результате данной процедуры формировался стабильный коллоидный раствор наночастиц гексаферрита стронция.

Полученные наночастицы и коллоидные растворы на их основе были исследованы методами магнитометрии, DLS и UV-VIS спектроскопии. Методом магнитометрии было выявлено, что коэрцитивная сила наночастиц в стеклокерамике варьируется в диапазоне 3,7–5,2 кЭ и возрастает с повышением температуры отжига. С помощью UV-VIS спектроскопии в постоянном магнитном поле были установлены величины магнитооптического отклика для коллоидных растворов, полученных из стеклокерамики с различными условиями термообработки. Для растворов, полученных при pH=1, наблюдается увеличение максимальной относительной оптической плотности с ростом температуры синтеза. Максимальное значение отклика, равное 22,75 %, было показано для образца, полученного при температуре 730 °С.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (грант № 23–73–10045).*

**Литература**

1. Pullar R.C. Hexagonal ferrites: A review of the synthesis, properties and applications of hexaferrite ceramics // Progress in Materials Science. 2012. Vol. 57, № 7. P. 1191–1334.

2. Kushnir S.E. et al. Synthesis of colloidal solutions of SrFe12O19 plate-like nanoparticles featuring extraordinary magnetic-field-dependent optical transmission // J. Mater. Chem. Royal Society of Chemistry, 2012. Vol. 22, № 36. P. 18893–18901.