**Оптимизация статического и динамического магнитооптического отклика коллоидных растворов на основе наночастиц гексаферрита стронция**

***Семина А.А.1, Елисеев А.А.2***

*Студентка, 2 курс бакалавриата*

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

*21Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: nastya25102003@mail.ru*

Гексаферриты XFe12O19 (X = Ba, Sr, Pb) являются широко известными магнитными материалами. Наночастицы гексаферрита стронция, легированного алюминием, могут формировать стабильные коллоидные растворы. Данные системы демонстрируют сильный магнитооптический отклик, что делает возможным использование их для различных высокотехнологичных приложений, в частности, измерения вязкости жидкости в микро-масштабе. Таким образом, целью данной работы стало исследование статического и динамического магнитооптического отклика коллоидных растворов на основе наночастиц гексаферрита стронция.

Наночастицы легированного алюминием гексаферрита стронция были получены стеклокерамическим методом путем изотермического отжига боратного стекла в диапазоне температур 650–750 °С. Согласно данным магнитометрии, образцы стеклокерамики представляют собой магнитотвердые материалы. Коэрцитивная сила образцов стеклокерамики возрастает от 2.2 до 5.2 кЭ с увеличением температуры отжига. Наночастицы были извлечены из боратной матрицы путём циклической обработки 3% соляной кислотой и диспергированы в воде, в результате чего были получены две серии коллоидных растворов с pH≈2 и pH≈4. Согласно ПЭМ, коллоидные наночастицы представляли собой нанопластинки с толщиной 5–7 нм и средним диаметром, возрастающим от 40 до 90 нм с увеличением температуры отжига.

Из-за магнитокристаллической анизотропии наночастиц оптическая плотность исследуемых коллоидных растворов меняется в зависимости от величины приложенного магнитного поля. Таким образом, статический магнитооптический отклик коллоидных растворов был определён как отношение оптической плотности в приложенном магнитном поле (при различных взаимных ориентациях магнитного поля и светового луча) и оптической плотности в нулевом поле. Отклик при 170 Э был выбран как максимально возможный статический магнитооптический отклик. Его значение возрастает с увеличением температуры отжига для серии с pH≈4, для серии с pH≈2 наблюдается возрастание с достижением постоянного значения.

Для исследования динамического магнитооптического отклика был выбран коллоидный раствор на основе наночастиц, полученных при 700 °С. Значительных различий между измерениями в режимах переменного и вращающегося магнитных полей обнаружено не было. В частотной зависимости амплитуды динамического магнитооптического отклика наблюдается резкое падение величины в области низких частот и медленное уменьшение при более высоких частотах. Зависимость сдвига фазы магнитооптического отклика немонотонна и достигает минимума при частоте 50 Гц. Увеличение величины фазового сдвига с ростом частоты объясняется влиянием вязкого трения в процессе вращения частиц в магнитном поле, однако рост фазового сдвига в малых частотах на данный момент не описывается существующими моделями вращения и взаимодействия частиц и требует дальнейшего более детального рассмотрения и описания.

*Работа поддержана грантом РНФ № 23-73-10045.*