

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию Еремеева Кирилла Николаевича
«Стеклокристаллические материалы на основе нанокристаллов ганита, допированные ионами железа: получение, структура и оптические свойства»

Магистерская диссертация Еремеева К.Н. посвящена созданию, а также исследованию структуры и оптических свойств стеклокристаллических материалов (СКМ) на основе нанокристаллов ганита, допированных ионами железа. Диссертация состоит из введения и четырех частей. Во введении К.Н. Еремеев грамотно и убедительно обосновал актуальность поставленной задачи, выбор объектов и методов исследования. В аналитическом обзоре автор рассмотрел особенности стеклообразного состояния и основные теории, описывающие это состояние, а также определение СКМ и способы их создания. Автор обсуждает литературные данные о фазовых превращениях в СКМ системы $\text{ZnO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$, структуру и свойства кристаллов шпинели состава ZnAl_2O_4 (ганит) и поведение ионов железа в этой шпинели. В экспериментальной части автор подробно описал объекты исследования – модельные стекла системы $\text{ZnO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$, содержащие диоксид титана в качестве нуклеатора объёмной кристаллизации и допированные ионами железа в интервале концентраций 0,2 – 2,0 мол. %, методику синтеза исходных стекол и получение СКМ методом вторичной термообработки в заданном температурном интервале и исследование их фазового состава, структуры и свойств с помощью дифференциальной сканирующей калориметрии, рентгенофазового анализа, спектроскопии комбинационного рассеяния света, электронной спектроскопии, просвечивающей электронной микроскопии, методом дилатометрии.

Актуальность данной работы связана с получением материала для пассивного затвора лазеров, излучающих в области 2 мкм. Полученные результаты являются достоверными, поскольку в работе К.Н. Еремеев использовались современные физико-химические методы анализа, которые, как видно из содержания работы, были на хорошем уровне освоены самим магистрантом.

Работа выполнена на высоком экспериментальном уровне. Результаты наглядно проиллюстрированы и представляют несомненный научный и практический интерес. Диссертант исследует научную проблему, связанную с поведением ионов переменной валентности, титана и железа, при ликвидационном фазовом распаде и выделении наноразмерных кристаллов ганита. Эта проблема возникает при исследовании возможности получения СКМ из стекол, синтезированных в восстановительных условиях. Практическая значимость работы заключается в том, что К.Н. Еремеев создал прозрачные СКМ на основе нанокристаллов ганита, допированных ионами железа и демонстрирующих широкополосное поглощение в спектральной области ~2 мкм. Разработанные прозрачные СКМ перспективны для создания насыщающихся поглотителей лазеров, работающих в области ~2 мкм.

Несмотря на общее положительное впечатление о работе после ее прочтения возникает следующие замечания: в работе детально исследованы структура, фазовые превращения и оптические свойства созданных СКМ. Однако недостаточно внимания уделено определению их механических свойств, важных для практического

использования. В работе приведены только значения коэффициента термического расширения, отсутствуют данные по прочности, микротвердости, плотности исходных стекол и СКМ. Впрочем, эти замечания не снижают ценности проведенного исследования.

Данная работа заслуживает оценки «отлично», а автор работы – К.Н. Еремеев заслуживает присвоения квалификации магистр по направлению 04.04.01 Химия.

Рецензент

к.ф.-м.н.,

с.н.с. АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»

Шепилов М.П