

Влияние малых добавок метафосфата бария на структуру и свойства фторалюминатных стекол

А. Н. Власова, И. Н. Березуцкий, Т. В. Бочарова

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

тел: (812) 552-76-21, эл. почта: anitavlas@yandex.ru

Хорошо известно, что активированные фторофосфатные стекла, содержащие малые концентрации фосфатов, являются перспективными для создания оптических волокон. В качестве объектов исследования в данной работе были выбраны фторалюминатные стекла с добавлением $Ba(PO_3)_2$, концентрация которого варьировалась от 0.1 до 10.0 мол. %. Одним из примечательных свойств указанных стекол является существование спектрального диапазона (от 4.4 до 5.7 мкм) в спектрах пропускания с коэффициентом пропускания порядка 50 %.

Основной целью работы являлось изучение влияния малых добавок метафосфата бария на формирование фторофосфатной сетки во фторалюминатных стеклах, которое отражается на изменении физических, химических и спектроскопических свойств.

В качестве методов исследования применялись такие методы как спектроскопия комбинационного, релеевского и мандельштам-блюллиэновского рассеяния, ЭПР спектроскопия и спектроскопия оптического поглощения γ -облученных стекол, изучение концентрационных зависимостей плотности, показателя преломления и молекулярной рефракции.

Анализ спектров комбинационного рассеяния показал, что в стеклах, содержащих 1 мол.% $Ba(PO_3)_2$ начинается формирование пирогруппировок, в стеклах с содержанием метафосфата бария до 5 мол.% наблюдается трансформация ортогруппировок в пирогруппировки и в стеклах, содержащих 7.5 и 10.0 мол.% $Ba(PO_3)_2$ имеет место формирование цепочечной структуры. Из спектров наведенного оптического и ЭПР поглощения видно, что спектр стекла с содержанием метафосфата бария 1 мол.% занимает центральную позицию и делит все спектры на две группы. Первая группа, с концентрациями добавок метафосфата бария менее 1 мол.% характеризуется радиационными центрами, расположенными на одиночных PO_4 тетраэдрах, и связанными с фторидными дефектами. Однако, вторая группа спектров стекол с содержанием метафосфата бария свыше 1 мол.% характеризуется радиационными центрами, расположенными на $[PO_4]$ и $[PO_3]$ группировках [1, 2]. Таким образом, получено доказательство того, что формирование радиационного дефекта PO^{32-} возможно только посредством разрыва P – O – P связей.

Литература

1. Бочарова Т. В. , Карапетян Г. О. Тагильцева Н. О. , Халилев В. Д. Оптические свойства γ -облученных фторалюминатных стекол, содержащих $Ba(PO_3)_2$ // Неорганические материалы.- 2001. — Т. 37, № 8.- С. 1010-1016.

2. Bocharova T. V. , Karapetyan G. O. , Tagil'tseva N. O. , Khalilev V. D. Optical and ESR-spectroscopy investigation of γ -irradiated fluoroaluminate glass containing Ba(PO₃)₂// Intern. Congr. Glass. 1-6 July 2001: Extended Abstracts. — Edinburgh, Scotland, 2001.- V. 2 .- P. 869.