**Физические свойства стекол в системах 10Bi2O3-85GeO2-5Na2O-xRE2O3,
 где RE - Er, Yb**

***Елисеева А.А., Серкина К.С., Тиагу Ю.В.***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», факультет ТНВиВМ, Москва, Россия*

*E-mail: aleksa.eliseeva2002@gmail.com*

Стекла, легированные висмутом, представляют особый интерес из-за наличия у них полосы люминесценции в ближней инфракрасной области (1,0–1,7 мкм), что делает их подходящими для использования в волоконных лазерах и усилителях, работающих в этом спектральном диапазоне. Добавление редкоземельных ионов позволяет расширить диапазон излучения и изменять физические свойства стекол. Влияние оксидов Er2O3, Yb2O3 на плотность, показатель преломления и молярный объем висмутгерманатного стекла было изучено в данной работе.

Были исследованы стекла состава 10Bi2O3-85GeO2-5Na2O-хRE2O3, где RE - Er, Yb; x = 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 мол.%. RE2O3 вводили в стекло сверх 100%. Плотность образцов ρ была измерена гидростатическим методом на весах MERCURY M-ER 123ACF (JR) с точностью до 0,005 г/см3. Показатель преломления nD синтезированных стекол исследовали иммерсионным методом с применением набора иммерсионных жидкостей Cargille Labs с точностью до ±0,005. Молярный объем Vm высчитывали по формуле:

$$V\_{m}=\frac{M\_{в-ва}}{ρ}$$

где Мв-ва – молярная масса вещества.

Таблица 1. Физические свойства стекол состава 10Bi2O3-85GeO2-5Na2O-xRE2O3

|  |
| --- |
| Стекла состава 10Bi2O3-85GeO2-5Na2O-xRe2O3 |
| Er2O3 | x | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| ρ, г/см3 | 4,820 | 4,840 | 4,850 | 4,870 | 4,895 |
| nD | 1,760  | 1,765 | 1,770 | 1,775 | 1,780 |
| Vm, см3/моль | 29,269  | 29,273 | 29,258 | 29,224 | 29,154 |
| Yb2O3 | x | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| ρ, г/см3 | 4,830 | 4,840 | 4,860 | 4,870 | 4,900 |
| nD | 1,755 | 1,760 | 1,770 | 1,775 | 1,780 |
| Vm, см3/моль | 29,250 | 29,240 | 29,215 | 29,215 | 29,155 |

Введение оксидов РЗЭ, обладающих высокими значениями плотности (ρ (Er2O3) = 8,640 г/см3; ρ (Yb2O3) = 9,175 г/см3), повышает плотность стекол. Показатель преломления при увеличении концентрации оксидов РЗЭ также растет, что объясняется высокими значениями показателя преломления чистых оксидов: nD (Er2O3) = 1,955; nD (Yb2O3) = 1,917. Молярный объем стекол уменьшается с возрастанием содержания RE2O3, что говорит об эффективном встраивании модификаторов в структуру стекла. Подобные результаты были получены в работе [1, 2].

Установлено, что введение оксидов РЗЭ повышает значения плотности и показателя преломления и снижает молярный объем висмутгерманатного стекла.

**Литература**

1. Kashif I., Ratep A. Luminescence in Er3+ co-doped bismuth germinate glass-ceramics for blue and green emitting applications // Journal of the Korean Ceramic Society. 2023. V. 60. P. 511–526.

2. Bibik A.Yu. Investigation of the structural and spectroluminescence properties of ytterbium-erbium oxyfluoride glasses and nanoglass-ceramics / Bibik A.Yu., Aseev V.A., Kolobkova E.V., Nikonorov N.V., Nuryev R.K. // Opticheskii Zhurnal. 2015. V. 82. № 11. P. 71–74.