

тимальный состав стекла характеризуется следующими показателями: микротвердость – 4110 МПа; светопропускание – 92,3 %; показатель преломления – 1,5544; средняя дисперсия – 0,0095; температурный коэффициент линейного расширения –  $103,2 \times 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ ; химическая устойчивость – III гидrolитический класс.

## DEVELOPMENT OF STRUCTURE CRYSTAL GLASSES MIXED TYPE

*Abstract: in this work, introduce result the development of crystal glass compositions of mixed type, not surrender in their properties of lead crystal-glass. Their use will provide significant economic and environmental effect that can be achieved by replacing in glass composition PbO on oxides CaO and BaO.*

**Г.Е.Рачковская<sup>1</sup>, К.В.Юмашев<sup>2</sup>, Г.Б.Захаревич<sup>1</sup>,  
Е.Е.Трусова<sup>1</sup>, Н.А.Скобцов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный технологический университет», Беларусь,  
e-mail: rach\_halina@mail.ru

<sup>2</sup>УО «Белорусский национальный технический университет», Беларусь,  
e-mail: kyumashev@bntu.by

## НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СИНТЕЗ И АБСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СТЕКОЛ, АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ ЭРБИЯ

В настоящее время активно ведутся исследования в области разработки и изучения материалов, активированных ионами редкоземельных элементов (эрбия, иттербия, тулия и др.), которые обладают интенсивной ап-конверсионной люминесценцией. Данные среды перспективны для реализации различных оптоэлектронных и лазерных устройств, в частности, ап-конверсионных преобразователей ИК-лазерного излучения в видимую область спектра, цветных дисплеев, люминофоров, температурных сенсоров, а также флуоресцентных меток в биомедицинской диагностике, в телекоммуникации и т.д. Наибольший интерес представляет ап-конверсионно люминесцирующая наностеклокерамика, полученная на основе стекол, прошедших термическую обработку, в результате которой формируется кристаллическая фаза нанометрового диапазона, обеспечивая оптическую прозрачность материала.

В данном сообщении представлены результаты исследования легкоплавких стекол, синтезированных в системе  $\text{PbO} - \text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{GeO}_2$  и используемых в качестве стеклянной матрицы для введения ионов эрбия. Выбор стеклообразующей системы обусловлен низкой температурой синтеза стекол и возможностью разработки энергосберегающей тех-

нологии получения наноструктурированных материалов, активированных ионами редкоземельных элементов. Синтез стекла осуществлялся при температуре 900 – 950 °С в электрической печи с выдержкой при максимальной температуре в течение 30 минут. Скорость подъема температуры в печи поддерживалась 300 °С в час. Концентрация ионов эрбия ( $\text{Er}^{3+}$ ) в составе стекла составляла 0.5 мол. %. Для получения наноструктурированной стеклокерамики стеклянная матрица, активированная ионами  $\text{Er}^{3+}$  подвергалась термической обработке при температуре стеклования ( $T_g = 300$  °С). В спектрах оптического поглощения, измеренных в спектральном диапазоне 0,5–2,0 мкм, для образцов стекол до и после термической обработки, наблюдаются полосы поглощения в области длин волн 1,5 мкм, 0,975 мкм, 0,8 мкм, 0,65 мкм, 0,543 мкм и 0,52 мкм, которые относятся к переходам из основного  $^4I_{15/2}$  на возбужденные состояния соответственно  $^4I_{13/2}$ ,  $^4I_{11/2}$ ,  $^4I_{9/2}$ ,  $^4F_{9/2}$ ,  $^4S_{3/2}$  и  $^2H_{11/2}$  иона  $\text{Er}^{3+}$ . Наличие данных полос подтверждает присутствие в матрице стекла ионов  $\text{Er}^{3+}$ .

## LOW-TEMPERATURE SYNTHESIS AND ABSORPTIVE PROPERTIES OF ERBIUM IONS DOPED GLASSES

*Abstract: Low-melting glasses of  $\text{PbO-Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-GeO}_2$  system containing erbium oxide have been synthesized. It has been shown that absorption of these glasses are determined by the trivalent erbium ions.*

**M. Derlatka<sup>1</sup>, М.И.Игнатовский<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белостокский технический университет, Польша, e-mail: mder@pb.edu.pl

<sup>2</sup>ГНУ «Научно-исследовательский центр проблем ресурсосбережения НАН Беларуси», Беларусь, e-mail: mi\_ig@mail.ru

## ОБ ИЗМЕРЕНИИ СИЛЫ РЕАКЦИИ ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ПРИМЕНИТЕЛЬНО К БИОМЕХАНИКЕ СТОНЫ ЧЕЛОВЕКА

Динамометрическая платформа фирмы Kistler позволяет измерять силу реакции опорной поверхности в трех ортогональных направлениях во время ходьбы человека. Результаты измерения представляются в виде графика с тремя линиями – функциями от времени составляющих реакций опорной поверхности: поперечной или медиально-латеральной ( $F_y$ ), вертикальной ( $F_z$ ) и продольной или переднее-задней ( $F_x$ ). По оси абсцисс откладывается время ходьбы, ординат – соотношение сил реакции ( $F$ ) к весу пациента ( $m \cdot g$ ). Точка «0» совпадает началом опорной фазы шага.

При помощи динамометрической платформы были выполнены биомеханические обследования двух групп подростков. В первой группе были