

УДК 535.37, 535.34

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СДВИГА ПОЛОС ПОГЛОЩЕНИЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРАЛЬНОМ ДИАПАЗОНЕ В МУЛЬТИХРОМНОМ СТЕКЛЕ ДЛЯ ЗАПИСИ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Шестопалова Ю.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – ведущий инженер Игнатьев А.И.  
(Университет ИТМО)

В данной работе представлены результаты исследования влияния различных методов обработки мультихромных стекол на смещение полос поглощения в широком спектральном диапазоне для разработки оптимальной технологии записи цветных изображений. Были исследованы структурные изменения на каждом этапе обработки стекол.

**Введение.** В современной технике непрерывно возрастает потребность в новых оптических материалах с необычными свойствами. Примером такого материала может служить мультихромное стекло (МХС), известное в зарубежной литературе как polychromatic glass, относящиеся к классу серебросодержащих светочувствительных стекол и обладающее свойством окрашивания в различные цвета в зависимости от дозы облучения. МХС представляет собой фотографическую среду; прозрачную или опаловую), позволяющую получить многоцветное изображение, которое может быть двумерным или объемным.

**Основная часть.** Для проведения исследований были выбраны стекла системы  $\text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZnO} - \text{SiO}_2$ , содержащие  $\text{CeO}_2$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$  и  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ . Образцы представляли собой плоскопараллельные пластинки с толщинами  $1 \pm 0.05$  мм. Для того чтобы избежать влияния поверхностного загрязнения или поверхностной кристаллизации, каждый образец перед измерениями переполнировался. Ультрафиолетовое (УФ) облучение осуществлялось ртутной лампой высокого давления через оптический волоконный кабель Novacure 2100 (первое УФ облучение) от 2.8 с до 25.4 с или дуговой разрядной трубчатой ртутной лампой высокого давления (последующие УФ облучения) от 100 с до 30 мин и термообработка образцов в муфельной печи 500 °С 1000 мин при первичной ТО и 432 °С 300 мин при последующих ТО. Температура на программаторе печи устанавливалась с учетом показаний контрольной термодпары, которая устанавливалась для того, чтобы исключить влияние температурных градиентов в объеме печи. После каждого цикла измеряется спектр поглощения. Спектры поглощения были измерены на спектрофотометре Lambda 650 в диапазоне длин волн 200-800 нм с шагом в 1 нм у исходных стекол, УФ облученных и УФ облученных и термообработанных стеклах.

У исходного образца отчетливо выделяется пик полосы поглощения на длине волны 302 нм, соответствующий трехвалентному церию. Далее исходные образцы облучались различное время УФ излучением и подвергались ТО. Было показано, что на цвет окрашивания стекла, после всех стадий обработки, в основном влияет величина первичной УФ экспозиции, так при первичном УФ облучении длительностью 2.8 с пики полосы поглощения находятся в диапазоне 390-410 нм и 650-700 нм соответствуют сине-фиолетовой окраске, 5.6 с – 390 нм и 600 нм – голубой, 11.2 с 400 и 500 нм красно-оранжевой, 14 с - 400 и 460 нм оранжевой, 16.8 с 410 нм желто-оранжевой, 19.6 с - 420 нм желтой. Чем больше время облучения первого УФ облучения, тем выше величина поглощения, то есть выше концентрация центров скрытого изображения. При увеличении числа циклов УФ и ТО интенсивность пиков возрастает. Дополнительные термооптические обработки способны влиять на окрашивание МХС, изменяя степень анизотропии ЦО. Таким образом, используя многократную термооптическую обработку второго цикла мультихромного процесса (доокрашивание), можно получить на одном стекле при одной и той же начальной дозе УФ облучения набор различных интенсивностей одного цвета.

**Выводы.** Исследовано влияние начального УФ облучения на спектры поглощения МХС и конечное окрашивание образцов. Было показано влияние повторных УФ облучения и термообработки на МХС, которая приводит к увеличению интенсивности полос поглощения. Изучена технология облучения и термообработки градиентного окрашивания.