

9. Донченко В.А., Землянов Ал.А., Кривошеев Н.С., Харенков В.А. Влияние локальных полей вблизи агломерированных наночастиц на эффективность суперлюминесценции в растворах органического красителя // Оптика атмосферы и океана». – 2012 – Т. 25. – № 11. – С.999–1002.

10. Sweatlock L.A., Maier S.A., Atwater H.A. Highly confined electromagnetic fields in arrays of strongly coupled Ag nanoparticles // Phys. Rev. – 2005. – V. 62. – P. 10265–10287.

11. Климов В.В., Дюклуа М., Летохов В.С. // Квант. электроника. – 2001. – Т. 31. – № 7. – С. 569–586.

12. Гузатов Д.В., Климов В.В. Свойства спонтанного излучения атома, расположенного вблизи кластера из двух сферических наночастиц // Квантовая электроника. – 2005. – Т. 35. – С. 861–865.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТЕКЛА, АКТИВИРОВАННОГО ТЬ/СЕ

Нгуен Ван Ву, студент гр. 4В21

Е.Ф. Полисадова, к.ф.-м.н., доцент

Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,

тел.(3822)-606-310

E-mail: sir.nguyenvu92@gmail.com

Введение. В сфере атомной энергетики, космической техники, медицинской томографии, лучевой терапии, неразрушающего контроля эксплуатация оптических и оптико-электронных приборов часто производится в условиях повышенной радиационной нагрузки. Изменение оптических свойств оксидных стекол под действием ионизирующих излучений может существенно повлиять на рабочие параметры аппаратуры, в которой многие элементы, такие как световоды, линзы и др. изготовлены из стекла. Действие излучений может быть как положительным, так и отрицательным. Экспериментально показано увеличение эффективности лазеров, работающих на оксидных кристаллах, подвергавшихся воздействию ионизирующей радиации (электронов, гамма- и рентгеновских лучей). Известно, что при облучении в стеклах могут образовываться дефекты [1, 2]. В материале под воздействием ионизирующего излучения протекает целый комплекс сложных процессов, предсказать последствия которых теоретически удастся далеко не всегда. По этой причине для обеспечения возможности надежного прогнозирования поведения свойств оптических материалов, требуется исследовать действие ионизирующего излучения на их характеристики.

Цель работы - изучение влияния концентрации церия на оптические свойства литий-фосфат-борат-флюоридного стекла, активированного Ть/Се при различных условиях облучения. Стекла, активированные ионами церия и тербия, применяются как сцинтилляционные материалы [3].

Методика эксперимента и образцы. Исследовались образцы стекол состава $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5-\text{CaF}_2-\text{Tb}(5 \text{ вес.}\%); \text{Ce}(X \text{ вес.}\%)$, где $X = 0.2; 0.5; 1$ (образцы СТ1, СТ2,

СТЗ соответственно). Изготовлены стекла в Институте монокристаллов (г. Харьков, Украина).

Образцы облучались серией электронных импульсов, генерируемых сильноточным малогабаритным ускорителем электронов типа ГИН-600 с вакуумным диодом. Длительность импульса составляла ~ 10 нс на полувысоте, средняя энергия электронов 250 кэВ, плотность энергии ~ 300 мДж/см². Образцы помещались в вакуумную измерительную ячейку, на расстоянии ~ 30 мм от катода.

Для облученных и необлученных образцов измерялись спектры пропускания. Измерения проводились с помощью спектрофотометра СФ-26 в области спектра от 300 до 1000 нм.

Влияние электронного облучения на оптические свойства. На первом этапе все образцы подвергались воздействию двух импульсов потока ускоренных электронов; на втором этапе образцы облучались десятью импульсами. Непосредственно после облучения проводился контроль оптических свойств образцов.

Было установлено, что при облучении образцы приобретают желтоватую окраску. Интенсивность окраски зависит от двух факторов: 1) от поглощенной дозы радиации; 2) от содержания ионов церия в образце.

Как показывают результаты исследования, радиационная устойчивость образцов стекла увеличивается с увеличением количества ионов церия в составе. Для образца СТЗ, содержащего 1% Се, при многократном облучении наблюдается незначительное уменьшение пропускания в области 300-600 нм (рис.1, в), тогда как для образца СТ1, содержащего 0.2% Се (рис.1, а), при аналогичных условиях облучения, коэффициент пропускания уменьшается примерно на 20 %. пропускания с наименьшим образцы с наибольшим содержание церия.

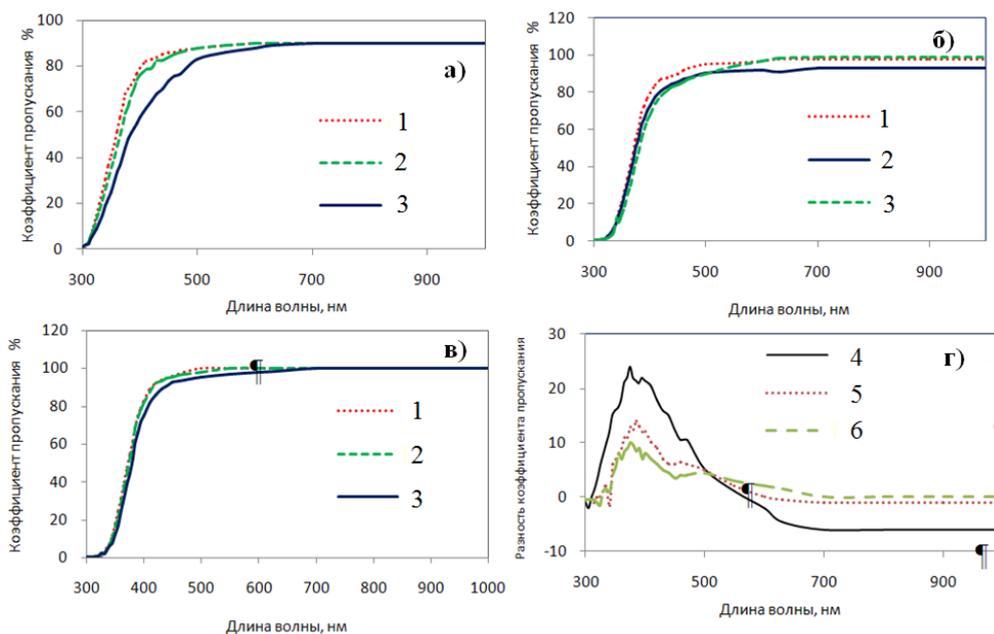


Рис. 1. Спектры пропускания образцов СТ1 (а), СТ2 (б), СТ3 (в) до облучения (1) и после облучения электронным пучком, 2 – два импульса, 3 – 10 импульсов; г) разность коэффициентов пропускания до и после облучения серией из 10-ти импульсов для образцов СТ1 (4), СТ2 (5), СТ3 (6).

На рисунке 1 з, показаны разностные спектры для облученных и необлученных образцов стекла, демонстрирующие полосы наведенного радиацией поглощения. В спектрах облученных образцов (рис. 1 з, кривые 4, 5, 6) регистрируется полоса поглощения с максимумом в области 375-380 нм. Интенсивность данной полосы растет с уменьшением содержания церия в образце.

Выводы:

1. Облучение образцов литий-фосфат-борат-флюоридного стекла, активированного Tb/Ce электронным пучком приводит к образованию центров окраски, поглощающих в УФ и видимой области, максимум радиационно-наведенного поглощения приходится на область 375-380 нм.

2. Увеличение содержания церия в стекле увеличивает стойкость стекла к радиационному воздействию и деградации оптических свойств.

Список литературы:

1. Бочарова Т.В. Кинетика накопления и распада парамагнитных центров в гамма-облученных активированных фосфатных стеклах // ФТТ. – 2005. – 1578-1585 с.

2. Бреховских С.М. Радиационные эффекты в стеклах — Москва: Энергоиздат, 1982. – 182 с.

3. M. Nikl, J.A. Mares, E. Mihokova at all. Radio- and thermoluminescence and energy transfer processes in $Ce^{3+}(Tb^{3+})$ -doped phosphate scintillating glasses // Radiation Measurements 33 (2001) 593–596.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ СОВМЕЩЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

К.П. Толкачева, к.т.н, ассистент

К.Ю. Андреева, студент гр. 4ВМ3А

*Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,
тел.(3822)-444-555*

E-mail: andreevaksunya@mail.ru

Энергосбережение одна из стратегических задач XXI века, являясь одновременно и основным методом обеспечения энергетической безопасности, и единственным реальным способом сохранения высоких доходов от экспорта углеводородного сырья. Требуемые для внутреннего развития энергоресурсы можно получить не только за счет увеличения добычи сырья в труднодоступных районах и строительства новых энергообъектов но и, с меньшими затратами, за счет энергосбережения непосредственно в центрах потребления.

Распространенным способом экономии электроэнергии является оптимизация потребления электроэнергии на освещение, так как в России на освещение тратится до 14% всей используемой электроэнергии. Ключевыми мероприятиями оптимизации потребления электроэнергии на освещение являются: максимальное использование дневного света, замена ламп накаливания на энергосберегающие (ЛЛ, КЛЛ, СД), применение устройств управления для внутреннего освещения