

## **ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗ ОПТИЧЕСКИХ СТЕКОЛ И НАНОКОМПОЗИТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫХ АЭРОСИЛОВ**

**О. А. Стоцкая, Е. Н. Подденежный, А. А. Бойко**

*Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Целью настоящего исследования является разработка нового варианта золь-гель синтеза функциональных материалов на основе коллоидных форм кремнезема с использованием в качестве оптически активных частиц наноразмерных оксидов переходных и редкоземельных элементов, нанесенных на пирогенные кремнеземы, так называемых модифицированных аэросилов.

Разработана схема золь-гель синтеза прозрачных стекол и нанокomпозитов с использованием модифицированных аэросилов. В данной схеме формирование композиционных зольей осуществлено путем введения в гидролизаты ТЭОС наполнителей – чистых аэросилов (А-380, А-300) и модифицированных аэросилов. По разработанной схеме получены гель-стекла состава  $\text{SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5\text{-V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5\text{-V}_2\text{O}_5\text{-Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ . Установлено дегидроксилирующее влияние аэросилов, модифицированных оксидами фосфора и ванадия в кремнеземной матрице. Разработана методика получения бесцветных и окрашенных стекломатериалов оптического назначения с пониженным содержанием гидроксид-ионов (до  $3,5 \cdot 10^{-4}$  мас. %).

Анализ спектров люминесценции порошкообразных композитов состава  $\text{SiO}_2\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$  (рис. 1) показал, что присутствие ионов титана и увеличение температуры спекания увеличивает интенсивность люминесценции в синтезированном материале по сравнению с композитом состава  $\text{SiO}_2\text{-Cr}_2\text{O}_3$ , а также снижается содержание гидроксидных групп в образцах до  $4 \cdot 10^{-3}$  мас. %. На основании анализа спектров гель-стекол состава  $\text{SiO}_2\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_5\text{-P}_2\text{O}_5$  (рис. 2), установлено, что введение в состав силикатной матрицы наночастиц оксидов фосфора и ванадия приводит к сдвигу полосы люминесценции хрома (550–700 нм) в диапазон 450–600 нм. Показано, что введением аэросилов, модифицированных многокомпонентными оксидными системами, можно влиять на спектральное положение полосы люминесценции материала, а следовательно, и на его оптические свойства.

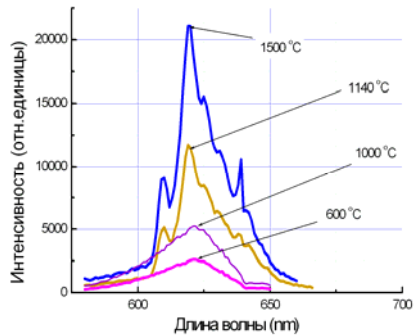


Рис. 1. Люминесценция порошка  $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Cr}_2\text{O}_3$  при различных температурах отжига

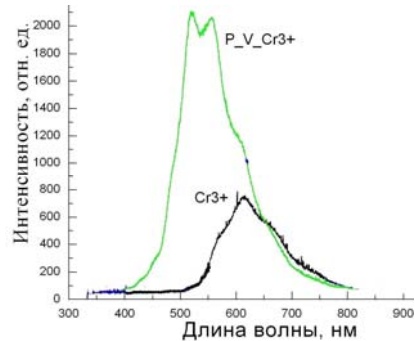


Рис. 2. Люминесценция гель-стекла  $\text{SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5\text{-V}_2\text{O}_5\text{-Cr}_2\text{O}_3$

По данным измерений оптических и люминесцентных характеристик оптимизированы методики и режимы синтеза оптических материалов, определены области их применения в качестве эффективных люминофоров, материалов для маркировки промышленных изделий.