

# НОВЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, СИНТЕЗИРОВАННЫЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ

Алексеев А.А., Подденежный Е.Н.,  
Гурин В.С.\*, Прокошин П.В.\*\*,  
Золотовская С.А.\*\*

Гомельский государственный технический  
университет имени П.О. Сухого

\*НИИ физико-химических проблем, БГУ

\*\*Международный Лазерный Центр, БНТУ

Целый ряд проблем, связанных с разработкой методов и средств усиления и генерации электромагнитных колебаний на основе эффекта вынужденного излучения атомов и молекул в неорганических матрицах, определяется типом оптически активных центров, а также структурой образуемых на их основе наноразмерных частиц.

Золь-гель методом был синтезирован ряд силикатных кварцевых золь-гель стекол (ЗГС), легированных соединениями переходных металлов. Особенности структурообразования монолитного стекла на основе пористой ксерогельной матрицы позволили получить ряд образцов ЗГС, содержащих ионы меди, хрома, а также наночастицы селенида меди (рис. 1). В случае соединений меди формирование наночастиц  $Cu_xSe$  проводилось на основе отожженных до различной температуры ксерогелей (600-1000°C). Установлено, что при уменьшении размеров и объема системы открытых пор ( $T=600 \rightarrow 1000^\circ C$ ) ксерогеля происходит уменьшение процентного содержания наноразмерной фазы  $Cu_xSe$ , что приводит к исчезновению квантово-размерного эффекта. Наблюдаемые изменения в спектрах оптического поглощения (широкий максимум в области 1-1,2 мкм, рис. 1) являются следствием широкой дисперсии размеров нанокристаллитов (5-150 нм), в результате чего, вероятно, доминирует поверхностное состояние кристаллитов, которое в соответствии с объемным распределением, представляет собой сумму плотностей основных и дефектных состояний.

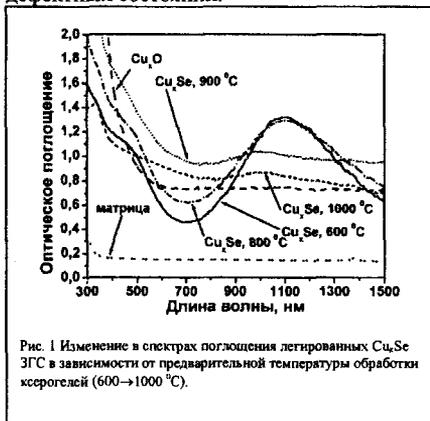


Рис. 1 Изменение в спектрах поглощения легированных  $Cu_xSe$  ЗГС в зависимости от предварительной температуры обработки ксерогелей (600→1000°C).

Формирование матрицы ЗГС, легированной ионами хрома проводилось на основе золя, состоящего из гидролизата ТЭОС и пирогенных кремнезёмов, содержащих оксокомплекс типа  $3CrO_2 \cdot C_6H_{14}$ . При последующем нагревании ксерогельных матриц на воздухе до состояния монолитного ЗГС происходило их терморазложение и образование оксидных групп трехвалентного хрома. В зависимости от концентрации соединений хрома ( $C_m=0,9-5,1 \text{ мас}\%$ ) в исходном аэросиле наблюдалась динамика роста наночастиц  $Cr_2O_3$  в стекле от 10 до 46 нм.