СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТВОРОВ УРАНИЛОВЫХ СОЛЕЙ С РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

И.В. Барсуков, З.Ю. Третьяк

Ионы уранила являются эффективными сенсибилизаторами люминесценции трехвалентных ионов лантанидов. Материалы на основе этих соединений, в частности стекла, широко используются в оптоэлектронике, лазерной технике, светотехнике. В связи с тем, что стекла такого типа получают с использованием золь-гельной технологии, когда формирование основной структуры вещества осуществляется на стадии геля, необходимо знать, что же происходит с системой на стадии золя.

С целью разработки физико-химических критериев планирования составов активированных UO_2^{2+} и Ln^{3+} фосфатных материалов и получения методик их направленного синтеза по золь-гельной технологии был исследован характер взаимодействия активных ионов (UO_2^{2+} и Eu^{3+}) в концентрированных (15М) растворах ортофосфорной кислоты.

В результате работы определены условия образования устойчивый уранил-европиевый комплексов типа бихромофора с фиксированной координацией ионов уранила.

Исследована зависимость времени жизни возбужденного состояния донора энергии (UO_2^{2+}) от соотношения частиц донора и акцептора (Eu^{3+}). Из полученных данных следует: максимальная эффективность переноса энергии электронного возбуждения от иона уранила UO_2^{2+} к редкоземельному иону достигается при соотношении активных ионов около $UO_2^{2+}:Eu^{3+}$ = 1:2.. Соотношение активных ионов порядка $UO_2^{2+}:Eu^{3+}$ = 1:2, по-видимому, является оптимальным для изученных систем с точки зрения трансформации энергии электронного возбуждения. При координационной насыщенности полиэдров **U** и **Eu** в уранил-европиевом комплексе ион UO_2^{2+} связан с каждым из двух ионов Eu^{3+} посредством двух независимых фосфатных цепей.

На основании полученных данных при планировании состава люминесцентных материалов на основе фосфатов уранила, активированных ионами европия, можно утверждать, что в дальнейшем для оптимизации свойств люминофоров имеет смысл разработка такой системы, где на один ион донора (UO_2^{2+}) приходится в среднем два иона акцептора (Eu^{3+}).

Было также исследовано влияние катионов щелочных металлов Me^+ и аммония NH_4^+ на параметры переноса энергии электронного возбуждения от UO_2^{2+} к Eu^{3+}. Установлено, что квантовая эффективность переноса энергии в растворах с катионами выше, чем в растворах без них. С увеличением ионного радиуса Me^+ квантовая эффективность переноса падает в ряду $\eta(Li) > \eta(Na) >\ldots> \eta(Cs)$. Эта зависимость практически линейна, имеет сложный характер и отражает влияние нескольких характеристик катионов – электронной структуры, ионного радиуса, массы и так далее.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ