

К настоящему времени проведено детальное исследование взаимной диффузии в твердых телах [4] Насколько нам известно, взаимная растворимость в кристаллах экспериментально не изучалась. Было бы интересно провести такие исследования.

1. Смирнов А.А., Молекулярно – кинетическая теория металлов, Наука (1966).
2. Смирнов А.А., Теория сплавов внедрения, Наука (1979).
3. Волков В.А., Машаров Г.С., Машаров С.И., ФММ, 102, 261 (2006).
4. Гуров К.П., и др., Взаимная диффузия в многофазных металлических системах, Наука (1981).

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $Gd_2O_3-Y_2O_3$

Вяткина С.П.^{1*}, Зацепин А.Ф.¹, Рычков В.Н.¹,
Кузнецова Ю.А.¹, Машковцев М.А.¹.

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: vsp95@mail.ru

OPTICAL PROPERTIES OF SOLID SOLUTIONS $Gd_2O_3-Y_2O_3$

Vyatkina S.P.^{1*}, Zatsepin A.F.¹, Rychkov V.N.¹,
Kuznetsova Yu.A.¹, Mashkovtsev M.A.¹.

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In this paper, the role of the quantitative composition of solid solutions of $Gd_2O_3-Y_2O_3$ in the formation of the luminescent properties of Gd^{3+} ions was investigated by optical spectroscopy. The main goal was to study the luminescence behavior of $Gd_2O_3-Y_2O_3$ under various types of excitation. Samples of $Gd_2O_3-Y_2O_3$ nanoparticles with different compositions were obtained by chemical precipitation from hydroalcoholic solutions.

В настоящей работе методами оптической спектроскопии исследовалась роль количественного состава твердых растворов $Gd_2O_3-Y_2O_3$ в формировании люминесцентных свойств ионов Gd^{3+} . Основной целью являлось исследование люминесцентного поведения $Gd_2O_3-Y_2O_3$ при различных видах возбуждения. Образцы наночастиц $Gd_2O_3-Y_2O_3$ с различным составом были получены методом химического осаждения из водно-спиртовых растворов.

Твердые растворы $(100-x)Y_2O_3 - xGd_2O_3$ ($0 < x < 100\%$) были получены методом химического осаждения из водно-спиртовых растворов в Уральском Федеральном Университете. Средний размер частиц (30-40 нм) и кубическая однофазная модификация (пространственная группа Ia-3) образцов были идентифицированы с помощью метода рентгеновской дифракции. Спектры фотолюми-

несценции (ФЛ) и возбуждения ФЛ были исследованы для всех образцов из концентрационной серии при комнатной температуре.

Возбуждение фотолюминесценции ионов Gd^{3+} в $Y_2O_3 - Gd_2O_3$ осуществляется по двум каналам: за счет межзонных переходов (спектральная область 200-230 нм) и по внутрицентровому механизму (переходы $^8S_{7/2} \rightarrow ^6D_j$ при 254, 261 нм и $^8S_{7/2} \rightarrow ^6I_{7/2}$ при 282 нм), как показано на рисунке 1.

Интенсивность свечения ионов Gd^{3+} достигает максимума при концентрации Gd_2O_3 равной 2% в твердом растворе $Y_2O_3 - Gd_2O_3$ при возбуждении 200 нм, и равной 4% при возбуждении 282 нм. Были получены концентрационные зависимости интенсивности свечения ионов Gd^{3+} при возбуждении 282 нм и при 200 нм. При дальнейшем увеличении концентраций Gd_2O_3 (начиная с 30 до 92%) образец престаёт люминесцировать. С дальнейшим ростом концентрации Gd_2O_3 интенсивность свечения Gd^{3+} снижается за счет эффекта концентрационного тушения (рисунок 1).

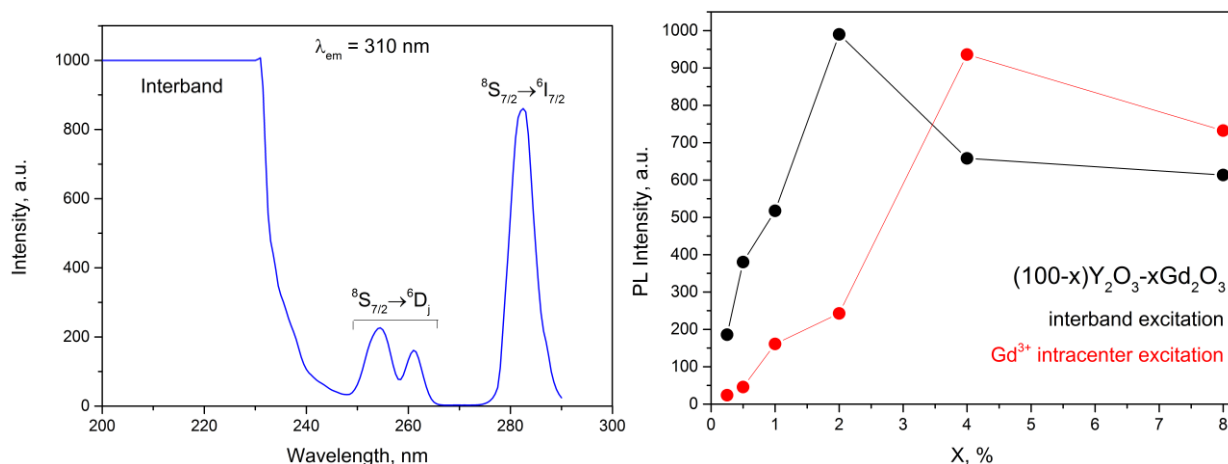


Рис. 1. Слева: спектр возбуждения фотолюминесценции ионов Gd^{3+} в твердых растворах $(100-x)Y_2O_3 - xGd_2O_3$ ($0.25 < x < 8$). Справа: концентрационные зависимости свечения ионов Gd^{3+} для двух видов возбуждения.

Таким образом, существует несколько каналов возбуждения люминесценции ионов Gd^{3+} в твердых растворах $Gd_2O_3 - Y_2O_3$: межзонные переходы и внутрицентровые переходы. При концентрациях Gd_2O_3 от 0,25 до 8% в образцах $Gd_2O_3 - Y_2O_3$ максимум интенсивности свечения ионов Gd^{3+} достигается при 2% при внутрицентровом возбуждении и 4% при межзонном возбуждении. При больших концентрациях Gd_2O_3 образцы $Gd_2O_3 - Y_2O_3$ прекращают люминесцировать ввиду эффекта концентрационного тушения.