

ВЛИЯНИЕ КОНФИГУРАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФТОРИДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ ЭРБИЯ

Дунина Е.Б., доц., Григорьева М.В., студ., Шафоростова О.А., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Фторидные кристаллы типа LiYF_4 с примесью ионов Er^{3+} имеют симметрию D_4 , экспериментально хорошо изучены, и описание их интенсивностных характеристик поглощения и излучения в рамках традиционных теорий интенсивностей не вызывает затруднений. В работе [1] выполнен синтез нового фторидного низко симметричного двухосного кристалла K_2YF_5 , активированного ионами Er^{3+} , представляющего практический интерес для конструирования твердотельных лазеров. С теоретической точки зрения кристалл интересен тем, что традиционные теории интенсивностей неудовлетворительно описывают интенсивности переходов ${}^4I_{15/2} \rightarrow {}^4F_{7/2}, {}^4G_{9/2}$. В данной работе показано, что точность описания можно повысить, если учесть влияние возбужденных конфигураций по методу, предложенному в работе [2].

В таблице представлены вычисленные волновые функции для некоторых состояний иона Er^{3+} с полным моментом $J=9/2$.

Приближенное обозначение состояния	Энергия, см^{-1}	Коэффициенты функции при компонентах ${}^{2S+1}L_J$						
		${}^4I_{9/2}$	${}^4F_{9/2}$	${}^2G_{19/2}$	${}^4G_{9/2}$	${}^2H_{29/2}$	${}^2H_{19/2}$	${}^2G_{29/2}$
$[{}^2G_{19/2}]$	24715	0.3585	0.5010	0.4302	0.2194	-0.4107	0.2643	-0.3856
$[{}^4G_{9/2}]$	27905	-	0.0337	-	0.8914	0.3785	-0.0924	-0.0721
$[{}^2H_{29/2}]$	36808	0.1923	-	0.1914	0.3722	-0.5604	0.2874	0.3921

Жирным шрифтом выделены компоненты, представляющие интерес для анализа конфигурационного взаимодействия. Волновая функция состояния с энергией 27905 см^{-1} (${}^4G_{9/2}$) содержит примесь «чистого» мультиплета ${}^2H_{29/2}$ с энергией 36808 см^{-1} . Согласно работе [1] в кристалле K_2YF_5 выше $\approx 29000 \text{ см}^{-1}$ начинается диапазон энергий возбужденных конфигураций. Следовательно, мультиплет ${}^2H_{29/2}$ имеет минимальный энергетический зазор с возбужденными конфигурациями и сильно с ними взаимодействует. Это взаимодействие передается на состояние ${}^4G_{9/2}$. При учете конфигурационного взаимодействия по методу [2] среднеквадратичное отклонение вычисленных сил осцилляторов от экспериментальных уменьшается на 28 % по сравнению с традиционными теориями интенсивностей.

Список использованных источников

- Loiko, P. A. Judd–Ofelt modeling, stimulated-emission cross-sections and non-radiative relaxation in $\text{Er}^{3+}:\text{K}_2\text{YF}_5$ crystals / P. A. Loiko, E. V. Vilejshikova, N. M. Khaidukov, M. N. Brekhovskikh, X. Mateos, M. Aguilo, K. V. Yumashev // J. Lumin. – 2016. – Vol. 180. – P. 103-110.
- Dunina, E. B. Modified theory of f-f transition intensities and crystal field for systems with anomalously strong configuration interaction/ E. B. Dunina, A. A. Kornienko, L. A. Fomicheva // Cent. Eur. J. Phys. – 2008. – Vol. 6. – № 3. – P. 407-414.