

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ $4f^3$ -ЭЛЕКТРОНОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДАВЛЕНИЯ

В. А. Волошин, Н. А. Кулагин, Л. Н. Овандер и А. М. Прудников

Настоящая работа делалась в предположении, что под влиянием внешних воздействий электростатическое взаимодействие $4f$ -электронов должно изменяться. В качестве параметров, характеризующих это взаимодействие, принимались величины слэтеровских параметров F_k , вычисленные при помощи уравнений Вонга [1]. Следует

Т а б л и ц а 1
Значения центров тяжести уровней $SLJNd^{3+}$

Уровень SLJ	Nd^{3+} в LaF_3		$NdCl_3 \cdot 6H_2O$	
	95° К, 0 кбар, $см^{-1}$	95° К, 25 кбар, $см^{-1}$	80° К, 0 кбар, $см^{-1}$	80° К, 23 кбар, $см^{-1}$
$^2P_{1/2}$	23468.7	23462.6	23284.5	23246.0
$^2G_{9/2}$	—	—	19546.9	19511.6
$^4G_{7/2}$	19238.6	19232.1	19069.4	19034.6
$^2H_{11/2}$	16068.3	16066.2	15962.4	15945.0
$^4F_{9/2}$	14896.3	14898.0	14772.0	14752.9
$^4F_{3/2}$	11612.0	11616.5	—	—

Т а б л и ц а 2
Положение кристаллических компонент

Уровень SLJ	Nd^{3+} в LaF_3		$NdCl_3 \cdot 6H_2O$	
	95° К, 0 кбар, $см^{-1}$	95° К, 25 кбар, $см^{-1}$	80° К, 0 кбар, $см^{-1}$	80° К, 23 кбар, $см^{-1}$
$^2P_{1/2}$	23468.7	23462.6	23284.5	23246.0
	—	—	19582.0	19551.8
	—	—	19574.0	19537.3
	—	—	19540.3	19510.2
	—	—	19522.8	19486.6
$^2G_{9/2}$	—	—	19515.2	19472.2
	19325.8	19322.4	19144.8	19110.4
	19251.0	19244.7	19096.2	19062.3
	19233.9	19226.9	19034.7	18997.6
	19143.7	19134.5	19001.8	18968.6
$^4G_{7/2}$	16172.6	16170.7	16048.5	16035.4
	16103.8	16102.0	16020.4	16003.4
	16057.8	16056.0	15935.9	15920.4
	16046.2	16044.1	15921.7	15901.2
	16032.8	16031.0	15885.3	15864.4
$^2H_{11/2}$	15996.6	15993.0	—	—
	14959.9	14961.5	14862.0	14844.6
	14929.3	14932.2	14807.4	14791.2
	14895.9	14897.5	14770.2	14753.2
	14861.6	14862.2	14732.6	14707.9
$^4F_{9/2}$	14834.9	14836.7	14688.0	14667.8
	11633.0	11638.0	—	—
	11591.0	11595.0	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—

учитывать, что изменение величин F_k , найденных из эксперимента, может происходить и по ряду других причин, в частности, из-за межконфигурационного взаимодействия [2]. Принималось, что положение J -уровней совпадает с центром тяжести соответствующих кристаллических компонент. Объектом исследования являлись только те уровни $\text{LaF}_3 (\text{Nd}^{3+})$ и $\text{NdCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (минимальное число их), которые служили основой для расчета. Тем самым найденные величины F_k не могут характеризовать всю конфигурацию, а только уровни, перечисленные в табл. 1.

Таблица 3

Параметры электростатического и спин-орбитального взаимодействий

	Давление, кбар	$F_2, \text{см}^{-1}$	$F_4, \text{см}^{-1}$	$F_6, \text{см}^{-1}$	$\zeta, \text{см}^{-1}$
$\text{LaF}_3 (\text{Nd}^{3+})$	0	338.08	47.148	5.605	879.9
	25	337.83	47.025	5.604	879.7
$\text{NdCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0	341.27	47.89	5.618	973.7
	23	340.38	47.75	5.611	971.3

Образец подвергался давлению 25 кбар при температуре жидкого азота или близкой к ней в барокристате [3]. Результаты спектрального исследования даны в табл. 2. Параметры, полученные на основании этих данных, приведены в табл. 3.

Литература

- [1] E. J. Wong. J. Chem. Phys., 35, 544, 1961.
 [2] R. Rajnak, B. G. Wybourne. Phys. Rev., 132, 280, 1963.
 [3] В. А. Волошин, А. И. Савуцкий. Тез. докл. на Всесоюзн. совещ. по физике и технике высоких давлений, 166, Донецк, 1973.

Поступило в Редакцию 29 апреля 1974 г.

УДК 538.61

СПЕКТРЫ МАГНИТОПОГЛОЩЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ BiJ_3 и SbJ_3

В. Н. Колосюк, В. И. Ващенко и Т. И. Берездецкий

Объектом данных исследований являются триодиды Bi и Sb, свойства симметрии которых описываются пространственной группой C_{3i}^2 [1]. Монокристаллы BiJ_3 , SbJ_3 , обладая низкой симметрией, легко скальваются вдоль плоскостей спайности. Симметричное кристаллографическое направление C_3 , вдоль которого изучались оптические свойства вблизи длинноволнового края собственного поглощения перпендикулярно плоскости скола, является оптической осью кристалла. Монокристаллы BiJ_3 , SbJ_3 , полученные по методу Бриджмена, обладали высоким удельным сопротивлением ($\rho_{\text{BiJ}_3} \sim 10^9 \text{ ом} \cdot \text{см}$, $\rho_{\text{SbJ}_3} \sim 10^{10} \text{ ом} \cdot \text{см}$). Качество и монокристалличность образцов контролировалось.

Исследование спектров магнитооптического поглощения вблизи края фундаментального поглощения проводилось на установке, описанной в работах [2, 3]. Данная установка позволяла производить измерения пропускания в продольном и поперечном ($C \parallel H$ и $C \perp H$) магнитных полях напряженностью до 80 кге. Сканирование по спектру осуществлялось через 2.5 Å при спектральной ширине щели не хуже 1.5 Å. Ошибка при определении величины приведенной эффективной массы не превышала 10%.

Оптические свойства монокристаллов BiJ_3 и SbJ_3 изучены достаточно полно. В глубине фундаментального поглощения целый ряд авторов наблюдали прямые междоузельные переходы [4-6] или прямые переходы в экситонные состояния. По данным [7, 8], длинноволновый край собственного поглощения монокристаллов триодидов висмута и сурьмы обусловлен непрямыми междоузельными переходами.

В настоящей работе предпринята попытка определения типов оптических переходов на длинноволновом краю собственного поглощения по исследованию пропускания в магнитном поле. На рис. 1 приведены спектры пропускания монокристаллов BiJ_3 (кривые 1-3) и SbJ_3 (кривые 4-6) в поперечном магнитном поле ($C \perp H$) при распро-