

только в области температурного тушения РЛ, но и в области низких температур. Низкотемпературное уменьшение интенсивности  $I_0$  и возрастание времени спада РЛ можно объяснить моделью, основанной на наличии двух состояний релаксированного экситона.

Авторы благодарны Э. Д. Алукеру и С. А. Чернову за помощь при обсуждении полученных результатов.

### Литература

- [1] J. H. Beaumont, W. Hayes, O. L. Kirk, G. P. Summers. Proc. Roy. Soc., London, *A315*, 69, 1970.
- [2] К. А. Калдер, А. Ф. Малышева. Опт. и спектр., *31*, 252, 1971.
- [3] К. А. Калдер, Т. А. Соовик. Матер. XIX Совещ. по люминесценции, ч. II, 99, Рига, 1970.
- [4] Г. М. Захаров, П. А. Родный, Г. В. Ягов. ПТЭ, № 6, 166, 1973.
- [5] Ю. Б. Владимировский, Г. М. Захаров, Т. И. Никитинская, В. М. Рейтеров, П. А. Родный. Опт. и спектр., *32*, 756, 1972.
- [6] Ч. Б. Луцик, Г. Г. Лийдья, Н. Е. Луцик, Е. А. Васильченко, Г. А. Соовик. Изв. АН СССР, сер. физ., *37*, 334, 1973.
- [7] J. U. Fishbach, O. Frohlich, M. N. Kabler. J. Lum., *6*, 29, 1973.

Поступило в Редакцию 31 декабря 1974 г.

УДК 539.184

## ИЗМЕРЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ СИЛ ОСЦИЛЛЯТОРОВ В СПЕКТРАХ АТОМОВ ЖЕЛЕЗА И ОЛОВА МЕТОДОМ АБСОРБЦИИ

П. П. Остроуменко и А. М. Еремко

В настоящей работе методом линейной абсорбции, применявшимся в работах [1-3], измерены относительные значения сил осцилляторов 20 линий железа и 10 линий олова. Измерения выполнялись на атомно-абсорбционном спектрофотометре «ОФА-4» в воздушно-пропановом пламени плоской целевой горелки. Источником монохроматического излучения служили лампы с полым катодом. Рабочий ток лампы 30 ма.

Силы осцилляторов измеряемых линий определялись из уравнения для коэффициента поглощения в центре линии [4]

$$(k_0 l)_i = \lambda_i \sqrt{\frac{\mu}{2\pi RT}} \frac{\pi e^2}{mc} N_0 \frac{g_i}{g_0} \exp\left(-\frac{E_i}{kT}\right) f_i$$

Определение сил осцилляторов сводится к измерению поглощения  $A_\alpha$ , которое находится по формуле

$$A_\alpha = 1 - \frac{I}{I_0},$$

где  $I_0$  — фототок, измеренный при введении в пламя растворов;  $I$  — фототок, измеренный при введении в пламя растворов солей изучаемых элементов.

Поглощение  $A_\alpha$  каждой линии измерялось для нескольких значений  $Nl$ , величина которого принималась пропорциональной вводимой в пламя концентрации с раствора [5]. Затем подбиралось такое значение  $\alpha$ , соответствующее отношению ширины испускаемой и поглощаемой линий, при котором значения  $k_0 l$  были пропорционально связаны с  $Nl$  [4]. При этом зависимость  $k_0 l$  от  $\alpha$  получалась прямой линией и прямые проходили через начало координат. Уравнение для коэффициента поглощения в центре линии дает простое выражение для определения сил осцилляторов линий. Температура воздушно-пропанового пламени нами определялась ранее [6] по измерению атомной абсорбции линии NiI с набором энергий нижних уровней и составила 1600° К.

Полученные результаты определения относительных значений сил осцилляторов в спектрах атомов железа и олова приведены в табл. 1 и 2. Здесь же приведены значения чисел  $f$ , определенные методом лучеиспускания [4], аномальной дисперсии [7, 8], атомно-абсорбционным методом [2, 9], и теоретические [10]. Сравнение показывает удовлетворительное согласие результатов измерений относительных значений сил осцилляторов методом линейной абсорбции с наиболее достоверными данными.

Таблица 1

## Относительные значения сил осцилляторов в спектре железа

$\lambda$ , нм	Переход	$f$				
		наши данные	[ <sup>6</sup> ]	[ <sup>7</sup> ]	[ <sup>7</sup> ]	[ <sup>8</sup> ]
248.3	$a^5D-x^5F^{\circ}$	1000	1000	1000	1000	1000
250.1	$a^5D-x^5D^{\circ}$	119	291	240	—	—
252.2	$a^5D-x^5P^{\circ}$	52.6	871	470	—	490
271.9	$a^5D-y^5P^{\circ}$	337	453	270	—	230
279.5	$a^5D-z^3G^{\circ}$	3.48	2.9	—	—	—
291.2	$a^5D-y^5F^{\circ}$	3.96	21.9	—	—	—
296.6	$a^5D-y^5F^{\circ}$	92.7	164.5	103	—	84
298.3	$a^5D-y^5D^{\circ}$	55.7	129	66	112	—
302.0	$a^5D-y^5D^{\circ}$	241	242	220	220	170
367.9	$a^5D-z^5F^{\circ}$	3.71	19.05	7.6	9.1	—
371.9	$a^5D-z^5F^{\circ}$	137	167.7	100	82.3	95
385.9	$a^5D-z^5D^{\circ}$	67.5	100	58	54	32
251.0	$a^5D-x^5D^{\circ}$	668	416	—	—	—
299.4	$a^5D-y^5D^{\circ}$	57	112.5	—	—	—
304.7	$a^5D-y^5D^{\circ}$	166	232	—	—	—
374.5	$a^5D-z^5P^{\circ}$	158	139	—	—	—
387.8	$a^5D-z^5D^{\circ}$	41.3	41.3	—	—	—
346.5	$a^5D-z^5P^{\circ}$	32.6	91	—	—	—
347.6	$a^5D-z^5P^{\circ}$	185	145	—	—	—
392.0	$a^5D-z^5D^{\circ}$	82.6	93	—	—	—

Таблица 2

## Относительные значения сил осцилляторов в спектре олова

$\lambda$ , нм	Переход	$f$				
		наши данные	[ <sup>6</sup> ]	[ <sup>7</sup> ]	[ <sup>7</sup> ]	[ <sup>10</sup> ]
254.6	$5p^{23}P-6s^1P^{\circ}$	9.26	319	190	140	—
286.3	$5p^{23}P-6s^3P^{\circ}$	345	546	450	450	550
235.4	$5p^{23}P-5d^3D^{\circ}$	202	783	—	—	—
266.4	$5p^{23}P-6s^1P^{\circ}$	65	69.6	31	27	42
300.9	$5p^{23}P-6s^3P^{\circ}$	27	151	110	110	94
303.4	$5p^{23}P-6s^3P^{\circ}$	152	169	220	200	190
248.3	$5p^{23}P-5d^3F^{\circ}$	38	92.4	37	40	—
283.9	$5p^{23}P-6s^3P^{\circ}$	420	420	420	420	420
317.5	$5p^{23}P-6s^3P^{\circ}$	436	82.3	180	84	180
242.9	$5p^{23}P-5d^3D^{\circ}$	109.2	420	440	420	—

## Литература

- [1] П. П. Остроуменко, В. С. Россихин. Опт. и спектр., 19, 653, 1961.
- [2] Б. В. Львов. Опт. и спектр., 28, 1, 1970.
- [3] П. П. Остроуменко, А. М. Еременко. Опт. и спектр., 34, 18, 1973.
- [4] А. Митчелл, М. Земанский. Резонансное излучение и возбужденные атомы. ОНТИ, М.—Л., 1937.
- [5] Н. Н. Соболев. Тр. ФИАН, 7, 161, 1956.
- [6] Ч. Корлисс, У. Бозман. Вероятности переходов и силы осцилляторов 70 элементов. Изд. «Мир», М., 1968.
- [7] Н. П. Пенкин. J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer, 4, 41, 1964.
- [8] M. G. Delibas. Stud. si cerc. fiz., 25, 267, 1973.
- [9] Н. П. Пенкин, И. Ю. Славенас. Опт. и спектр., 15, 154, 1963.
- [10] П. Ф. Груздев. Опт. и спектр., 25, 3, 1968.

Поступило в Редакцию 10 января 1975 г.