

# НОВЫЕ ЛИНИИ В СПЕКТРЕ ПОГЛОЩЕНИЯ ПАРОВ ТАЛЛИЯ В ОБЛАСТИ 140—90 нм

М. Г. Козлов и Б. Е. Крылов

Спектр поглощения паров таллия в вакуумной ультрафиолетовой области хорошо изучен от границы сходимости главных серий от 203 до 140 нм. В этой области спектра за первым пределом ионизации наблюдались линии, соответствующие переходам  $6s^26p-6s6p^2$  [1]. В коротковолновой вакуумной области спектр таллия получен в интервале  $90\div 60$  нм [2]. О спектре поглощения паров таллия в интервале длин волн  $130\div 90$  нм сведений в литературе не имеется. В этой области спектра должны располагаться линии поглощения, соответствующие переходам из основного состояния на уровни конфигурации  $6s6pnl$ . Аналогичные серии наблюдались в спектре поглощения бора и алюминия в интервале  $150-100$  нм в работе [3]. Наиболее интенсивными оказались серии  $s^2p-spnp^2D$  и  $s^2p-spnp^2P$ . Линии серий  $s^2p-spnp^2D$  у бора и алюминия имеют несимметричный широкий контур, обусловленный процессами автоионизации.

Нами получен спектр поглощения паров таллия в интервале  $140-90$  нм на спектральном приборе для абсорбционных исследований, описанном в работе [3]. Прибор представляет собой высокотемпературную вакуумную печь типа печи Кинга, внутри которой по пространственной схеме Иглы расположены входная щель, вогнутая двухметровая решетка и кассета с фотоэлементами. Решетка имеет  $1200$  штр./мм и покрыта платиной. Кассета позволяет делать до восьми съемок, регистрируя область длин волн около  $28$  нм за одну экспозицию. Просвечивающим источником служил СВЧ разряд в кварцевой трубке без окна, наполненной инертным газом до давления в несколько сот тор [5]. Источник отделялся от объема вакуумной печи камерой с дифференциальной откачкой. Для работы в области  $150\div 107$  нм в источник напускался аргон, для области  $110\div 90$  нм возбуждался гелиевый континуум. Регистрация спектров велась на фотоэлементах УФ-2Т или УФ-4, нечувствительные к красной области спектра.

В спектре поглощения паров таллия, снятом нами с аргоновым источником, наблюдалось 13 новых линий и известная линия таллия  $130.4$  нм, соответствующая переходу  $6s^26p^2P_{1/2}^0-6s6p^2S_{1/2}$ . В спектре поглощения ТII в области  $110\div 90$  нм заре-

Линии поглощения в спектре таллия в интервале  $130\div 90$  нм

Терм	Предел сходимости								
	98715 см <sup>-1</sup> , ТI П <sup>3</sup> P <sub>0</sub> <sup>0</sup>			101657 см <sup>-1</sup> , ТI П <sup>3</sup> P <sub>1</sub> <sup>0</sup>			110989 см <sup>-1</sup> , ТI П <sup>3</sup> P <sub>2</sub> <sup>0</sup>		
	длина волны, нм	$\nu$ , см <sup>-1</sup>	$n^*$	длина волны, нм	$\nu$ , см <sup>-1</sup>	$n^*$	длина волны, нм	$\nu$ , см <sup>-1</sup>	$n^*$
$6s6p7p^2D_{3/2}$	118.88	84120	2.74	114.16	87600	2.79	103.22	96880	2.78
$6s6p8p^2D_{3/2}$	109.83	91050	3.78	106.19	94170	3.83	96.91	103120	3.75
$6s6p9p^2D_{3/2}$	106.26	94110	4.88	103.12	96970	4.84	94.15	106210	4.79
$6s6p10p^2D_{3/2}$	104.74	95470	5.82	101.56	98460	5.86	93.02	107500	5.61
$6s6p11p^2D_{3/2}$				100.69	99310	6.84	92.01	108680	6.90
$6s6p12p^2D_{3/2}$				100.13	99870	7.84	91.56	109210	7.86
$6s6p13p^2D_{3/2}$				99.77	100230	8.77	91.29	109540	8.69
$6s6p14p^2D_{3/2}$				99.49	100510	9.79	91.12	109740	9.38
$6s6p15p^2D_{3/2}$				99.29	100710	10.79	90.94	109960	10.3
$6s6p16p^2D_{3/2}$							90.80	110110	11.3
$6s6p7p$	120.82	82770	2.62	116.77	85640	2.62	105.16	95090	2.63
$6s6p8p$	110.37	90600	3.67	107.35	93150	3.59	97.75	102300	3.55
$6s6p9p$							94.63	105670	4.54
$6s6p7p$	112.20	89130	3.38	108.83	91880	3.35	98.55	101470	3.39
$6s6p8p$	107.59	92940	4.36	—	—	—	95.05	105210	4.36
$6s6p9p$				102.24	97810	5.34	93.34	107130	5.34
$6s6p7p$							115.44	86620	2.12
$6s6p8p$							100.26	99740	3.12
$6s6p9p$							95.66	104540	4.12
$6s6p10p$							93.59	106850	5.15
$6s6p11p$							92.62	107970	6.03

гистрировано более 30 новых линий, а также некоторые известные [2] линии, соответствующие возбуждению электронов  $d^{10}$  оболочки и двухэлектронному возбуждению. Спектры регистрировались при температуре печи от 600 до 1000° С.

В измерениях длин волн новых линий реперами служили линии испускания водорода, азота и кислорода, наблюдающиеся в спектрах источника света. Длины волн линий таллия определялись как среднее, найденное по пяти или шести реперам. При этом отклонения от среднего составляли не более 0.02 нм. Это соответствует погрешности в определении энергии термов  $\pm 20$  см<sup>-1</sup>. По найденному значению терма нами определены эффективные квантовые числа в предположении, что каждый из термов может принадлежать сериям, сходящимся к трем пределам ионизации 98 745, 101 657 и 110 989 см<sup>-1</sup>, соответствующим различным состояниям иона таллия Tl II  $^3P_{0,1,2}^0$ . Результаты измерений приведены в таблице.

Из приведенной таблицы видно, что вновь наблюдаемые линии укладываются в серии, сходящиеся к границам ионизации 101.30 и 90.099 нм, соответствующим состоянию иона таллия Tl II  $^3P_{0,1,2}^0$ . По аналогии со спектрами бора и алюминия наиболее интенсивные серии отнесены нами к переходам  $6s^26p^2P_{1/2} - 6s6pnp^2D$ . На справедливость такого отождествления указывает тот факт, что эти серии испытывают наибольшее возмущение от смежного ионизационного континуума. Другим сериям, приведенным в таблице, более точного отождествления дать нельзя, так как линии разных серий с одинаковым  $n$  имеют интенсивность одного порядка. Можно считать, что это переходы на термы  $^2P_{1/2, 3/2}$ , как в атомах алюминия и бора, однако это предположение нуждается в дополнительном исследовании сил осцилляторов и детальном изучении формы контуров.

### Литература

- [1] W. R. S. Garton, W. H. Parkinson, M. Reeves. *Canadian J. Phys.*, **44**, 1745, 1966.
- [2] J. P. Connerade. *Astroph. J.*, **172**, 213, 1972.
- [3] J. M. Esteve, G. Mehlman-Balloffet, J. Romand. *JQSRT*, **12**, 1291, 1972.
- [4] М. Г. Козлов, Б. Е. Крылов, В. Н. Николаев. *Ж. прик. спектр.*, **19**, 1136, 1973.
- [5] М. Г. Козлов, В. Н. Николаев, К. К. Сидорин, В. К. Сидорин, Г. И. Старцев. *Опт.-механич. промышл.*, № 10, 36, 1972.

Поступило в Редакцию 21 августа 1974 г.

УДК 548.0 : 621.373 : 535.06

## ФОТОПЕРЕНОС НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА В ИОННЫХ КРИСТАЛЛАХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРА

П. Н. Яровой

В последнее время заметное внимание уделяется исследованию особенностей взаимодействия излучения лазеров со щелочно-галлоидными кристаллофосфорами (ЩГК). Это имеет как теоретический, так и практический интерес в связи с перспективами использования ЩГК в качестве фотохромной среды запоминающих устройств, например, в голографии [1]. Ряд выполненных работ посвящен изучению многофотонного поглощения и возбуждения люминесценции, а также миграции энергии в ЩГК [2-6].

В настоящем сообщении приводятся результаты опытов по воздействию излучения рубинового лазера (энергия излучения 0.17 дж) на активированные ионные кристаллы при 90° К. Изучались фосфоры KCl-In (0.3 моль%), KCl-Cu (0.1 моль%), NaJ-Tl (0.1 моль%), CsJ-Tl (0.25 моль%). Подробно техника эксперимента описана нами в работе [6], в которой с помощью люминесцентной методики обнаружено создание в кристаллофосфорах как электронных, так и дырочных ( $V_2$ -центры в KBr-In,  $T=180^\circ$  К) центров окраски.

Характерным для всех исследованных ЩГК является тот факт, что несмотря на прозрачность кристаллов в спектральной области излучения лазера (энергия кванта 1.79 эв) обнаруживаются результаты взаимодействия фотонов с веществом. Это установлено с помощью термоактивационной спектроскопии. На кривой термолюминесценции (ТЛ) кристаллов, облученных светом лазера, появляется ряд характерных пиков, связанных с разрушением различных по природе центров окраски (см. рисунок, а-г). Природа большинства пиков ТЛ в ЩГК надежно установлена. Так, в фосфоре KCl-In проявляется акценторная роль In<sup>+</sup>-центров и анионных вакансий, что