

УДК 535.34-32 : 546.668 (206.3)

АНАЛИЗ СПЕКТРА ПОГЛОЩЕНИЯ ПАРОВ ИТТЕРБИЯ В ВАКУУМНОЙ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ОБЛАСТИ

II. ВОЗБУЖДЕНИЕ $4f^{14}$ ПОДОБОЛОЧКИ

М. Г. Козлов и С. А. Коточигова

Рассмотрены зависимости квантовых дефектов уровней энергии атома иттербия, соответствующих переходам электронов из $4f^{14}$ подболочки с помощью методики, разработанной Лу и Фано [1]. Показано, что уровни энергии, комбинирующие с основным $4f^{14} 6s^2 {}^1S_0$ -состоянием и неотожествленные ранее, можно отнести к переходам на термы конфигураций $f^{13}6s^2nd$, $f^{13}6s5d^2$, $f^{13}6s5dnd$, $f^{13}6s5dns$, $f^{13}6p^26s$. Даны энергии термов и их классификация.

Идентификация спектра поглощения, соответствующего возбуждению $4f^{14}$ подболочки, становится возможной после того, как достаточно полно выделены серии спектра поглощения, соответствующие переходам из $6s^2$ -подболочки. На основании рассмотрения уровней энергии первого иона иттербия нами была проведена предварительная классификация линий в спектре поглощения паров иттербия [2]. Идентификация спектра поглощения паров иттербия, аналогичного спектрам бария и ртути, так называемого простого спектра, выполнена в нашей предыдущей работе [3]. Были отождествлены линии поглощения, соответствующие переходам из основного состояния на термы $f^{14}5dnp$, nf , $f^{14}6pnd$, ns . В настоящей работе рассмотрены зависимости квантовых дефектов термов, не относящихся к переходам из $6s^2$ -подболочки, относительно пределов ионизации, соответствующих образованию иона в состояниях $f^{13}6s^2$, $f^{13}5d6s$, $f^{13}5d^2$, $f^{13}6s6p$. Частично конфигурации $f^{13}6s^2nd$ были ранее отождествлены [3] при рассмотрении главных серий иттербия.

Для нахождения положения термов конфигураций $f^{13}6s^2 (F_{5/2}) nd [1/2]_1^0$, $[3/2]_1^0$, сходящихся к состоянию иона $YbII f^{13}6s^2 {}^2F_{5/2}$, использовались результаты теоретической работы [4], в которой отождествлены два термина конфигурации $f^{13}6s^2 {}^2F_{5/2} 5d [1/2]_0^0$ и $[9/2]_4^0$. Энергии этих термов равны $T_1 = 32\,978 \text{ см}^{-1}$ и $T_2 = 35\,087 \text{ см}^{-1}$ соответственно. В этой работе доказано выполнение JK -связи для конфигурации $f^{13}6s^2 5d$. Поэтому энергии термов $f^{13}6s^2 5d$, относящихся к состоянию остова $f^{13}6s^2 {}^2F_{5/2}$, согласно работе [5], будут определяться соотношением

$$T_n = ah(2h + 1) + b, \quad (1)$$

где a и b — постоянные для определенного состояния остова, $h = [K(K+1) - J_1(J_1+1) - l'(l'+1)]/2$, где K — момент электростатического взаимодействия внешнего электрона с остовом, l' — орбитальный момент внешнего электрона. Подставляя T_n и h отождествленных уровней $[1/2]_1^0$ и $[9/2]_4^0$ в выражение (1) и вычисляя a и b , можно оценить положения уровней $f^{13}6s^2 ({}^2F_{5/2}) 5d$ с $J=1$. Сравнивая эти оценки с экспериментально наблюдаемым спектром, находим, что уровень $f^{13}6s^2 5d [1/2]_1^0$ имеет энергию $T = 38165.31 \text{ см}^{-1}$, а уровень $f^{13}6s^2 5d [3/2]_1^0$ имеет энергию $T = 38419.03 \text{ см}^{-1}$. Отождествление термов конфигурации $f^{13}6s^2 ({}^2F_{5/2}) 5d$ дает оценки величин квантовых дефектов для серий $f^{13}6s^2 nd$, сходящихся к пределу ${}^2F_{5/2}$. Другие термы этих серий отождествлены с учетом формы

Таблица 1

Уровни $f^{136s^2nd} [1/2]_1^0, [3/2]_1^0$, сходящиеся к пределу $f^{136s^2} {}^2F_{3/2}$ ($T_{1\infty} = 83013.79 \text{ см}^{-1}$), и уровни $f^{135d6snd}$, сходящиеся к пределу $f^{135} d6s [5/2]_{7/2}$ ($T_{2\infty} = 82420.90 \text{ см}^{-1}$)

Энергия уровня, см^{-1}	Обозначение	n_1^*	n_2^*
38165.31	$f^{136s^2} 5\bar{d} [1/2]_1^0$	1.58	1.57
38419.03	$f^{136s^2} 5d' [3/2]_1^0$	1.59	1.58
64619	$f^{136s^2} 6\bar{d} [1/2]_1^0$	2.51	2.48
64953	$f^{136s^2} 6d' [1/2]_1^0$	2.54	2.51
67199	$f^{135d6s} 6\bar{d} [3/2]_1^0$	2.72	2.68
73119	$f^{136s^2} 7\bar{d} [1/2]_1^0$	3.51	3.43
73225	$f^{136s^2} 7d' [3/2]_1^0$	3.53	3.45
74304	$f^{135d6s} 7\bar{d} [3/2]_1^0$	3.77	3.68
77312	$f^{135d6s} 8\bar{d} [3/2]_1^0$	4.83	4.64
78487	$f^{136s^2} 9d' [3/2]_1^0$	5.58	5.28
79015	$f^{135d6s} 9\bar{d} [3/2]_1^0$	6.05	5.68
79979	$f^{135d6s} 10d [3/2]_1^0$	7.34	6.70
80111	$f^{136s^2} 11d' [3/2]_1^0$	7.59	6.89

контура и интенсивности соответствующих линий в спектре поглощения иттербия. Рассмотрение серий $f^{136s^2} ({}^2F_{3/2}) nd$ совместно с серией $f^{136s} 5dnd [3/2]_1^0$, сходящейся к пределу $f^{136s} 5d^3 [5/2]_{7/2}$, $T_{\infty} = 82420.9 \text{ см}^{-1}$, позволило построить кривую сериальных взаимодействий $\mu_1 (\mu_2)$, ко-

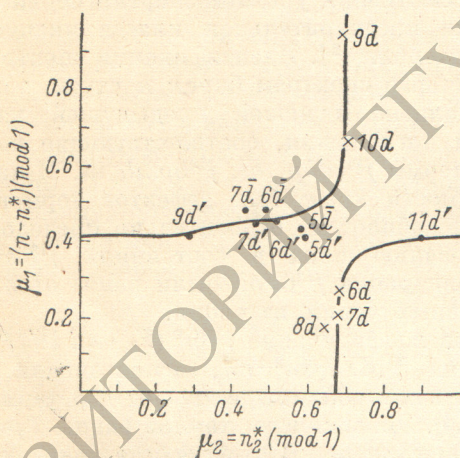


Рис. 1.

Уровни $f^{136s^2} nd [1/2]_1^0, nd' [3/2]_1^0$, сходящиеся к пределу $f^{136s^2} F_{3/2}$ ($T = 82013.79 \text{ см}^{-1}$), обозначены точками, уровни $f^{135d6s} nd [3/2]_1^0$, сходящиеся к пределу $f^{135} d6s^3 [5/2]_{7/2}$ ($T_{2\infty} = 82420.90 \text{ см}^{-1}$) обозначены крестиками.

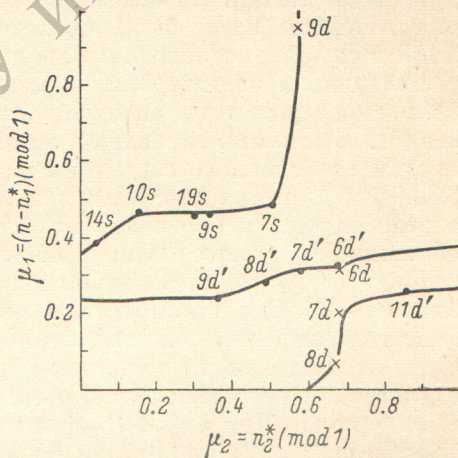


Рис. 2.

Уровни $f^{135d6s} nd' [3/2]_1^0$ и $f^{135} d6s [3/2]_1^0$, сходящиеся к пределу $f^{135} d6s^3 [5/2]_{7/2}$ ($T_{1\infty} = 83422.59 \text{ см}^{-1}$), обозначены точками, уровни $f^{135d6s} nd [3/2]_1^0$, сходящиеся к пределу $f^{135} d6s^3 [9/2]_{7/2}$ ($T_{2\infty} = 83935.68 \text{ см}^{-1}$), обозначены крестиками.

торая изображена на рис. 1. Данные по классификации рассматриваемых серий помещены в табл. 1.

В работе [6] отождествлены также два термина конфигурации $f^{136s} 5d^2$. Полагая, что квантовые дефекты термов этой конфигурации, рассчитанные по отношению к пределам $f^{135} 5d^2$, различаются незначительно, мы провели отождествление всех остальных термов конфигурации $f^{135} 5d^2 6s$ с учетом формы контура и интенсивности соответствующих линий поглощения. Линии этой конфигурации располагаются в широкой области

Таблица 2

Уровни энергии конфигураций $f^{135}d^26s$, $f^{135}d6s6d$, $f^{135}d6s7s$, $f^{136}6p^2$

Энергия уровня, см ⁻¹	Обозначение уровня УбI	Энергия предела, см ⁻¹	Обозначение предела УбII	n *
Конфигурация $f^{135}d^26s$				
39392.41	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	96178.29	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[3/2]_{3/2}$	1.39
41655.7	$f^{135}d^26s [1/2]_1^0$	97343.71	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[3/2]_{1/2}$	1.40
43532.77	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	98465.7	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[1/2]_{3/2}$	1.41
43692.35	$f^{135}d^26s [1/2]_1^0$	99860.13	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[1/2]_{1/2}$	1.40
43933.45	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	101273.65	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[5/2]_{3/2}$	1.38
45181.671	$f^{135}d^26s [1/2]_1^0$	102508.9	$f^{135}d^2 ({}^1G^0) {}^1[1/2]_{1/2}$	1.38
45425.43	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	103428.8	$f^{135}d^2 ({}^1G^0) {}^1[3/2]_{3/2}$	1.38
46174.201	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	105662.46	$f^{135}d^2 ({}^1D^0) {}^1[3/2]_{3/2}$	1.36
46479.85	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	107281.09	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[5/2]_{3/2}$	1.34
47184.5	$f^{135}d^26s [1/2]_1^0$	107418.71	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[1/2]_{1/2}$	1.35
47332.281	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	108603.75	$f^{135}d^2 ({}^2P^0) {}^3[5/2]_{3/2}$	1.34
47662.4	$f^{135}d^26s [1/2]_1^0$	109113.53	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[3/2]_{1/2}$	1.36
47859.391	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	110218.07	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[1/2]_{3/2}$	1.36
47997.54	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	111351.14	$f^{135}d^2 ({}^3F^0) {}^3[3/2]_{3/2}$	1.32
49005.891	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	113469.26	$f^{135}d^2 ({}^3P^0) {}^3[5/2]_{3/2}$	1.33
49352.5	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	114632.97	$f^{135}d^2 ({}^1G^0) {}^1[3/2]_{3/2}$	1.30
49920.001	$f^{135}d^26s [1/2]_1^0$	115590.31	$f^{135}d^2 ({}^1D^0) {}^1[1/2]_{1/2}$	1.29
50395.6	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	116630.0	$f^{135}d^2 ({}^1D^0) {}^1[3/2]_1^0$	1.29
50779.5	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	118230.6	$f^{135}d^2 ({}^3P^0) {}^3[3/2]_{3/2}$	1.28
68758	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	136667.3	$f^{135}d^2 ({}^1S) {}^3[3/2]_{3/2}$	1.27
69880	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	140338.6	$f^{135}d^2 ({}^1S) {}^1[5/2]_{3/2}$	1.25
70770	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	142719.3	$f^{135}d^2 ({}^1S); J = 3/2$	1.23
71474	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	144439.5	$f^{135}d^2 ({}^1S); J = 3/2$	1.24
71917	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	144869.8	$f^{135}d^2 ({}^1S); J = 3/2$	1.23
72057	$f^{135}d^26s [3/2]_1^0$	145264.2	$f^{135}d^2 ({}^1S); J = 3/2$	1.22
Конфигурация $f^{135}d6s6d$				
62070	$f^{135}d6s6d [1/2]_1^0$	} 77200.02	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[3/2]_{3/2}$	2.69
62243	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$		$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[3/2]_{1/2}$	2.71
63548	$f^{135}d6s6d [1/2]_1^0$	} 79198.98	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[3/2]_{3/2}$	2.65
63642	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$		$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[5/2]_{3/2}$	2.65
67199	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$	82420.90	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[5/2]_{1/2}$	2.68
67462	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$	} 82812.10	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[5/2]_{3/2}$	2.67
67233	$f^{135}d6s6d [1/2]_1^0$		$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[5/2]_{1/2}$	2.65
68145	$f^{135}d6s6d [1/2]_1^0$	83422.59	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[5/2]_{3/2}$	2.68
68758	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$	83935.68	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[9/2]_{7/2}$	2.69
68815	$f^{135}d6s6d [1/2]_1^0$	84094.86	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[3/2]_{1/2}$	2.68
69600	$f^{135}d6s6d [1/2]_1^0$	} 84830.76	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[7/2]_{3/2}$	2.67
69686	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$		$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[7/2]_{1/2}$	2.69
69880	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$	85016.37	$f^{135}d6s ({}^1D) {}^1[3/2]_{3/2}$	2.69
70166	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$	85500.00	$f^{135}d6s ({}^3D) {}^3[7/2]_{7/2}$	2.68
72205	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$	87518.59	$f^{135}d6s ({}^1D) {}^1[5/2]_{3/2}$	2.68
72898	$f^{135}d6s6d [3/2]_1^0$	87957.59	$f^{135}d6s ({}^1D) {}^1[7/2]_{7/2}$	2.70

Таблица 2 (продолжение)

Энергия уровня, см ⁻¹	Обозначение уровня УбI	Энергия предела, см ⁻¹	Обозначение предела УбII	n *
74806	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	89819.89	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [1/2]_{1/2}$	2.70
75415	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	90476.82	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [7/2]_{7/2}$	2.70
—	—	92119.73	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [3/2]_{3/2}$	нал. OI
—	—	92129.45	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [3/2]_{3/2}$	нал. OI
78367	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	93448.79	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [3/2]_{1/2}$	2.70
78367	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	93516.09	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [5/2]_{3/2}$	2.69
79178	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	94397.41	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [5/2]_{3/2}$	2.69
79698	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	94879.03	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [5/2]_{7/2}$	2.69
79819	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	94938.51	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [7/2]_{3/2}$	2.69
80364	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	95381.61	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [1/2]_{3/2}$	2.70
—	—	95870.83	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [7/2]_{7/2}$	нал.
82576	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	97446.46	$f^{13}d6s ({}^1D)^1 [3/2]_{3/2}$	2.71
—	—	97669.96	$f^{13}d6s ({}^1D)^1 [1/2]_{1/2}$	нал.
82237	$f^{13}d6s6d [3/2]_1^0$	97770.44	$f^{13}d6s ({}^1D)^1 [5/2]_{3/2}$	2.73

Конфигурация $f^{13}d6s7s$

61361	$f^{13}d6s7s [3/2]_1^0$	79198.98	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [3/2]_{3/2}$	2.48
66005	$f^{13}d6s7s [3/2]_1^0$	83422.59	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [5/2]_{3/2}$	2.51
67050	$f^{13}d6s7s [1/2]_1^0$	84094.86	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [3/2]_{1/2}$	2.54
68145	$f^{13}d6s7s [3/2]_1^0$	85016.37	$f^{13}d6s ({}^1D)^1 [3/2]_{3/2}$	2.55
72805	$f^{13}d6s7s [1/2]_1^0$	89819.89	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [1/2]_{1/2}$	2.54
74806	$f^{13}d6s7s [3/2]_1^0$	92129.45	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [3/2]_{3/2}$	2.52
76008	$f^{13}d6s7s [1/2]_1^0$	93448.79	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [3/2]_{1/2}$	2.51
76506	$f^{13}d6s7s [3/2]_1^0$	93516.09	$f^{13}d6s ({}^3D)^3 [5/2]_{3/2}$	2.54
80321	$f^{13}d6s7s [3/2]_1^0$	97446.46	$f^{13}d6s ({}^1D)^1 [3/2]_{3/2}$	2.53
80645	$f^{13}d6s7s [1/2]_1^0$	97669.96	$f^{13}d6s ({}^1D)^1 [1/2]_{1/2}$	2.54

Конфигурация $f^{13}6s6p^2$

54021.0	$f^{13}6s6p^2 (5/2, 3/2)_1^0$	99939.04	$f^{13}6s6p ({}^3P_1)$	1.55
59919.7	$f^{13}6s6p^2 (5/2, 3/2)_1^0$	103846.96	$f^{13}6s6p ({}^3P_2)$	1.58
59357.7	$f^{13}6s6p^2 (3/2, 1/2)_1^0$	103379.01	$f^{13}6s6p ({}^3P_2)$	1.58
59577.0	$f^{13}6s6p^2 (3/2, 3/2)_1^0$			
63548.1	$f^{13}6s6p^2 (5/2, 3/2)_1^0$	106816.91	$f^{13}6s6p ({}^1P_1)$	1.59
65124.5	$f^{13}6s6p^2 (5/2, 3/2)_1^0$	108724.91	$f^{13}6s6p ({}^3P_1)$	1.59
66005.3	$f^{13}6s6p^2 (5/2, 3/2)_1^0$	109700.24	$f^{13}6s6p ({}^3P_1)$	1.58
66122.7	$f^{13}6s6p^2 (3/2, 1/2)_1^0$	110151.65	$f^{13}6s6p ({}^3P_1)$	1.58
68905.2	$f^{13}6s6p^2 (1/2, 3/2)_1^0$	112577.94	$f^{13}6s6p ({}^3P_2)$	1.59
68815.1	$f^{13}6s6p^2 (1/2, 1/2)_1^0$			
69096.6	$f^{13}6s6p^2 (3/2, 1/2)_1^0$	113452.29	$f^{13}6s6p ({}^3P_2)$	1.57
69135.3	$f^{13}6s6p^2 (3/2, 3/2)_1^0$			
69880.23	$f^{13}6s6p^2 (5/2, 3/2)_1^0$	114143.32	$f^{13}6s6p ({}^3P_2)$	1.57
75232.66	$f^{13}6s6p^2 (5/2, 3/2)_1^0$	119520.88	$f^{13}6s6p ({}^1P_1)$	1.57
74917.59	$f^{13}6s6p^2 (3/2, 3/2)_1^0$	118591.57	$f^{13}6s6p ({}^1P_1)$	1.59

спектра от 2539 до 1388 Å, квантовые дефекты внутри конфигурации монотонно возрастают в сторону коротких длин волн от 4.61 до 4.78. Энергии, соответствующие пределы и эффективные квантовые числа термов $f^{135}d^26s$ приведены в табл. 2.

Серии $f^{135}d6snd$, ns сходятся к уровням иона иттербия $f^{135}d6s$, которые располагаются в широком интервале энергий от 77200.02 до 98997.57 см⁻¹. Большое число близкорасположенных пределов приводит к наложению сходящихся к ним спектральных линий, которые к тому же уширены автоионизацией. Это снижает достоверность идентификации и не позволяет наблюдать высшие члены серий. Оценочное значение квантового дефекта нижней конфигурации $f^{135}d6s6d$ было получено при рассмотрении уровней конфигурации $f^{135}d^26s$ по отношению к пределам $f^{135}d6s$. Результат идентификации $f^{135}d6s6d$ приведен в табл. 2. Линии поглощения этой конфигурации имеют сходные интенсивности и форму контура и расположены в области от 1611 до 1195 Å.

Аналогичным путем проведена оценка положения термов конфигурации $f^{135}d6s7s$, которая считалась возможным продолжением конфигурации $f^{136}s^25d$; данные помещены в табл. 2. Графики Лу и Фано, которые нам удалось построить для нескольких серий $f^{135}d6snd$, ns , указывают на слабое взаимодействие этих серий (рис. 2). Энергии, эффективные квантовые числа и обозначения термов рассматриваемых серий указаны в табл. 3.

Таблица 3

Уровни $f^{135}d6snd$, ns [3/2]₀, сходящиеся к пределам $f^{135}d6s$ ³[5/2]_{1/2}
($T_{1\infty} = 83422.59$ см⁻¹) и $f^{135}d6s$ ³[9/2]_{1/2}, ($T_{2\infty} = 83935.68$ см⁻¹)

Энергия уровня, см ⁻¹	Обозначение	n_1^*	n_2^*
66005	$f^{135}d6s7s$ [3/2] ₀	2.51	2.51
68145	$f^{135}d6s6d'$ [3/2] ₀	2.68	2.69
68758	$f^{135}d6s6d$ [3/2] ₀	2.68	2.69
75371	$f^{135}d6s7d'$ [3/2] ₀	3.69	3.58
75629	$f^{135}d6s7d$ [3/2] ₀	3.80	3.68
78106	$f^{135}d6s9s$ [3/2] ₀	4.54	4.34
78487	$f^{135}d6s8d'$ [3/2] ₀	4.72	4.49
78902	$f^{135}d6s8d$ [3/2] ₀	4.93	4.67
79819	$f^{135}d6s10s$ [3/2] ₀	5.52	5.16
80109	$f^{135}d6s9d'$ [3/2] ₀	5.76	5.36
80448	$f^{135}d6s9d$ [3/2] ₀	6.04	5.59
81739	$f^{135}d6s11d'$ [3/2] ₀	7.76	6.86
82237	$f^{135}d6s14s$ [3/2] ₀	9.62	8.04
82905	$f^{135}d6s19s$ [3/2] ₀	14.54	10.31

Несколько интенсивных линий в спектре поглощения иттербия имеют одинаковые квантовые дефекты по отношению к пределам $f^{136}s6p$ YbII. Эти уровни классифицированы предположительно как переходы на термы $f^{136}s6p^2$ и приведены в табл. 2.

Используя методику, описанную в работе [1], при анализе квантовых дефектов термов иттербия, комбинирующих с основным $f^{146}s^1S_0$ -состоянием, удалось классифицировать большое число новых линий в спектре поглощения в вакуумной ультрафиолетовой области. Основная трудность в построении графиков Лу и Фано состоит в том, что для надежного построения зависимостей квантовых дефектов термов, сходящихся к различным пределам, нужно располагать данными для большого числа

линий, принадлежащих каждой серии. При этом основную роль для уверенного построения μ_1 (μ_2) играют высшие члены серий. В нашем эксперименте [2] разрешающая способность установки позволяла наблюдать линии, соответствующие переходам на уровни с $n \leq 19$. Тем не менее анализ квантовых дефектов термов иттербия наряду с интенсивностью

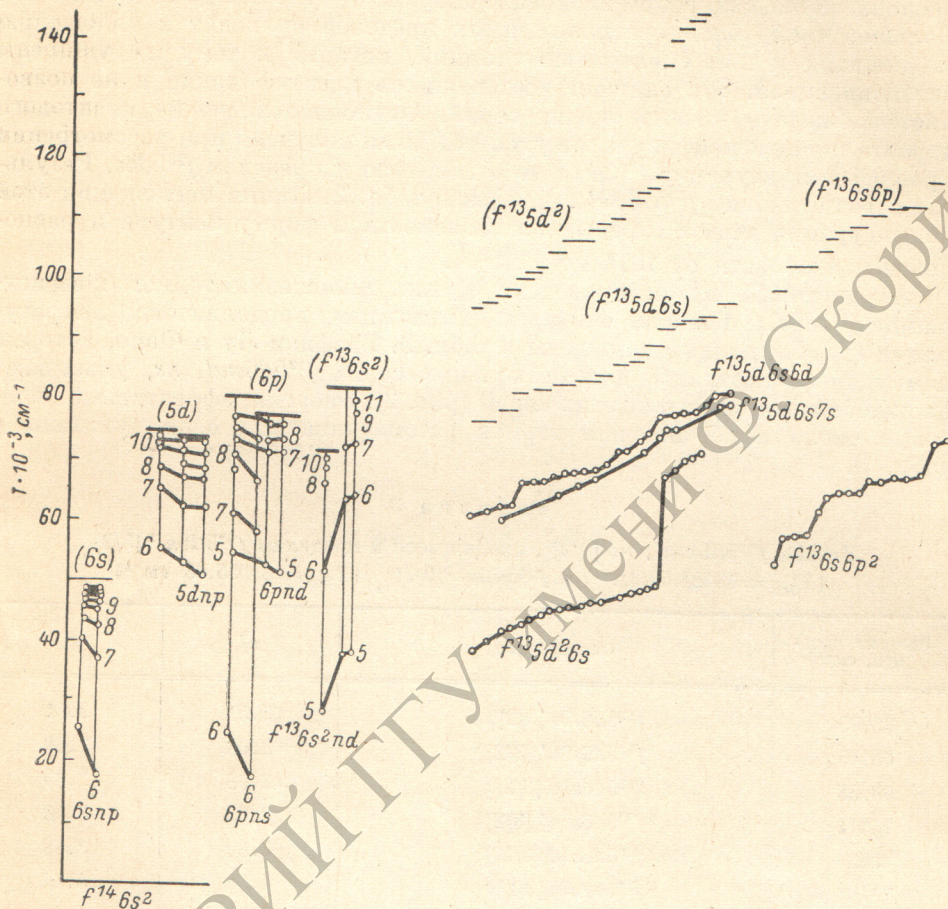


Рис. 3. Схема уровней атома иттербия, комбинирующих с основным $f^{14}6s^2 1S_0$ -состоянием. В скобках — конфигурации иона иттербия, уровни которого служат возможными пределами сходимости наблюдаемых линий поглощения.

линий в спектре поглощения и характером их профиля позволяет с определенной степенью достоверности идентифицировать линии. Проведенный анализ позволил значительно дополнить и уточнить схему уровней атома иттербия, комбинирующих с основным состоянием (рис. 3), в сравнении с приведенной ранее схемой [2]. Установлено, что вблизи первого порога ионизации континуум возмущен переходами $6s^2 1S_0 - 5d6p 1P_0$ ($3P_1^0, 3D_0^0$), имеющими в спектре поглощения асимметричные, уширенные процессами автоионизации контуры.

Литература

- [1] К. Т. Лу, У. Фано. Phys. Rev., A, 2, 81, 1970.
- [2] М. Г. Козлов, С. А. Коточигова. Опт. и спектр., 42, 3, 1977.
- [3] М. Г. Козлов, С. А. Коточигова. Опт. и спектр., 45, в. 4, 1978.
- [4] N. Spector. J. Opt. Soc. Am., 61, 10, 1970.
- [5] B. G. Wubourne. Spectr. Prop. Rare Earths, 63, 1965.
- [6] P. P. Samus, F. S. Tomkins. J. de Phys., 30, 545, 1969.

Поступило в Редакцию 23 января 1978 г.