

где m (см. (1)) играет роль коэффициента преломления исследуемой среды. Из (1) видно, что из-за вещественности α , m в магнитоэлектрических средах будет меньше, чем в других средах, обладающих такими же ϵ и μ . Это обстоятельство дает возможность применить метод спектральной прозрачности к ряду веществ, обладающих магнитоэлектрическим свойством.

Литература

- [1] К. С. Шифрин, А. Я. Перельман. Опт. и спектр., 20, 143, 1966.
- [2] R. Penn dogf. Result of an approximation method to the Mic theory. Geophys. res. Directorate, Massach., USA, 1959.
- [3] Г. Ван дер Хюлст. Рассеяние света малыми частицами. ИЛ., М., 1966.
- [4] К. С. Шифрин, А. Я. Перельман, В. Г. Бахтияров. Опт. и спектр., 20, 692, 1966.
- [5] А. С. Лагунов, З. В. Карязова, М. А. Бородкина. Опт. и спектр., 47, 1196, 1979.
- [6] D. Dh. Tellegen. Phys. Res. Rep., 3, 81, 1948.
- [7] Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. Электродинамика сплошных сред., 158, 1959.
- [8] И. Е. Дзялошинский. ЖЭТФ, 9, 881, 1959.

Поступило в Редакцию 16 июня 1980 г.

УДК 539.184

РАДИАЦИОННЫЕ ВРЕМЕНА ЖИЗНИ Ag I И Ag II

Г. Л. Плехоткина

Для атома серебра в настоящее время имеются работы по экспериментальному [1-13] и теоретическому [7, 14] исследованию таких радиационных констант, как силы осцилляторов и вероятности спонтанных переходов. Однако радиационные времена жизни возбужденных состояний атома и первого иона серебра, представляющие особенно большой интерес в связи с осуществлением [15] лазерной генерации на восьми переходах Ag II в спектральной области 2243-3820 Å, изучены недостаточно [16-18].

Цель настоящей работы состояла в проведении систематических экспериментальных исследований радиационных времен жизни возбужденных состояний Ag I и Ag II. При этом использовался многоканальный вариант импульсного метода задержанных совпадений [19]. Экспериментальная установка и методика обработки результатов измерений аналогичны [20]. Частота возбуждающих импульсов (от 420 кГц до 3.2 МГц) и длительность импульса в диапазоне 10-40 нс подбирались отдельно для каждого состояния. Энергия возбуждающих электронов могла изменяться в пределах 20-30 эВ и выбиралась с учетом положения максимума функции возбуждения исследуемой спектральной линии.

В работе впервые получены значения радиационных времен жизни двенадцати атомных и семи ионных возбужденных состояний серебра. Результаты приведены в таблице,¹ причем доверительный интервал указан с доверительной вероятностью 0.95.

Кривые распада возбужденных состояний Ag I и Ag II, отмеченные в таблице значком *, можно разложить на две экспоненциальные составляющие, причем доля их каскадного заселения была незначительной (1.5-11)%, за исключением, состояний $7s^2S_{1/2}$ и $5p^4D^{\circ}_{3/2}$, где эта величина составляла соответственно 19% и превышала 20%. Во всех остальных случаях кривые распада были моноэкспоненциальными.

¹ Классификация спектральных термов соответствует [21]. При идентификации оптических переходов учитывались результаты работ [22, 23].

Времена жизни возбужденных состояний атома и иона серебра

	Длина волны, Å	Оптический переход	Энергия состояний, эВ	Время жизни, нс
Ag I	4668.48	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow * 7s^2S_{1/2}$	3.78 \leftarrow 6.44	41.5 \pm 3.2
	3981.64	$5p^2P_{1/2}^0 \leftarrow 8s^2S_{1/2}$	3.78 \leftarrow 6.90	139 \pm 13
	5209.07	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow 5d^2D_{3/2}$	3.66 \leftarrow 6.04	12.9 \pm 0.8
	5465.49	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow 5d^2D_{5/2}$	3.78 \leftarrow 6.04	13.4 \pm 1.2
	4055.46	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow 6d^2D_{3/2}$	3.66 \leftarrow 6.71	30.2 \pm 3.3
	4212.68	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow 6d^2D_{5/2}$	3.78 \leftarrow 6.71	
	4210.94	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow 6d^2D_{5/2}$	3.78 \leftarrow 6.72	31.0 \pm 4.1
	3682.47	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow * 7d^2D_{3/2}$	3.66 \leftarrow 7.02	61.6 \pm 5.6
	3810.86	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow 7d^2D_{5/2}$	3.78 \leftarrow 7.02	60.6 \pm 4.3
	3624.71	$5p^2P_{3/2}^0 \leftarrow 8d^2D_{5/2}$	3.78 \leftarrow 7.20	106 \pm 7
	2575.74	$5s^2D_{3/2} \leftarrow * 5p^2P_{3/2}^0$	4.30 \leftarrow 9.11	3.0 \pm 0.2
	4874.18	$5p^2F_{3/2}^0 \leftarrow 6s^2D_{7/2}$	7.30 \leftarrow 9.84	5.1 \pm 0.9
	3170.58	$5s^2D_{3/2} \leftarrow * 5p^2F_{3/2}^0$	3.75 \leftarrow 7.65	3.9 \pm 1.0
Ag II	2279.98	$5s^1D_2 \leftarrow 5p^1P_1^0$	5.71 \leftarrow 11.14	4.5 \pm 0.2
	2506.60	$5s^3D_1 \leftarrow * 5p^3P_1^0$	5.42 \leftarrow 10.36	} 3.9 \pm 0.2
	2660.46	$5s^1D_2 \leftarrow * 5p^3P_1^0$	5.71 \leftarrow 10.36	
	2437.79	$5s^3D_3 \leftarrow * 5p^3P_2^0$	4.85 \leftarrow 9.93	4.8 \pm 0.7
	2756.51	$5p^1F_3^0 \leftarrow * 6s^1D_2$	11.05 \leftarrow 15.54	3.2 \pm 0.4
	2712.06	$5p^3F_3^0 \leftarrow * 6s^3D_3$	10.37 \leftarrow 14.94	} 3.2 \pm 0.5
	2711.21	$5p^1P_1^0 \leftarrow * 5d^3P_1$	11.14 \leftarrow 15.71	
	2473.80	$5s^1D_2 \leftarrow * 5p^3D_3^0$	5.71 \leftarrow 10.71	3.7 \pm 0.2
	2413.18	$5s^3D_2 \leftarrow * 5p^3F_3^0$	5.05 \leftarrow 10.18	} 4.7 \pm 0.5
	2767.52	$5s^1D_2 \leftarrow * 5p^3F_3^0$	5.42 \leftarrow 10.18	

Значение времени жизни, определенное для возбужденного $6d^2D$ -состояния, необходимо отнести к обоим составляющим его тонкой структуры ($J=3/2, 5/2$), так как спектральная система экспериментальной установки не позволяла разрешить длины волн, отличающиеся менее чем на 2 Å. По этой же причине результат, полученный по переходу с длиной волны 2712.06 Å, приписывается возбужденному $6s^3D_3$ -состоянию иона серебра (поскольку линия с $\lambda=2711.21$ Å, возникающая при переходе с близкорасположенного $5d^3P_1$ -состояния Ag I, значительно менее интенсивна).

Измерение времени жизни ионных возбужденных состояний $5p^3P_1^0$ и $5p^3F_3^0$ производилось независимо по двум оптическим переходам (см. таблицу), причем полученные результаты совпали в пределах погрешности измерений.

Автор выражает благодарность А. Л. Ошеровичу за ряд полезных замечаний при обсуждении результатов.

Литература

- [1] T. Bieniewski. Mon. Not. Roy. Astr. Soc., 127, 359, 1964.
- [2] T. M. Bieniewski. Atomic Collisions Processes, 1055. New York, 1964.
- [3] M. G. Delibas. Stud. Cerc. Fiz., 25, 267, 1973.
- [4] C. W. Allen, A. S. Asaad. Mon. Not. Roy. Astr. Soc., 117, 36, 1957.
- [5] N. W. H. Addink. Spectrochim. Acta, 15, 349, 1959.
- [6] J. Terpstra, J. A. Smit. Phys. (Utrecht), 24, 937, 1958.
- [7] K. Gabla, M. Kunisz. Acta Phys. Pol., A37, 391, 1970.
- [8] A. Filippov, I. Islamov. Z. Phys., 85, 409, 1933.
- [9] G. M. Lawrence, J. K. Link, R. B. King. Astrophys. J., 141, 293, 1965.
- [10] N. L. Moise. Astrophys. J., 144, 774, 1966.
- [11] E. Hinнов, H. Kohn. J. Opt. Soc. Am., 47, 156, 1957.
- [12] Н. П. Пенкин, И.-Ю. Ю. Славенас. Опт. и спектр., 15, 9, 1963.
- [13] C. W. Allen. Mon. Not. Roy. Astr. Soc., 117, 622, 1957.
- [14] Э. М. Андерсон, Э. К. Андерсон. Уч. зап. Латв. гос. унив., 171, 12, 1972.

- [15] J. R. McNeil, M. L. Johnson, G. J. Collins. Appl. Phys. Lett., 29, 172, 1976.
 [16] J. Z. Klose. Astrophys. J., 198, 229, 1975.
 [17] H. Bueck, J. Ney, G. Herpke. Z. Angew. Phys., B, 20, 354, 1966.
 [18] K. P. Selter, H.-J. Kunse. Astrophys. J., 221, 713, 1978.
 [19] А. Л. Ошерович, Я. Ф. Веролайнен. В кн.: Проблемы атмосферной оптики, 80. Изд. ЛГУ, Л., 1979.
 [20] А. Л. Ошерович, Г. Л. Плехоткина, В. Р. Обидин. Опт. и спектр., 50, в. 6, 1981.
 [21] C. E. Moore. Nat. Bur. Stand. 467, 3, 48, 1958.
 [22] A. G. Shenstone. Phys. Rev., 57, 894, 1940.
 [23] A. G. Shenstone. Phys. Rev., 31, 317, 1928.

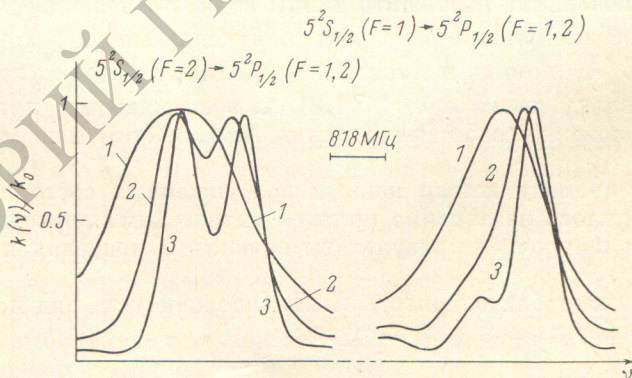
Поступило в Редакцию 1 июля 1980 г.

УДК 539.186.3 : 546.35

КОНСТАНТЫ УШИРЕНИЯ И СДВИГА Д₁- И Д₂-ЛИНИЙ РУБИДИЯ-87 ИНЕРТНЫМИ ГАЗАМИ

С. Л. Изотова, А. И. Канцеров и М. С. Фриш

В наших работах [1-3] приводились значения уширений и сдвигов сверхтонких компонент Д₁-линии гелием, неоном, аргоном, криптоном и Д₂-линии рубидия-87 гелием и аргоном, вызванных эффектом давления инертных газов. В настоящей работе сообщаются данные о взаимодействии атомов рубидия-87 с другими инертными газами, проявляющемся в деформациях контуров поглощения этих линий. Тем самым завершается цикл работ по исследованию возмущения резонансных переходов



Контурсы линии поглощения $\lambda=794.7$ нм ^{87}Rb .

1 — контур линии поглощения, возмущенной аргоном при давлении 54 мм рт. ст., 2 — контур линии поглощения, возмущенной аргоном при давлении 20 мм рт. ст., 3 — контур линии поглощения чистых паров ^{87}Rb .

$5^2S_{1/2}-5^2P_{1/2}$ (794.7 нм) и $5^2S_{1/2}-5^2P_{3/2}$ (780 нм) атомов рубидия-87 нейтральными атомами инертных газов. Вопрос определения констант возмущения этих переходов представляет определенный теоретический и практический интерес [15].

В основе метода лежит исследование контуров поглощения насыщенного пара рубидия-87 по анализу спектрального распределения света, прошедшего через пар с различными добавками инертных газов. Анализ производился с помощью двойного интерферометра Фабри—Перо [4], ширина аппаратной функции которого составляла 140 ± 20 МГц. Высокое