

- [14] A. Javan, W. R. Bennett, D. R. Herriott. Phys. Rev. Lett., 6, 106, 1961.
 [15] Н. И. Калитеевский, Р. И. Семенов. Вестн. ЛГУ, № 16, 65, 1968.
 [16] И. И. Брейдо, А. А. Маркелова. Изв. ГАО, 21, вып. 3, № 162, 1958.
 [17] Р. И. Семенов, Б. А. Стругач. Опт. и спектр., 24, 487, 1968.

Поступило в Редакцию 8 июня 1970 г.

УДК 539.134

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИНИЙ ИОНОВ КХІІІ, КХІV, КХV, FeXVIII, ИЗЛУЧАЕМЫХ ЛАЗЕРНОЙ ПЛАЗМОЙ

В. А. Бойко, Ю. П. Войнов, В. А. Грибков и Г. В. Склизков

Горячая лазерная плазма является удобным и весьма перспективным источником для изучения энергетической структуры уровней многозарядных ионов и идентификации новых линий в вакуумной ультрафиолетовой и мягкой рентгеновской областях спектра [1, 2]. Такие данные, например, необходимы для внеатмосферных спектральных исследований солнечной короны [3].

В настоящем сообщении приводятся некоторые результаты обработки спектрограмм калия и железа, полученных на спектрографе ДФС-6 при мощности лазерного импульса до 2 Гвт. Предыдущие наблюдения линий, соответствующих переходам $2s^2 2p^3 - 2s 2p^4$ иона КХІІІ (изоэлектронного с Ni), являются неполными [4]. Нам удалось провести полное отождествление линий указанного перехода. Были также обнаружены линии ионов более высокой кратности, которые приписаны КХІV (изоэлектронная последовательность Si) и КХV (изоэлектронная последовательность V). Расшифровку спектрограммы калия в значительной мере облегчили идентифицированные ранее линии кальция [2].

В таблице сведены идентифицированные линии ионов КХІІІ, КХІV, КХV и FeXVIII. Вычисление длин волн компараторных измерений линий проводилось с использованием трех реперов методом Лагранжа. Длина волн реперов бралась из работ [5]. Измерения длин волн проводились в 1, 2 и 3-м порядках. Точность измерения длин волн составляет $\pm 0.04 \text{ \AA}$; интенсивности линий оценивались визуально.

Идентификация линий осуществлялась путем экстраполяции вдоль соответствующих изоэлектронных последовательностей по обычной процедуре [6]. При этом в качестве исходных данных брались уровни энергии из таблиц работы [7, 8].

Остановимся подробнее на идентификации линии $\lambda = 153.26 \text{ \AA}$, которая в работе [4] отнесена к переходу $2s^2 2p^4 1S_0 - 2s 2p^5 1P_1^o$ иона КХІІ. По нашей экстраполяции указанный переход КХІІ следует отождествить с линией $\lambda = 159.53 \text{ \AA}$.

Аналогичная ситуация наблюдается и в CaXIII, где переход $2s^2 2p^4 1S_0 - 2s 2p^5 1P_1^o$ в работе [4] приписывается линии $\lambda = 142.39 \text{ \AA}$, тогда как по данным работ [2] его следует отождествить с $\lambda = 148.84 \text{ \AA}$. Линию же $\lambda = 142.39 \text{ \AA}$ из [4] необходимо отнести переходу $2s^2 2p^3 2P_{3/2}^o - 2s 2p^4 2P_{1/2}$ иона CaXIV (по измерениям [2] $\lambda = 142.40 \text{ \AA}$). Достоверность этой идентификации подтверждается следующим [2]: при снижении температуры плазмы, что достигается уменьшением потока лазерного излучения, линия $\lambda = 142.40 \text{ \AA}$ исчезает вместе с остальными линиями CaXIV, в то время как все линии CaXIII остаются.

Указанное расхождение в идентификации может быть обусловлено следующими причинами. При экстраполяции вдоль изоэлектронных последовательностей в наших расчетах не были включены энергии соответствующих уровней фосфора, так как они резко выпадают из довольно гладких зависимостей энергии уровней от Z, что, по-видимому, обусловлено недостаточно точными значениями энергий уровней фосфора, приведенных в таблицах [7]. Эта точка зрения подтверждается данными по сере в работе [8].

Авторы благодарны Н. Г. Басову за поддержку работы, О. Н. Крохину и С. Л. Мандельштаму за обсуждение результатов, С. М. Захарову, Э. Я. Кононову и К. Н. Кошелеву за помощь в работе.

Ион	Переход	λ , Å	Интенсивность
KXIII	$2s^2 2p^3 \ ^2D_{3/2}^0 - 2s 2p^4 \ ^2P_{1/2}$	138.50 * ¹	5
	$2D_{3/2}^0 - 2P_{3/2}$	142.68 *	5
	$2D_{3/2}^0 - 2P_{3/2}$	143.76 *	10
	$2P_{1/2}^0 - 2P_{1/2}$	151.05	1
	$2P_{3/2}^0 - 2P_{1/2}$	152.77	6
	$2P_{3/2}^0 - 2P_{3/2}$	156.03	1
	$2P_{3/2}^0 - 2P_{3/2}$	157.86	4
	$2P_{3/2}^0 - 2S_{1/2}$	164.13	5
	$2P_{3/2}^0 - 2S_{1/2}$	166.19	2
	$2D_{3/2}^0 - 2D_{3/2}$	178.15	6
	$2D_{3/2}^0 - 2D_{3/2}$	179.46	8
	$4S_{3/2}^0 - 4P_{1/2}$	198.49 *	3
	$2P_{1/2}^0 - 2D_{3/2}$	199.54	1
	$4S_{3/2}^0 - 4P_{3/2}$	201.48 *	4
	$2P_{3/2}^0 - 2D_{5/2}$	202.11	1
	$4S_{3/2}^0 - 4P_{3/2}$	208.12 *	3
KXIV	$2s^2 2p^2 \ ^3P_0 - 2s 2p^3 \ ^3S_1^0$	147.57	1
	$3P_1 - 3S_1^0$	150.48	2
	$1D_2 - 1P_1^0$	151.68	2
	$3P_2 - 3S_1^0$	153.91	4
	$1D_2 - 1D_2^0$	172.26	2
	$1S_0 - 1P_1^0$	174.09	1
KXV	$2s^2 2p \ ^2P_{3/2} - 2s 2p^2 \ ^2P_{3/2}$	175.68	1
FeXVIII ₂	$2s^2 2p^5 \ ^2P_{1/2}^0 - 2s 2p^6 \ ^2S_{1/2}$	93.94	8
	$2P_{1/2}^0 - 2S_{1/2}$	103.96	4

* Идентифицированы в работе [7].

Литература

- [1] B. C. Fawcett, A. H. Gabriel, F. E. Irons, N. J. Peacock, P. A. H. Saunders. Proc. Phys. Soc., 88, 1051, 1966; Н. Г. Басов, В. А. Бойко, Ю. П. Войнов, Э. Я. Кононов, О. Н. Крохин, С. Л. Мандельштам, Г. В. Склизков. Rev. Roumanie de Phys., 13, 97, 1968; В. А. Бойко, Ю. П. Войнов, В. А. Грибков. Препринт ФИАН № 207, М., 1969.
- [2] Н. Г. Басов, В. А. Бойко, Ю. П. Войнов, Э. Я. Кононов, С. Л. Мандельштам, Г. В. Склизков. ЖЭТФ, Письма в Редакцию, 5, 179, 1967; 6, 849, 1967.
- [3] S. L. Mandelstam. Appl. Opt., 6, 1834, 1967.
- [4] B. C. Fawcett, D. D. Burgess, N. J. Peacock. Proc. Phys. Soc., 91, 970, 1967.
- [5] B. Edlen. Z. Phys., 100, 621, 1936; 103, 536, 1936; P. G. Kruger, L. W. Phillips. Phys. Rev., 55, 352, 1939; W. L. Parker, L. W. Phillips. Phys. Rev., 87, 140, 1940.
- [6] B. Edlen. Handbuch der Phys., 27, Berlin, 1964.
- [7] C. E. Moore. Atomic Energy Levels, Circular of NBS № 467, Washington, 1, 1949.
- [8] Э. Я. Кононов. Опт. и спектр., 20, 537, 1966.

Поступило в Редакцию
8 июня 1970 г.