

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЕРЕХОДОВ ИОНОВ Ta XLVI И
Ta XLVII, НАБЛЮДАВШИХСЯ В ЛАЗЕРНОЙ ПЛАЗМЕ

В. А. Бойко, Т. Г. Иванова,
С. А. Пикун, А. Я. Фаенов

УДК 621.375.826+621.039. 66+621.039.67+621.378.9

Проводится идентификация 25 переходов типа $3d^k - 3d^{k-1}npnf$ ($k = 9, 10; n = 4, 5$) Co- и Ni-подобных ионов Ta XLVI, Ta XLVII, наблюдавшихся в рентгеновском излучении лазерной плазмы. Точность измерения длин волн составляет $\Delta\lambda = 0,005 \text{ \AA}$ при $\lambda \sim 5+7 \text{ \AA}$.

Ранее мы сообщали о наблюдении в излучении лазерной плазмы спектров ($\lambda \sim 5 + 6 \text{ \AA}$) ионов с кратностью ионизации $z_1 \sim 50$ элементов с зарядом ядра $z = 73,74 /I/$. Величина z_1 в работе $/I/$ оценивалась по потенциалам ионизации присутствовавших в плазме многозарядных ионов, исходя из естественного предположения, что наиболее интенсивные линии являются переходами с резонансных уровней типа 3-4. Появившиеся в последнее время новые данные о рентгеновских спектрах многозарядных ионов тяжелых элементов с $z \sim 50 + 80 /2 + 4/$ позволили в настоящей работе провести идентификацию наблюдавшегося в работе $/I/$ спектра тантала.

В таблице приводятся экспериментальные длины волн спектра тантала в первом порядке отражения от выпуклого кристалла слюды (о методах получения и обработке спектров - см. обзор $/5/$). Идентификация спектральных линий проводилась на основе обзорных Мозли-графиков построенных нами по данным работ $/2 + 4, 6 + 9/$.

Из этих данных следует, что в широком интервале изменения z корень квадратный из энергии перехода \sqrt{E} является практически линейной функцией заряда ядра элемента z . Денситограмма участка спектра лазерной плазмы приведена на рисунке. Отметим, что хотя спектр вольфрама, полученный в $/I/$, значительно слабее по сравнению со спектром тантала и не позволяет провести уве-

ренные измерения длин волн, однако визуально оба спектра аналогичны, т.е. и в случае вольфрама наблюдаются линии Co- и Ni-подобных ионов.

Следует подчеркнуть, что качество спектра лазерной плазмы, по-видимому, лучше, чем, например, спектра взрывающейся проводочки из работ /4,10/, точность измерения длин волн в которых составляет $\Delta\lambda/\lambda \sim 0,01$. В нашем случае $\Delta\lambda/\lambda \sim 0,001$.

В заключение отметим, что наблюдение в лазерной плазме ионов с $z_1 \sim 50$ представляет интерес при использовании лазерной плазмы как инжектора многозарядных ионов в ядерной физике /II/.

В заключение авторы выражают благодарность Н. Г. Басову, О. Н. Крохину за интерес к работе, Л. А. Вайнштейну, Г. В. Склизкову, У. И. Сафроновой, Е. А. Кюкову за полезные обсуждения.

Поступила в редакцию
28 апреля 1976 г.

Л и т е р а т у р а

- I. Е. В. Аглицкий, В. А. Бойко, О. Н. Крохин, С. А. Пикуз, А. Я. Фаенов, "Квантовая электроника", I, 2067 (1974).
2. P. G. Burkhalter, D. J. Nagel, R. R. Whitlock. Phys. Rev. A, 9, 2331 (1974).
3. P. G. Burkhalter, U. Feldman, R. D. Cowan. Josa, 64, 1058 (1974).
4. P. G. Burkhalter. Report on "Atomic Spectroscopy Symposium", September 23-26, paper 2.4 (1975).
5. В. А. Бойко, С. А. Пикуз, А. Я. Фаенов. Препринт ФИАН, № 19, М., 1976 г.
6. R. J. Lang. Phys. Rev. 31, 773 (1928).
7. J. E. Mark, O. Laporte, R. J. Lang. Phys. Rev. 31, 748 (1928).
8. P. G. Kruger, W. E. Shoupp. Phys. Rev. 46, 124 (1934).
9. E. Alexander, M. Even-Zohar, B. S. Fraenkel, S. Goldsmith. JOSA, 61, 508 (1971).
10. С. М. Dozier. Report on "Atomic Spectroscopy Symposium", September 23-16, paper 2.5 (1975).
- II. Г. Н. Флеров, УФН, 95, 25, (1968). О. Б. Ачаньян, Ю. А. Быковский, Е. Д. Воробьев, Н. Н. Дегтяренко, Ю. П. Козырев, С. М. Сильнов, Г. Н. Флеров, А. С. Цмбин. Препринт ОИЯИ, P7-7368. Дубна, 1973 г.