

Литература

- [1] Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. Квантовая механика. М., 1974.
[2] G. Herzberg. Molecular spectra and molecular structure, 1. Spectra of diatomic molecules, 2 ed., N. Y., 1951.
[3] I. Kovacs. Rotational structure in the spectra of diatomic molecules. Academic Kiado, Budapest, 1969.
[4] A. J. Merer, D. N. Malm, R. W. Martin, M. Horani, J. Rostas. Can. J. Phys., 53, 251, 1975.
[5] J. M. Brown, I. Корр, C. Malmberg, B. Rydh. Phys. Scripta, 17, 55, 1978.
[6] В. М. Каслин, Г. Г. Петраш. Тр. ФИАН СССР, 81, 88, 1975.
[7] A. Petit, F. Launay, J. Rostas. Appl. Opt., 17, 3081, 1978.
[8] M. H. Hebb. Phys. Rev., 49, 610, 1936.
[9] G. H. Dieke, D. F. Heath. John Hopkins Spectroscopic Report. No. 17, Baltimore, Maryland, 1959.
[10] P. K. Carroll. Proc. Roy. Irish Acad., 54A, 369, 1952.
[11] D. W. Setser, D. H. Stedman. J. Chem. Phys., 53, 1004, 1970.
[12] В. Н. Очкин, С. Ю. Савинов, Н. Н. Соболев. ЖЭТФ, 75, 463, 1978.
[13] Д. В. Жук, Д. К. Оторбаев, В. Н. Очкин, С. Ю. Савинов, Н. Н. Соболев. Письма ЖЭТФ, 31, 188, 1980.
[14] J. H. Van Vleck. Phys. Rev., 33, 467, 1929.

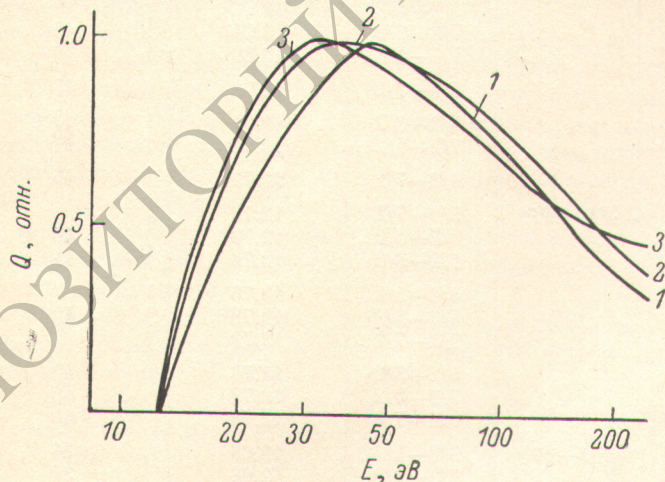
Поступило в Редакцию 21 марта 1980 г.

УДК 539.186.1 : 546.76

СЕЧЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ Cr II ИЗ ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ АТОМА ХРОМА

В. В. Мельников и Ю. М. Смирнов

Измерения проводились методом пересекающихся пучков на установке для исследования процессов столкновений электронов с атомами тугоплавких металлов. Источником атомов служил танталовый тигель



Функции возбуждения спектральных линий иона хрома.
1 — переходы с уровня 2^6D^0 , 2 — с уровня 2^6P^0 , 3 — с уровня 2^6F^0 .

с исследуемым веществом, который нагревался электронной бомбардировкой. Пучок атомов хрома с концентрацией не выше 10^{10} см⁻³ возбуждался электронным пучком, создаваемым низковольтной тетродной электронной пушкой [1]. Энергия налетающих электронов в эксперименте изменялась в пределах 0–250 эВ. Плотность тока электронов в области воз-

буждения была не более $1 \text{ мА} \cdot \text{см}^{-2}$. Регистрировалось оптическое излучение возбужденных атомов хрома в спектральной области $200\text{--}600 \text{ нм}$. Запись спектра излучения, а также зависимости интенсивности спектральных линий от энергии электронов производилась с помощью автоматизированной системы регистрации оптического сигнала. Относительные интенсивности спектральных линий иона хрома определялись по спектрограммам, записанным при энергии налетающих электронов 30, 70 и 100 эВ, а переход к абсолютным значениям сечений возбуждения проводился сравнением интенсивности спектральных линий Cr II и интенсивности атомных линий хрома, сечения возбуждения которых были измерены авторами.

При возбуждении атомов хрома электронным ударом одновременно наблюдаются спектральные линии атома и иона хрома. Поскольку при указанных выше концентрации атомов и плотности электронного тока условие однократности столкновений выполняется достаточно надежно, основным процессом, приводящим к возбуждению ионных переходов, является процесс ионизации с одновременным возбуждением образовавшегося иона.

Измерены сечения переходов Cr II, приводящие к заселению метастабильного a^6D -уровня иона хрома. Это лазерные переходы с уровня z^6P^0 , а также переходы с уровня z^6D^0 и z^6F^0 . Величины сечений возбуждения спектральных линий иона хрома приведены в таблице. Поскольку часть спектральных линий разрешить не удалось, в ряде случаев приведены суммарные сечения возбуждения нескольких линий.

Эффективные сечения возбуждения спектральных линий Cr II из основного состояния атома хрома

Длина волны, нм	Переход	J—J	Потенциал возбуждения, эВ	Положение максимума, эВ	$Q \cdot 10^{18} \text{ см}^2$ в максимуме
265.35	$a^6D—z^6D^0$	3/2—5/2	12.92	45	17
265.85		1/2—3/2	12.90		
266.17		5/2—5/2	12.92	45	40
266.34		7/2—9/2	12.94		
266.36		1/2—1/2	12.89		
266.60		5/2—7/2	12.92		
267.18		5/2—3/2	12.91		
267.28	7/2—5/2	12.92	45	64	
269.40	9/2—7/2	12.92			
274.01	$a^6D—z^6P^0$	5/2—7/2	12.79	40	23
274.20		3/2—5/2	12.78		
274.36		1/2—3/2	12.76		
274.89		3/2—3/2	12.76	40	36
275.07		5/2—5/2	12.78		
275.18		7/2—7/2	12.79		
275.77		5/2—3/2	12.76	40	33
276.25		7/2—5/2	12.78		
276.65		9/2—7/2	12.79		
283.56	$a^6D—z^6F^0$	9/3—11/2	12.69	34	84
284.32		7/2—9/2	12.66		
284.98		5/2—7/2	12.62		
285.56		3/2—5/2	12.60		
285.89		9/2—9/2	12.65	34	55
286.09		1/2—3/2	12.58		
286.25		7/2—7/2	12.62		
286.51		5/2—5/2	12.60	34	41
286.67		3/2—3/2	12.58		
286.76		1/2—1/2	12.56		

Как видно из таблицы длины волн измеренных переходов лежат в узкой спектральной области 260—290 нм. Это объясняется тем, что сечения возбуждения большинства спектральных линий Cr II или значительно меньше сечений возбуждения измеренных линий, или их длины волн лежат в области далекого ультрафиолета. Например, не были измерены сечения возбуждения резонансных линий иона хрома с уровня z^6P^0 на основной a^6S , хотя их сечения возбуждения должны быть значительно больше, чем сечения возбуждения линий мультиплета $a^6D—z^6P^0$.

Для всех исследованных переходов измерены функции возбуждения в диапазоне энергий до 250 эВ, которые показаны на рисунке. Функции возбуждения спектральных линий одного мультиплета совпадают с точностью не хуже 5%.

Литература

[1] Ю. М. Смирнов, Ю. Д. Шаронов. Опт. и спектр., 30, 1001, 1971.

Поступило в Редакцию 13 мая 1980 г.

УДК 535.417.1

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЕ КОПИРОВАНИЕ ГОЛОГРАММ ДЕНИСЮКА

*Н. Г. Власов, Н. А. Лапина, С. П. Семенов,
Э. Г. Семенов и С. Г. Егорова*

Интерференционное копирование голограмм Денисюка открывает, очевидно, дополнительные возможности в изобразительной голографии. Однако разработка методики копирования встречает существенные трудности, заключающиеся в необходимости компенсировать усадку фотоэмульсии голограммы-оригинала, с которого производится копирование, и устранить дополнительную, мешающую интерференционную картину, возникающую из-за отражения освещающего излучения на поверхностях голограммы-оригинала и голограммы-копии [1].

Указанные трудности обходятся следующим образом. После сравнения различных способов обработки голограмм было найдено, что практически беззасадочная фотообработка обеспечивается проявлением в скоростном проявителе СП-4, время обработки в котором менее 10 с, промывка в проточной воде и погружение на 10—20 с последовательно в 50- и 96-процентный этиловый спирт. Мешающий интерференционный эффект практически устраняется при наложении с иммерсионным контактом черной бумаги, в которую упаковываются фотопластинки, на поверхность подложки голограммы-оригинала при ее расположении эмульсионным слоем в сторону копии.

Для ослабления требований к когерентности источника, восстанавливающего голограммы-копии, последние при интерференционном копировании располагались на таком расстоянии от голограммы-оригинала, чтобы восстановленное ею действительное изображение пересекало плоскость фотоэмульсии голограммы-копии. Дифракционная эффективность полученных копий по визуальной оценке была, как минимум, не хуже оригинала.

В заключение авторы благодарят В. Д. Петрова, передавшего методику обработки в проявителе СП-4.

Литература

[1] Э. Г. Земцова, Л. В. Леховская. Оптико-механич. промышл., № 12, 51, 1976.

Поступило в Редакцию 13 мая 1980 г.