

- [1] W. Hanle. Z. Phys., 65, 512, 1930.
 [2] J. M. W. Milatz, J. P. M. Woudenberg. Physica, 7, 697, 1940.
 [3] П. В. Фельцан, И. П. Запесочный, М. М. Повч. Укр. физ. ж. 11, 1222, 1966.
 [4] И. П. Богданова, В. Д. Марусин. Опт. и спектр., 20, 209, 1966.
 [5] О. П. Бочкова, Ю. А. Толмачев, С. Э. Фриш. Опт. и спектр., 23, 500, 1967.
 [6] Ю. З. Ионих, Н. П. Пенкин. Опт. и спектр., 31, 837, 1971.

Поступило в Редакцию 26 июля 1971 г.

УДК 539.184

ОБ ОПТИЧЕСКИХ СЕЧЕНИЯХ NeI И XeI

Ю. М. Смирнов

Нахождение эмпирических закономерностей, которым подчиняются сечения возбуждения атомов, представляет большой интерес, так как расчет эффективных сечений сложен и не всегда надежен, а экспериментальные данные еще весьма неполны. Ранее нами были исследованы закономерности, которым подчиняются оптические сечения He I [1]. Было установлено, что оптические сечения в максимуме функций возбуждения убывают внутри серий по закону $q = A \cdot n^{-\alpha}$, где A — постоянная, характерная для каж-

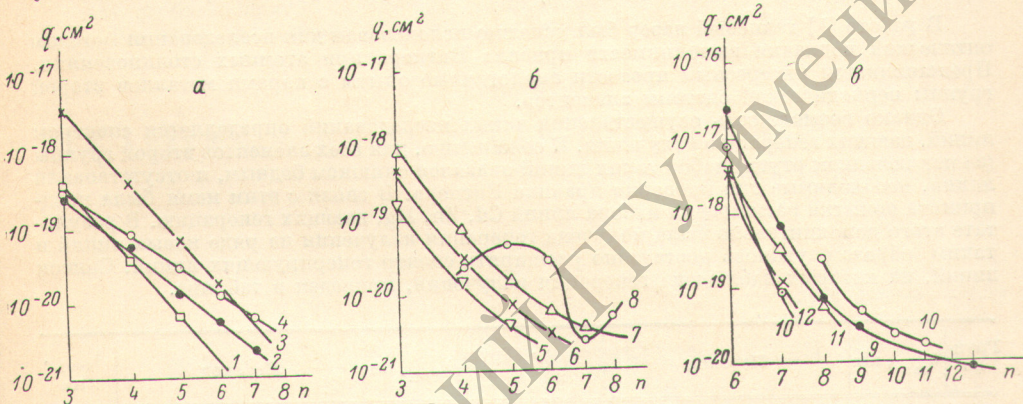


Рис. 1

а: 1 — $3s [3/2]^{\circ} - np' [3/2], (1-2)$, $\alpha = 8.4$; 2 — $3s [3/2]^{\circ} - np [5/2], (2-3)$, $\alpha = 5.5$; 3 — $3s' [1/2]^{\circ} - np' [1/2], (1-0)$, $\alpha = 8.0$; 4 — $3s [3/2]^{\circ} - np [1/2], (1-0)$, $\alpha = 4.8$. б: 5 — $3s [3/2]^{\circ} - np [3/2], (1-2, 1-1)$; 7 — $3s [3/2]^{\circ} - np [3/2], (2-2, 2-1)$; 8 — $3s' [1/2]^{\circ} - np [1/2], (1-0)$. в: 9 — $6s [3/2]^{\circ} - np [5/2], (2-3)$; 10 — $6s [3/2]^{\circ} - np [1/2], (1-0)$; 11 — $6s [3/2]^{\circ} - np [3/2], (2-2)$; 12 — $6s [3/2]^{\circ} - np [3/2], (1-2)$.

дой серии, n — главное квантовое число, а $\alpha = 5$ для шести исследованных нами серий He I.

Анализируя результаты работы [2], мы обнаружили аналогичную степенную зависимость для оптических сечений ряда линий, соответствующих переходам, отличающимся лишь главным квантовым числом верхнего уровня (для $n=3$ использованы данные из работы [3], по результатам которой проводилась калибровка абсолютных величин сечений в [2]). На рисунке, а изображены зависимости величины оптических сечений в максимуме функций возбуждения от главного квантового числа (масштаб по осям логарифмический). Переходы указаны в подписи к рисунку, причем в круглых скобках приведены значения J ; там же даны показатели степени α , характеризующие скорость убывания сечений внутри серии.

Однако в ряде серий обнаружена зависимость, отличающаяся от степенной, что отражено на рисунке, б. Если поведение сечений в трех сериях закономерно (плавное убывание медленнее степенной зависимости), то поведение кривой 8 довольно странно и нуждается в дополнительном изучении. Отметим лишь, что оптические сечения двух сильнейших линий в этой серии ведут себя одинаково в нашей работе и в [3]. Информация, которой мы располагаем об оптических сечениях других серий Ne I, недостаточна для надежных выводов об их поведении.

Мы провели также анализ данных об оптических сечениях Xe I. Результаты работы [4] (с привлечением данных из [3]) дают возможность сделать выводы о поведении

лишь четырех серий, в остальных же число членов, для которых выполнены измерения, слишком мало. Ни в одной серии не найдено убывание сечений по степенному закону, однако есть очевидная аналогия между кривыми рисунка б и в. Нарушение закономерности происходит лишь в серии $6s [3/2]^{\circ} - nr [1/2]$; (1—0), где имеет место большой разрыв между вторым и третьим членами серии.

Выражаю глубокую признательность В. А. Фабриканту за постоянное внимание к проводимой автором работе.

Литература

- [1] Ю. М. Смирнов, Ю. Д. Шаронов. Опт. и спектр., 30, 1001, 1971.
 [2] Ю. М. Смирнов, Ю. Д. Шаронов. Астрон. ж., 1971.
 [3] П. В. Фельцан. Канд. дисс., Ужгород, 1967.
 [4] Г. С. Ростовикова, В. П. Самойлов, Ю. М. Смирнов. Опт. и спектр., 33, 1971.

Поступило в Редакцию 15 сентября 1971 г.

УДК 621.373 : 535

ГЕНЕРАЦИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЛИНИЯХ Cd, Zn, Mg И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

А. Н. Дубровин, А. С. Тибиллов и М. К. Шевцов

В работе [1] гелиевый лазер был успешно использован для исследования методом оптической подкачки выполнимости правила Вигнера при атомных столкновениях. Представляется интересным провести аналогичные опыты с парами металлов второй группы периодической системы элементов.

Однако возможность осуществления таких исследований определяется спектром линий, дающих генерацию излучения. К сожалению, для всех элементов второй группы (за исключением ртути) набор таких линий оказался слишком бедным, и отсутствовали линии, необходимые для проверки правила Вигнера. В связи с этим нами была предпринята попытка расширения набора линий Cd, Zn, Mg, дающих генерацию. В результате этого дополнительно была получена генерация излучения на ряде новых линий и таким образом удалось достаточно расширить спектр генерирующих линий. Список линий, на которых наблюдается генерация излучения, приведен в таблице.

Группа	$\lambda_{изм.}, \text{нм}$	Переход	$\lambda_{теор.}, \text{нм}$	Группа	$\lambda_{изм.}, \text{нм}$	Переход	$\lambda_{теор.}, \text{нм}$
Кадмий							
				I—II	1650.2 *	$4f^3F_{2,3,4} - 4d^3D_3$	1649.9
II	1398.2 *	$6p^3P_2 - 6s^3S_1$	1397.9	II	1627.5	$6p^1P_1 - 4d^1D_2$	1626.0
II	1433.0 *	$6p^3P_1 - 6s^3S_1$	1432.8	II	1566.5	$4f^1F_3 - 4d^1D_2$	1568.0
II	1648.5 *	$4f^3F_{2,3,4} - 5d^3D_3$	1648.2	II	1543.0	—	—
II	1640.3	$4f^3F_{2,3,4} - 5d^3D_1$	1640.2	II	1365.0	$5d^3D_1 - 5p^3P_0$	1363.7
II	1643.0	$4f^3F_{2,3,4} - 5d^3D_2$	1643.4	II	1284.0	—	—
II	1911.0 *	$6d^1D_2 - 6p^1P_1$	1912.3	II	1217.0	$7p^3P_2 - 4d^3D_3$	1216.9
II	839.0 *	$7s^2S_{1/2} - 6p^2P_{3/2}$ Cd II	838.9	II	1191.0	$7s^3S_1 - 5p^3P_2$	1188.0
I	1186.9 *	$6p^1P_1 - 6s^3S_1$	1187.1	II	1105.0	$5s^1S_0 - 4p^1P_1$	1105.4
I	713.0	$7p^1P_1 - 6s^3S_1$	713.2	II	1026.0	$8p^3P_2 - 4d^3D_1$	1026.9
I	1087.6	$7d^1D_2 - 6p^3P_2$	1086.5	II	1443.0	$13d^3D_{1,2,3} - 6p^3P_0$	1442.0
I	1165.4	$8p^1P_1 - 5d^3D_1$	1166.5	Магний			
I	1174.8	$8s^1S_0 - 6p^3P_0$	1174.2	II	663.8	$7p^1P_1 - 4s^1S_0$	663.0
I	1148.5	—	—	II	805.0	$9d^3D_{3,2,1} - 4p^3P_2$	804.9
I	1155.4	—	—	II	873.8	$7f^3F_{2,3,4} - 3d^3D_{3,2,1}$	873.6
I	984.1	$9s^1S_0 - 6p^3P_2$	984.0	II	982.0	—	—
Цинк							
II	1305.6 *	$5p^3P_2 - 5s^3S_1$	1305.5	II	999.0	$7s^3S_1 - 4p^3P_2$	999.3
II	1315.0 *	$5p^3P_1 - 5s^3S_1$	1315.2	II	1073.1	—	—
				II	1095.0 *	$5d^3D_{3,2,1} - 4p^3P_2$	1095.3
				II	1679.8	$5s^3S_1 - 4p^3P_0$	1680.0
				II	1919.5	$7f^3F_{2,3,4} - 4d^3D_{3,2,1}$	1920.1

Примечание. Звездочкой обозначены наиболее мощные линии генерации. I — линии генерации, возникающие на переднем фронте; II — линии, генерирующие в послесвечении.