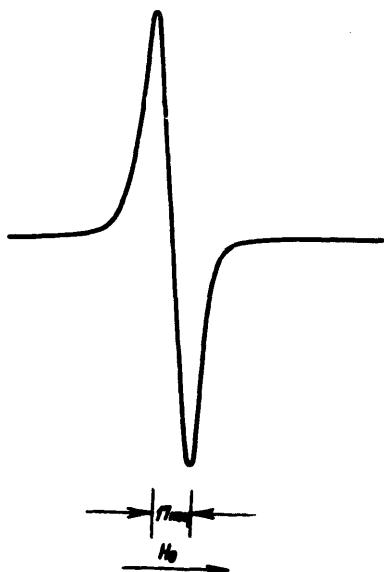


## ОПТИЧЕСКАЯ ОРИЕНТАЦИЯ АТОМОВ Kr В МЕТАСТАБИЛЬНОМ $^3P_2$ -СОСТОЯНИИ

А. Б. Гитнер, Р. А. Житников, А. И. Окуневич

Явление оптической накачки атомов инертных газов в метастабильном  $^3P_2$ -состоянии до сих пор наблюдалось только в трех газах: Ne, Ar и Xe [1 - 3]. В настоящей работе сообщается о первых экспериментах по оптической ориентации атомов Kr в  $^3P_2$ -состоянии.

В экспериментах применялась обычная методика наблюдения сигналов оптической накачки по изменению поглощения света атомами при магнитном резонансе с использованием техники дифференциального прохождения (применилась частотная модуляция резонансного РЧ поля). Для увеличения интенсивности света накачки мы применили дисковую лампу (диаметр 3 см, толщиной 0,4 см), подобную применявшейся для оптической ориентации атомов гелия в работе [4].



Производная сигнала поглощения при оптической ориентации атомов Kr в  $^3P_2$ -состоянии (регистрируемая длина волны  $\lambda = 8929 \text{ \AA}$ , давление Kr 1,4 ммтор, резонансная частота  $\nu_0 = 3 \text{ МГц}$ )

Разряд в лампе возбуждался с помощью генератора ГС-6 (частота 450 мГц, колебательная мощность 3 вт). Лампа накачки и поглащающая ячейка (диаметр 4 см, длина 8 см) были присоединены к вакуумной системе, позволявшей независимо изменять давление Kr в лампе и ячейке.

Для устранения влияния примесей применялся геттер - металлический цезий [5].

Были получены сигналы оптической накачки атомов Kr на длинах волн 8929 и 8113 Å, соответствующих переходам  $5s\ ^3P_2 \rightarrow 5p\ ^3S_1$  и  $5s\ ^3P_2 \rightarrow 5p\ ^3D_3$ . Для выделения каждой из указанных длин волн перед фотоприемником устанавливался интерференционный фильтр. Сигналы магнитного резонанса наблюдались в районе g-фактора 1,5. Наибольшее достигнутое отношение сигнал/шум составляло  $2 \cdot 10^3$  в полосе 0,5 мГц.

На рисунке приведен сигнал магнитного резонанса атомов Kr в  ${}^3P_2$ -состоянии при давлении  $1,4 \cdot 10^{-3}$  тор. Сигналы оптической накачки были получены как в случае поляризации атомов Kr (циркулярно-поляризованный свет накачки), так и в случае выстраивания их (неполяризованный и линейно-поляризованный свет накачки). Сигналы имели наибольшую величину при давлении Kr в лампе порядка  $0,5 + 0,7$  тор и наблюдались при давлении Kr в ячейке от  $10^{-4}$  до  $10^{-2}$  тор.

При малой амплитуде радиочастотного поля и малой величине модулирующей девиации резонансной частоты ширина линии наблюдавшихся сигналов изменялась в зависимости от давления криктона от 15 до 50 кг/с<sup>2</sup> в диапазоне давлений от 1 до 25 тор. За ширину линии принималось расстояние между экстремумами производной сигнала поглощения. Оценка вклада в ширину линии неоднородности магнитного поля дала величину 10 кг/с<sup>2</sup>.

Измеренная зависимость ширины линии от давления Kr позволила вычислить сечение  $\sigma$  дезориентации атомов Kr в метастабильном  ${}^3P_2$ -состоянии при столкновениях с атомами Kr в основном  ${}^1S_0$ -состоянии:  $\sigma = 78 \pm 23 \text{ \AA}^2$ . Заслуживает внимания то обстоятельство, что полученная величина сечения для Kr меньше опубликованного в работе [3] значения  $\sigma$  для Ar ( $100 \pm 7 \text{ \AA}^2$ ), несмотря на то, что поляризуемость атомов Kr больше поляризуемости Ar. Интересно также, что абсолютная ширина линии (15 кг/с<sup>2</sup>) для Kr при давлении  $10^{-3}$  тор более чем в 2 раза меньше соответствующей величины для Ar (46 кг/с<sup>2</sup>) [3].

В эксперименте не было обнаружено сигналов магнитного резонанса нечетного изотопа  ${}^{83}\text{Kr}$ . По-видимому, основным препятствием является малая природная концентрация этого изотопа (11%) и большая величина спина ядра  $J = 9/2$ .

В настоящее время проводятся дальнейшие исследования.

Физико-технический институт  
им. А.Ф.Иоффе  
Академии наук СССР

Поступила в редакцию  
12 марта 1971г.

## Литература

- [1] L.D.Schearer. Phys. Rev. Lett., 21, 660, 1968.
- [2] L.D.Schearer. Phys. Rev., 180, 83, 1969.
- [3] L.D.Schearer. Phys. Lett., 28A, 660, 1969.
- [4] F.D.Colegrove, L.D.Schearer, G. K. Walters. Phys. Rev., 132, 2561, 1963.
- [5] Р.А.Житников, И.А.Кравцов. ЖТФ, 40, 2131, 1970.