

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

УДК 535.34-12 : 539.19

ИНВЕРСИОННЫЙ СПЕКТР $^{15}\text{ND}_3$

С. Н. Мурзин и Б. Д. Осипов

В последние годы выполнены прецизионные измерения инверсионных спектров $^{14}\text{NH}_3$ [1, 2] и $^{15}\text{NH}_3$ [3]. Менее исследован инверсионный спектр $^{14}\text{ND}_3$ [4]. Инверсионный спектр $^{15}\text{ND}_3$ вообще не исследован. Имеются лишь данные об инверсионно-вращательных переходах $J=1 \leftarrow 0$ и $2 \leftarrow 1$ $^{15}\text{ND}_3$ в основном колебательном состоянии [5, 6] и инверсионном расщеплении колебательно-вращательных переходов в состоянии ν_2 [7, 8].

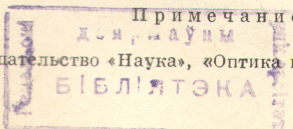
В настоящей работе впервые выполнено измерение частот 17 переходов инверсионного спектра $^{15}\text{ND}_3$ в основном колебательном состоянии. Микроволновый спектрометр состоял из штарковской ячейки прямоугольного поперечного сечения $6.5 \cdot 13 \text{ см}^2$ длиной 2.5 м, генератора на базе гетеродинного частотомера Ч4-5, штарковского генератора, измерительной системы и частотомера ЧЗ-38. Генератор мог перестраиваться в области частот от 1400 до 1600 МГц. Для исключения влияния постоянной времени измерительной системы запись линий производилась в прямом и обратном направлениях. При этом частоты воспроизводились с точностью ± 0.005 МГц. Штарковская модуляция осуществлялась, как правило, с амплитудой 200 В на частоте 4 кГц. Давление газа поддерживалось в пределах 1–5 мТор. При давлении 1 мТор можно было наблюдать квадрупольную структуру инверсионного перехода $J, K=(1, 1)$. Точность измерения частот линий с учетом уширения из-за давления и искажения формы линий составляла ± 0.01 МГц.

Отнесение инверсионных переходов выполнено с использованием данных [4–8]. Для ряда переходов отнесение выполнено по штарковскому расщеплению. Измеренные частоты приведены в табл. 1. Расчет частот выполнен по полиномиальной формуле

Таблица 1
Инверсионный спектр $^{15}\text{ND}_3$

J	K	$\nu_{\text{эксп}}$	$\nu_{\text{эксп}} - \nu_{\text{расч}}$
5	4	1403.200	0.001
3	2	1403.697	-0.003
6	5	1409.960	-0.004
7	6	1421.462	0.001
1	1	1430.360	-0.008
2	2	1432.655	-0.011
8	7	1437.780	0.001
3	3	1439.790	0.019
4	4	1451.742	0.003
9	8	1459.060	0.001
5	5	1468.695	0.016
10	9	1485.482	-0.002
6	6	1490.737	-0.004
11	10	1517.285	0.000
7	7	1518.110	-0.015
8	8	1551.067	-0.002
9	9	1589.870	0.006

Примечание. Стандартное отклонение 0.010.



$$\nu(J, K) = \nu_0 + A_J J(J+1) + A_K K^2 + A_{JJ} J^2(J+1)^2 + \\ + A_{JK} J(J+1)K^2 + A_{KK} K^4$$

с шестью коэффициентами ν_0 , A_J , A_K , A_{JJ} , A_{JK} и A_{KK} , определенными методом наименьших квадратов. Значения коэффициентов вместе с данными работы [8], пересчитанными для удобства сравнения в МГц, приведены в табл. 2. В пределах указанной точности только два полученных нами коэффициента ν_0 и A_J хорошо согласуются с данными [8].

Таблица 2

Коэффициенты	Наши измерения	Данные [8]
ν_0	1432.8560 (94)	1432.738 (150)
A_J	-4.8883 (33)	-4.797 (180)
A_K	7.2852 (36)	6.685 (330)
A_{JJ}	0.00950 (23)	0.00285 (210)
A_{JK}	-0.02755 (54)	-0.0755 (96)
A_{KK}	0.01992 (31)	0

Примечание. В скобках дано одно стандартное отклонение в единицах последнего десятичного знака.

Литература

- [1] R. L. Poynter, R. K. Kakar. *Astrophys. J. (Suppl.)*, Ser. 277, 29, 87, 1975.
- [2] B. V. Sinha, P. D. P. Smith. *J. Mol. Spectr.*, 80, 231, 1980.
- [3] H. Sasada. *J. Mol. Spectr.*, 83, 15, 1980.
- [4] G. Herrmann. *J. Chem. Phys.*, 29, 875, 1958.
- [5] P. Helminger, W. Gordy. *Phys. Rev.*, 188, 100, 1969.
- [6] P. Helminger, F. C. De Lucia, W. Gordy. *J. Mol. Spectr.*, 39, 94, 1971.
- [7] L. H. Jones. *J. Mol. Spectr.*, 74, 409, 1979.
- [8] V. Malathy Devi, P. P. Das, K. Narahari Rao, Š. Urban, D. P. Proušek, V. Špirko. *J. Mol. Spectr.*, 88, 293, 1981.

Поступило в Редакцию 2 июля 1982 г.

УДК 539.84.26

О ЦИРКУЛЯЦИИ КОГЕРЕНТНОСТИ В АТОМАХ СО СВЕРХТОНКОЙ СТРУКТУРОЙ ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ

Л. С. Корниенко, А. Л. Коткин, В. В. Майоршин и Р. М. Умарходжаев

В экспериментах по оптической накачке атомов в качестве источников света обычно применяются газоразрядные спектральные лампы и при этом установлено, что с ростом интенсивности света накачки ширина линии магнитного резонанса (МР) увеличивается [1].

В данной работе сообщается об обратной зависимости — уменьшении ширины линии МР при увеличении интенсивности света накачки. Эти результаты получены при использовании лазеров в качестве источников света для накачки и опроса атомной системы с разрешенной сверхтонкой структурой основного состояния [2]. Показано, что с ростом интенсивности света накачки ширина линии сигнала МР уменьшается и становится меньше ширины линии МР, измеренной с использованием спектральной лампы при экстраполяции интенсивности света накачки к нулю [3].

Эксперимент ставился с парами атомов ^{133}Cs следующим образом. Частота резонансного излучения лазера, обеспечивающего поляризацию атомов ^{133}Cs