

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

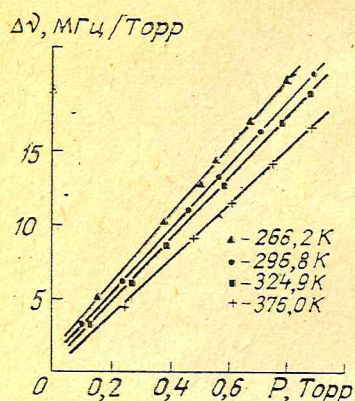
А. Ф. Крупнов, В. Н. Марков

УДК 539.194

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ САМОУШИРЕНИЯ
СПЕКТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ $3_{13}-2_{20}$ ПАРОВ ВОДЫ

Представлены результаты экспериментального исследования температурной зависимости столкновительного самоуширения линии $3_{13}-2_{20}$ молекулы воды в основном колебательном состоянии в диапазоне температур 266—376 К. Показано, что с точностью до ошибки эксперимента зависимость параметра уширения аппроксимируется степенной зависимостью с показателем $N=0,66(6)$. Проводится сравнение с известными для этой линии экспериментальными данными и теоретическими предсказаниями.

Исследование температурной зависимости самоуширения спектральной линии $3_{13}-2_{20}$ молекулы воды в основном колебательном состоянии выполнены на спектрометре РАД [1] с субмиллиметровым синтезатором частот (ССЧ) [2]. Методика измерения полуширины спектральной линии на спектрометре РАД+ССЧ с применением частотной модуляции описана в [3]. Охлаждение термостатированной медной ячейки спектрометра РАД проводилось парами жидкого азота. Давление в ячейке контролировалось непосредственно при проведении частотных измерений двумя вакуумметрами ВДГ-1 с точностью более 5%. Температура стенок ячейки измерялась двумя расположенными на разных концах ячейки платиновыми термометрами сопротивления — образцовым ТСНН-3 с точностью 0,01 К и ТСН-5071, градиент температуры по ячейке в момент частотных измерений не превышал 0,2 К, максимальное измерение температуры за время измерения не превышало 0,3 К.



Зависимость полуширины линии $3_{13}-2_{20}$ от давления для различных температур паров воды

Измерения полуширины линии $3_{13}-2_{20}$ проводилось в диапазоне давлений 0,15—0,9 Торр и температур 266—376 К. Зависимость полуширины линии $3_{13}-2_{20}$ молекулы воды от давления при различных температурах представлены на рисунке, значения параметров самоуширения для различных температур в таблице.

Значения параметра самоуширения линии $3_{13}-2_{20}$
молекулы воды при различных температурах

T, К	266.2 (3)	296.8 (3)	324.9 (3)	376.0 (3)
$\Delta\nu_{br}$ МГц/Торр	23.83 (35)	21.69 (45)	20.81 (50)	18.90 (30)

Температурная зависимость самоуширения аппроксимировалась степенной формулой

$$\Delta\nu_{br}(T) = \Delta\nu_{br}(296) \left(\frac{296}{T} \right)^N. \quad (1)$$

Подгонка на ЭВМ экспериментальных данных по методу наименьших квадратов показала, что данные таблицы описываются степенной зависимостью (1) с точностью до ошибки эксперимента с показателем $N=0,66(6)$. Полученное значение существенно отличается от разнящихся между собой, измеренных в разное время данных французских исследователей $N=1,17(6)$ [4] и $N=0,85(5)$ [5]. Полученное в настоящей статье значение показателя температурной зависимости хорошо согласуется с теоре-

тическими предсказаниями $N=0,649$ и $N=0,659$, полученных с использованием АТС метода [6, 7], и $N=0,664$ и $N=0,673$, полученных QFT методом [7]. Теоретическое предсказание [5] $N=0,79$ также отличается от значения, полученного нами.

1. Крупнов А. Ф. // Вестник АН СССР. 1978. № 7. С. 3—9.
2. Герштейн Л. И., Масловский А. В., Белов С. П., Шандра Ю. П. // VII Всесоюз. симп. по молекулярной спектроскопии высокого и сверхвысокого разрешения. (Тезисы докл.). Томск: Изд. ИОА СО АН СССР, 1978. С. 243.
3. Белов С. П., Крупнов А. Ф., Марков В. Н., Третьяков М. Ю. // Оптика и спектроскопия. 1984. Т. 56. С. 828—832.
4. Bauer A., Godon M., Dutelage B. // JQSRT. 1985. V. 33. P. 167—171.
5. Bauer A., Godon M., Kheddar M., Hartman J. M. // JQSRT. 1989. V. 41. P. 49—54.
6. Benedict W. S., Kaplan L. D. // JQSRT. 1964. V. 4. P. 453—469.
7. Davis R. W., Oli B. A. // JQSRT. 1978. V. 20. P. 95—120.

Институт прикладной физики
РАН, Нижний Новгород

Поступила в редакцию
25 октября 1991 г.

A. F. Krupnov, V. N. Markov. Temperature Behavior of the $3_{13}-2_{20}$ Water Vapor Spectral Line Self-Broadening.

This paper presents some results of measurements of the temperature dependence of the coefficient of self-broadening for a rotational absorption line of H_2O molecule made using the radioacoustic detection technique. A more accurate value of the exponent entering the expression describing the temperature behavior of the H_2O absorption line has been obtained.