

- [1] В. И. Чередниченко. Физика верхней атмосферы Земли. Изд. КГУ, 1965.
- [2] Г. Герцберг. Спектры и строение двухатомных молекул. ИЛ, М., 1949.
- [3] В. И. Король, С. М. Кишко. Опт. и спектр., 33, 378, 1972.
- [4] Ф. И. Рапопорт, А. А. Ильинская. Лабораторные методы получения чистых газов. Госхимиздат, М., 1963.
- [5] R. Pearse, A. Gaydon. The Identification of Molecular Spectra. London, 1963.
- [6] F. J. Leblanc. J. Chem. Phys., 48, 1980, 1968.
- [7] В. Е. Яхонтова. Вестн. ЛГУ, № 10, 27, 1959.
- [8] И. П. Записочный, П. В. Фельцан. УФЖ, 11, 1197, 1965.

Поступило в Редакцию 21 мая 1972 г.

УДК 535.36+535.3

ПРИБЛИЖЕННЫЙ УЧЕТ МНОГОКРАТНОГО РАССЕЯНИЯ В КЮВЕТАХ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Ю. Д. Колпаков, В. С. Виткалов и В. П. Скрипов

В теориях критической опалесценции рассматривается только однократное рассеяние света. В условиях опыта, особенно при большой светорассеивающей способности среды, к однократно рассеянному свету добавляется многократное рассеяние. Методы надежного учета многократного рассеяния в оптических ячейках не разработаны. Некоторые оценки имеются в работах [1-3].

Беридзе и Шапаронов [4] разработали метод измерения коэффициента экстинкции среды при наличии многократного рассеяния. Он применим для небольших значений оптической толщины при использовании специальных кювет.

В [5] предложен приближенный метод прямого численного расчета доли вторичного рассеяния в наблюдаемом потоке рассеянного света для конкретной геометрии оптической ячейки. Надежность оценки проверена экспериментальным путем по рассеянию света водными растворами полистиролового латекса [6].

Обычно рассеяние света исследуют в кюветах цилиндрической формы. Нами проделана методическая работа по изучению многократного рассеяния в таких кюветах. Модельной средой служили растворы полистиролового латекса ($2r=0.095$ мкм). Экспериментальная установка и методика проведения опытов в основном не отличаются от описанных в [6]. Изменилась лишь конструкция термостата и оптической ячейки. Рассеяние света наблюдалось в горизонтальной плоскости под углом $\Theta=90^\circ$ к проходящему пучку. Стеклообразная ампула с держателем помещалась в иммерсионную среду в вертикальном положении. В опытах использовались кюветы с внутренними диаметрами $d=12.5$ и 9 мм. Наружный диаметр кювет был неизменным — 15.5 мм. Световые потоки вводились и выводились из термостата с помощью уплотняемых стеклянных световодов диаметром 4 мм. Ширина пучка возбуждающего света 2 мм. Апертура пучка рассеянного света равнялась 9° .

Зависимость интенсивности рассеянного света от концентрации C частиц полистиролового латекса (в усл. ед.).

$\lambda=0.436$ мкм. Диаметр кюветы, мм: 1 — 12.5 , 2 — 9 ; 3 и 4 построены с учетом доли многократного рассеяния.

Результаты опытов по рассеянию света в водных растворах полистиролового латекса получены для двух линий спектра ртутной лампы $\lambda=0.436$ и 0.405 мкм ($\rho=2\pi r/\lambda \approx 0.68$ и 0.74 ; $m=n_a/n_{cp}=1.59/1.33 \approx 1.2$). На рисунке по оси абсцисс отложена концентрация частиц латекса в условных единицах. Кривые 1 и 2 построены по данным измерений рассеянного света в ампулах разных диаметров, $\lambda=0.436$ мкм. Прямые 3 и 4 проведены через начало координат и начальные линейные участки кри-

вых 1 и 2, где многократное рассеяние пренебрежимо мало. Они описывают линейную концентрационную зависимость интенсивности однократно рассеянного света, приведенной к падающему пучку I_0 . Систематическое расхождение прямых $\sim 5\%$ связано, по-видимому, с изменением интенсивности возбуждающего света I_0 для разных кювет.

Световой поток $I'_{\text{набл.}}$, регистрируемый измерительной схемой, можно представить двумя составляющими потоками однократно и многократно рассеянного света

$$I'_{\text{набл.}} = I'_{\text{одн.}} e^{-hd} + I'_m, \quad (1)$$

где $I'_{\text{одн.}}$ — интенсивность однократно рассеянного под углом 90° света, приведенная к интенсивности падающего света I_0 ; h — коэффициент экстинкции; множитель e^{-hd} учитывает ослабление проходящего и рассеянного пучков; I'_m — интенсивность многократного рассеяния. Аналитическая зависимость I'_m от параметров рассеивающей среды неизвестна.

Из опытов было установлено, что

$$I'_{\text{одн.}} \simeq I'_{\text{набл.}} e^{hd/2}. \quad (2)$$

Воспользуемся этим эмпирическим соотношением и выразим I'_m через измеряемые в опыте величины

$$I'_m = I'_{\text{набл.}} e^{-hd/2} (e^{hd/2} - 1) = I'_{\text{набл.}} [1 - (I/I_0)^{1/2}]. \quad (3)$$

Отсюда определяем долю многократного рассеяния в наблюдаемом потоке рассеянного света

$$I'_m/I'_{\text{набл.}} = 1 - (I/I_0)^{1/2}. \quad (4)$$

Результаты расчетов по формуле (2) ложатся на прямые линии однократного рассеяния (см. рисунок). Отклонения не превышают 4% . Для сравнения интенсивность рассеянного света в точках $C=35, 40, 45, 50$ рассчитана без учета примеси многократного рассеяния, т. е. измеренная в опыте интенсивность рассеянного света $I'_{\text{набл.}}$ умножена на множитель e^{hd} . Отклонение от линии однократного рассеяния составляет от 20 ($C=35$) до 38% ($C=50$).

Предлагаемая формула (4) позволяет приближенно учитывать многократное рассеяние в кюветах цилиндрической формы по относительному светопрохождению, если относительный показатель преломления $m \leq 1.2$, $hd \leq 1$, ρ не превышает 0.74 .

Литература

- [1] Г. ван де Хюлст. Рассеяние света малыми частицами. ИЛ, М., 1961.
- [2] В. В. Соболев. Перенос лучистой энергии в атмосферах звезд и планет. Гостехиздат, М., 1956.
- [3] М. Л. Тер-Микаелян. ДАН АрмССР, 8, 145, 1948.
- [4] Д. К. Беридзе, М. И. Шахпаронов. УФЖ, 7, 771, 1962.
- [5] В. П. Скрипов, Ю. Д. Колпаков. Сб. «Оптические исследования в жидкостях и растворах». Изд. «Наука» УзССР, Ташкент, 1965.
- [6] Ю. Д. Колпаков, В. П. Скрипов. Сб. «Тепловое движение молекул и межмолекулярное взаимодействие в жидкостях и растворах». Изд. Самаркандского госуниверситета, Самарканд, 1969.

Поступило в Редакцию 5 апреля 1972 г.

УДК 539.196.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОС-СПУТНИКОВ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА МЕЖАТОМНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Е. А. Андреев

Уширение спектральных линий, вызываемое взаимодействием с атомами постороного газа, исследовалось целым рядом авторов [1]. Особенно много экспериментальных данных имеется для спектров щелочных металлов в атмосфере инертного газа, где, кроме обычного уширения линий, наблюдается также появление спутников — узких диффузных полос. Настоящая работа посвящена определению некоторых характеристик потенциала межатомного взаимодействия с помощью параметров спутников спектральных линий.

Отметим сразу предположения, которые будут в дальнейшем использованы и которые являются обычными в общей теории явлений, зависящих от давления [2]:
1) квазиклассичность относительного движения атомов, что позволяет ввести понятие