

**ДЕПОЛЯРИЗОВАННОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА И ВЛИЯНИЕ  
ТЕМПЕРАТУРЫ НА РЕЛАКСАЦИЮ ОПТИЧЕСКОЙ  
АНИЗОТРОПИИ В ЖИДКОМ БРОМБЕНЗОЛЕ**

Ш.Отажонов, А.А.Айвазова, Б.Эшчанов, А.Исаматов, К.Эгамбердиев

*Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека*

Знание формы контура деполяризованной компоненты молекулярного рассеяния света ДКМРС, особенно влияния температуры, позволит детализировать механизмы возникновения флуктуаций анизотропии в жидкости, характер межмолекулярного взаимодействия и связанного с ним межмолекулярного поля.

Несмотря на наличие в литературе значительного количества экспериментальных, а также теоретических работ, указанную проблему нельзя считать разрешённой.

Высокотемпературные исследования в этой области особенно ограничены, что приводит к занижению объёма получаемой информации.

Настоящая работа посвящена систематическому рассмотрению зависимости молекулярных спектров от межмолекулярных взаимодействий в жидком бромбензоле в широком температурном (293-623К) и частотном (до  $200 \text{ см}^{-1}$ ) интервале.

Молекула бромбензола, являясь производной бензола, по структурной формуле схожа с бензолом – ароматическое кольцо, но один атом водорода замещён на атом брома. Отметим тот факт, что молекула  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$  вытянута вдоль оси  $\eta$ , длина связи  $r(\text{C}-\text{Br})=1,8600\text{Å}$  больше чем  $r(\text{C}-\text{H})=1,0897\text{Å}$  [1].

Выбор осей представлен на рис.1.

Исследование производилось с помощью светосильного дифракционного спектрометра ДФС-4, с решёткой 1200 штр/мм. Источником света служила линия  $\lambda=4880 \text{ \AA}$  аргонового лазера ЛГ-106м.

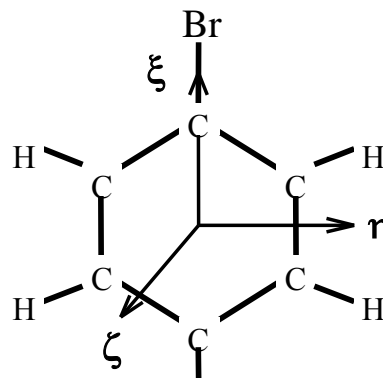


Рис. 1

Обратная спектральная плотность контура линий рассеяния бромбензола в функции квадрата частоты при различных температурах показана на рис.2.

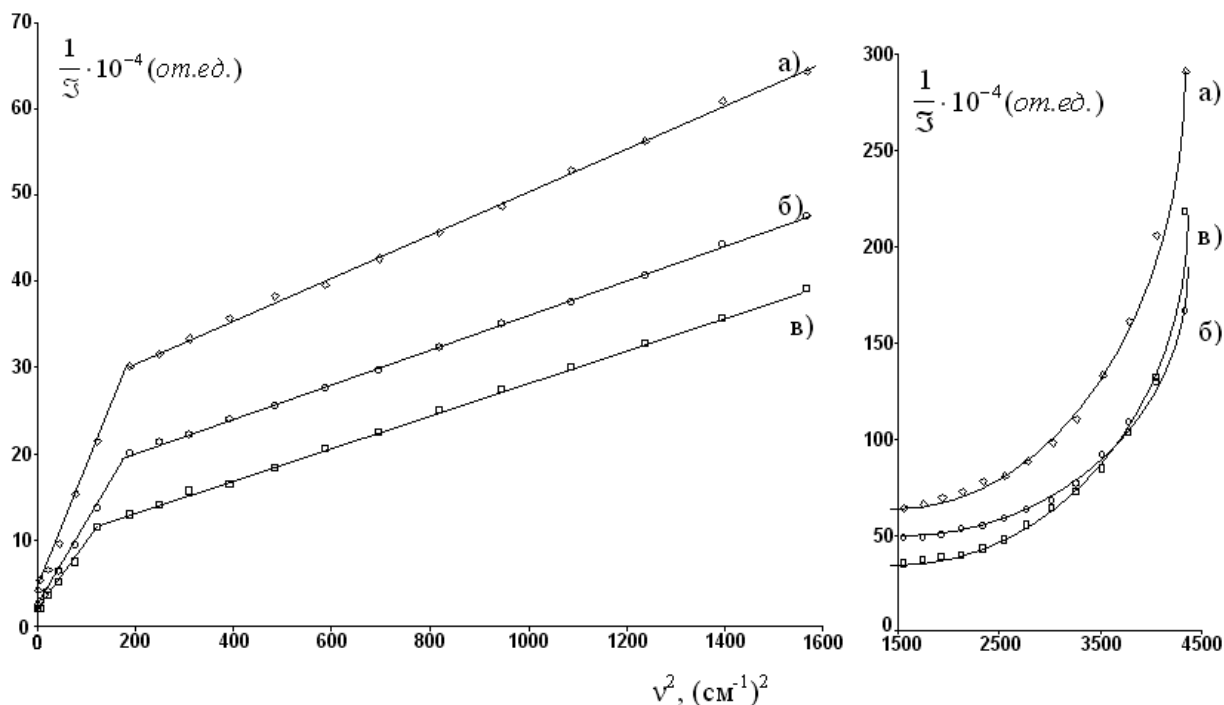


Рис.2. Обратная спектральная плотность контура линии ДКМРС в молекуле бромбензола в функции квадрата частоты при температурах:

а) 293 К б) 523 К, в) 623 К.

Исследования показали, что форма ДКМРС бромбензола сложная: в интервале частот  $0-40 \text{ см}^{-1}$  описывается двумя дисперсионными кривыми с перегибом около  $14 \text{ см}^{-1}$  при комнатной температуре. С нагреванием жидкости граница перегиба перемещается в сторону низких частот. В более

далёких участках наблюдается отклонение контура от дисперсионности и распределение интенсивности носит экспоненциальный характер.

Разный характер кривых «а», «б», «в» указывает на то, что с повышением температуры происходят существенные изменения в форме контура. Прежде всего, с нагреванием жидкости контур линии ДКМРС уширяется, причём, различные участки уширяются по-разному.

До 472К результаты температурного хода весов и полуширин составляющих контуров хорошо укладываются в рамки модели заторможенного вращения МЗВ молекул жидкости.

В основе МЗВ лежит предположение о независимости вращения молекулы относительно трёх главных осей моментов инерции. Из-за различной формы молекул (разной протяженности) и в силу анизотропии внутреннего поля торможение вращения по отдельным осям инерции будет различным. Характер вращения при сильном торможении следует представлять как скачкообразные повороты из одного квазиустойчивого положения в другое.

Разработанная нами методика разложения контура на составляющие позволила установить ряд закономерностей, а именно:

1. Область спектра  $0-50 \text{ см}^{-1}$  хорошо аппроксимируется двумя лоренцевскими составляющими («узкого» и «широкого»). Для каждой составляющей определены веса и ширины.

2. В результате статистической обработки формы крыла (от  $50$  до  $200 \text{ см}^{-1}$ ) различными аналитическими функциями показано, что наилучшая аппроксимация соответствует гауссиану. Для объяснения такой закономерности мы воспользовались идеей Фишера, который предложил убывающую интенсивность далёких крыльев рассматривать как проявление динамики начального режима временной эволюции рассеивающей системы [2]. За время релаксации происходит сбой фазы отдельных молекул, входящих во флуктуацию и это приводит к дефазировке. Временное изменение фазы отдельных молекул можно описать диффузионным

уравнением Фоккера-Планка, решение этого уравнения в предельном случае малых времён (больших частот) даёт гауссовскую функцию [3].

Различными авторами ДКМРС связывается с такими процессами как броуновское поворотное движение, заторможенное вращение, вибрации, сдвиговые деформации. Отметим ещё возможный механизм – флуктуации размеров и ориентаций областей ближнего порядка. Безусловно, все эти механизмы вносят свой вклад в ДКМРС и задача заключается в установлении главных механизмов в конкретных условиях эксперимента.

1. Свердлов Л.М., Ковнер М.А., Крайнов Е.Н. Колебательные спектры многоатомных молекул. М.Наука, 1970
2. Фишер И.З. ЖЭТФ, 81, №2, 1981, с.540
3. Стенхольм С. Основы лазерной спектроскопии М.1987, с.58