

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГИПЕРЗВУКА ОТ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ

Бурхонов Б.Н., Усаров А.А.

*Самаркандский государственный медицинский университет,,
Самарканд, Узбекистан*

Аннотация

Большой вклад в изучение жидкого состояния может внести выяснение характера структурные изменения молекул жидкости при различных параметрах состояния. Оптические методы даст нам возможность получить более полные сведения о характере структурных изменения молекулы жидкости. Целью настоящей работы является изучение проявления изменения структуры и межмолекулярного взаимодействия на спектрах Мандельштам-Бриллюэновского рассеяния света и на гипер акустических параметрах при различных параметрах состояния в ряде спиртов. Результаты экспериментов показали, с увеличением молекулярная масса спиртов скорость гиперзвука увеличивается, а с ростом температуры скорость гиперзвука в нормальных спиртах уменьшается нелинейно, причём при высоких температурах концы кривых зависимости $\vartheta_{гз}$ от T при 450 К приближается друг к другу. Токовую тенденцию мы связываем в случае роста температуры с разрушением вероятности образования $H -$ связей.

Ключевые слова; Гиперзвук, молекулярная масса, рассеяние, жидкость, спирты, температура, давления, спектр, межмолекулярного взаимодействия,

Развитие молекулярной теории жидкого состояния вещества способствует решению прикладных задач в многих отраслях науки и техники. Однако, молекулярная теория жидкого состояния вещества намного отстаёт в своём развитии от подобной теории газов и твёрдых тел.

Большой вклад в изучение жидкого состояния может внести выяснение характера структурные изменения молекул жидкости при различных параметров состояния.

Оптические методы даст нам возможность получить более полные сведения о характере структурных изменения молекул. Один из этих методов основан на изучении спектров Мандельштам-Бриллюэновского рассеяния света.

Целью настоящей работы является изучение проявления изменения структуры и межмолекулярного взаимодействия на спектрах Мандельштама-

Бриллюэновского рассеяния света и на гипер акустических параметрах при различных параметрах состояния.

Нормальные спирты много раз были предметом акустических исследований. Однако, в основном были исследования ультра акустические параметры. Гиперакустические параметры с вариацией параметров состояния исследованы недостаточно. В работе [1] была исследована акустические свойства ряда спиртов в пределах температуры 180-293 К. Показано, что в сильно ассоциированных жидкостях, в том числе и в нормальных спиртах, при частотах до 10 ГГц преобладает механизм структурной релаксации в поглощении звука, за счёт перераспределением межмолекулярных водородных связей.

Для решения поставленной задачи была использована спектральный аппарат собранная на базе интерферометра Фабри-Пьеро с областью дисперсии 0.625 см^2 . В качестве источника света использован гелий-неоновый (He-Ne) лазер.

Скорость гиперзвука определена по смещении спектра Мандельштам-Бриллюэновского рассеяния с формулой:

$$\vartheta_{\text{ГЗ}} = \frac{\Delta\nu \cdot c \cdot \lambda}{2 \cdot n \cdot \sin \frac{\theta}{2}} \quad (1)$$

Где, $\Delta\nu$ - смещене компонент Мандельштама-Бриллюэна (см^{-1}), c - скорость света, λ - длина волн лазерного излучения, n - показатель преломления жидкости, $\frac{\theta}{2}$ - угол рассеяния

С целью изучения взаимосвязи между последовательным изменением структуры и гипер акустических параметров, а также влиянии комплексообразования посредством водородной связи на них были изучены десять нормальных спиртов при различных температурах.

Рост молекулярного веса спирта в гомологическом ряду соответствует росту скорости гиперзвука, и такая зависимость является нелинейной. С использованием методы математического статистики найдено эмпирическое уравнение, выражающее зависимость скорости гиперзвука от молекулярной массы спиртов.

$$\vartheta_{\text{ГЗ}} = \sum_{i=1}^n \vartheta_i \prod_{i \neq j} \frac{\mu - \mu_i}{\mu_1 - \mu_j} \quad (2)$$

Где μ_1 и μ_j - молекулярная масса спиртов с известными скоростями гиперзвука, ϑ_i - скорости гиперзвука относяши молекулярный массы μ_1 и μ_j ,

v_i - скорость гиперзвука вычисляемая по спектрам Мадельштамма-Бриллюэна, соответствующая молекулярному массе μ .

Результаты измерений скорости распространения гиперзвука при различных молярных массах (μ) приведены на рис 1.

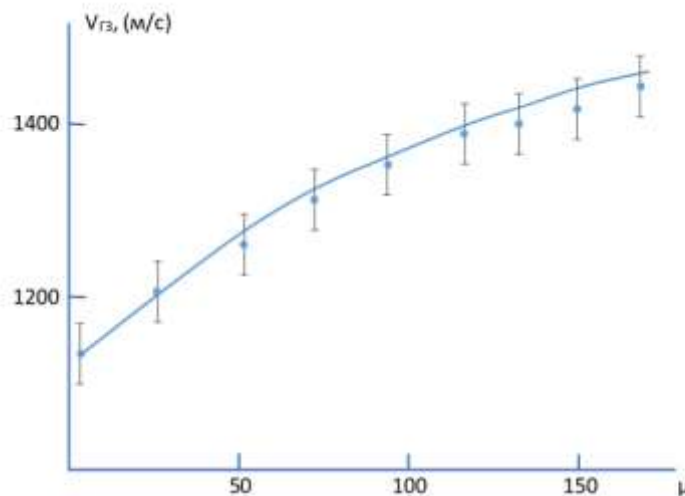


Рис. 1.

Зависимость скорости гиперзвука от молекулярной массы ряда спиртов.

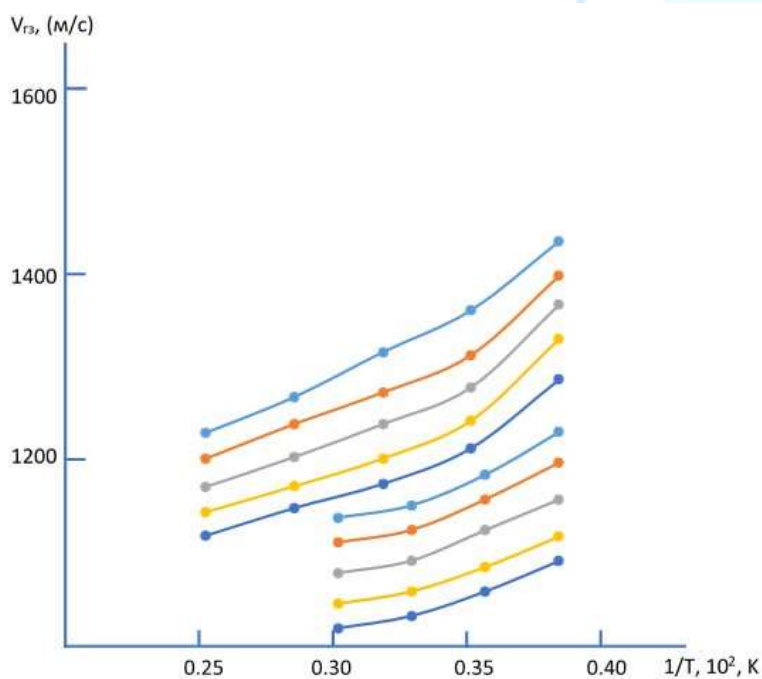


Рис. 2.

Зависимость скорости гиперзвука ряда спиртов от температуры.

С ростом температуры скорость гиперзвука уменьшается (рис.2). Такое уменьшение во всех спиртах качественно одинаково, и тенденция такова, что чем

выше температура, тем ближе скорости гиперзвука в этих спиртах. Величина дисперсии для первых членов гомологического ряда небольшая, однако, для высших членов идёт тенденция к возрастанию

Как нам известно, алифатические спирты являются типичными представителями ассоциированных жидкостей с межмолекулярными водородными связями. Увеличение давления приводит к росту число Н-связей. Это согласуется с принципом Ле Шателье / 2 /, согласно которому Н связи уменьшают объём, занимаемый молекулами, поэтому их образованию содействуют те процессы, которые приводит к уменьшению объёма, приходящегося на одну молекулу / 3/.

Повышение температуры, наоборот, приводит к разрушению ассоциатов. Результаты экспериментов показали, что с ростом температуры скорость гиперзвука в нормальных спиртах уменьшается нелинейно, причём при высоких температурах концы кривых зависимости $\nu_{гз}$ от Т при 450 К приближается друг к другу. Можно заключить, что при высоких температурах и давлениях количественное различие в скорости гиперзвука в нормальных спиртах имеет тенденцию к уменьшению. Такую тенденцию мы связываем в случае роста температуры с разрушением вероятности образования Н – связей.

Литература:

1. Хабибуллаев П.К. Исследование акустической релаксации в жидких смесях. Автореф. Дис. Док. Физ.мат.наук. Новосибирск. 1971. С.1-36.
2. Yarood A. Investigaftion of rates end mechanisims of orientational motion. New York. – 1993. -340 p.
3. Атаходжаев А.К., Ганиев Ф., Бурхонов Б.Н. Гиперакустичуские параметры нитробензола и анелина при различных внешних условиях. Сб. научных статей. Спектроскопия конденцированных сред. Самарканд 1994. – 58-61 стр.
4. Xudoykulova Sh. N.; Burkhonov B.N. Hyperacoustic parameters of a series of alcoholsat different state parameters. Academicia: An International Multidisciplinary Research journal ISSN: 2249-7137 Vol. 11. Issue 11. November 2021 pp. 892-895
5. Бурханов Б. Н., Усаров А.А. Аномальный эффект в тепловом движении молекулы жидкости вблизи температуры затвердевания. Multidisciplinary Scientific Journal, February, 2024, 115-119 сс.
6. Бурхонов Б.Н., Асатуллаев А.А. Применения лазеров в хирургических процедурах и для улучшения зрения, а также очистка закупоренных артерий. Abstract book of the II international student conference "digitalization- the future of medicine" Ташкент – 2024, 163-167 сс.