сдвиговой и объемной вязкостей протекают одновременно, так же, как и в других спиртах [6]. Сравнение акустических свойств м-крезола и циклогексанола показывает, что отсутствие π-связей в шестичленном кольце молекулы циклогексанола приводит к резкому увеличению поглощения звука и к росту дисперсии скорости звука.

В метилбензоате и этилбензоате уменьшение коэффициента поглощения с ростом температуры и малое значение отношений η_v / η_s и $\alpha / \alpha_{кл}$ предполагают тоже процесс, обусловленный структурной релаксацией.

В заключение приносим благодарность М. И. Шахпаронову за постановку задачи и постоянный интерес к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Шахпаронов, Г. Г. Сухотина. Гиперакустические свойства жидкостей и структура молекул. Укр. физ. журн., 1962, 7, 792—795.
2. М. И. Шахпаронов, Г. Г. Сухотина. К вопросу о механизме акустической релаксации в жидкостях. Вестн. МГУ, 1966, 4, 8—12.
3. П. К. Хабибулаев, К. Парпиев, С. С. Алиев. Низкотемпературная импульсная установка для исследования акустических свойств жидкостей на частотах 20—1000 *Мгц*. Ультразвук. техн., 1968, 3, 1—4.
4. K. G. Plass. Relaxationen in organischen Fluissigkeiten bei 1 GHz. Acustica, 1967, 19, 236—242.
5. T. Kishimoto, O. Nomoto. Absorption of Ultrasonic waves. J. Phys. Soc. Jap., 1954, 9, 6, 1021—1026.
6. Физическая акустика, т. II, ч. А, М., «Мир», 1968.

Московский государственный университет

Поступило в редакцию 22 февраля 1971 г.

УДК 534.231.1

О НЕГАУССОВОМ ХАРАКТЕРЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЬНЫХ ФЛЮКТУАЦИЙ ПОЛЯ

Н. Г. Кузнецова

Одним из вопросов в теории распространения волн в случайно неоднородных средах является вопрос о законе распределения случайного поля волны. До последнего времени этот закон не установлен.

Можно показать, что закон распределения поля не будет гауссовским. Действительно, необходимым условием того, что случайная величина распределена нормально, является обращение в нуль всех ее нечетных моментов. Можно с помощью уравнения для третьего момента поля показать, что уже третий момент не обращается в нуль. Тем самым будет доказано, что случайное поле распределено не по гауссовскому закону.

Уравнение для статистических моментов любого порядка выведено Черновым в работе [1] на основании локального метода и Татарским в работе [2] с применением аппарата марковских случайных процессов. Зная это дифференциальное уравнение, можно сразу написать уравнение для третьего момента поля.

$$2i\frac{\partial}{\partial x}M_{33} + \sum_{\lambda=1}^{3}\Delta_\lambda M_{33} + 2i\alpha f M_{33} = 0, \tag{1}$$

где

$$f = 3+2(\delta_{12}+\delta_{13}+\delta_{23}), \qquad M_{33} = \langle A_1A_2A_3\rangle, \qquad \alpha = \overline{\mu^2}\int_0^\infty N(\xi,0,0)\,d\xi, \tag{2}$$

$$\delta_{.}(y_\lambda - y_{\lambda'}, z_\lambda - z_{\lambda'}) = \frac{\int_0^\infty N(\xi, y_\lambda - y_{\lambda'}, z_\lambda - z_{\lambda'})\,d\xi}{\int_0^\infty N(\xi,0,0)\,d\xi}.$$

Разобьем поле A на среднее поле $\langle A\rangle$ и флюктуационную часть поля a согласно равенству

$$A = \langle A\rangle + a, \tag{3}$$

причем известно, что $\langle a\rangle = 0$. Тогда из формулы (2) для третьего момента получаем

$$M_{33} = \langle A\rangle^3 + \langle A\rangle[\langle a_1a_2\rangle + \langle a_1a_3\rangle + \langle a_2a_3\rangle] + \langle a_1a_2a_3\rangle. \tag{4}$$

Так как из работы [1] известно, что $\langle A\rangle = e^{-\alpha x}$, то

$$M_{33} = e^{-3\alpha x} + e^{-\alpha x}[R_{12} + R_{13} + R_{23}] + m_3, \tag{5}$$

где $R_{ij} = \langle a_ia_j\rangle$, $m_3 = \langle a_1a_2a_3\rangle$. Теперь можно проверить, обращается ли нечетный третий момент в нуль. Для этого нужно проверить будет ли тождественно обращаться в нуль уравнение (1) при $m_3 = 0$. Подставим выражение (5) в уравнение (1)

$$-6i\alpha e^{-3\alpha x} - 2i\alpha e^{-\alpha x}[R_{12} + R_{13} + R_{23}] + 2ie^{-\alpha x}\frac{\partial}{\partial x}[R_{12} + R_{13} + R_{23}] +$$
$$+ 2i\frac{\partial}{\partial x}m_3 + (\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3)[e^{-\alpha x}(R_{12} + R_{13} + R_{23}) + m_3] +$$
$$+ 2i\alpha[3 + 2(\delta_{12} + \delta_{13} + \delta_{23})][e^{-3\alpha x} + e^{-\alpha x}(R_{12} + R_{13} + R_{23})] + 2i\alpha fm_3 = 0. \tag{6}$$

В этом выражении такие члены, как $\frac{\partial}{\partial x}R_{ij}$, можно найти из уравнения, написанного для вторых моментов [1]:

$$2i\frac{\partial}{\partial x}\langle A_1A_2\rangle + (\Delta_1 + \Delta_2)\langle A_1A_2\rangle + 4i\alpha(1 + \delta_{12})\langle A_1A_2\rangle = 0. \tag{7}$$

Разобьем полное поле согласно формуле (3), тогда

$$\langle A_1A_2\rangle = e^{-2\alpha x} + R_{12}. \tag{8}$$

Подставив выражение (8) в формулу (7), получим

$$2i\frac{\partial}{\partial x}R_{12} = 4i\alpha e^{-2\alpha x} - (\Delta_1 + \Delta_2)R_{12} - 4i\alpha(1 + \delta_{12})(e^{-2\alpha x} + R_{12}).$$

Аналогично можно найти $\frac{\partial}{\partial x}(R_{13} + R_{23})$. После подстановки этих членов в формулу (6) мы получаем

$$2i\frac{\partial}{\partial x}m_3 + (\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3)m_3 + 2i\alpha fm_3 + 4i\alpha e^{-\alpha x}[(\delta_{13} + \delta_{23})R_{12} + (\delta_{12} + \delta_{23})R_{13} +$$
$$+ (\delta_{12} + \delta_{13})R_{23}] = 0.$$

Если в этом уравнении положить $m_3 = 0$, то оно тождественно не удовлетворяется — получается остаток, не равный нулю. Следовательно, случайное поле волны, распространяющейся в среде со слабыми крупномасштабными неоднородностями, удовлетворяющими условиям применимости локального метода, не распределено по гауссовскому закону.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. А. Чернов. Уравнения для статистических моментов поля в случайно неоднородной среде. Акуст. ж., 1969, **15**, 4.
2. В. И. Татарский. Распространение света в среде со случайными неоднородностями показателя преломления в приближении марковского случайного процесса. Ж. эксп. и теор. физ., 1969, **56**, 6, 2106.

Акустический институт АН СССР
Москва

Поступила в редакцию
19 марта 1971 г.