Узбекский физический журнал, 1997, N 3

Uzbek Journal of Physics, 1997, No 3

УДК 535.36; 535.38

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ МОЛЕКУЛЯРНОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА С ПОМОЩЬЮ РЕГУЛЯРИЗОВАННЫХ ЧАСТОТНЫХ МОМЕНТОВ

С.В.ЛИЩУК, Н.П.МАЛОМУЖ, Ш.Ф.ФАЙЗУЛЛАЕВ, С.А.ОСМАНОВ

(Самаркандский государственный университет)

Лоренц типидаги секин камаювчи спектрал функциялар ҳам тўла тўплами яхши аниқланадиган танланган частота моментлари ёрдамида спектрал чизиқлар параметрларини аниқлашнинг янги, бевосита услуби баён этилади. Танланган частота моментлари спектрал чизиқларнинг интеграл характеристикаси бўлганлиги туфайли тасодифий хатоликларга унча сезгир эмас. Таклиф этилаётган услуб бензол иккиланган ўриндошларида анизотропия релаксация вақтини аниқлаш учун бир ёки бир неча лоренцианлар суперпозициясидан иборат контурларга нисбатан қўлланилган.

A new direct method of determination of spectral line parameters is expounded by means of regularized frequency moments, copmlete set of which is well defined even for slowly declined spectral functions of Lorentz type. Regularized frequency moments are integral properties of spectral lines and therefore they are least sensitive to random errors. As an illustration the developed method was applied to contoures corresponded to one or superposition of several Lorenzians for determination of relaxation time of anisotropy of disubstituted benzene molecules.

При изучении (zx)-поляризованного рассеяния света [1], тонкой структуры крыла линии Рэлея в жидкостях, состоящих из анизотропных молекул [2-4], определение параметров спектральных линий с помощью стандартных частотных моментов сталкивается с рядом трудностей, которые легко преодолимы при применении метода регуляризованных частотных моментов, предлагаемого в данной работе.

Пусть $I(\omega)$ - спектральная плотность истинного сигнала, изучаемого в некотором эксперименте. Будем называть функцию

$$F(z) = \int_{-\infty}^{\infty} I(\omega)d\omega \,/\, (\omega - z); \quad z = \omega_1 - i\omega_2; \quad \omega_2 > 0 \tag{1}$$

производящей функцией регуляризованных частотных моментов. Введем последнее по определению

$$F(z)_{z\to\infty} = (-1/z)(m_0 + m_1/z + m_2/z^2 + m_3/z^3 + \ldots). \tag{2}$$

Такое определение регуляризованных частотных моментов в общем случае существенно отличает их от стандартных моментов [5]

$$m_k^{(s)} = \int_{-\infty}^{\infty} I(\omega)\omega^k d\omega.$$

Действительно, в случае лоренцевского контура

$$I_L = I_0\gamma^2 / (\omega^2 + \gamma^2) \tag{3}$$

все регуляризованные частотные моменты, восстанавливаемые по асимптотическому разложению производящей функции

$$F(z) = \pi I_0 z / (i\gamma - z) = (\pi I_0 \gamma / z)[1 + i\gamma / z + (i\gamma / z)^2 + \ldots \tag{4}$$

определены и конечны