

# Определение среднего квадрата радиуса частиц дисперсной системы в рамках геометродинамической модели системы коллоидных частиц

**Борисенко Олег Васильевич**

научный сотрудник

Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия.

E-mail: [bormail@list.ru](mailto:bormail@list.ru)

Работа посвящена изучению распространения световой волны с длиной волны  $\lambda$  в некотором объёме  $V_p$  магнитной жидкости (МЖ), в котором присутствует  $N_p$  частиц со средним объёмом  $\langle V_{op} \rangle$  светонепроницаемой части. Тогда, согласно [2], для безразмерного коэффициента экстинкции  $\Omega_{gp}$ , обусловленного исключительно рассеянием света в рамках релеевской теории, имеем:

$$\Omega_{gp} = 6\pi^2 C_\epsilon N_p V_p^{-1} \langle V_{op} \rangle \lambda^{-3}, \quad (1)$$

здесь  $C_\epsilon = [\text{Re}\epsilon_c (\text{Re}\epsilon_\phi - \text{Re}\epsilon_c) (\text{Re}\epsilon_\phi + 2\epsilon_c)^{-1}]^2$ , где  $\epsilon_\phi = \text{Re}\epsilon_\phi - i\text{Im}\epsilon_\phi$  и  $\epsilon_c = \text{Re}\epsilon_c - i\text{Im}\epsilon_c$  - диэлектрические проницаемости твёрдой фазы и среды, окружающей частицы МЖ. В рамках релеевской теории рассеяния света не учитывается поглощение света, поэтому в значении  $C_\epsilon$  рассматриваются только действительные значения  $\epsilon_c$  и  $\epsilon_\phi$ . Пропорциональность  $1/\lambda^4$  характерна для размерного коэффициента экстинкции  $\mu_{gp} = 1/h_{gp}$ , который связан с  $\Omega_{gp}$  соотношением  $\Omega_{gp} = \lambda/4\pi h_{gp}$ , где  $h_{gp}$  - глубина проникновения света за счёт его рассеяния. Выбирая в качестве  $V_p$  средний объём упаковки частиц, имеем  $N_p = \langle J \rangle$ , где  $\langle J \rangle$  - среднее координационное число. С учётом основных соотношений геометродинамической модели МЖ имеем:

$$N_p/V_p = (3/4\pi) (\gamma_g - \gamma_0) [(\gamma_\phi + \gamma_0) \langle r \rangle^3 - (\gamma_n + \gamma_0) (\langle r \rangle + \delta)^3]^{-1},$$

где  $\gamma_g, \gamma_\phi, \gamma_0$  и  $\gamma_n$  - массовые плотности МЖ, твёрдой фазы, жидкой основы и поверхностно-активного вещества. Величина  $\langle r^2 \rangle$  задаётся через очевидное соотношение среднего значения оптического объёма  $\langle V_{op} \rangle = (4\pi/3) \langle r^2 \rangle^{3/2}$ . Тогда из (1) имеем:

$$\langle r^2 \rangle = (\lambda/2\pi) \left\{ (\Omega_{gp}/C_\epsilon) [(\gamma_\phi + \gamma_0) \langle r \rangle^3 - (\gamma_n + \gamma_0) (\langle r \rangle + \delta)^3] \right\}^{1/3}. \quad (2)$$

Значение  $\Omega_{gp}$  в (2) можно определить [2] в виде  $\Omega_{gp} = \Omega_{gc} - \Omega_{gn}$ , где  $\Omega_{gc} = \lambda/4\pi h_g$  - полный (безразмерный) коэффициент экстинкции, а  $h_g$  - глубина проникновения света в МЖ,  $\Omega_{gn} = \text{Im}n_g$  - коэффициент экстинкции, обусловленный только поглощением в МЖ,  $n_g = \text{Re}n_g - i\text{Im}n_g$  - показатель преломления света в МЖ, причём  $n_g^2 = \epsilon_g = \text{Re}\epsilon_g - i\text{Im}\epsilon_g$ , где  $\epsilon_g$  - диэлектрическая проницаемость МЖ.

## Литература

1. Феллер В. (1984) Введение в теорию вероятностей и её приложения. Т.1. / М.: Мир, 1984.
2. Ландсберг Г. С. (1976) Оптика. / М.: Наука, 1976.
3. Чеканов В. В. Магнетизм малых частиц и их взаимодействие в коллоидных ферромагнетиках. Дис.. доктора физ. Мат. Наук