

# РАСЧЕТ СЕЧЕНИЙ РАССЕЯНИЯ, ПОГЛОЩЕНИЯ И ЭКСТИНКЦИИ ДЛЯ БИИЗОТРОПНОЙ СРЕДЫ

В.В. Кондратюк

Исследование электромагнитных свойств различных сложных искусственных сред ведется в настоящее время широким фронтом. В частности большое внимание привлекают так называемые биизотропные среды [1]. Большое внимание при изучении электромагнитных свойств различных сред уделяется задачам об электромагнитных волнах в них.

Настоящая работа посвящена расчету сечений рассеяния, поглощения и экстинкции (ослабления) для задачи о рассеянии плоской циркулярно поляризованной электромагнитной волны на металлической сфере в биизотропной среде, решенной в [2]. Вектор Пойнтинга в биизотропной среде имеет вид  $\vec{S} = \text{Re}[\vec{E}, \vec{H}^*]$ , так что вне рассеивающей частицы  $\vec{S} = \vec{S}^{nad} + \vec{S}^{pac} + \vec{S}^{ext}$ , где

$$\begin{aligned}\vec{S}^{ext} &= \text{Re}[\vec{E}^{nad}, \vec{H}^{pac*}] + [\vec{E}^{pac}, \vec{H}^{nad*}], \\ \vec{S}^{pac} &= \text{Re}[\vec{E}^{pac}, \vec{H}^{pac*}], \\ \vec{S}^{nad} &= \text{Re}[\vec{E}^{nad}, \vec{H}^{nad*}].\end{aligned}$$

Поэтому поток энергии внутрь сферы радиуса  $r$  ( $\Phi^{noz} = -\int \vec{S} d\sigma$ ) может быть расписан в виде суммы трех слагаемых:  $\Phi^{noz} = \Phi^{nad} - \Phi^{pac} + \Phi^{ext}$ , где

$$\Phi^{pac} = \int \bar{S}^{pac} d\bar{\sigma}, \quad \Phi^{эксст} = -\int \bar{S}^{эксст} d\bar{\sigma}, \quad \Phi^{над} = -\int \bar{S}^{над} d\bar{\sigma}. \quad (1)$$

Для непоглощающей среды  $\Phi^{над} = 0$ . Следовательно,  $\Phi^{эксст} = \Phi^{погл} + \Phi^{pac}$ , т.е. ослабление электромагнитной волны складывается из поглощения и рассеяния.

Вычисляя потоки (1) и деля их на интенсивность падающей волны  $I^{над} = |\bar{S}^{над}|$ , получаем сечения рассеяния и экстинкции для падающей волны с поляризацией  $\nu$

$$\sigma_{\nu}^{pac} = \Phi_{\nu}^{pac} / I_{\nu}^{pac} = 4\pi \sum_{J=1}^{\infty} (2J+1) \sum_{\sigma=\pm 1} \left| f_{\sigma\nu}^J \right|^2 / k_{\sigma}^2,$$

$$\sigma_{\nu}^{эксст} = \Phi_{\nu}^{эксст} / I_{\nu}^{эксст} = 4\pi \sum_{J=1}^{\infty} (2J+1) \sum_{\sigma=\pm 1} \operatorname{Re} \left[ f_{\sigma\nu}^J \frac{1}{k_{\sigma} k_{\nu}} (1 + \sigma\nu) \right].$$

При этом сечение поглощения  $\sigma^{над} = \sigma^{эксст} - \sigma^{pac}$ . Отметим, что при вычислении интегралов (1) по сфере конечного радиуса  $r$  существенно использование вронскианов типа  $\tilde{j}_j \tilde{h}_j^{(1)} - \tilde{j}_j^{(1)} \tilde{h}_j = i$ .

При значении параметра  $\chi$  равном нулю наш результат полностью совпадает с результатом [3].

#### Литература:

1. Sihvola A.H., Lindell I.V. *Micr. & Opt. Tech. Lett.*, vol.4, no.8, pp.295-297, July 1991.
2. Кондратюк В.В. Рассеяние плоской электромагнитной волны на металлической сфере в биизотропной среде. В сб: "Творчество молодых '98". Сборник научных работ студентов и аспирантов ГГУ им. Ф.Скорины. Гомель: ГГУ-1998.-С.6-7.
3. Годлевская А.Н., Капшай В.Н. Рассеяние электромагнитных волн на сферически симметричных частицах в естественно-гиротропной среде// *Оптика и спектроскопия.*-1990.-Т.68-В.1.-С.122-126.