

А. А. Шамына

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИИ ВТОРОЙ ГАРМОНИКИ
ОТ ПОВЕРХНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ШАРА
В ПРИБЛИЖЕНИИ РЭЛЕЯ-ГАНСА-ДЕБАЯ**

134

На данный момент явление генерации второй гармоники в объёме кристаллов достаточно хорошо изучено. К задачам, требующим дополнительного исследования, можно отнести генерацию второй гармоники от поверхности центрально-симметричных объектов. Знание особенностей данного явления можно использовать при исследовании процессов, проходящих в поверхностном слое таких частиц.

Рассмотрим генерацию второй гармоники от поверхностного слоя сферической формы. Пусть уравнение падающей волны запишется в виде

$$\vec{E}^{in}(\vec{r}) = \vec{e}^{in} E_0 \exp(ik^\omega z - i\omega t),$$

где \vec{e}^{in} – вектор поляризации падающей волны, E_0 – её амплитуда, k^ω – модуль её волнового вектора, ω – циклическая частота падающего излучения, c – скорость света в вакууме. Воспользуемся приближением Рэлея-Ганса-Дебая (РГД). Согласно этой модели нелинейная поляризация ($P_i^{2\omega}$) определяется напряжённостью падающей волны без учёта рассеяния:

$$P_i^{2\omega}(\vec{x}) = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \chi_{ijk}(\vec{x}) E_j^{in}(\vec{x}) E_k^{in}(\vec{x}), \quad \chi_{ijk}(\vec{x}) = \chi_1 n_i n_j n_k,$$

где n_i, n_j, n_k – это компоненты единичной нормали к элементу поверхности, находящемуся в точке \vec{x} , χ_1 – коэффициент пропорциональности. Тогда напряжённость поля второй гармоники [1] вычисляется по формуле

$$\vec{E}(\vec{r}) = \left((2\omega)^2 / c^2 \right) (1 - \mathbf{e}_r \circ \mathbf{e}_r) \int_V \left[\exp(ik^{2\omega} |\vec{r} - \vec{x}|) / |\vec{r} - \vec{x}| \right] \vec{P}^{2\omega}(\vec{x}) d\vec{x}.$$

При интегрировании получены диаграммы направленности (рис. 1) для падающей волны циркулярной (а) и линейной поляризации (б).

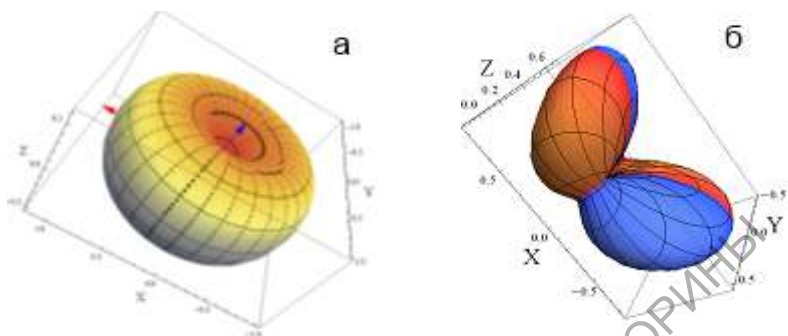


Рисунок 1 – Диаграммы направленности для поля второй гармоники

ЛИТЕРАТУРА

1. Size dependence of second-harmonic generation at the surface of microspheres / S. Viarbitskaya, V. Kapshai, P. Van der Meulen, T. Hansson // *Physical Review A*. – 2010. – V. 81. – P. 053850.