

# РЕЗОНАНСНАЯ ФОТОАКУСТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ПРИ ВСТРЕЧНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СВЕТОВЫХ ВОЛН

О.В. Казими́рова

Интерес к изучению фотоакустического (ФА) преобразования при встречном взаимодействии световых пучков в конденсированных средах связан с тем, что его сопровождает ряд эффектов, которые могут найти практическое применение. К их числу относится явление полного или частичного подавления амплитуды ФА сигнала при изменении интенсивности одного из взаимодействующих пучков. В настоящей работе рассмотрена фотоэлектрическая регистрация ФА сигнала в магнитоактивных средах при

встречном взаимодействии циркулярно поляризованных электромагнитных волн в исследуемом образце.

В результате решения системы уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial^2 \Theta}{\partial x^2} - \frac{1}{\chi} \frac{\partial \Theta}{\partial t} = -\frac{1}{2\kappa} (Q_{1z} + Q_{2z}) e^{i\omega t}, \quad (1)$$

и волновых уравнений:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \eta \alpha_1 \frac{\partial \Theta}{\partial x}, \quad (2)$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{1}{v_1^2} \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} = 0, \quad (3)$$

найлены значения амплитуд смещений. В (1)-(3) введены обозначения  $Q_{1z} = \frac{\omega}{8\pi} [W_{\pm} e^{-\alpha_{\pm} x} + U_{\pm} e^{\alpha_{\pm} x}]$ ,  $Q_{2z} = \frac{\omega}{8\pi} [Y_{\pm} e^{-\beta_{\pm} x} + Z_{\pm} e^{\beta_{\pm} x}]$  - диссипации энергии встречно взаимодействующих волн,  $\kappa$  - коэффициент теплопроводности,  $\Theta$  - температура,  $\alpha_{\pm}$  - коэффициент теплового объемного расширения,  $v, v_1$  - скорости распространения, а  $\alpha_{\pm}, \beta_{\pm}$  - коэффициенты поглощения продольных объемных волн соответственно; индекс  $+$ ( $-$ ) соответствует право- (лево) циркулярно поляризованной волне, другие обозначения совпадают с ранее принятыми в [1] и [2]. Выполнен расчет напряжения холостого хода на пьезопреобразователе и показано, что его величина пропорциональна разности амплитуд смещений границ пьезопреобразователя:  $V = h(u_{1|II} - u_{1|I})$  [1].

Получена зависимость напряжения холостого хода  $V$  от частоты модуляции излучения, из которой следует, что наиболее эффективное возбуждение акустических колебаний наблюдается при частоте модуляции, соответствующей области мегагерцевых частот. При дальнейшем повышении частоты значение напряжения  $V$  уменьшается, то есть возбуждение акустических колебаний становится менее эффективным. Максимальная эффективность возбуждения звука в магнитоактивной среде при встречном взаимодействии электромагнитных волн соответствует частоте модуляции  $\omega = 215$  МГц.

#### Литература:

1. Гуляев Ю.В., Морозов А.Н., Раевский В.Ю. Фотоакустическая спектроскопия оптически непрозрачных объектов с пьезоэлектрической регистрацией // Акустический журнал. - 1985. - Т. XXXI. - С. 469 - 474.
2. Photoakoustik spektroskopij of magnetoactive layed structures / G.S. Mityrich, P.V. Astakhov, V.V. Sviridova, A.N. Serdyukov // Polish ceram. Bul. 9 ceramics 47. Krakov. - 1995. - P. 217-230.