

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О ПОТОКЕ ЭНЕРГИИ ПЕРЕХОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
В СРЕДЕ С ЯДЕРНОЙ ДИСПЕРСИЕЙ

В. А. ДЖРБАШЯН

Полный поток энергии квантов в интервале энергий $[E_1 - \Delta E/2, E_1 + \Delta E/2]$, наблюдаемых за пластиной, вычисляется по формуле

$$S = \int_{E_1 - \frac{\Delta E}{2}}^{E_1 + \frac{\Delta E}{2}} E dN(E), \quad (1)$$

где $dN(E)$ — спектральное распределение числа квантов, аналитический вид которого в общем случае дается выражением (3) работы [1]. Поскольку оно является сложной функцией от энергии кванта E , ограничимся рассмотрением двух случаев.

а) *Случай тонких пластин.* При соблюдении условий

$$\frac{aE_1}{2\hbar c} (\gamma^{-2} + 1 - \varepsilon') \ll 1, \quad \frac{aE_1}{2\hbar c} \gamma^{-2} \ll 1, \quad \frac{aE_1}{2\hbar c} \varepsilon'' \ll 1, \quad (2)$$

где a — толщина пластины, ε' и ε'' — действительная и мнимая части диэлектрической постоянной, подставляя в (1) для $dN(E)$ выражение (4) работы [1], будем иметь

$$S = \frac{1}{137\pi E_1} \left(\frac{aE_1}{2\hbar c} \right)^2 \left(\ln \frac{2\gamma^2 \hbar c}{aE_1} - C + 0,5 \right) \int_{E_1 - \frac{\Delta E}{2}}^{E_1 + \frac{\Delta E}{2}} |\varepsilon - 1|^2 E dE. \quad (3)$$

Используя для диэлектрической постоянной выражение [2]

$$\varepsilon = 1 - \frac{\mu}{2} \frac{\Gamma}{E - E_0 + i\Gamma/2} - \frac{\hbar^2 \omega_0^2}{E^2}, \quad (4)$$

для интеграла в (3) получим

$$\begin{aligned} \int_{E_1 - \frac{\Delta E}{2}}^{E_1 + \frac{\Delta E}{2}} |\varepsilon - 1|^2 E dE = & \frac{1}{8} \mu^2 \Gamma \left[\Gamma \ln \frac{(E_1 - E_0 + \Delta E/2)^2 + \Gamma^2/4}{(E_1 - E_0 - \Delta E/2)^2 + \Gamma^2/4} + \right. \\ & \left. + 4E_0 \operatorname{arctg} \frac{2\Delta E/\Gamma}{1 + \frac{4(E_1 - E_0)^2 - (\Delta E)^2}{\Gamma^2}} + \frac{8E_1}{\mu^2} \left(\frac{\hbar \omega_0}{E_1} \right)^4 \frac{\Delta E}{\Gamma} \right]. \end{aligned} \quad (5)$$

б) *Случай толстых пластин.* При выполнении условий

$$\frac{aE_1}{2\hbar c} (\gamma^{-2} + 1 - \varepsilon') \gg 1, \quad \frac{aE_1}{2\hbar c} \gamma^{-2} \ll 1, \quad \frac{aE_1}{2\hbar c} \varepsilon'' \ll 1 \quad (6)$$

согласно формуле (1) и выражению (1) работы [3] имеем

$$\begin{aligned}
 S = & \frac{2}{137 \pi E_1} \int_{E_1 - \frac{\Delta E}{2}}^{E_1 + \frac{\Delta E}{2}} \left[\ln \frac{\hbar^2 \omega_0^2 \gamma^2}{E^2} - 2 + \left(1 + C + \right. \right. \\
 & \left. \left. + \ln \frac{aE}{2\gamma^2 \hbar c} \right) \cos \frac{a\hbar \omega_0^2}{2cE} + \frac{\pi}{2} \sin \frac{a\hbar \omega_0^2}{2cE} \right] E dE = \\
 = & \frac{2}{137 \pi E_1} \left\{ E_1 \Delta E \left[\ln \frac{\hbar^2 \omega_0^2 \gamma^2}{E_1^2 - (\Delta E)^2/4} - 1 \right] - \left[E_1^2 + (\Delta E)^2/4 \right] \times \right. \\
 & \times \ln \frac{E_1 + \Delta E/2}{E_1 - \Delta E/2} + \frac{1}{2} \left(1 + C + \ln \frac{aE_1}{2\gamma^2 \hbar c} \right) \left[(E_1 + \Delta E/2)^2 \times \right. \\
 & \times \cos \frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 + \Delta E/2} - (E_1 - \Delta E/2)^2 \cos \frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 - \Delta E/2} + \\
 & + \frac{a\hbar \omega_0^2}{2c} (E_1 - \Delta E/2) \sin \frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 - \Delta E/2} - \frac{a\hbar \omega_0^2}{2c} (E_1 + \Delta E/2) \times \\
 & \times \sin \frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 + \Delta E/2} - \left(\frac{a\hbar \omega_0^2}{2c} \right)^2 \operatorname{ci} \left(\frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 - \Delta E/2} \right) + \\
 & + \left(\frac{a\hbar \omega_0^2}{2c} \right)^2 \operatorname{ci} \left(\frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 + \Delta E/2} \right) \left. \right] + \frac{\pi}{4} \left[(E_1 + \Delta E/2)^2 \sin \frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 + \Delta E/2} - \right. \\
 & - (E_1 - \Delta E/2)^2 \sin \frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 - \Delta E/2} - \frac{a\hbar \omega_0^2}{2c} (E_1 - \Delta E/2) \cos \frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 - \Delta E/2} + \\
 & + \frac{a\hbar \omega_0^2}{2c} (E_1 + \Delta E/2) \cos \frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 + \Delta E/2} - \left(\frac{a\hbar \omega_0^2}{2c} \right)^2 \operatorname{si} \left(\frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 - \Delta E/2} \right) + \\
 & \left. + \left(\frac{a\hbar \omega_0^2}{2c} \right)^2 \operatorname{si} \left(\frac{a\hbar \omega_0^2/2c}{E_1 + \Delta E/2} \right) \right] \left. \right\}. \quad (7)
 \end{aligned}$$

Ереванский физический институт

Поступила 10.I.1977

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. А. Джрбашян. Изв. АН АрмССР, Физика, 10, 427 (1975).
2. Э. А. Перельштейн, М. И. Подюрецкий. ЯФ, 12, 1149 (1970).
3. В. А. Джрбашян. Изв. АН АрмССР, Физика, 11, 423 (1976).

ԱՆՑՈՒՄԱՅԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՀՈՍՔԸ
ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ԴԻՍԿՐԻՄԻԱՅԻՈՎ ՕԺՏՎԱԾ ՄԻՋԱԿԱՅՐՈՒՄ

Վ. Հ. ԶՐԲԱՇՅԱՆ

Աշխատանքում հեղինակը, օգտվելով իր ավելի վաղ աշխատանքներում ստացված քվանտների թվի սպեկտրալ բաշխման համար բանաձևերից, ստանում է բանաձևեր բարակ և հաստ թիթեղներում առաջացած անցումային ճառագայթման էներգիայի հոսքի համար:

ON THE ENERGY FLUX OF TRANSITION RADIATION IN A MEDIUM WITH NUCLEAR DISPERSION

V. A. DZHRBASHYAN

Starting from formulae obtained by the author for the spectral distribution of the number of quanta, the expression for the energy flux of transition radiation generated in a plate are derived. Two cases concerning thin and thick plates are considered.