



# Beynəlxalq Konfrans "Fizika-2005" International Conference "Fizika-2005" Международная Конференция "Fizika-2005"

7 - 9  
İyun  
June 2005  
Июнь

№181  
səhifə  
page 688-689  
стр.

Bakı, Azərbaycan

Baku, Azerbaijan

Баку, Азербайджан

## FOTON-FONON QARŞILIQLI TƏSİRİNİN REZONANS HALI

MƏMMƏDOV S.

*AMEA Naxçıvan Bölməsi Təbii Ehtiyatlar İnstitutu  
Naxçıvan MR, Naxçıvan şəh., H.Əliyev pr. 76*

Fotoelektrik çevricilərinin faydalı iş əmsalının artırılması məqsədi ilə günəş elementlərində istifadə olunan aktiv yarımkeçirici təbəqənin optik udma əmsalının şüalanmanın tezliyinə görə rezonans halı araşdırılmışdır.

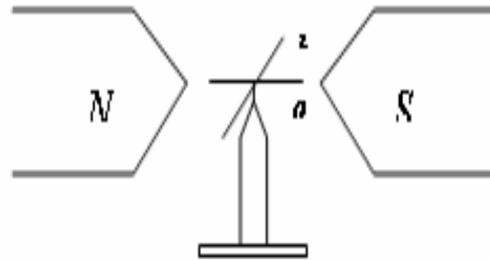
Daxili enerji cisimlərin elektromaqnit dalğaları şüalandırması üçün lazım olan əsas enerji nüvüdür. İstilik şüalanması adlanan bu proses mütləq sıfırdan yuxarı istənilən temperaturda həmişə mövcuddur. Kristal qəfəsin mütləq sıfırdan mövcud olan rəqslərinin enerjisini nəzərə almadıqda  $\omega_i$  tezlikli hər bir normal rəqsə  $E_i = \hbar\omega_i$  enerji payı uyğun gəlir. Bu enerji payı fonon adlanır [1].

Deməli elektromaqnit dalğalarını foton qazı, istilik şüalanmasını isə kristalların boşluqlarını dolduran fonon qazı kimi təsəvvür etsək maddənin xarici elektromaqnit sahəsinə olan həssaslığı foton-fonon qarşılıqlı təsiri ilə müəyyən mənada izah olunur.

Belə qarşılıqlı təsirin ən çox maraq kəsb edən halı foton və fonon qazlarının tezliklərinin üst-üstə düşməsidir, yəni rezonans halıdır. Maddələrdə fonon-fonon qarşılıqlı təsirin rezonans halı təcrübəmizdən [2] işində nəzəri və eksperimental şəkildə tədqiq edilmişdir. Foton-fonon qarşılıqlı təsirin isə rezonans halını tədqiq etmək məqsədi ilə apardığımız təcrübə aşağıdakından ibarətdir: Metal sinkdən hazırlanmış oxun iti ucluğu üzərində kiçik diametrlilik silindrik mis çubuq yerləşdirək. Zəif hava axını ilə bu çubuq tarazlıq nöqtəsi ətrafında fırlanma hərəkəti icra edə bilər. İmpuls generatorunun (Г5-54) köməyi ilə antennada müxtəlif tezlikli elektromaqnit dalğaları şüalandırıqda ancaq  $\nu_{rez} = m \cdot 4,9 \cdot 10^n$  Hz ( $n, m=1,2,3, \dots$ ) tezlikli dalğalar fırlanma hərəkətinə təsir edir. Mis çubuğu Ag, Ti, Bi, Au, Hg, Sn, Pb ilə əvəz etdikdə rezonans tezliyi üçün hər bir metala uyğun müəyyən qiymət alınır. Göründüyü kimi tədqiq olunan maddələr diamaqnit metallar qrupuna daxildir. Maddələrin belə seçilməsi təsadüfi deyil. Məlum olduğu kimi paramaqnit maddələr üçün ayrılıqda hər bir atomun maqnit

momenti sıfırdan fərqli olduğu halda, xaoslu istilik hərəkəti nəticəsində maddənin yekun maqnit momenti sıfıra bərabərdir. Xarici sahənin təsiri ilə maqnit momentlərinin nizamlı düzülüşü maddədə eyni istiqamətli yekun maqnit momenti yaradır. (şəkil 1, a)

Diamaqnit maddələrdə atom bütövlükdə maqnit momentinə malik deyil. Xarici maqnit sahəsində yaranan maqnit momenti isə Lens qaydasına görə bu sahəyə əks istiqamətdə yönəlir. (şəkil 1, b)



Şəkil 1

Nəticədə para – və diamaqnit maddələrin xarici sahədə yönəlməsi müxtəlif olur [3].

Maddələrin elektromaqnit dalğalarına həssaslığını müşahidə etmək məqsədi ilə aparılan çox saylı təcrübələr əsasında nəticəyə gəlmək olar ki, maddənin mexaniki və elektrik xassələri təsiredici elektromaqnit sahəsinin tezliyi ilə aşağıdakı kimi əlaqəlidir:

$$\nu_{rez} = K \cdot \alpha,$$

$$\alpha = R \cdot \rho / (|R - R_{et}| \cdot \rho_{et}) \quad (1)$$

$$K = m \cdot 10^n \text{ Hz} \quad (m, n=1,2,3, \dots)$$

Cədvəl 1.

maddə parametr	Cu	Ag	Ti	Bi
$R \cdot 10^{-8} (om \cdot m)$	1,68	1,62	3,00	115,00
$\rho \cdot 10^3 (kq / m^3)$	8,94	10,50	4,50	9,80
$\alpha$	0,49	0,54	0,63	1,45
$\nu_{eks} \cdot 10^3 (hs)$	4,90	5,40	6,30	14,50
$\nu_{nəz} \cdot 10^3 (hs)$	4,92	5,43	6,32	14,51
$\nu_{spek.}^* \cdot 10^{14} (hs)$	9,24	9,15	8,96	9,78
maddə parametr	Au	Hg	Sn	Pb
$R \cdot 10^{-8} (om \cdot m)$	2,42	95,80	11,50	20,56
$\rho \cdot 10^3 (kq / m^3)$	19,30	13,55	7,30	11,35
$\alpha$	1,83	2,03	2,14	2,24
$\nu_{eks} \cdot 10^3 (hs)$	18,30	20,30	21,40	22,40
$\nu_{nəz} \cdot 10^3 (hs)$	18,31	20,30	21,43	22,41
$\nu_{spek.}^* \cdot 10^{14} (hs)$	11,22	11,83	10,57	10,59

\* – müqayisə məqsədi ilə ISP-30 kvars spektroqrafında tədqiq olunan materiallar üçün udulma və şüalanma tezlikləri cədvələ daxil edilmişdir.

Burada  $R$ -maddənin elektrik müqaviməti,  $\rho$ -mexaniki sıxlıqdır,  $K$ -isə əmsaldır. Tədqiq olunan metallar üçün (1) düsturuna əsasən otaq temperaturunda ( $t=20^\circ S$ ) fonon-foton qarşılıqlı təsirinin rezonans tezliyinin qiymətləri hesablanmış və təcrübi nəticələrlə çox yaxşı uyğunlaşması təsdiq olunmuşdur (cədvəl 1). Sadə metallar üçün aparılan bu araşdırmalar genişləndirilərək yarımkeçirici birləşmələrə tətbiq olunarsa Günəş elementlərində örtük təbəqənin materialının rezonans tezliyini hesablamaqla fotoelektrik çeviricilərinin faydalı iş əmsalının artırılmasına nail olarıq. Günəş şüalanmasının əsas hissəsinin ( $1,2 \cdot 10^{14} \div 10^{15}$ ) hs tezlikli diapazona düşməsini nəzərə alaraq elə materiallar seçmək olar ki, fotoelektrik çeviricilərinin örtük-kontakt qatında yerləşdirildikdə udulma əmsalı artar. Əgər Günəş çeviricilərində istifadə olunan uducu təbəqənin rezonans tezliyi mikrodalğalara və ya radiodalğalara uyğun seçilərsə belə qurğuların Günəş batandan sonra da işləməsi mümkün olar.

- [1]. Г. Юинг Инструментальные методы химического анализа, Москва, «Мир» 1989 г.  
 [2]. S.M.Məmmədov, Elektromaqnit dalğalarının yeni imkanları. – İnformasiionnie i glektronnie tehnolojii v distanüionnom zondirovanii.

- Mejdunarodnaə nauçno-texniçeskaə konferenüüə, posvəhennaə 70-letiö akademika A.Ş.Mextieva., str. 338-340, 20-23 dekabrğ 2004 q.  
 [3]. Л.Н.Корочкина и др. Физика – Москва «Высшая школа», 1983 г.