

## POLARIZATSIYA TEKISLIGINING MAGNIT AYLANISH MEKANIZMI

*Saidjon Zokir o'g'li Xamroqulov*

*[Xamroqulovsaidjon7@mail.ru](mailto:Xamroqulovsaidjon7@mail.ru)*

*Buxoro davlat universiteti*

**Annotatsiya:** Maqolada magnit maydon tas'irida polarizatsiya tekisligini aylanish mexanizmi va uni hisoblash tenglamalari keltirilgan. Bu tenglamalar asosida Verde doimiysining ifodasi keltirib chiqarilgan.

**Kalit so'zlar:** Verde doimiysi, Faradey effekti, yutilish chastotasi, sun'iy aylanish xususiyati, sirkulyar qutblangan to'lqinlar.

## ELECTROSPINNING METHOD FOR OBTAINING LAYERED NANO-FIBRE NON-WOVEN MATERIALS

Saidjon Zokir o'g'li Khamrokulov

[Xamroqulovsaidjon7@mail.ru](mailto:Xamroqulovsaidjon7@mail.ru)

Bukhara State University

**Annotation:** The article presents the mechanism of rotation of the plane of polarization under the influence of a magnetic field and its calculation equations. Based on these equations, the expression of Verde's constant was derived.

**Key words:** Verde's constant, Faraday effect, absorption frequency, artificial rotation property, circularly polarized waves.

Taqdim etilgan nazariya doirasida bo'ylama magnit maydonda joylashtirilgan optik faol bo'lmagan moddada qutblanish tekisligining aylanishini birinchi bo'lib kuzatgan Faradeyning klassik tajribalarini to'liq misol qilish mumkin. Bunday tajribalarning asosiy natijalarini ko'rib chiqamiz va ularni elektron nazariya nuqtai nazaridan tushuntiramiz.

Tajriba quyidagicha amalga oshiriladi. Kesishgan polarizatorlar orasiga optik faol bo'lmagan modda kiritiladi (masalan, maxsus navli shishadan yasalgan sterjinda – flint (chaqmoq tosh)), ko'p sonli o'ramlari bo'lgan g'altak ichiga yoki uchlari burg'ulangan bo'lgan kuchli magnit qutblari orasiga joylashtiriladi.

Elektr toki ulanganda, g'altakning ichida bo'ylamasiga magnit maydon paydo bo'ladi va ekranda yorqin nuqta kuzatiladi. Bunda tashqi manbadan keladigan yorug'lik kesishgan polarizatorlardan o'tadi. Analizatorini aylantirib, bu holda qutblanish tekisligi haqiqatda ma'lum bir burchaka aylanishini tekshirish mumkin. Analizator  $\varphi$  to'g'ri burchak ostida aylantirilsa, tizimdan yorug'lik o'tmaydi.  $\varphi$  burchagi,

o'rganilayotgan moddadagi magnit maydon kuchlanganligi  $H_{\text{tash}}$  va yorug'lik yo'li  $I$  ga proporsionaldir:

V Koeffitsient Verde doimiysi deb ataladi. V doimiy turli optik materiallar uchun bir xil emas va kichikdir. Shuning uchun ta'sir effekti sezilarli bo'lishi uchun kuchli maydonlar talab qilinadi. Odatda, aylantiradigan modda sifatida shishaning maxsus navlari ishlatiladi. V Koeffitsient o'rganilayotgan yorug'likning to'lqin uzunligiga bog'liq, shuning uchun miqdoriy o'lchovlar uchun biron bir filtr yordamida manbaning nurlanishini monoxromatlashtirish kerak.

Effektning muhim xususiyati uning past inertsiyasi (turg'unlashish vaqti  $10^{-9}$  s dan kam), shuningdek, nurning yo'nalishidan mustaqilligidir. Bundan kelib chiqadiki, berilgan moddaning burilish burchagi  $H_{\text{tash}}$  magnit maydonining yo'nalishi bilan aniqlanadi. Oxirgi xususiyat (magnit maydondagi aylanishni tabiiy aylanishdan ajratib turadigan) Faradeyning o'zi ta'kidlaganidek, ko'zgu tizimi orqali qutblanish tekisligining umumiy burilish burchagini oshirishga imkon beradi.

Hodisani o'rganayotganda shuni yodda tutish kerakki, bu holatda, avvalgi masalalarda bo'lgani kabi, elektromagnit to'lqinning nurlantirayotgan elektronga ta'sirini etiborga olish kerak. Moddaning dispersiyasini o'rganishda faqat E vektorining ta'siri hisobga olinadi, chunki Lorentz formulasi ikkinchi hadi birinchisidan  $v/c$  marta kichikdir.

$$f = q\vec{E} + \frac{q}{c}[\vec{v}, \vec{H}]$$

Ammo Faraday effektini talqin qilishda tashqi maydon  $H_{\text{tash}}$  ta'sirini hisobga olish kerak. Chunki tashqi maydon  $H_{\text{tash}}$  elektromagnit to'lqinning magnit maydonining kuchlanganligidan ko'p marta katta.

Shuning uchun,  $\frac{q}{c}[\vec{v}, \vec{H}]$  ni endi e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydi.

Boshqa barcha dastlabki taxminlar yorug'lik to'lqini sohasida kvazielastik bog'langan elektronning siljishini hisoblash masalasiga to'liq mos kelsin. Bu yerda majburlovchi kuch  $qE$  ko'paytma emas, balki Lorents kuchi bo'ladi, bu holda quyidagicha yozilishi kerak.

$$q(\vec{E} + \frac{1}{c}[\vec{v}, \vec{H}])$$

Keyingi barcha hisob-kitoblarda biz  $H_{\text{tash}} = B_{\text{tash}}$  ni qabul qilamiz. Bu yaqinlik mutlaqo qonuniydir, chunki sun'iy aylanish bo'yicha tajribalar shaffof jismlardan foydalanadi, ularda, qoida tariqasida,  $\mu=1$ .

Faraday effektini ko'rib chiqishning birinchi bosqichida biz tebranishlarni so'nishini e'tiborsiz qoldiramiz. Ma'lumki, bunday yaqinlashish yutilish chizig'idan uzoqda amal qiladi.

$H_{tash}$  Z o'qi bo'ylab yo'naltirilsin va yorug'lik to'lqini ham shu yo'nalishda tarqalsin. Uning elektr maydon kuchlanganligi E va elektronning siljishi r Z o'qiga perpendikulyar XY tekisligida yotadi. Bu holatda tebranuvchi (ossilyator) elektronning differensial tenglamasi.

$$m\ddot{\vec{r}} + f\dot{\vec{r}} = q(\vec{E} + \frac{1}{c}[\dot{\vec{v}}, \vec{H}_{tash}])$$

Keyinchalik,  $\frac{f}{m} = \omega_0^2$  belgilash kiritib proyeksiyalarni yozamiz

$$\ddot{r}_x - \frac{q}{mc}\dot{r}_y H_{tash} + \omega_0^2 r_x = \frac{q}{m} E_x$$

$$\ddot{r}_y - \frac{q}{mc}\dot{r}_x H_{tash} + \omega_0^2 r_y = \frac{q}{m} E_y$$

Binobarin,

$$\frac{d^2}{dt^2}(r_x + ir_y) - i\frac{qH_{tash}}{mc}\frac{d}{dt}(r_x + ir_y) + \omega_0^2(r_x + ir_y) = \frac{q}{m}(E_x + E_y)$$

Eslatib o'tamiz, dastlabki chiziqli qutblangan to'lqin har doim shu yo'nalishda tarqaladigan ikkita sirkulyar qutblangan to'lqinlarga ajralishi mumkin. Bu bajarilgan matematik amalning fizik ma'nosi - haqiqiy tenglamalardan kompleks tenglamaga o'tishdir.

Agar tenglamani echish natijasida ikkita sirkulyar qutblangan to'lqinlar uchun sinish ko'rsatkichlari teng emasligi aniqlansa, u holda ikkita sirkulyar qutblangan to'lqinlarning qo'shilishi natijasida umumiy to'lqinning qutblanish tekisligining aylanishi mavjudligi isbotlanadi. Qutblanish tekisligining aylanishi to'lqinlar bo'ylama magnit maydon ishtirokida moddada ma'lum bir yo'lni bosib o'tgandan so'ng kuzatiladi.

Shunday qilib,

$$E_x = E_0 \cos \omega t \quad E_y = \pm E_0 \cos \omega t$$

$$E_x + iE_y = E_0 \exp(i\omega t) \quad \text{o'ngga aylanish}$$

$$E_x - iE_y = E_0 \exp(i\omega t) \quad \text{chapga aylanish}$$

Biz tenglamaning yechimini quyidagi shaklda qidiramiz:

$$r_x + ir_y = r_0 \exp(\pm i\omega t)$$

Shunda  $r_0$  topamiz

$$r_0 = \frac{(\frac{q}{m})E_0}{(\omega_0^2 - \omega^2) \pm \frac{q\omega H_{tash}}{mc}}$$

Keyingi hisob-kitoblar tabiiydir:  $\vec{P} = Nq\vec{r} \quad n^2 = \epsilon = 1 + 4\pi P / E$

$$n_{\pm}^2 = 1 + \frac{4\pi Nq^2}{(w_0^2 - w^2) \pm \frac{qwH_{tash}}{mc}}$$

Ushbu formulada shakllangan masalaning yechimi mavjud. O'rganilayotgan muhitda tarqaladigan to'lqin uchun sinish ko'rsatgichining ikkita qiymati olindi:  $n_{o'ng}$  va  $n_{chap}$  - qutblanish tekisligining aylanishi isbotlandi. Qutblanish tekisligining aylanishi bo'ylama  $H_{tash}$  magnit maydon mavjudligi bilan bevosita bog'liq. Eksperimental o'lchangan miqdorlarni oshkora shaklda olish uchun biz yozamiz

$$n = \frac{n_{chap} + n_{o'ng}}{2}$$

deb belgilab va  $\left[ \frac{qwH_{tash}}{mc} \right]^2$  ni hisobga jlmay quyidagini olamiz:

$$\Delta n = n_{chap} - n_{o'ng} = \frac{4\pi Nq^3}{nm^2c} \frac{wH_{tash}}{(w_0^2 - w^2)^2}$$

Keyinchalik  $\varphi$  uchun:

$$\varphi = \frac{w}{2c} (n_{chap} - n_{o'ng}) l = \frac{2\pi Nq^3}{nm^2c^2} \frac{w^2 l H_{tash}}{(w_0^2 - w^2)^2}$$

Bu munosabatni eksperimental formula bilan taqqoslab, Faradey effektidagi Verde doimiysi ifodasini olamiz:

$$V = \frac{2\pi Nq^3}{nm^2c^2} \frac{w^2}{(w_0^2 - w^2)^2}$$

$w \ll w_0$  (elektron yutilish polosalari spektrning ultrabinafsha sohasida yotsa), oxirgi ifodaning maxrajidagi  $w^2$  ni e'tiborsiz qoldirish mumkin va tajribaga ko'ra Verdet doimiysining  $V \sim w^2 \sim 1/\lambda^2$  chastotasiga bog'liqligini olish mumkin.

Yuqorida aytib o'tilgan sun'iy aylanish xususiyati ham juda tushunarli: burilish burchagi yorug'lik nurining yo'nalishiga bog'liq emas va tashqi magnit maydonning yo'nalishi bilan to'liq aniqlanadi. Bu elektromagnit to'lqindagi  $H$  kuchlanganlikning yo'nalishi emas, balki  $H_{tash}$  tashqi magnit maydonning yo'nalishida hisobga olinadi. Bu ushbu masalaning qo'yilishi hamda formuladan kelib chiqadi. Verde doimiysini quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$V = \frac{q}{2mc^2} w \frac{\partial n}{\partial w}$$

O'rganilayotgan moddaning yutilish chastotasiga yaqin bo'lgan nurlanish chastotasi bilan namunani yoritilganda qutblanish tekisligining sun'iy aylanishi qiziqish uyg'otadi. Bu holat tebranishlarni so'nishini e'tiborsiz qoldirib bo'lmaganda kuzatiladi. Bu masala shu paytgacha bizni qiziqmaganligi sababi, magnit maydonida

yorug'lik manbai yoki yutuvchi namuna kiritilsa spektral chiziq bilan nima sodir bo'lishi bilan murakkablashadi.

Birinchi marta 1896 yilda Zeeman tomonidan yaratilganidek, chiziq bir nechta komponentlarga bo'linadi (Zeeman effekti). Bunday komponentlarning soni, o'zaro joylashishi va nisbiy intensivligi o'rganilayotgan spektral chiziq paydo bo'lgan o'tish paytida energiya sathlarining tuzilishi bilan belgilanadi va sezilarli darajada qo'llaniladigan magnit maydonning kuchiga bog'liq.