

Mavzu: Vavelov Cherenkov nurlanishi. Elektronlarning sochilishi

SADULLAYEVA GULSANAM
SHAYDULLAYEVA MOXLAROY



REJA.

1. Vavilov–Cherenkov nurlanishi haqida umumiy tushuncha

2 Vavilov-Cherenkov nurlanishi hosil bo‘lish shartlari

3.Vaveilov Cherenkov nurlanishi va elektron sochilishining amaliy qo‘llanishi

3.Xulosa

4.Adabiyotlar



1)Vavilov–Cherenkov nurlanishi haqida umumiy tushuncha va hosil bo'lish sharti

S.I. Vavilov rahbarligida elektromagnit nurlanishlarning moddaga ta'sirini o'rganayotgan yosh olim P.A. Cherenkov 1934-yilda radioaktiv gamma-nurlar ta'sirida suyuqliklarning alohida tur nurlanishga ega bo'lishini aniqladi. Bunday nurlanishlarning hosil bo'lishi boshqa zarralar, masalan elektronlar ta'sirida ham vujudga kelishi aniqlandi. S.I. Vavilov bu turdagi nurlanishlarning manbai gamma-nurlarni vujudga keltirayotgan katta tezlikdagi elektronlar bo'lishi kerak degan xulosaga keldi. Bu hodisaga Vavilov-Cherenkov effekti deb nom berildi. Ushbu hodisani 1937-yilda I.Y. Tamm va I.M. Franklar klassik elektrodinamika asosida nazariy tushuntirib berdilar. Ushbu kashfiyot uchun 1958-yilda P.A. Cherenkov, I.Y. Tamm va I.M. Franklar Nobel mukofotiga sazovor bo'lishdi. V.L. Ginzburg 1940-yilda bu effektning kvant nazariyasini yaratgan bo'lib, bunda ham klassik elektrodinamika asosida olingan natijalar kelib chiqdi.

Ma'lumki, muhitdagi yorug'likning tarqalish tezligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$c' = c / n \quad (3.20)$$

bu yerda n – muhitning sindirish ko'rsatkichi.

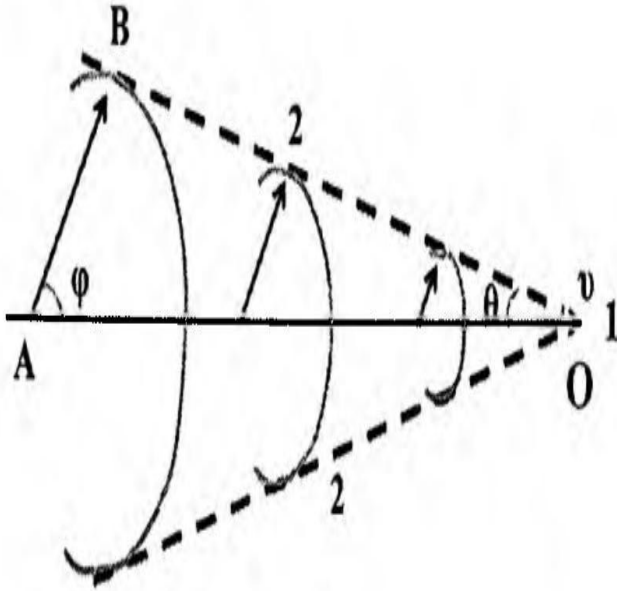
Agar $n > 1$ bo'lsa, u holda katta energiyaga ega bo'lgan zarra muhitdagi yorug'likning tarqalish tezligidan ham katta tezlikda harakatlanishi mumkin. Bunda zarracha to'g'ri chiziqli tekis harakatlansa ham nurlanish hosil bo'ladi. Klassik elektrodinamikaga asosan tezlanishsiz o'zgarmas tezlikda harakatlanayotgan zarracha elektromagnit to'lqinlar (yoki nurlanishlar) chiqarmaydi. Ammo bu effektda zarra tezlanishga ega bo'lmasa ham nurlanishlar chiqmoqda. Bu yerda elektromagnit to'lqinlarning muhitdagi tarqalish tezligi nazarda tutilmoqda. Nisbiylik nazariyasiga asosan zarraning tezligi elektromagnit to'lqinlarning vakuumdagi tarqalish tezligidan katta bo'lishi mumkin emas. Ammo yorug'likning shaffof muhitda tarqalish tezligi vakuumdagi tarqalish tezligidan kichik, ya'ni c/n bo'ladi. Masalan, yorug'likning suvda tarqalish tezligi $\sim 2,3 \cdot 10^8$ m/s, ya'ni yorug'likning vakuumda tarqalish tezligining 75 % ini tashkil qiladi. Shu sababli elektron yoki proton ionlanayotgan muhitdagi tezligi mazkur muhitdagi yorug'likning tezligidan katta bo'lishi mumkin. Vavilov-Cherenkov nurlanishlar to'lqin fronti egiluvchi sferik to'lqin hisoblanadi. Bu to'lqin fronti (nurlanishlar) faqat zarra tezligi yorug'likning mazkur muhitdagi tarqalish tezligidan katta bo'lgandagina yuzaga keladi. Bu nurlanishlar zarra hatto tekis harakatlansa ham hosil bo'lar ekan. Bu yerda $v < c/n$ bo'lganda Cherenkov nurlanishi yuzaga kelmas ekan. Ushbu nurlanishlar chiqayotgan v burchakni 3.2-rasmdagi AVO uchburchakdan topish mumkin:

$$\cos\theta = AB / AO = c / v n \quad (3.21)$$

Vavilov-Cherenkov nurlanishida qisqa to'lqinlar ko'p bo'lgani uchun u havorang bo'lib ko'rinadi.

2- rasmda

Vavilov-Cherenkov nurlanishi vujudga kelish sxemasi. 1-muhitda harakatlanayotgan zarra vujudga keltirgan nurlanish to'liqlarining fronti bo'lib, u zarra tezligi vektoriga θ burchak ostida yo'nalgan bo'ladi.



Vavelov cherenkov nurlanish hosil bo'lish shartlari.

1934-yilda akademik S.I.Vavilovning shogirdi P.A.Cherenkov uran tuzlari eritmalarining gamma nurlar ta'sirida lyuminesstsiyasini o'rganishda yangi bir nurlanishni kashf etdi. Odatda nurlanish atom va molekulalarda qobiq elektronlarining bir energetik holatdan ikkinchisiga o'tishi natijasida hosil bo'ladi va ularning nurlanishi $t = 10^{-10}$ s davom etadi. Nurlanish intensivligi tashqi parametrlarga — muhit tozaligiga, temperatura o'zgarishlariga bog'liq bo'ladi. Lekin bu yangi Vavilov-Cherenkov nurlanishi tashqi parametrlarga bog'liq emas, bu nurlanishning quyidagicha o'ziga xos xususiyatlarga ega ekanligi aniqlandi:

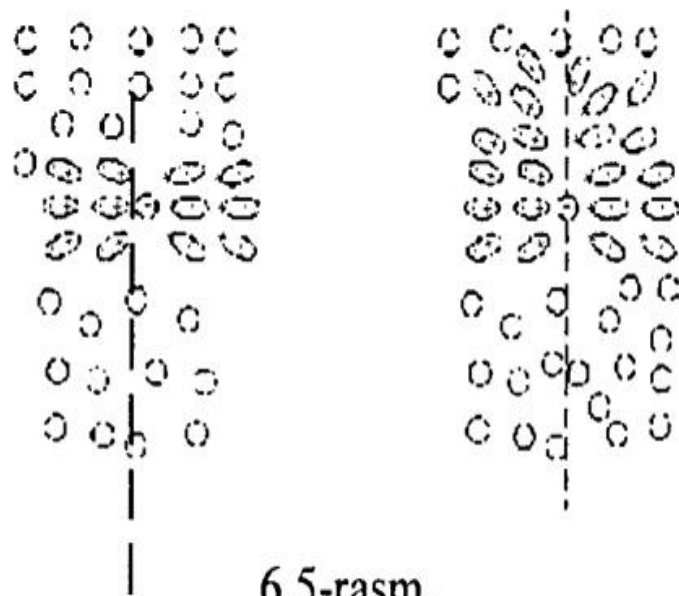
- 1.Nurlanish magnit maydonida kuchli qutblanadi, demak nurlanishni gamma kvantlar emas, balki zaryadli zarralar vujudga keltiradi;
- 2.Nurlanish intensivligi muhit zaryadi Z ga bog'liq emas, demak bu radiatsion nurlanish emas;
- 3Nurlanish uni hosil qilayotgan birlamchi zarra yo'nalishiga nisbatan ma'lum burchak ostida hosil bo'ladi.

Agar zarra harakati muhit sindirish ko'rsatkichi $n > 1$ bo'lganda zarraning muhitdagi tezligi ϑ yorug'likning shu muhitda tarqalish fazoviy tezligidan katta bo'lishligi $\vartheta > c' = c/n$ zarra o'z energiyasini nurlashga sarflashi mumkin bo'ladi.

Vavilov-Cherenkov nurlanishi qayiqni suvda tez suzib orqasidan tarqatgan to'lqiniga o'xshaydi. Qayiq tezligi tarqalayotgan to'lqin tezligidan katta bo'lsa, to'lqin tarqalishi kechikadi. Qayiq orqasidan kengayib boruvchi to'lqin fronti (kon) hosil bo'ladi. Qayiq tezligi to'lqin tarqalish tezligidan kichik yoki teng bo'lsa bunday to'lqin fronti kuzatilmaydi.

Xuddi shuningdek, o'ta tez zaryadli zarra muhit sindirish ko'rsatkichi $n > 1$ bo'lgan muhitda tarqalishida zarra elektr maydoni ta'sirida o'z yo'li atrofidagi muhit atomlarini qutblaydi. Zarra tezligi elektromagnit maydonning muhitda tarqalish fazoviy tezligidan katta bo'lgani uchun o'ta tez zarra o'tib ketadi, qutblangan dipol kechikib qoladi. Kechikkan dipol kechikish o'qi bo'yicha nurlaydi.

Zarra tezligi $\vartheta \leq c'$ bo'lganda zarra o'rniga nisbatan muhit atomlarining qutblanishi simmetrik (6.5-rasm), natijalovchi maydon nol, dipol nurlanishlar bir-birini so'ndiradi. Zarra tezligi $\vartheta > c' = c/n$ bo'lganda muhit kechikkan dipollari kogerent nurlanishlarni hosil qiladi.



Vaveilov CHerenkov nurlanishi va elektron sochilishining amaliy qo'llanishi

Vavilov-Cherenkov nurlanishi yadro fizikasi va yuqori energiyalar fizikasida zaryadlangan zarralarni (ayniqsa, elektronlarni) aniqlash va tezligini o'lchashda, xususan, Cherenkov detektorlarida keng qo'llaniladi. Elektron sochilishi esa moddalarning ichki tuzilishini, atom yadrolari va nuklonlar (proton/neytron) tarkibini o'rganish (elektron mikroskopiya va yadroviy struktura tadqiqotlari) uchun asosiy metod hisoblanadi.



XULOSA

Vavilov–Cherenkov nurlanishi zaryadlangan zarra muhitda yorug'likning shu muhitdagi tezligidan tezroq harakatlenganda hosil bo'ladigan nurlanish hisoblanadi. Bu hodisa zarrachalar fizikasida muhim o'rin tutadi va turli tajribalarda zarralarni aniqlash hamda ularning xususiyatlarini o'rganishda qo'llaniladi.

Elektronlarning sochilishi esa elektronlarning atomlar, molekulalar yoki boshqa zarralar bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida yo'nalishining o'zgarish jarayonidir. Ushbu jarayon moddalarning ichki tuzilishini o'rganishda katta ahamiyatga ega.

Shunday qilib, Vavilov–Cherenkov nurlanishi va elektronlarning sochilishi zamonaviy fizika, yadro tadqiqotlari, tibbiyot va boshqa ilmiy sohalarda muhim nazariy hamda amaliy ahamiyatga ega hodisalar hisoblanadi.

Foydalanuvchi adabiyotlar

- 1)<https://chatgpt.com/share/69b3999c-711c-800e-b3c6-bb5cda78d81c>
- 2)B.S. Yuldashev (Yo'ldoshev) ,S.R.Polvonov ,Amaliy yadro fizikasi(115-bet)
- 3)[T.M.MO](#)'MINOV,A.B.XOLIQULOV, atom yadrosi va zarrachalar fizikasi