

## ELEMENTAR ZARRACHALAR

*Samarqand viloyati Ixtisoslashtirilgan ta'lim muassasalari agentligi  
tizimidagi Narpay tuman ixtisoslashtirilgan maktabi fizika fani o'qituvchisi*

*Nizomov Akmaljon Rabbim o'g'li*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada nimalarning elementar zarracha deb ko'rilishi, o'tmishda nimalar elementar zarracha hisoblanganligi, elementar zarrachada tug'ilish va yo'qolishning mavjudligi, elementar zarracha elementar emasligi va boshqalar haqida ma'lumot berib o'tilgan.

**Kalit so'zlar:** Elementar zarracha, lepton, kalibr, bozon, fundamental zarracha, proton, neytron, fermion.

Elementar zarracha (boshqa nomlari: fundamental zarracha, elementar zarra) parchalanishi mumkin bo'lmagan yoki parchalana olishi isbot etilmagan zarrachadir. Standart modelda kvark, lepton va kalibr bozonlar elementar zarracha, deb ko'riladi. O'tmishda adronlar (masalan, proton va neytron) va hatto atomlar elementar zarracha, deb hisoblangan; biroq keyinchalik ularning kichikroq zarrachalardan tashkil topgani ayon bo'ldi. XX asrda elementar zarrachalar nazariyasiga kvant tushunchasi kiritildi; bu tushuncha elektromagnetizmda inqilob yasab, kvant mexanikasi sohasi yaratilishiga sabab bo'ldi. Dastlabki ma'nosiga ko'ra, Elementar zarracha materiya tuzilishining boshlang'ich bo'linmas elementlaridir. Elementar zarrachadan birinchi bo'lib manfiy elementar elektr zaryadli elektron ( $e^-$ ) kashf qilingan (J. Tomson, 1897). 1919-yilda E. Rezerford (atom yadrosidan urib chiqarilayotgan zarralarni o'rganishda) musbat zaryadli va elektron massasiga qaraganda 1840-marta katta massali proton ( $p$ )ni kashf qildi. Ingliz fizigi J. Chedvik zarralarning berilliy bilan o'zaro ta'sirini o'rganishda neytral zarra — neytron ( $n$ ) ni kashf qildi (1932). Neytronning massasi protonning

massasiga juda yaqin. Bu uchta zarra (elektron, proton va neytron) atom tuzilishida qatnashadi. Hozirgi paytda ma'lumki, bo'linmas Elementar zarracha hisoblangan proton va neytron murakkab tarkibiy tuzilishga ega. 1900-yilda M. Plank mutlaq qora jism nurlanishi energiyasidan kvantlangan deb foton tushunchasiga asos soldi. Keyinchalik A. Eynshteyn elektromagnit nurlanish fotonlar tarzida yuz berib, muhitda tarqaladi va yutiladi deb fotonning hozirgi zamon tushunchasini yaratdi. Fotonlarning mavjudligi R. Milliken (1912—15) va R.R. Kompton (1922) o'tkazgan tajribalarda tasdiqlandi. P. Dirak o'zi yaratgan elektronning relyativistik nazariyasidagi (1928—31) harakat tenglamasining simmetriyasiga asoslanib, massasi elektron massasiga teng, lekin musbat zaryadli zarra — pozitron ( $e^+$ ) ning tabiatda mavjudligini nazariy ochgan bo'lsa, amerikalik fizik K.D. Anderson uni kosmik nurlar tarkibida qayd qildi (1932). Mavjudligi yapon fizigi X. Yukava tomonidan yadro kuchlar tabiatini tushuntirishda taxmin qilingan (1935) va massasi 274 elektron massasiga teng bo'lgan neytral musbat va manfiy zaryadli pimezonlarni ingliz fizigi S. Pauell kosmik nurlar tarkibida aniqladi (1947). K.D. Anderson va amerikalik fizik S. Nedermeyer kosmik nurlar ustidagi tadqiqotlari jarayonida massasi taxminan 207 elektron massasiga teng, boshqa xossalari bilan elektronga o'xshash musbat va manfiy zaryadli myuonlarni kashf qildilar (1936). Elementar zarrachaga oid kosmik nurlarni o'rganish bilan bog'liq kashfiyotlar 50-yillarning boshida qayd qilingan g'alati xususiyatli bir guruh zarralar — Kmezonlar va giperonlar kashf qilinishi bilan yakunlandi. Keyingi tadqiqotlar Elementar zarracha tezlatkichlarida o'tkazilib, yuzdan ortiq yangi Elementar zarracha va ularning antizarralari kashf qilindi. Jumladan, P. Pauli nazariy (1930), F. Raynes va K. Kouen tajribada qayd qilgan (1953) neytrino (neytral zarra)ning ikki xili — elektron neytrinosi  $\bar{\nu}_e$  va myuon neytrinosi  $\bar{\nu}_\mu$  mavjudligi aniqlandi. Juda qisqa vaqt yashovchi rezonans Elementar zarracha qayd qilindi. Elementar zarrachaning xilmaxil xususiyatlarini ifodalash uchun qator yangi kvant sonlari (mas, lepton zaryadi, barion zaryadi, giperzaryad, ajiblik, maftunlik va h.k.)

kiritildi. Elementar zarracha nazariyasining yaratilishi maydonning kvant nazariyasinn rivojlantirish yo‘li bilan bordi. Elementar zarrachaning massasi  $t$ , elektr zaryadi  $e$ , yashash vaqti  $t$  va spini  $1$  ularning umumiy xarakteristikalaridir. Elementar zarracha yashash vaqtiga qarab barqaror ( $">$ ), kvazibarqaror (yoki metabarqaror, ya’ni barqarordan keyingi;  $>>10\sim 22—10\sim 24$ sek) guruhiga ajraladi. Elementar zarracha spini Plank doimiysi  $N$  ning butun yoki yarim butun soniga teng. Bir xil zarralardan tashkil topgan ansamblda spin qiymati Elementar zarracha statistikasini ifodalaydi (V. Pauli, 1940).

Yarim butun spinli Elementar zarracha — fermionlar Fermi — Dirak statistikasiga, butun spinli Elementar zarracha — bozonlar esa Boze — Eynshteyn statistikasiga bo‘ysunadi. Jumladan, eng yengil zarralar ikki tipdagi lepton zaryadi  $g$ ; elektron va elektron neytrinosi — elektron lepton zaryadiga, manfiy zaryadli myuon va myuon neytrinosi — myuon lepton zaryadiga ega. Leptonlardan og‘ir zarralar — adronlar uchun lepton zaryadlari nolga teng. Adronlar maxsus barion zaryadi ( $V$ ) bilan ifodalanadi.  $V=+1$  bo‘lgan adronlar barionlar,  $V=0$  bo‘lgan adronlar mezonlar deb yuritiladi (barionlarga proton, neytron, giperonlar, barion rezonanslari; mezonlarga  $k$  va  $L^{\wedge}$  mezonlar, bozon rezonanslari kiradi).

Elementar zarrachaning o‘zaro ta’sirlashuv jarayonlarida tug‘ilish va yo‘qolish (yutilish) xususiyati ularning eng muhim xossasidir. Elementar zarrachada o‘tadigan hamma fizik jarayonlar ularning tug‘ilish va yo‘qolish aktlari orqali o‘tadi. Elementar zarrachada tug‘ilish va yo‘qolishning mavjudligi, elementar zarracha elementar emasligini, ularning tarkibiy tuzilish xarakteri o‘zaro ta’sirlashuv jarayonlaridagina namoyon bo‘lishini ko‘rsatadi.

Barcha elementar zarrachalar ularning spiniga qarab, bozon yoki fermionlarga ajratiladi. Fermionlar yarim spinga ega bo‘lib, materiyani tashkil etadi; fundamental kuchlar maydonlari asosi bo‘lmish bozonlar esa butun spinlidir.

Fermionlar:

Kvarklar — yuqori, quyi, mahliyo, g‘alati, ust, ost

Leptonlar — elektron neytrino, elektron, muon neytrino, muon, tau neytrino, tau

Bozonlar:

Kalibr bozonlar – gluon, W va Z bosonlar, foton

Boshqa bosonlar — Higgs bozoni

Atom tuzilishi Wayback Machine saytida arxivlandi (2008-01-22).

k • m • t Elementar zarrachalar

Fermionlar: Kvarklar: Yuqori · quyi · Gʻalati · Mahliyo · Ost · Ust | Leptonlar:

Elektron · Muon · Tau · Neytrinolar

Bozonlar: Kalibrli bozonlar: Foton · W va Z bozonlari · Gluon

Hali kuzatilmagan zarrachalar: Higgs bozoni | Graviton | Boshqa gipotetik zarrachalar.

Foydalanilgan adabitotlar:

1. S.Polvonov, E.Bozorov, Z.Kanokov “Atom yadroshi va elementar zarralar fizikasi
2. Teshaboyev Q.T. Yadro va elementar zarralat fizikasi
3. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
4. Karimov, K. (2023). OFFICIALS OF JUDICIAL INSTITUTIONS AND HISTORY OF THEIR FORMATION. *Абай атындагы ҚазҰПУ-нің ХАБАРИШЫСЫ, «Юриспруденция» сериясы.*
5. Karimov, K. (2021). Qozilik mahkamalari hujjatlariga oid ayrim mulohazalar. *Sohibqiron yulduzlari.*