

**Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında
Elmin İnkişafı Fonduna
Mobillik-8 qrantının qalibi
Bakı Dövlət Universitetinin aparıcı elmi işçisi
f.r.e.n. Ağayev Şahin Sabir oğlu
tərəfindən**

H E S A B A T

Təcrübəkeçmənin məqsədi kvant xromodinamikası çərçivəsində dörd-kvarklı eqzotik mezonların tədqiq edilməsi, bu hissəciklərin spektroskopik parametrlərinin, müxtəlif parçalanma kanallarının effektiv en kəsiklərinin və tam parçalanma enlərinin hesablanması olmuşdur. Məlumdur ki, adronların standart modelində mezon və barionlar kvark-antikvark cütü və ya üç kvarkın birləşməsi kimi təsvir edilir. İndiyədək mövcud olan eksperimental nəticələrin böyük əksəriyyəti bu model çərçivəsində izah edilə bilər. Amma KXD-nin fundamental prinsipləri təbiətdə çox-kvarklı, başqa sözlə dörd-kvarklı (tetrakvark) və beş-kvarklı (pentakvark) sistemlərin mövcudluğuna da hər hansı bir məhdudiyət qoymur. Uzun müddət belə eqzotik adronların təcrübədə axtarışı müsbət nəticə verməmişdir. 2003-cü ildə sonralar X(3872) kimi tanınan hissəciyin müşahidə edilməsi və bundan sonra BELLE, LHCb, BESIII kollaborasiyaları tərəfindən indi sayı iyirmiyə yaxınlaşan hissəciyin kəşfi yüksək enerjilər fizikasının bu müasir istiqamətinin ətraflı və intensiv tədqiqinin əsasını qoymuşdur. Eqzotik adronlar müxtəlif inkluziv və ekskluziv proseslərdə, məsələn **B** mezonun parçalanmasında, proton-proton toqquşmalarında, proton-antiproton annihilasiyasında qeydə alınır. Buna görə də, təcrübədə əldə olunmuş nəticələrin nəzəri model və metodlar çərçivəsində araşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Təcrübəkeçmənin əsas məqsədi vektor tetrakvarkın kütləsinin, təsir və güclü təsir sabitlərinin və parçalanma xarakteristikalarının hesablanması olmuşdur. Bu məqsədlə son zamanlar araşdırılan və elektrik yükü elektronun yükünün iki mislinə (müsbət və ya mənfi) bərabər olan tetrakvark seçilmişdir. Tetrakvark rəng indeksi olan iki dikvarkın birləşməsi kimi təsvir edilmiş və onun tərkibi $Z_{cs}^- = [sd][\bar{uc}]$ kimi götürülmüşdür.

Tetrakvarkın tərkibindən də aşkardır ki, bu hissəciyin elektrik yükü elektronun yükünün iki mislinə bərabərdir. Belə hissəciklərin spektroskopik parametrlərinin və müxtəlif parçalanma kanallarının hesablanması həm kvant xromodinamikasının (KXD) təməl prinsiplərinin yoxlanılması baxımından, həm də həyata keçirilməkdə və planlaşdırılma mərhələsində olan eksperimentlər üçün əhəmiyyətlidir.

Aparığımız tədqiqatlarda $Z_{cs}^- = [sd][\bar{uc}]$ hissəciyinin müxtəlif kvant ədədlərinə uyğun gələn konfigurasiyaları, yeni $J^P = 0^+, 0^-, 1^+$ kvant ədədlərinə uyğun olan skalyar, psevdoskalyar və aksial-vektor hallarına baxılmışdır. Hər üç hal üçün hissəciyin kütləsi və təsir sabiti hesablanmışdır. Bu məqsədlə KXD-nin cəmləmə qaydası üsulundan istifadə edilmişdir. Hissəciklərin kütlə və təsir sabiti üçün əldə edilmiş nəticələr araşdırmaların ikinci mərhələsində onların parçalanma kanallarının en kəsiklərinin hesablanmasında parametr kimi istifadə edilmişdir.

Adronlar kütlə və kvant ədələrindən asılı olaraq müxtəlif kanalla parçalanma bilər. Hissəciklərin kütlələri üçün əldə etdiyimiz nəticələrə əsaslanaraq biz tetrakvarkların mümkün parçalanma kanallarını müəyyən etmişik. Skalyar tetrakvarkın parçalanma kanalları bunlardır $Z_S \rightarrow D_s \pi, DK, D_{s1}(2460)\pi$. Bu parçalanma kanallarından ilk ikisi S-dalğa, sonuncu isə P-dalğa parçalanma kanalıdır. Psevdoskalyar və aksial-vektor tetraqarkların isə aşağıdakı parçalanma kanalları tədqiq edilmişdir. Bunlar

pseudoskalyar üçün $Z_{PS} \rightarrow D_s^* \pi, D^* K, D_{s0}^* (2317)\pi$, və aksial-vektor üçün isə $Z_{AV} \rightarrow D_s^* \pi, D^* K, D_{s1} (2460)\pi$ kanallarıdır. Qeyd olunmuş parçalanmaların en kəsiklərinin hesablanması məqsədilə KXD işıq konusunda cəmləmə qaydalarından istifadə edilmişdir. Birinci mərhələdə tetrakvarkla parçalanma nəticəsində yaranan iki adi mezonun güclü qarşılıqlı təsir sabiti hesablanmış, sonra isə prosesin en kəsiyi müəyyən edilmişdir.

Bundan başqa, eyni tetrakvark multipletinə daxil olan skalyar və pseudoskalyar hissəciklər də tədqiq edilmişdir. Bu hissəciklərin ümumilikdə doqquz parçalanma kanalı araşdırılmış, onların bu kanallara parçalanma enləri və tam enləri hesablanmışdır. Tədqiqatların nəticələri eqzotik adronların eksperimentdə öyrənilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir və yuxarıda adı çəkilən kollaborasiyalar tərəfindən istifadə edilə bilərlə

Əldə olunmuş nəticələr **European Physics Journal C 78, 141 (2018)** məqaləsində çap olunmuşdur.

İmza:

/Ağayev Ş.S./