

$\ell^\pm N \rightarrow \ell^\pm h^\pm X$ PROSESLƏRİNİN KVARK-PARTON MODELİNDƏ STRUKTUR FUNKSİYALARI VƏ UZUNUNA SPİN ASİMMETRİYALARI

Əzənmədova G.E., Qocayev M.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti

Standart Model (SM) çərçivəsində polyarlaşmış leptonların polyarlaşmış nuklonlardan yarımkülvə dərin qeyri-elastiki səpilməsi (DQES) proseslərinin

$$l^\pm(\lambda; k) + N(S_N; P) \xrightarrow{(y^*; z^*)} l^\pm(\lambda'; k') + h^\pm(P_h) + X(P_X) \quad (1)$$

(mötərizədə zərrəciklərin 4-ölçülü polarizasiya və impuls vektorları verilmişdir) nəzəri və təcrübi tədqiqi yüksək enerjilər fizikasının bu modelin əsas müddəalarının yoxlanılması və nuklonların kvark tərkibinin öyrənilməsi kimi müasir problemlərinin həllində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Bu məqsədlə işdə adronların kvark tərkibinə əsaslanan kvark-parton modelində (KPM) (1) prosesinin polyarlaşmamış ($F_1^{(i)}, F_2^{(i)}, F_3^{(i)}$ ($i = \gamma, l = \gamma, Z$)) və polyarlaşmış ($G_1^{(i)}, G_2^{(i)}, G_3^{(i)}, G_4^{(i)}, G_5^{(i)}$) struktur funksiyaları (SF) hesablanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, KPM-də prosesin SF-ları $x = Q^2/2M\nu$ və $z = E_h/\nu$ (burada Q^2 - leptonun nuklona ötürülən impulsun kvadratı, $\nu = E - E'$ ötürülən enerjidir) skeylinq dəyişənlərindən asılı olub $F_2^i = 2xF_1^i, G_4^i = 2xG_5^i$ münasibətlərini ödəyirlər, bu da uzununa SF-in sıfıra bərabər olmasına gətirir: $F_L^i = 0, G_L^i = 0$.

KP yaxınlaşmasında $\ell^- N \rightarrow \ell^- h^\pm X$ prosesinin effektiv kəsiyi üçün aşağıdakı şəkildə ifadə alınır:

$$\begin{aligned} \frac{d\sigma^{(-)}(\lambda; h_N)}{dx dy dz} = \pi \alpha^2 s x \sum_q \{ & q(x) D_q^h(z) [(1+\lambda)(F_{RR}^2 + (1-y)^2 F_{RL}^2) + \\ & + (1-\lambda)(F_{LL}^2 + (1-y)^2 F_{LR}^2)] + \bar{q}(x) D_{\bar{q}}^h(z) [(1+\lambda)(F_{RL}^2 + (1-y)^2 F_{RR}^2) + \\ & + (1-\lambda)(F_{LR}^2 + (1-y)^2 F_{LL}^2)] + h_N \Delta q(x) D_q^h(z) [(1+\lambda)(F_{RR}^2 - (1-y)^2 F_{RL}^2) - \\ & - (1-\lambda)(F_{LL}^2 - (1-y)^2 F_{LR}^2)] + h_N \Delta \bar{q}(x) D_{\bar{q}}^h(z) [(1+\lambda)(F_{RL}^2 - (1-y)^2 F_{RR}^2) - \\ & - (1-\lambda)(F_{LR}^2 - (1-y)^2 F_{LL}^2)] \}. \end{aligned} \quad (2)$$

Burada $F_{RR}(q), F_{RL}(q), F_{LL}(q)$ və $F_{LR}(q)$ - kvark-parton

$$\begin{aligned} \ell_R + q_R &\rightarrow \ell_R + q_R, \ell_R + q_L \rightarrow \ell_R + q_L, \\ \ell_L + q_R &\rightarrow \ell_L + q_R, \ell_L + q_L \rightarrow \ell_L + q_L \end{aligned}$$

alt proseslərinə uyğun spiral amplitudlardır (birinci və ikinci indekslər leptonun və kvarkın spirallıqlarına uyğundur).

$\ell^\pm N \rightarrow \ell^\pm h^\pm X$ prosesinin effektiv kəsiyi (2) ifadəsindən spiral amplitudların indekslərinin $F_{RR}(q) \leftrightarrow F_{LR}(q), F_{LL}(q) \leftrightarrow F_{RL}(q)$ kimi dəyişməsi ilə alınır.

Effektiv kəsiklərin bu ifadələrinin köməyiylə (1) proseslərinin lepton (anti-lepton) və nuklonun spirallıqlarının $\lambda = -1, h_N = -1; \lambda = -1, h_N = +1; \lambda = 1, h_N = 1$ və $\lambda = 1, h_N = -1$ qiymətlərinə uyğun $\sigma_{LL}^{(-)}(h^\pm)$ ($\sigma_{LL}^{(+)}(h^\pm)$), $\sigma_{LR}^{(-)}(h^\pm)$ ($\sigma_{LR}^{(+)}(h^\pm)$), $\sigma_{RR}^{(-)}(h^\pm)$ ($\sigma_{RR}^{(+)}(h^\pm)$) və $\sigma_{RL}^{(-)}(h^\pm)$ ($\sigma_{RL}^{(+)}(h^\pm)$) – diferensial effektiv kəsiklərinin ifadələri alınmış və $F_{\alpha\beta}(q)$ ($\alpha; \beta = L, R$) spiral amplitudları ilə təyin olunan uzununa $A_{N1}^{h^+-h^-}$, $A_{N2}^{h^+-h^-}$, $A_{N1}^{h^\pm}$, $A_{N2}^{h^\pm}$, $A_1(e_R^- - e_L^+)$, $A_2(e_R^- - e_L^+)$ spin asimmetriyaları hesablanmışdır. Bu tip uzununa spin asimmetriyalarının öyrənilməsi polyarlaşmış kvarkların, antikvarkların və qlüonların polyarlaşmış nuklonlarda paylanma funksiyaları haqqında vacib informasiya mənbəyi hesab olunur və COMPASS, HERMES, EMC, SLAC, SMC kimi laboratoriyalarda eksperimental tədqiq olunur.

Ədəbiyyat:

1. Abdullayev S.K., Gojayev M.Sh. // AJP. Fizika. Baku, 2020, Vol. XXVI, No 4, pp. 32-43.