# AdS/KXD-NİN YUMŞAQ DİVAR MODELİNDƏ NUKLONLARIN AKSİAL – VEKTOR FORM FAKTORUNUN HESABLANMASI

**Ş.Ə. MƏMMƏDOV[1], İ.İ. ATAYEV[2]**

*Nəzəri fizika kafedrası, Bakı Dövlət Universiteti[1]*
*AZ 1148, Bakı, akad. Z. Xəlilov küçəsi, 23*
*BDU Fizika Problemləri ETİ[1]*
*AZ 1148, Bakı, akad. Z. Xəlilov küçəsi, 23*
*[1]AMEA-nın H.M.Abdullayev adına Fizika İnstitutu,*
*Az-1143, Bakı şəhəri, H. Cavid pr. 131.*
*Sh.mamedov62@gmail.com, atayevibrahim@gmail.com*

AdS/KXD-nın yumşaq divar modelində nuklonların aksial–vektor form faktoru hesablanmışdır. Həmçinin form faktorun ötürülən impulsun kvadratindan asılılıq qrafiki qurulmuşdur. Bu işdə form faktorun hesablanmasında skalyar sahənin dəqiqləşdirilmiş ifadəsindən istifadə edilmişdir.

**Açar sözlər:** Anti de Sitter fəzası, nuklon, form faktor, AdS/KSN, profil funksiyası.
**UOT:** 530.145.1

## 1. GİRİŞ.

Anti De Sitter fəzası / Konformal sahə nəzəriyyəsi (AdS/KSN) uyğunluğu [1, 2, 3] aşağı enerjilərdə Kvant xromodinamikasında həyəcanlaşma nəzəriyyəsinin həll edə bilmədiyi məsələləri həll etməyə imkan yaradır. Son illərdə yüksək ölçülərdə klassik qravitasiya qarşılıqlı təsir nəzəriyyəsi ilə konformal sahə nəzəriyyəsinin güclü qarşılıqlı təsir halı, yəni *N*=4 super Yanq–Mils nəzəriyyəsinin $N_c$ böyük qiymətlər halı arasında uyğunluğun olduğu aşkar edildi. AdS/KSN uyğunluğu "aşağıdan yuxarıya" yaxınlaşmasının əsasını təşkil edir [4, 5]. Bu yaxınlaşmaya görə 5- ölçülü Anti de Sitter fəzasında təyin olunmuş sahəyə bu fəzanın ultra bənövşəyi (UV) sərhəddində operator qarşı qoyulur. AdS/KXD-də 2 əsas model var. Yumşaq divar və sərt divar modelləri [4-11]. Yumşaq divar modelində AdS fəzasının infraqırmızı sərhəddi $z \to \infty$ götürülür. Laqranjianın infraqırmızı sərhəddində (İR ) sonlu qalması üçün eksponensial vuruğu daxil edilir. 5-ci ölçü üçün $(\epsilon \le z \le \infty)$ $\epsilon \to 0$ ultra bənövşəyi sərhəd şərti götürülür. Sərt divar modelində $z$ dəyişəni isə məhdud oblastda dəyişir $(0 \le z \le z_m)$. $z_m$ kvant xromodinamikasında təcrübədən təyin olunur.

Təqdim olunan işdə yumşaq divar modeli çərçivəsində nuklonların aksial vektor form faktorunun riyazi ifadələri skalyar sahənin dəqiqləşdirilmiş ifadəsi istifadə olunmaqla hesablanmış, onun ötürülən impulsun kvadratından asılılıq qrafiki qurulmuşdur [8, 9].

## 2. YUMŞAQ DİVAR MODELİNDƏ NUKLONLAR.

Nuklonlar spinor sahə ilə təsvir olunduğundan AdS fəzasında onların daxil edilməsi üçün 5-ölçülü bir cüt spinor istifadə olunur. Spinor sahənin təsir inteqralını yumşaq divar modelində aşağıdakı şəkildə daxil edirik:

$$S = \int d^5x\sqrt{g}\; e^{-\phi(z)}[i\,\bar{\psi}_1 e_A^M \Gamma^M D_M \psi_1 - \big(M + \phi(z)\big)\bar{\psi}_1\psi_1 + (\psi_1 \leftrightarrow \psi_2), M \leftrightarrow -M)] \qquad (1)$$

Eksponensial üzərindəki $\phi(z)$ dilaton sahəsi təsir inteqralının $z \to \infty$ - da sonlu etmək üçündür. Burada $g = |det g_{MN}$ ,(M, N = 0, 1, 2, 3, 5) və dilaton sahəsi $\phi(z)= k^2z^2$ şəklində seçilir. k ixtiyari sabitdir. AdS fəzasının metrikası isə aşağıdakı şəkildədir:

$$ds^2 = \frac{1}{z^2}(-dz^2 + \eta_{\mu\nu}\, dx^\mu dx^\nu)\; \mu,\nu = 0,1,2,3 \qquad (2)$$

$\eta_{\mu\nu}$ = diag $(1,-1,-1,-1)$. $\eta_{\mu\nu}$ isə Minkovski fəzasının metrik tenzorudur. (1) düsturuna daxil olan $D_M$ kovariant törəmə aşağıdakı ifadəyə malikdir:

$$D_M = \partial_M + \frac{1}{8}\omega_{MAB}[\Gamma^A, \Gamma^B] - iV_M \qquad (3)$$

Burada A= 0, 1, 2, 3, $\omega_{MAB}$ spin əlaqəsidir. Spin əlaqəsi kəmiyyətinin sıfırdan fərqli komponentləri yalnız 5-ci ölçü komponentləridir $\omega_\mu^{5A} = -\omega_\mu^{A5} = \frac{1}{z}\delta_\mu^A$. $\Gamma^A$ isə 5-ölçülü Dirak matrisləridir: $\Gamma^A = (\gamma^\mu, i\gamma^5)$ , $\gamma^\mu$ isə 4-ölçülü Dirak matrisləridir. (1) ifadsinə daxil olan $e_A^M$ kəmiyyəti əyrixətli fəza ilə müstəvi fəza arasında əlaqə yaradan veylbeyndir. AdS fəzası üçün $e_A^M = z\delta_A^M$ , $V_M$ isə vektor sahədir. Onu da qeyd edək ki, (1) -ə daxil olan $\psi(x,z)$ sağ və sol hissələrin cəmi şəklində $\psi(x,z) = \psi_L(x,z) + \psi_R(x,z)$ göstərilir. Bu hissələrin Furye çevirməsini belə yaza bilərik:

$$\psi_{L,R}(x,z) = \int \psi(p)\, f_{L,R}(p,z) e^{-ipx}\, d^4p \qquad (4)$$

131, H.Javid ave, AZ-1143, Baku
ANAS, G.M.Abdullayev Institute of Physics
E-mail: jophphysics@gmail.com

(4) ifadəsinə daxil olan $f_{L,R}(p,z)$profil funksiyalarıdır.

Əgər (1) təsirini hissə-hissə inteqrallasaq, həmçinin kovariant törəmənin (3) üzərində bəzi hesablamaları apardıqdan sonra (4) çevrilməsini (1)-də nəzərə alsaq spinor sahənin profil funksiyaları üçün (5) tənliklərini alarıq:

$$\left(\partial_z - \frac{2(M+\phi(z))}{z}\right) f_R = -p f_L$$
$$\partial_z f_L = p f_R \qquad (5)$$

Nəticədə profil funksiyaları üçün aşağıdakı tənliklər sistemini alarıq:

$$[\partial_z^2 - \frac{2(M+k^2z^2)}{z}\partial_z + \frac{2(M-k^2z^2)}{z^2} + p^2] f_R = 0$$
$$[\partial_z^2 - \frac{2(M+k^2z^2)}{z}\partial_z + p^2] f_L = 0\ . \qquad (6)$$

(6) tənliklər sistemini həll etdikdə profil funksiyalar üçün $\alpha = M + \frac{1}{2}$ olmaqla

$$f_L^n(z) = n_L\,(kz)^{2\alpha} L_n^{(\alpha)}(kz)$$
$$f_R^n\,(z) = n_R\,(kz)^{2\alpha-1} L_n^{(\alpha-1)}(kz) \qquad (7)$$

(7) ifadələrini alarıq. Profil funksiyalarına daxil olan $n_L$ və $n_R$ sabitləri aşağıdakı şəkildə tapılıb[12] :

$$n_L = \frac{1}{k^{\alpha-1}}\sqrt{\frac{2\Gamma(\mathrm{n}+1)}{\Gamma(\alpha+\mathrm{n}+1)}}$$
$$n_R = n_L\sqrt{\alpha+\mathrm{n}} \qquad (8)$$

## 3. KXD –də AKSİAL VEKTOR CƏRƏYANI.

KXD- də nuklonların aksial-vektor cərəyanı aşağıdakı ifadə ilə verilir.

$$j^{\mu,a}(\mathrm{x}) = \bar{\psi}(\mathrm{x})\,\gamma^{\mu}\,\gamma^{5}\,\frac{\tau^{a}}{2}\,\psi(\mathrm{x}) \qquad (9)$$

Burada $\psi(x)$ $u$ və $d$ kvark dubletidir $\psi = \binom{u}{d}$ . $\tau^a$ Pauli matrisləridir. Bir nuklonun 2 müxtəlif halı arasındaki aksial-vektor cərəyanın matris elemeti aşağıdakı şəkildə olar:

$$\langle N(p')|j^{\mu,a}(0)|N(p)\rangle = \bar{u}(p')\,[\gamma^{\mu}\gamma^{5}G_A^2(q^2) + \frac{q2}{2m_N}\gamma^5 \mathrm{G_p}(q^2)]\,\frac{\tau^a}{2}\,\mathrm{u(p)} \qquad (10)$$

$m_N$ isə nuklonun kütləsidir. Burada $q_\mu = p^{'} - p_\mu$ qarşılıqlı təsir təpəsində ötürülən impulsdur. Uyğun olaraq $G_A^2(q^2)$ $və$ $\mathrm{G_p}(q^2)$ aksial -vektor və psevdoskalyar form faktorlarıdır.

## 4. AdS FƏZASINDA AKSİAL VEKTOR SAHƏSİ.

$\mathrm{G_A}(q^2)$ form faktorunu AdS/KXD nəzəriyyəsində əldə etmək üçün

$$S_{int}^{A} = \int d^5x\sqrt{g}\ e^{-\phi(z)} L_{int}^{A}(x \qquad (11)$$

aksial izovektor sahə ilə fermion sahəsinin qarşılıqlı təsir inteqralından istifadə etmək lazımdır. Bu inteqralın aksial vektor sahəsinin kinetik hissəsi

$$S_V = \int d^5\,x\sqrt{g}e^{-\phi(z)} Tr\left(-\frac{F_V^2}{2g_5^2}\right) \qquad (12)$$

daxildən-sərhəddə propaqatoru $V(Q,z)$–i hesablamağa imkan yaradır.

Burada $F_{MN}^{V} = \partial_M V_N - \partial_N V_M$ , $g_5^2 = \frac{12\pi^2}{N_c}$, $N_c$ - rəng ədədidir. Vektor sahəsinin ifadəsi $V_\mu(p,z) = V(p,z)\,V_\mu^0(p)$ olaraq vuruqlara ayrılır. Ultra bənövşəyi sərhəddə daxildən – sərhəddə propaqatoru $V(p,\varepsilon) = 1$ şərtini ödəyir. AdS/KSN uyğunluğuna görə $V_\mu^0(p)$ 4- ölçülü cərəyan operatoru olan $J_\mu^V$ -in mənbəyidir. $V_z$=0 şərti daxilində (12) tənliyindən vektor sahəsi üçün alınan tənlik [5]

$$[\partial_z\left(\frac{e^{-\phi(z)}}{z}\partial_z\right) + \frac{e^{-\phi(z)}}{z}p^2]V(p,z) = 0 \qquad (13)$$

şəklindədir. (13) tənliyinin həlli

$$V(Q,z) = \Gamma(1+a)\,U(a,0,\xi) \qquad (14)$$

ifadəsinə malikdir. Burada $a = \frac{Q^2}{4k^2}$ , $\xi = k^2z^2$ .

## 5. SKALYAR SAHƏDƏ KİRAL SİMMETRİYANIN POZULMASI.

Beşölçülü fəzada $X(x,z)$ skalyar sahə üçün təsir inteqralı

$$S = \int d^5\,x\sqrt{g}e^{-\phi(z)}\mathrm{Tr}[|\mathrm{DX}|^2 + 3|X|^2] \qquad (15)$$

Kovariant $D_M$ törəməsinə $A_L$ və $A_R$ kalibrləşmə sahəsi daxildir. Bu sahələr SU(2) qrup çevrilməsinə tabedir:

$$D_M X=\partial_M X - i(A_L)X + i(A_R)X \qquad (16)$$

Əgər təsir inteqralını (15) həll edib $X$ sahəsi üçün hərəkət tənliyini alsaq, onda hərəkət tənliyinin həlli $X(x,z)$ sahəsi bu formada tapılar:

$$X(x,z) = v(z)\exp[i\pi\sqrt{2}\pi^{a}T^{a}] \qquad (17)$$

Harada ki, $\pi^a$ pion sahəsidir. $T^a$ isə SU(2) qrupunun generatorudur. Onu da qeyd edək ki, biz bu məqalədə $v(z)$ -in tam ifadəsindən [13] istifadə edəcəyik.

$$v(z) = \frac{\sqrt{N_C}}{2} m_q z + \frac{1}{2\sqrt{N_C}} \sigma z^3 \qquad (18)$$

## 6. YUMŞAQ DİVAR MODELİNDƏ FORM FAKTORLAR.

AdS fəzasının daxilində $A_M$ ,X, $\psi_{1,2}$ sahələrinin müxtəlif qarşılıqlı təsirləri mövcuddur. Bu qarşılıqlı təsirlərin Laqranjianları daxili spinor sahəsinin aksial vektor cərəyanını ortaya çıxarır. Əslində ümumi Laqranjian həm vektor həmdə aksial vektor cərəyanlarının hissələrini özündə saxlayır. Ancaq bizi yalnız aksial vektor hissəsi maraqlandırdığı üçün ümumi cərəyanın yalnız aksial vector hissəsinə baxacağıq. Bu hissə aksial vektor form faktoruna $G_A(q^2)$ qatqı verir. $G_A(q^2)$ form faktorunu əmələ gətirən Laqranjian hissələri [14, 16, 18] məqalələrində daxil edilmişdir. Yumşaq divar modelində $A_M$ ,X, $\psi_{1,2}$ daxili sahələrinin qarşılıqlı təsir Laqranjianları aşağıdakı şəkildə olacaq:

a) Minimal qarşılıqlı təsir hissəsi:

$$L = \bar{\psi}_1 \Gamma^M (A_L)_M \psi_1 - \bar{\psi}_2 \Gamma^M (A_R)_M \psi_2 = \frac{1}{2}(\bar{\psi}_1 \Gamma^M A_M \psi_1 - \bar{\psi}_2 \Gamma^M A_M \psi_2) \qquad (19)$$

b) Maqnit kalibrləşmə qarşılıqlı təsir hissəsi:

$$\begin{aligned} L &= ik_1\{\bar{\psi}_1 \Gamma^{MN} (F_L)_{MN} \psi_1 - \bar{\psi}_2 \Gamma^{MN} (F_R)_{MN} \psi_2\} = \\ &= k_1\{\bar{\psi}_1 \Gamma^{MN} F_{MN} \psi_1 + \bar{\psi}_2 \Gamma^{MN} (F)_{MN} \psi_2\} \end{aligned} \qquad (20)$$

c) Yukava tipli qarşılıqlı təsir hissəsi hansı ki, skalyar sahə $X(x,z)$ ilə daxili fermion sahəsi arasındadır.

$$L = g_y(\bar{\psi}_1 X \psi_2 + \bar{\psi}_2 X^+ \psi_1)\,. \qquad (21)$$

d) Fermion sahəsi $\psi_{1,2}$ , $X(x,z)$ skalyar sahəsi , vektor və aksial vektor sahəsi ilə qarşılıqlı təsirlərin Laqranjianı aşağıdakı şəkildə daxil edilir:

$$\begin{aligned} L &= \frac{ik_2}{2}\{\bar{\psi}_1 X \Gamma^{MN} (F_R)_{MN} \psi_2 + \bar{\psi}_2 X^+ \Gamma^{MN} (F_L)_{MN} \psi_1\} = \\ &= -\frac{i}{2} k_2\{\bar{\psi}_1 X \Gamma^{MN} F_{MN} \psi_2 + \bar{\psi}_2 X^+ \Gamma^{MN} (F)_{MN} \psi_2 + h.c\} \end{aligned} \qquad (22)$$

$$\begin{aligned} L &= \frac{g_y}{2}[\bar{\psi}_1 X \Gamma^M (A_L)_M \psi_2 - \bar{\psi}_2 X^+ \Gamma^M (A_R)_M \psi_1 + \text{h.c}] = \\ &= g_y\left[\bar{\psi}_1 X \Gamma^M A_M \psi_2 + \bar{\psi}_2 X^+ \Gamma^M A_M \psi_1\right]. \end{aligned} \qquad (23)$$

f) Aksial vektor form faktorlarının soft-wall modeldə hesablamaq üçün [16] aşağıdakı minimal qarşılıqlı təsir hissəsi də daxil edilir:

$$L = \bar{\psi}_1 \Gamma^M \Gamma^z A_M \psi_1 + \bar{\psi}_2 \Gamma^M \Gamma^z A_M \psi_2 \qquad (24)$$

Qarşılıqlı təsir Laqranjianlarını müəyyənləşdirdikdən sonra asanlıqla biz (holoqrafik) form faktorlar üçün ifadələri ala bilərik. AdS/KSN uyğunluğuna əsasən daxildəki fermion sahəsinin aksial-vektor cərəyanı ilə sərhəddəki KXD–nin nuklonlar və mezonlar üçün aksial-vektor cərəyanı arasında əlaqə var. Daxildəki aksial-vektor cərəyanını tapmaq üçün daxildəki klassik sahə təsirinin eksponenti olan törədici funksional $Z$-dən istifadə edək.

$$Z_{AdS} = e^{iS_{int}} \qquad (25)$$

Holoqrafik nəzəriyyəyə əsasən AdS fəzasında $Z_{AdS}$ , KXD- də $Z_{QCD}$ -ə bərabərdir.

$$Z_{AdS} = Z_{QCD} \qquad (26)$$

AdS/KSN uyğunluğuna əsasən sərhəddəki KXD -nin aksial vektor cərəyanı

$$< J_\mu^a >^{QCD} = -i \frac{\delta Z_{AdS}}{\delta A_\mu^a} |_{A_\mu^a = 0} \qquad (27)$$

(10) düsturundakı aksial-vektor cərəyanı, $J_\mu^a(p',p) = G_A(q^2)\bar{u}(p')\gamma^5\gamma_\mu \frac{\tau^a}{2} u(p)$ cərəyanı ilə tutuşdurulur. $G_A(q^2)$ $z$ koordinatı üzrə inteqralla müəyyən olunur.

Qarşılıqlı təsir inteqralı yuxarıda qeyd olunmuş qarşılıqlı təsir Laqranjianlarının (19),(20),(23) düsturlarındakı inteqrallarının cəmi şəklindədir. 4 ölçülü fəzada Furye komponentləri üzrə inteqral enerji-impulsun $q = p^{'} - p$ saxlanması qanunu olan $\delta$ funksiyasını verir. Cərəyan sıxlığı üçün bizə məlum olan aşağıdakı ifadəni yazırıq:

$$J^{5\mu}\left(p^{'}, p\right) = \bar{u}(p')\gamma^5\gamma_\mu \frac{\tau^a}{2} u(p) \qquad (28)$$

Cərəyan sıxlığının ifadəsi müxtəlif laqranjian hədləri üçün təsir inteqralında $z$-ə nəzərən inteqralı götürdükdə ortaya çıxır:

$$S^{(a)} = \frac{1}{2}\int d^4 x \int_0^\infty dz e^{-\phi(z)} \sqrt{g}\{\bar{\psi}_1\Gamma^\mu A_\mu\psi_1 - \bar{\psi}_2\Gamma^\mu A_\mu\psi_2\}=$$
$$= \frac{1}{2}\int d^4 p^{'} d^4 p\, J^{5\mu}\left(p^{'}, p\right) A_\mu^a(q) \int_0^\infty dz \frac{1}{z^4} A(q,z) e^{-\phi(z)} [F_{1R}^2(m,z) - F_{1L}^2(m,z)] \;. \qquad (29)$$

$$S^{(b)} = \frac{1}{4} k_1 \int d^4 x \int_0^\infty dz e^{-\phi(z)} \sqrt{g}\{ \bar{\psi}_1[\Gamma^{\mathbf{5}}, \Gamma_{\boldsymbol{\mu}}]\partial_{\mathbf{5}} A_\mu \psi_1 + \bar{\psi}_2[\Gamma^{\mathbf{5}}, \Gamma_{\boldsymbol{\mu}}]\partial_{\mathbf{5}} A_\mu \psi_2 =$$
$$= \frac{k_1}{2}\int d^4 p d^4 p^{'} J^{5\mu}\left(p^{'}, p\right) A_\mu^a(q) \int_0^\infty dz \frac{1}{z^3} \partial_z A(q,z) e^{-\phi(z)} [F_{1R}^2(m,z) + F_{1L}^2(m,z)] \;. \qquad (30)$$

$$S^{(e)} = g_y \int d^4 x \int_0^\infty dz \sqrt{g}\, e^{-\phi(z)}\{\bar{\psi}_1 X \Gamma^\mu A_\mu \psi_2 + \bar{\psi}_2 X^+ \Gamma^\mu A_\mu \psi_1\}=$$
$$=2 g_y \int d^4 p d^4 p^{'} J^{5\mu}\left(p^{'}, p\right) A_\mu^a(q) \int_0^\infty dz \frac{1}{z^4}\, e^{-\phi(z)} A(q,z) 2v(z) F_{1L}(m,z) F_{1R}(m,z) \;. \qquad (31)$$

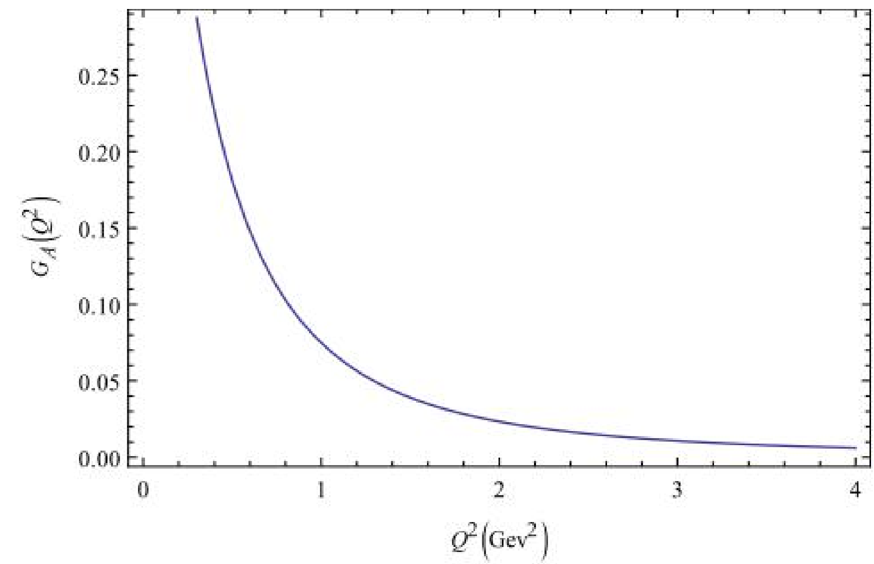
AdS/KSN uyğunluğuna əsasən aksial-vektor form faktoru təsir hədlərinin cəmindən $S = S^{(a)} + S^{(b)} + S^{(e)}$ əmələ gəlməlidir. $S^i$ inteqralın hər biri $G_A(q^2)$ qatkı verən $G_A^i(q^2)$ hissələrini yaradır. Bunun üçün biz $S^i$ inteqrallarından $A_\mu^a(q)$ -yə nəzərən variasiya törəməsi almalıyıq:

$$G_A^{(a)}(q^2) = \frac{1}{2}\int_0^\infty dz \frac{e^{-k^2 z^2}}{z^4} A(q,z)[F_{1R}^2(m,z) - F_{1L}^2(m,z)] \qquad (32)$$

$$G_A^{(b)}(q^2) = \frac{k_1}{2}\int_0^\infty dz \frac{e^{-k^2 z^2}}{z^3} \partial_z A(q,z)[F_{1R}^2(m,z) + F_{1L}^2(m,z)] \qquad (33)$$

$$G_A^{(e)}(q^2) = 2 g_y \int_0^\infty dz \frac{e^{-k^2 z^2}}{z^4} A(q,z) v(z) F_{1L}(m,z) F_{1R}(m,z)\,. \qquad (34)$$

Yekun $G_A(q^2)$ form faktoru $G_A^i(q^2)$ hissələrinin cəmidir. Yəni $G_A(q^2) = G_A^{(a)}(q^2) + G_A^{(b)}(q^2) + G_A^{(e)}(q^2)$. Yekun $G_A(q^2)$ form faktorunun $Q^2 = -q^2$ üçün qrafikini MATHEMATİCA proqramı vasitəsilə qursaq şəkildəki asılılıq qrafikini alarıq:




*Şəkil 1.* $G_A(q^2)$ -nın MATHEMATİCA proqramında $Q^2 = -q^2$ üçün qurulmuş qrafiki. Qrafiki qurmaq üçün (32), (33), (34) düsturlarına daxil olan sabitləri MATHEMATİCA proqramına daxil etmək lazımdır. $k_1 = -0.98$, $m_q = 0.94\, GeV$, $g_y = 9.182$, $k = 0.350 GeV$, $N_C = 3$, $\sigma = 0.311 GeV$ sabitlərinin qiymətləri [16] işindən götürülmüşdür.

## NƏTİCƏ.

Təqdim olunan işdə aksial vektorun $G_A(q^2)$ form faktorunun AdS/KXD –nin yumşaq divar modelində ifadəsi hesablanmış və $Q^2 = -q^2$ üçün $G_A(q^2)$-nın $Q^2$ -dan asılılıq qrafiki qurulmuşdur.

Məqalədə yumşaq divar modeli çərçivəsində nuklonlar üçün hərəkət tənlikləri yazılmış, bu tənliklərdən profil funksiyaları tapılmışdır. $G_A(q^2)$ form faktorunu hesablamaq üçün qarşılıqlı təsir laqranjianın aksial vektor hissəsindən istifadə edirik. Laqranjianın aksial vektor hissəsindən AdS/KSN uyğunluğuna əsaslanmaqla cərəyan sıxlığı hesablanır. $G_A(q^2)$ cərəyan sıxlığının KXD-də məlum ifadəsinə əmsal kimi daxildir. AdS/KSN uyğunluğuna əsaslanmaqla hesablanmış cərəyan sıxlığının ifadəsini KXD-dəki məlum ifadəsilə tutuşdurduqda $G_A(q^2)$ form faktorunun ifadəsini əldə etmiş oluruq. Skalyar sahənin dəqiqləşdirilmiş ifadəsini nəzərə almaqla form faktorun ötürülən impulsun kvadratından asılılıq qrafikini qururuq.


[1] *J. M Maldacena*. Adv. Theor. Math. Math. Phys. 2, 231 (1998) [Int. J. Theor. Phys. 38, 1113, 1999, 9711200.

[2] *E. Witten*. Adv. Theor. Math. Math. Phys. 2 ,253, 1998, 9802150 .

[3] *S.S. Gubser, I.R. Klebanov and A.M. Polyakov*. Phys. Lett.B 428 ,105, 1998, 9802109.

[4] *J.Erlich, E. Katz, D.T. Son and A.M. Polyakov. QCD and Holographic Model of Hadrons,* Phys. Rev. Lett. 95, 261602, 2005, 0501128.

[5] *L. Da Rold and A. Pomarol*. Nucl. Phys. B 721, 79, 2005, 0501218 .

[6] *J. Polchinski and M. J. Strassler*. Phys. Rev. Lett. 88, 031601, 2002, 0109174.

[7] *J. Polchinski and M.J. Strassler*. Deep Inelastic Scattering and Gauge / String Duality, JHEP 0305, 012, 2003, 0209211.

[8] *S.J. Brodsky and G.F. de Teramond*. Phys. Lett. B 582, 211, 2004, 0310227.

[9] *G.F. de Teramond and S.J. Brodsky*. Phys. Rev. Lett. 94, 201601, 2005, 0501022.

[10] *S.J. Brodsky and G.F. de Teramond*. Phys. Rev. Lett. 96, 201601, 2006, 0602252.

[11] *S.J. Brodsky and G.F. de Teramond*. Phys. Rev. D 77, 056007, 2008, 0707.3859.

[12] *Z. Abidin, C. Carlson*. Phys. Rev. D, 79, 2009, 115003.

[13] *T. Gutsche, V.E. Lyubovitskij, I. Schmidt, A.Vega*. Phys. Rev. D 77, 056007, 2012, 1204, 6612, v. 2 .

[14] *H.R. Grigoryan and A.V. Radyushkin*. Phys. Lett. B 650 , 421, 2007, 0703069.

[15] *H.R. Grigoryan and A.V. Radyushkin*. Phys. Rev. D 76, 115007, 2007, 0709.0500.

[16] *H.R. Grigoryan and A.V. Radyushkin*. Phys. Rev. D 78, 115008, 2008, 0808.1243.


**Sh.A. Mamedov, I.I. Atayev**

## CALCULATION OF AXIAL - VECTOR NUCLEON FORM FACTOR IN THE AdS / QCD SOFT WALL MODEL

Nucleon axial-vector form factors were calculated in the framework of AdS / QCD soft wall model and dependence of nucleon axial-vector form factor on the square of the transmitted momentum was established, where we used the exact scalar field expression in calculating of form factor.

**Ш.А. Мамедов, И.И. Атаев**

## РАСЧЕТ АКСИАЛЬНО - ВЕКТОРНЫХ ФОРМФАКТОРОВ НУКЛОНОВ В МОДЕЛИ МЯГКОЙ СТЕНКИ АдС / КХД

Рассчитаны аксиально - векторные формфакторы нуклонов в модели мягкой стены АдС/КХД, а также установлена зависимость формфактора от квадрата передаваемого импульса, в котором мы использовали точное выражение скалярного поля при расчете формфактора

*Qəbul olunma tarixi: 16.09.2019*