

YENGIL YADROLAR TO'QNASHUVLARIDA IKKILAMCHI ADRONLAR KO'PLAMCHILIGINING TO'QNASHUV MARKAZIYLIGIDAN BOG'LIQLIGI

M.U.Sultanov¹, U.Yuldashev², C.Ubaydullayev³, S.K.Yuldashev⁴

suyuld@mail.ru

1 – Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti,

2 – Jizzax politexnika instituti,

3 – Juzzax davlat pedagogika universiteti,

4 – Samarqand davlat universiteti.

Annotatsiya: Ushbu ishda (Dubna sh., RF) Birlashgan yadro tadqiqotlari instituti (BYaTI) yuqori energiyalar fizikasi laboratoriyasining 2-metrli propoanli pufakchali kamerasida surtaga olingan, impulsi 4,2 AGeV/c bo'lgan deutronlarning uglerod yadrosi bilan to'qnashuvlarida hosil bo'lgan π^- , π^+ -mezonnlar hamda protonlar ko'plamchiligining to'qnashuv markaziylikidan bog'liqligi bo'yicha yangi tajriba ma'lumotlari keltirilgan. Markaziylik darajasi chegarasi sifatida, impulsi 0,3 GeV/c dan kichik bo'lgan protonlar hisobga olinmagan holda, voqealardagi musbat va manfiy zaryadlangan zarralar ko'plamchiliklari farqiga teng bo'lgan Q parameter olingan.

Kalit so'zlar: ko'plamchilik, noelastik, markaziy, dindmikd, ikkilamchi, taqsimot, deutron, uglerod, proton.

Kirish. Yuqor energiyali yadro-yadro o'zaro ta'sirlashuvlarini tadqiq qilish yadro moddasining kollektiv xususiyatlarini, ko'pnuklonli ta'sirlashuvlarni o'rganish, kvark-glyuonlar erkinlik darajalarining paydo bo'lish holatlarini kuzatish va boshqalar haqida axborot olishning eng yaxshi usulidir. Ikkilamchi zarralarning ko'plamchiligi, impulsi, burchak taqsimotlari, tezkorligi kabi xarakteristikalarini chuqur tahlil qilmasdan turib, yadroviy reaksiyalarning biror-bir xususiyatini baholash juda qiyin.

Tajriba uslub. To'la sondagi $d(C_3H_8)$ -o'zaro ta'sirlashuvlardan dC -noelastik to'qnashuvlarni ajratib olish uchun [1-3] isha keltirilgan kriteriyalardan foydalanildi. Tahlil qilinayotgan dC -o'zaro ta'sirlashuvlar yuz bergan voqealardagi ikkilamchi zarrachalar orasidan zaryadlangan pionlar hamda impulsi 0,3 GeV/c dan yuqori bo'lgan ishtirokchi protonlar, impulsi $0,15 \leq p \leq 0,3$ GeV/c bo'lgan bug'lanish pro-tonlari ajratib olindi. Impulsi 0.15 GeV/c dan kichik bo'lgan protonlarga tuzatma-lar kiritildi, chunki bu protonlar erkin chopish yoli kichik bo'lganligi uchun kame-rada ko'rinmaydi. Bundan tashqari yana ikki guruh protonlar: nishon yadrodan chiquvchi protonlar ($0,3 \leq p \leq 0,75$ GeV/c) hamda tushuvchi deutrondan chiquvchi protonlar ($p \leq 0,75$ GeV/c). Aytish lozimki, so'nggi ikki guruh protonlarining tar-kibida snaryad yadro va nishon yadrodan chiquvchi, kam miqdorda bo'lgan, pro-tonlar ham mavjud.

Markaziylik darajasining darajasi sifatida "sof" zaryad Q olindi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = n_+ - n_- - n_p^s - n_t^s,$$

Bu yerda n_+ va n_- - voqealardagi musbat va manfiy zarralar soni, n_p^s va n_t^s – mos holda, snaryaddan va nishon yadrodan chiquvchi stripping protonlar. n_p^s sifatida impulsi $P > 3$ GeV/c va chiqish burchagi $\theta < 3^\circ$ bo'lgan spectator zarralar qabul qilingan.

Tajriba natijalari. dC -to'qnashuvlarda hosil bo'lgan protonlar hamda zaryadlangan pionlarning ko'plamchilik taqsimotlari olindi va o'rtacha kattaliklar 1-jadvalda keltirilgan. Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, barcha to'q-nashuvlarga nisbatan, periferik to'qnashuvlar ($Q \leq 2$) qariyb 60% ni, chuqur markaziy to'qnashuvlar ($Q \geq 4$) esa $\approx 20\%$ ni tashkil etadi. $Q \leq 2$ voqealar ichida ko'p nuklonli to'qnashuvlar aralashmasi mavjud. Impulsi $p > 1,4$ GeV/c bo'lgan protonlar eng katta energiyali protonlar bo'lib, ular, asosan, to'qnashuvda ishtirok etgan snaryad yadro



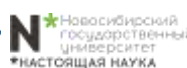
protonlaridan iborat. Saqlanuvchi va nishon protonlar spektrlari oralig'idagi impulsning $p > 1,4$ GeV/c chegarasi Δ -izobarlarni hisobga olgan FRITIOF modeli yordamida tanlangan. Model bo'yicha saqlanuvchi protonlarning hamda uglerod yadrosining fragment yadrolari spektrlari aniqlangan. Barcha deutron-uglerod voqealar soni ishtirokchi protonlarning o'rtacha soni $\langle n_p \rangle$ (ish) $\approx 1,11 \pm 0,01$ bilan xarakterlanadi. Buning sababi periferik bo'lmagan to'qnashuvlar sonining kamligidir. Zaryadlangan pionlarning o'rtacha ko'plamchiligi esa deyarli bir xil (1-jadval) va bu hol nishon yadro ^{12}C ning simmetrik ekanligiga xosdir.

1-jadval. 4,2 AGeV/c impulsli dC-o'zaro ta'sirlashuvlarda hosil bo'lgan zarralar o'rtacha ko'plamchiligining to'qnashuv markaziylikidan bog'liqligi

Q	1	2	3	4	5	6	7	Barcha voqealar
N_{voq}	1797	2030	1394	811	407	193	60	7070
$\langle n_{\pm} \rangle$	1.43 ± 0.01	2.32 ± 0.08	3.53 ± 0.06	5.01 ± 0.03	6.02 ± 0.02	7.2 ± 0.02	8.43 ± 0.01	3.36 ± 0.02
$\langle n_{\pi^-} \rangle$	0.49 ± 0.02	0.50 ± 0.02	0.85 ± 0.01	0.91 ± 0.01	1.11 ± 0.01	1.21 ± 0.01	1.39 ± 0.01	0.63 ± 0.01
$\langle n_{\pi^+} \rangle$	0.55 ± 0.02	0.58 ± 0.02	1.61 ± 0.02	1.88 ± 0.01	2.09 ± 0.01	2.15 ± 0.01	2.26 ± 0.01	0.64 ± 0.01
$\langle n_p \text{ (ish)} \rangle$	0.32 ± 0.02	0.83 ± 0.01	1.39 ± 0.01	2.01 ± 0.01	2.56 ± 0.01	2.99 ± 0.01	3.90 ± 0.01	1.12 ± 0.01
$\langle n_p \text{ (ish)} \rangle$ $0,3 < p \leq 0,7$	0.26 ± 0.01	0.54 ± 0.01	0.88 ± 0.01	1.34 ± 0.01	1.68 ± 0.01	1.93 ± 0.01	2.84 ± 0.01	0.74 ± 0.01
$\langle n_p \text{ (ish)} \rangle$ $p > 1,4$	0.54 ± 0.02	0.48 ± 0.02	0.53 ± 0.02	0.58 ± 0.02	0.52 ± 0.02	0.67 ± 0.02	0.49 ± 0.02	0.55 ± 0.02
$\langle n_p \rangle$ bug'lan.	0.21 ± 0.02	0.41 ± 0.02	0.66 ± 0.02	0.99 ± 0.01	1.17 ± 0.01	1.52 ± 0.01	1.26 ± 0.01	0.55 ± 0.02
$\langle n_p \text{ исп} \rangle$ $p < 0,15$	3.72 ± 0.03	2.26 ± 0.02	1.05 ± 0.02	0.23 ± 0.02	0.16 ± 0.02	0.09 ± 0.01	0.06 ± 0.02	0.01 ± 0.004

Ishtirokchi protonlarning o'rtacha ko'plamchiligi impulsni 1,4 GeV/c bo'lgan protonlar ko'plamchiligidan qariyb 20 % ga ko'p (1-jadval). Bu esa dC-o'zaro ta'sirlashuvlarda Δ -izobarlarning pC-to'qnashuvlardagiga nisbatan kamroq hosil bo'lishini ko'rsatadi.

O'rtacha ko'plamchilikning "sof" zaryaddan bog'liqligidan (1-jadval), ya'ni periferik to'qnashuvlardan markaziy to'qnashuvlarga o'ta brogan sari qaralayotgan barcha zarralar ko'plamchiligi ortib boradi. Barcha dC-to'qnashuvlar uchun manfiy va musbat pionlar o'rtacha ko'plamchiligi deyarli bir xil: $\langle n_{\pi^-} \rangle = 0,63 \pm 0,01$; $\langle n_{\pi^+} \rangle = 0,64 \pm 0,01$.



Q ning har xil qiymatlarida olingan $\langle n_{\pi^-} \rangle$, $\langle n_{\pi^+} \rangle$ va $\langle n_p^{ish} \rangle$ kattaliklar uchun $\alpha = \langle n_{\pi^-} \rangle / \langle n_p^{ish} \rangle$ va $\beta = \langle n_{\pi^+} \rangle / \langle n_p^{ish} \rangle$ nisbatlar va ularning Q dan bog'liqligi aniqlandi (2-jadval).

2-jadval. 4,2 AGeV/c impulsli dC-to'qnashuvlarda α va β kattaliklarning Q dan bog'liqligi.

Q	1	2	3	4	5	6	7	Barcha voqealar
α	0,930	1,041	1,603	1,568	2,115	1,805	2,836	1,145
β	1,402	1,208	3,037	3,241	4,019	3,208	4,612	1,163

Xulosa. 4,2 AGeV/c impulsli deutronlarning uglerod yadrosi bilan o'zaro ta'sirlashuv-larida hosil bo'lgan protonlar hamda π^- va π^+ -mezonlarning o'rtacha ko'plam-chiliklari to'qnashuv markaziyliqi parametriga (Q) bog'liq holda o'rganildi va olingan tajriba natijalari keltirildi. dC-o'zaro ta'sirlashuvlardagi periferik to'qnashuvlarda ($Q=1$ yoki 2) nishon yadroning uyg'onishi yuz beradi va impuls-lari 0,3 GeV/c ga qadar bo'lgan sekin protonlar hosil bo'ladi. To'qnashuv marka-ziyligining oshib borishi bilan zaryadlangan zarralarning to'liq ko'plamchiligi nishon yadroda tug'uluvchi π^- -mezonlar va ishtirokchi protonlar hisobiga oshadi. Jaryon davomida impulsli $p < 0,15$ GeV/c bo'lgan "bug'lanish" protonlarining soni keskin kamayishi aniqlandi. Tajriba natijalari bitta ishtirokchi ($p > 0,75$ GeV/c) protonga to'g'ri keluvchi manfiy pionlar soni to'qnashuv markaziyiligiga bog'liq ravishda o'zgarishini ko'rsatadi.

Adabiyotlar

1. Галоян А.С. и др. препринт ОИЯИ,Р1-2002-54, Дубна-2002.
2. M.U.Sutanov, U.U.To'xtayev, Sh.X.Xushmurodov, S.Yuldashev, A.A.O'sarov. 4,2GeV/c impulsli pC-, dC-, α C- va CC- yadroviy reaksiyalarda hosil bo'lgan ikkilamchi zarralar xususiyatlari. SamDU ilmiy axborotnomasi. 2015, №5(93), 52-56 betlar.
3. R.N.Bekmirzaev, M.U.Sultanov, and S.K.Yuldashev. Quark-Gluon String model and its application to Inelastic dC Interactions at a Momentum of 4.2 GeV/c per Nucleon. Physics of Atomic nuclei, 2022, vol.85, № 6, pp.1011-1016.

