

Հաստատում եմ՝

Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտ
ՊՈԱԿ-ի տնօրեն, ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու՝

Պ.Հ. Մուծիկյան

«27» ապրիլի 2026 թ.



ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Մուսաննա Վարդանի Գագինյանի «Ծանր միջուկներում բարձր էներգիաներով թեթև մասնիկների ազդեցության տակ ընթացող ռեակցիաների մեխանիզմի ուսումնասիրությունը» թեմայով, Ա.04.16 - «Միջուկի, տարրական մասնիկների և տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված ատենախոսության վերաբերյալ:

Թեմայի արդիականությունը

Բարձր էներգիայի թեթև մասնիկներով ծանր միջուկների վրա ընթացող միջուկային ռեակցիաների ուսումնասիրությունը ժամանակակից միջուկային ֆիզիկայի առաջնահերթ ուղղություններից մեկն է: Այդ ռեակցիաները կարևոր են ինչպես միջուկային նյութի հատկությունների, այնպես էլ մեխանիզմների ընդհանրական պատկերի ձևավորման համար: Հատկապես ծանր միջուկների վրա բարձր էներգիայի դեյտրոնների հետ ընթացող ռեակցիաների փորձարարական տվյալները խիստ սահմանափակ են, մինչդեռ դեյտրոնը թիրախ միջուկին փոխանցվում է բարձր գրգռման էներգիա, ինչը Հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրել ռեակցիաների մերանիզմները լայն զանգվածային տիրույթում:

Ներկայացված ատենախոսությունում առաջին անգամ համապարփակ և միևնույն պայմաններում ուսումնասիրվել են 4.4 ԳԷՎ էներգիայի դեյտրոններով հարստացված 204, 206, 207 և 208 կապարի իզոտոպային թիրախների վրա ընթացող ռեակցիաները: Մասնավորապես, այս էներգետիկ տիրույթում ²⁰⁴Pb թիրախի դեպքում նշված էներգիայում

նմանատիպ չափումներ առաջին անգամ են իրականացվել: Ստացված տվյալները լրացնում են միջուկային տվյալների միջազգային շտեմարանների (EXFOR) էական բացերը և ապահովում են տեսական մոդելների վալիդացիայի համար անհրաժեշտ տվյալները:

Աշխատանքի արդյունքները կարող են լայն կիրառություններ գտնել արագացուցիչով կառավարվող համակարգերի (ADS), ռադիոակտիվ թափոնների տրանսմուտացիայի, կապարով սառեցվող արագ նեյտրոնային ռեակտորների նախագծման, ինչպես նաև միջուկային նյութի վիճակների հավասարման իզոսպին-կախյալ հատկությունների հետազոտման բնագավառներում: Այսպիսով՝ աշխատանքի արդիականությունը կասկած չի հարուցում:

Ատենախոսությունը, որի ծավալը 107 էջ է, բաղկացած է ներածությունից, 3 գլուխներից, եզրակացությունից և գրականության ցանկից:

Ներածության մեջ բերված է աշխատանքի արդիականության, գիտական և կիրառական նշանակության հիմնավորումը: Քննարկվում է բարձր էներգիայի միջուկային ռեակցիաների դերը առաջադեմ միջուկային տեխնոլոգիաներում, մասնավորապես ADS համակարգերում և կապարով սառեցվող ռեակտորներում: Վերլուծված են ներկայիս փորձարարական և տեսական ուսումնասիրությունների հիմնական արդյունքները, ինչպես նաև բացահայտված են դեյտրոն-հարուցած ռեակցիաների տվյալների սակավությունը ծանր իզոտոպիկ հարստացված թիրախների վրա GeV էներգիայի միջակայքում: Ձևակերպված են աշխատանքի նպատակները, գիտական նորույթը և հիմնական պաշտպանվող դրույթները:

Ատենախոսության առաջին գլուխը նվիրված է փորձարարական մեթոդիկայի և սարքավորման նկարագրությանը: Մանրամասն շարադրված է off-line ակտիվության մեթոդի տեսական հիմքը, հիմնական մաթեմատիկական ապարատը: Նկարագրված է Միջուկային Հետազոտությունների Միացյալ Ինստիտուտի /ՄՀՄԻ/ Nuclotron արագացուցիչի վրա 4.4 ԳԷՎ էներգիայի դեյտրոնային փնջով իրականացված ճառագայթման ընթացակարգը, հարստացված կապարի թիրախների բնութագրերը և փնջի մոնիտորինգի ընթացակարգը: Ներկայացված են HPGe կիսահաղորդչային դետեկտորների համակարգը, ստանդարտ γ -աղբյուրներով դրանց գրանցման

էֆեկտիվությունները, ինչպես նաև բարդ γ -սպեկտրերում համընկնող գծերի բաժանման մեթոդիկան և սիսայանքների վերլուծությունը:

Ատենախոսության երկրորդ գլուխը նվիրված է կապարի իզոտոպներում դեյտրոններով հարուցված ռեակցիաների մեխանիզմների ուսումնասիրությանը: Ներկայացված են յուրաքանչյուր թիրախի համար 72–88 ռադիոակտիվ մնացորդային միջուկների առաջացման անկախ և կումուլյատիվ կտրվածքները, որոնք ստացվել են համահավասար փորձարարական պայմաններում: Վերլուծվել են զանգվածային բաշխումների բնորոշ U -ձևը և երեք մրցակցող մեխանիզմների՝ տրոհման, բաժանման և մուլտիֆրագմենտացիայի, ներդրումները տարբեր զանգվածային տիրույթներում: Պրոտոն-հարուցած ռեակցիաների զրականությունում առկա տվյալների հետ համեմատությունը բացահայտում է թեթև ֆրագմենտների տիրույթում ($A < 60$) դեյտրոն-հարուցած ռեակցիաների կտրվածքների մինչև երկու անգամ աճը, որը պայմանավորված է դեյտրոնի թիրախին փոխանցվող ավելի բարձր զրգոման էներգիայով: Իրականացվել են նաև MCNP տրանսպորտային կոդով մոդելային հաշվարկներ, որոնց համեմատությունը փորձարարական տվյալների հետ բացահայտում է մոդելի սահմանափակումները թեթև և միջին զանգվածային տիրույթում:

Ատենախոսության երրորդ գլուխը նվիրված է իզոտոպային էֆեկտների և isoscaling վերլուծությանը դեյտրոն-հարուցած ռեակցիաներում հարստացված կապարի իզոտոպների վրա: Հարստացված ^{204}Pb , ^{206}Pb , ^{207}Pb և ^{208}Pb թիրախների միևնույն պայմաններում չափման հնարավորությունը թույլ է տալիս մաքուր կերպով առանձնացնել թիրախի նուկլոնային կազմի ազդեցությունը ֆրագմենտների արտադրության վրա: Հաստատվել է $R_{21}(t_3) = \exp(C + B \cdot t_3)$ էքսպոնենցիալ մասշտաբային օրենքի կիրառելիությունը կապարի դեյտրոնային ռեակցիաների համար և ցույց է տրվել B պարամետրի գծային կախվածությունը թիրախների նեյտրոնային ավելցուկի տարբերությունից ΔN : Առաջին անգամ փորձարարական ճանապարհով որոշվել է սիմետրիայի էներգիայի գործակիցը խիստ զրգոման կապարի մնացորդային միջուկների համար $20 \leq A \leq 50$ զանգվածային միջակայքում՝ $C_{\text{sym}} \approx 13.7$ ՄէՎ, որը համահունչ է Ֆերմի-գազ մոդելի կանխատեսումներին և բնութագրում է միջուկային նյութի հատկությունները հեղուկ-գազ ֆազային անցման տիրույթում:

Եզրակացության մեջ ձևակերպված են ատենախոսության հիմնական գիտական արդյունքները. 4.4 ԳԷՎ դեյտրոններով հարստացված ^{204}Pb , ^{206}Pb , ^{207}Pb և ^{208}Pb թիրախների համար չափվել են 72–88 ռադիոակտիվ մնացորդային միջուկների կտրվածքները, բացահայտվել է տրոհման, բաժանման և մուլտիֆրագմենտացիայի մեխանիզմների գոյակցությունն ու մրցակցությունը, քանակապես հիմնավորվել են իզոտոպային էֆեկտները, ինչպես նաև isoscaling վերլուծության միջոցով որոշվել է սիմետրիայի գործակիցը: Ձևակերպված են նաև արդյունքների գիտական և կիրառական նշանակությունը՝ միջուկային ռեակցիաների մոդելների վալիդացիայի և ADS տեխնոլոգիաների նախագծման համատեքստում:

Ատենախոսությունն ամբողջությամբ թողնում է դրական տպավորություն և պաշտպանությանը ներկայացված հիմնական դրույթներին, և աշխատանքի հիմնական արդյունքներին վերաբերվող էական թերություններ կամ դիտողություններ առկա չեն, որոնք կարող էին նսեմացնել աշխատանքի արժեքն ու դրա վերաբերյալ դրական կարծիքը: Աշխատանքում ստացված արդյունքների հավաստիությունը կասկած չի հարուցում:

Ատենախոսությունն իր արդիականությամբ, ծավալով, գիտական նորությամբ, և արդյունքների կարևորությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՄՆ Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:


Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 4 գիտական աշխատանքներում: Մեղմագիրն ամբողջովին համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է դրա հիմնական դրույթները:

Եզրակացություն

Սուսաննա Վարդանի Գագինյանի «Ծանր միջուկներում բարձր էներգիաներով թեթև մասնիկների ազդեցության տակ ընթացող ռեակցիաների մեխանիզմի ուսումնասիրությունը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, որը կատարված է պատշաճ գիտական մակարդակով: Իր ծավալով և գիտական մակարդակով այն լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՄՆ Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին

ներկայացվող պահանջներին, իսկ նրա հեղինակն արժանի է Ա.04.16 - «Միջուկի, տարրական մասնիկների և տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Հեղինակն աշխատանքը ներկայացրել է Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտ ՊՈԱԿ-ի ընդհանուր սեմինարին՝ 2026 թ.-ի ապրիլի 23-ին: Աշխատանքի քննարկմանը մասնակցել են ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտորներ Ա.Ռ. Բալաբեկյանը, Ա.Վ. Պապոյանը, Ռ.Խ. Դրամփյանը, Դ.Հ. Սարգսյանը, Ռ.Բ. Կոստանյանը, Ա.Գ. Պետրոսյանը, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուներ Պ.Հ. Մուժիկյանը, Լ. Մ. Ծառուկյանը, Ռ.Ն. Բալասանյան, Ա.Դ. Սարգսյանը, Գ.Ա. Պետրոսյանը, Եվ.Ա. Կաֆադարյանը, Ն.Ռ. Աղամալյանը, Ս.Վ. Շմավոնյանը, Վ.Ս. Առաքելյանը, Ա.Ս. Բադալյանը, Մ.Ն. Ներսիսյանը, Ա.Ա. Կուզանյանը, Ա.Ե. Տոնոյանը և ուրիշները:

Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտ ՊՈԱԿ-ի
ավագ գիտաշխատող՝ 
ֆիզ.մաթ. գիտ. թեկնածու Ռ.Ն. Բալասանյան

«27» ապրիլի 2026 թ.

Ռ.Ն. Բալասանյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝
Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտ ՊՈԱԿ-ի
գիտքարտուղար՝ ֆիզ.մաթ. գիտ. թեկնածու Լ.Մ. Ծառուկյան 