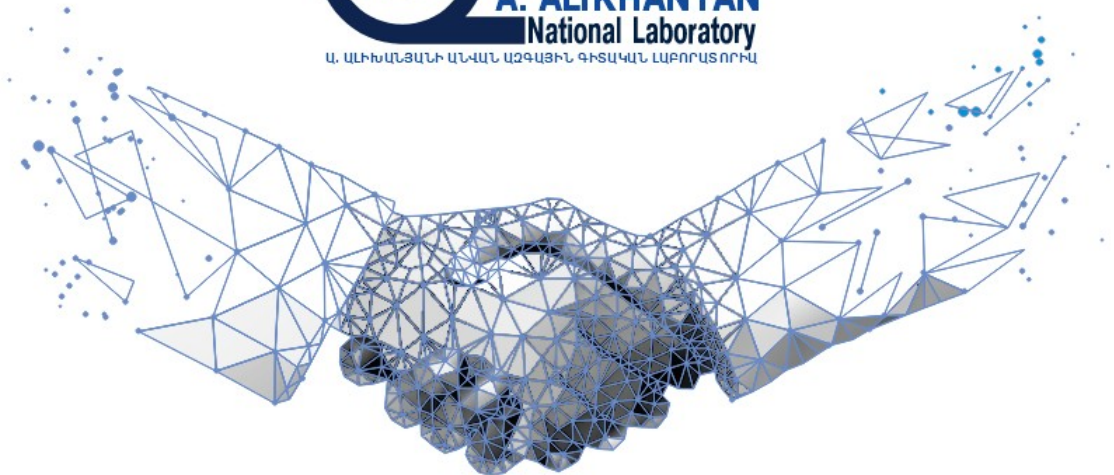


Ա. ԱԼԻԽԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ
ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱ
(ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ)

ՏԱՐԵՎԱՆ
ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ



***Change the world with
Science***

***Փոխենք աշխարհը
գիտությունով***

2023 թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն.....	3
ԱԱԳԼ բաժանմունքների գիտական գործունեության հաշվետվություն	
Ս. Մատինյանի անվան տեսական ֆիզիկայի կենտրոն	8
Հ. Վարդապետյանի անվան փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունք..	19
Կիրառական ֆիզիկայի հետազոտությունների բաժին.....	33
Կոսմոլոգիայի և աստղաֆիզիկայի կենտրոն.....	43
Տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայի բաժին	45
Իզոտոպների հետազոտման և արտադրության բաժին	48
Հաշվողական ֆիզիկայի և տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ բաժին.....	55
Զվանտային տեխնոլոգիաների բաժանմունք	58
Կադրային տվյալներ.....	59
Տեղական և միջազգային համագործակցություն.....	63
Գործուղումներ.....	69
Նոր և ընթացիկ դրամաշնորհային ծրագրեր.....	83
Մասնակցություն գիտաժողովներին, աշխատաժողովներին և սեմինարներին.....	89
Կազմակերպված միջոցառումներ.....	95
Կրթական համակարգն ԱԱԳԼ-ում.....	99
Հասարակայնության հետ կապեր և լրատվություն.....	102
ԱԱԳԼ ենթակառուցվածքի զարգացում, վերազինում և արդիականացում.....	104
Գիտական հոդվածների ցանկ.....	105

Ներածություն

2023 թվականը հորեյանական Էր «Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա (Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ)» հիմնադրամի (այսուհետ՝ ԱԱԳԼ) համար: 80 տարի առաջ, Արտեմ և Աբրահամ Ալիխանյանների ջանքերով հիմնադրվեց Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտը, որը հետագայում վերանվանվեց հիմնադիր տնօրենի՝ Արտեմ Ալիխանյանի անունով: Այս առիթով, հաշվետու տարում, թողարկվել է հորեյանական հուշամեդալ, որով պարգևատրվել են ԱԱԳԼ մի շարք վաստակաշատ գիտաշխատողներ, ինչպես նաև՝ գործընկեր գիտական կազմակերպություններ:

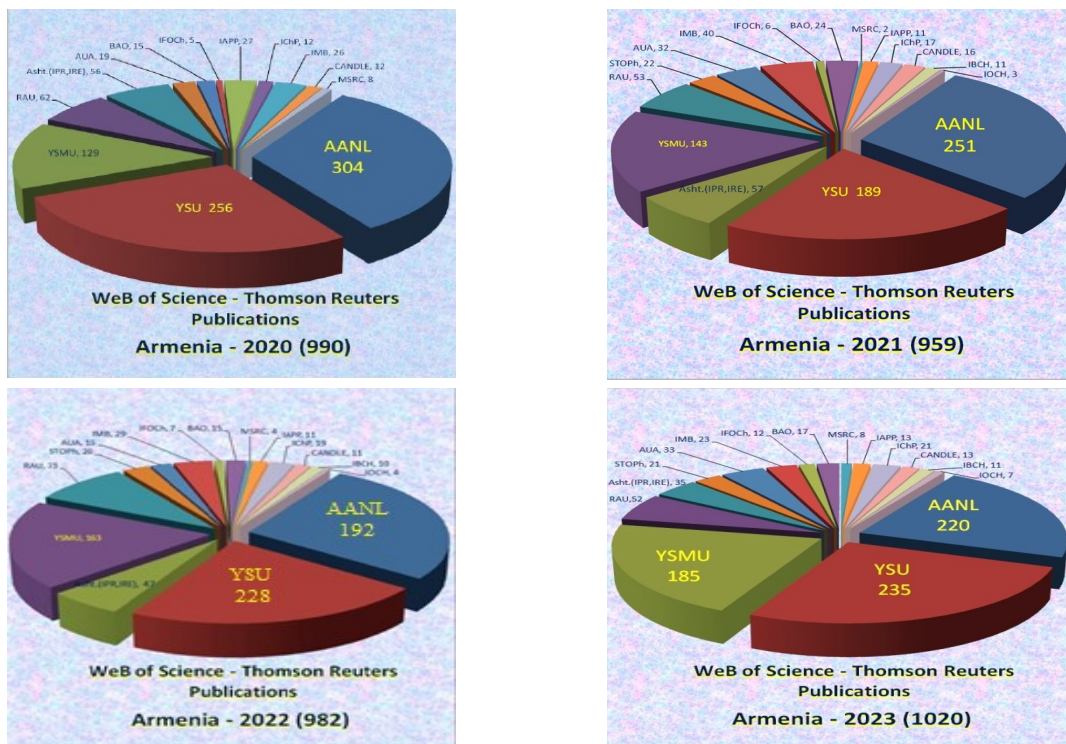
Հաշվետու տարում իրականացվել են հետազոտություններ փորձարարական և տեսական ֆիզիկայի, կիրառական, միջուկային ֆիզիկայի, տիեզերական ճառագայթների, աստղաֆիզիկայի և կոսմոլոգիայի բնագավառներում հետևյալ հիմնական ուղղություններով.

- Բարձր էներգիաների մասնիկների ֆիզիկա և ֆենոմենոլոգիա՝
 - ✓ Տարրական մասնիկների և միջուկային ֆիզիկայի տեսություն,
 - ✓ Զվանտային քրոմոդինամիկա,
 - ✓ Նեյտրինային ֆիզիկա,
- Դաշտի քվանտային տեսություն,
- Լարերի տեսություն, վիճակագրական ֆիզիկա և ինտեգրվող մոդելներ,
- Զվանտային տեխնոլոգիաներ, քվանտային ֆիզիկա, կոնդեսացված միջավայրերի և ճառագայթման ֆիզիկա,
- LHC-75 էլեկտրոնային գծային արագացուցչի արդիականացում,
- Պրոտոնային C18/18 ցիկլոտրոնի հագեցվածության բարձրացում,
- Հետազոտություններ CERN միջազգային կենտրոնում (LHC),
- Հետազոտություններ Jefferson Lab-ի A, B, C և D փորձարարական սրահներում,
- Չերենկովյան դիտակների օգնությամբ աստղաֆիզիկական աղբյուրների ուսումնասիրում (HESS և CTA),
- Մասնակցություն EIC համագործակցության աշխատանքներին,
- Ռեալ և վիրտուալ ֆոտոններով միջուկների ճեղքման և ֆրագմենտացիայի ուսումնասիրություններ,
- Հետազոտություններ նյութագիտության ոլորտում՝
 - ✓ 18 ՄԷՎ էներգիայով պրոտոնային և 3.5 ՄԷՎ էներգիայով էլեկտրոնային փնջերով հարուցված երևույթների ուսումնասիրությունը սիլիցիումի բյուրեղներում,
 - ✓ Հիդրոթերմալ միկրոալիքային մեթոդով սինթեզված սիլիկատային նյութերի ֆիզիկաօպտիկական հատկությունների կոմպլեքս ուսումնասիրում,
 - ✓ Պերովսկիտային նյութերի սինթեզ և օպտիկական հատկությունների ուսումնասիրում,
 - ✓ Գրաֆենային հիմքով պերովսկիտային արևային բջիջների ստացում և ուսումնասիրում,
- Փնջի պրոֆիլի չափման նպատակով պայմանավորված, նախագծվել և արտադրվել են նոր տեսակի լարային մոնիտորներ,
- Իրականացվել են ռադիոկենսաբանական հետազոտություններ ԱՐԵԱԼ արագացուցչի էլեկտրոնային փնջի վրա,
- Գեոդեզիական հոսքերի հիպերբոլականություն,

- Հարլի լարվածություն, դիտողական այլ անումալիաներ, մոդիֆիկացված գրավիտացիա,
- Գալակտիկական մուբ հալոները ըստ Պլանկ արբանյակի միկրոալիքային տվյալների,
- Արհեստական բանականություն, մեքենայական ուսուցման մեթոդներ աստղաֆիզիկական տվյալների վերլուծությունում,
- Գերնոր աստղեր և գալակտիկաների մորֆոլոգիա, դինամիկա,
- Մթնոլորտում բարձր էներգիայի ֆիզիկայի համար (HEAP),
- Բժշկական իզոտոպների արտադրության տեխնոլոգիաների և սարքավորումների մշակում, արտադրություն,
- Հաշվողական համակարգերի վերագինում, ծրագրային փաթեթների սպասարկում, թարմացում և նոր հաշվողական ծրագրերի տեղադրում,
- Խոշոր միջազգային համագործակցություններում (Belle II, մասնակիորեն Hermes) ստացված մեծաքանակ տվյալների մշակում, ֆիզիկական արդյունքների ստացում:

ԱՎԳԼ-ի աշխատակիցների թիվը 2023թ.-ի դեկտեմբերի 31-ի դրությամբ 329 է, այդ թվում՝ գիտական անձնակազմ՝ 129, ճարտարագիտատեխնիկական անձնակազմ՝ 72, վարչասպասարկող անձնակազմ՝ 128: Գիտական աստիճան ունեցող աշխատակիցների թիվը 102 է, այդ թվում՝ 23 գիտությունների դոկտոր և 79 գիտությունների թեկնածու: Պրոֆեսորի կոչում ունի 8 աշխատակից:

Հաշվետու ժամանակահատվածում ԱՎԳԼ-ն գրանցել է շոշափելի արդյունքներ գիտական համագործակցությունների, ինչպես նաև ենթակառուցվածքների զարգացման ուղղություններով: Այս մասին են վկայում գիտաշխատողների կողմից միջազգային բարձր ազդեցության գործակից ունեցող գիտական ամսագրերում 220 հոդվածի տպագրությունը, միջազգային գիտաժողովների մասնակցությունը, կազմակերպված գիտական միջոցառումները, գիտական մասշտաբային և լոկալ սեմինարները և այլն:



Նկ. 1

Տարի	2020 թ.		2021 թ.		2022 թ.		2023 թ.	
	Հրատ. տ.	Հղում.	Հրատ.	Հղում.	Հրատ.	Հղում.	Հրատ.	Հղում.
Հայաստան	1142	26078	959	25743	982	26300	1020	26800
ԱԱԳԼ	304	17648	251	17251	192	17400	220	17600
%	28	68	26	67	20	66	22	66

Աղյուսակ 1

Հարկ է նշել, որ գիտական գործունեության առաջխաղացմանը մեծապես նպաստում են միջազգային և տեղական համագործակցությունները: ԱԱԳԼ-ն ընդհանուր առմամբ ունի 70-ից ավել համագործակցություն, որոնց թվում են միջազգային խոշորագույն գիտափորձեր՝ *CERN, JLAB, DESY, KEK (Belle 2), HESS, MAGIC, NICA, EIC* և դրանց բաղադրիչ մաս կազմող համագործակցություններ:

2023 թ. ԱԱԳԼ աշխատակիցները մեկնել են ավելի քան 80 աշխատանքային գործուղումների: Դրանց նպատակն է եղել ընթացիկ համագործակցությունների շրջանակներում համատեղ աշխատանքների իրականացումն ու գիտափորձերի մասնակցությունը, ուսանողների և երիտասարդ մասնագետների վերապատրաստումը, ստաժավորումը և այլն: Գործուղման հիմնական երկրներն են՝ Շվեյցարիա, Ֆրանսիա, Իտալիա, Իսրայել, Գերմանիա, Իսպանիա, Հունաստան, ԱՄՆ, ՌԴ և այլն:

ԱԱԳԼ գիտական գործունեության բարձր մակարդակի և գիտաշխատողների արդյունավետ աշխատանքների շնորհիվ շարունակվել է ակտիվ մասնակցությունը տեղական և միջազգային դրամաշնորհային ծրագրերին:

Մասնավորապես, հաշվետու տարում, ԱԱԳԼ գիտնականները և հետազոտական խմբերը, ՀՀ ԿԳՄՍՆ Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի կողմից հայտարարված դրամաշնորհային ծրագրերին մասնակցել և հաղթող են ճանաչվել հետևյալ մրցույթներում.

- «ՀՀ ԿԳՄՍՆ ԳԿ գիտական կազմակերպությունների աշխատակիցների մասնագիտական վերապատրաստման մրցույթ 2023»
- «ՀՀ ԿԳՄՍՆ ԳԿ գիտական կադրերի (PhD, PostDoc) վերապատրաստման մրցույթ 2023/2»
- «ՀՀ ԿԳՄՍՆ ԳԿ «Ասպիրանտների և երիտասարդ հայցորդների հետազոտությունների աջակցության ծրագիր - 2023» մրցույթ
- «Գիտական խմբերի կամ լաբորատորիաների (բաժինների) ամրապնդման աջակցություն - 2023» մրցույթ
- Երկակի նշանակության ծրագրերի աջակցության գիտական թեմաների հայտերի ընտրության մրցույթ 2023/2
- «Հեռավար լաբորատորիաների հիմնադրում 2024» մրցույթ
- Գիտական ստորաբաժանումների նյութատեխնիկական բազայի արդիականացման համար մրցույթ

Հաջողություններ են գրանցվել նաև տեղական ոչ պետական և միջազգային դրամաշնորհների տրամադրման մրցույթներում:

Երիտասարդների թվի կտրուկ ավելացումն ԱԱԳԼ ռազմավարության կարևորագույն նպատակներից է: Հաշվետու ժամանակահատվածում տեղի են ունեցել թեկնածուական ատենախոսության 4 և մագիստրոսական թեզերի 3 պաշտպանություններ: ԱԱԳԼ ասպիրանտուրա դիմել և ընդունվել են 2 ասպիրանտներ:

Հաշվետու ժամանակահատվածում կազմակերպվել են ճանաչողական շրջայցեր դպրոցականների և ուսանողների համար: Բացի մագիստրատուրայի ընթացիկ ներքին և արտագնա դասախոսություններից կազմակերպվել են նաև լրացուցիչ դասախոսություններ, հանրային միջոցառումներ, ինչը կրելու է շարունակական բնույթ:

Ռազմավարական նշանակություն ունի նաև գիտական և տեխնոլոգիական ենթակառուցվածքների արդիականացումը և զարգացումը: ԱԱԳԼ-ն այս ուղղությամբ ևս խոստումնալից առաջընթաց է գրանցել: Հաշվետու ժամանակահատվածում ձեռք են բերվել գիտական սարքեր ու սարքավորումներ, գրասենյակային կահույք և այլն:

Ենթակառուցվածքների արդիականացման և տեխնոլոգիական վերազինման ամենաակնառու ձեռքբերումները հանդիսանում է երկու խոշոր լաբորատորիաների գիտական սարքավորումների համալրումը (1000-դասի մաքուր սենյակ ու Առաջնակարգ դետեկտորներով լաբորատորիա):

2023 թ. ԱԱԳԼ-ն ունեցել է հետևյալ դրամական ներհույքերը.

Միջազգային դրամաշնորհ	67,800,927
Արտաբյուջետային ներհույքեր	230,826,912
ՀՀ ԿԳՄՍՆ	7,844,000
Բազային ֆինանսավորում	870,077,800
ՀՀ գիտութ. ազգային ակադեմիա ՊՈԱԿ	2,650,000
ՀՀ ԿԳՄՍՆ ԲԿԳԿ	648,516,500
Ընդհանուր	1,827,716,139

Աղյուսակ 2

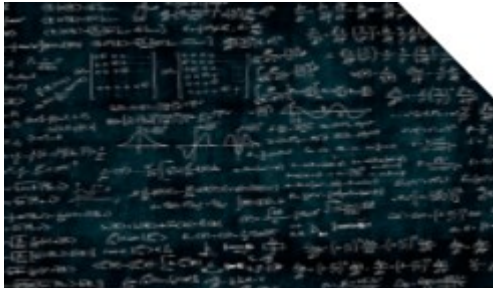
Բազային ֆինանսավորման մասնաբաժինը 2023թ.-ի ընդհանուր մուտքերի մեջ	48 %
Բազային ֆինանսավորման մասնաբաժինը 2023թ.-ի մուտքերի մեջ՝ առանց ԲԿԳԿ դրամաշնորհների	74 %

Աղյուսակ 3

ԱԱԳԼ-ն որդեգրել է գիտության հանրայնացման խթանման քաղաքականություն և իր գիտական գործունեության տպավորիչ արդյունքների շնորհիվ հաշվետու տարվա ընթացքում մշտապես եղել է մամուլի ուշադրության կենտրոնում.

- ✓ Ասուլիսների հրավեր և մասնակցություն,
- ✓ Հարցազրույցների հրավեր և մասնակցություն,
- ✓ Մամուլը մեր մասին,
- ✓ Նկարահանված հոլովակներ ինստիտուտի գիտական ձեռքբերումների մասին,
- ✓ Կազմակերպված սեմինարների լուսաբանում և այլն:

ԱԱԳԼ գիտական բաժանմունքների մանրամասն հաշվետվությունները, ինչպես նաև ներածական բաժնում տրված քանակական ցուցանիշների մեկնաբանությունները ներկայացված են ստորև:



Ս. Մատինյանի անվան տեսական ֆիզիկայի կենտրոն

Ղեկավար՝ Ռ.Պ. Մանվելյան

Հաշվետու ժամանակահատվածում **Ս. Մատինյանի անվան տեսական ֆիզիկայի կենտրոնի (Տեսական Բաժանմունք)** հետազոտությունների իրականացման

հիմնական ուղղություններն են եղել՝

- Բարձր էներգիաների ֆենոմենոլոգիա (Տարրական մասնիկների և միջուկային ֆիզիկայի տեսություն, Զվանտային Զրոմոդիսամիկա, Նեյտրինային ֆիզիկա),
- Դաշտի քվանտային տեսություն, լարերի տեսություն, վիճակագրական ֆիզիկա և ինտեգրվող մոդելներ,
- Զվանտային ֆիզիկա,
- Կոնդենսացված միջավայրերի և ճառագայթման ֆիզիկա, Այդ ուղղություններով 2023 թ. կատարվել են արդյունավետ հետազոտություններ և ստացվել են հետևյալ հիմնական արդյունքները՝

I. Բարձր էներգիաների ֆենոմենոլոգիա [1]-[7]

[1]-[2] ում ֆմ.գ.դ, պրոֆեսոր Հ. Ասատրյանի խմբի հիմնական նպատակն է հաշվարկել ԶԶԴ ուղղումները $B \rightarrow X_s$ gamma և $B \rightarrow X_s$ gamma gamma տրոհումների, ինչպես նաև $B \rightarrow \text{Bar}(B)$ սիստեմի խառնման պարամետրերի համար: Մենք ստանում ենք բարելավված կանխատեսումներ ֆիզիկական մեծությունների համար փորձարարական տվյալների հետ համեմատելու համար: Արդյունքները կարող են օգտագործվել նոր ֆիզիկայի վրա սահմանափակումներ ստանալու համար: Հետևյալ արդյունքները ստացվել են լայն միջազգային համագործակցության շնորհիվ, մասնավորապես, պրոֆ. Գրոյբի, ինչպես նաև պրոֆ Նիերստեի հետ:

ա) $b \rightarrow s$ gamma, α_s^2 կարգի ուղղումները c քվարկի ֆիզիկական (ոչ գրո) գանգվածի համար:

Հայտնի է, որ մեր $B \rightarrow X_s$ gamma տրոհմանը նվիրված նախորդ աշխատանքներում ներդրման մի մասը ստացվել է մեծ m_c -ի համար ասիմպտոտիկ արտահայտության և արդյունքների ինտերպոլյացիայի միջոցով: Պարզ է, որ եթե մենք ունենանք արդյունքներ m_c -ի ֆիզիկական արժեքի համար, դա թույլ կտա էականորեն լավացնել կանխատեսման ճշտությունը:

Մենք վերջացրել ենք $B \rightarrow X_s$ gamma տրոհման հետ կապված ԶԶԴ α_s^2 ուղղումների այն դիագրամների հաշվարկները, որտեղ գլյուոնները չեն դուրս գալիս b-քվարկի գծից: Արդյունքները տպագրված են JHEP ամսագրում:

բ) $b \rightarrow s$ gamma gamma , α_s կարգի ուղղումները կարգի ուղղումները O2-O7 օպերատորների ինտերֆերենցիայի համար:

Մենք շարունակում ենք $B \rightarrow X_s$ gamma gamma տրոհման O2-O7 օպերատորների ինտերֆերենցիայի հետ կապված ԶԶԴ α_s կարգի ուղղումների հետ հաշվարկները: Ստացվող ինտեգրալների բերելը վարպետ ինտեգրալների բավականին բարդ խնդիր է: Այդ հաշվարկը մի շարք դիագրամների համար ավարտված է, և մենք անցել ենք բուն վարպետ ինտեգրալների հաշվարկին $m_c/m_b = 0.27, 0.29, 0.31$; $m_s = 400\text{MeV}, 500\text{MeV}, 600\text{MeV}$

և $s_1=1/5$, s_2 -ի որոշակի միջակայքում գտնվող արժեքների համար և $s_2=1/5$, s_1 -ի որոշակի միջակայքում գտնվող արժեքների համար: ($p_b=p_s+q_1+q_2$; $s_1=(p_b-q_1)^2$; $s_2=(p_b-q_2)^2$; այստեղ p_b b -քվարկի իմպուլսն է, p_s s -քվարկի իմպուլսը, և q_1 , q_2 ֆոտոնների իմպուլսները): Մի շարք դիագրամների համար հաշվարկը վերջացել է, մյուսների համար շարունակվում է: Հաշվարկների համար օգտագործվում են SecDec և FIESTA5 ծրագրերը:

գ) $b \rightarrow s$ gamma gamma, alphas կարգի ուղղումները ուղղումները: O7-O8:

Հաշվարկվել է O7-O8 օպերատորների ինտերֆերենցիայի alphas կարգի ներդրումը $b \rightarrow s$ gamma gamma տրոհման լայնության մեջ: Մենք դիտարկում ենք նաև կախվածությունը s -քվարկի զանգվածից ստացված արդյունքները՝ փոխելով m_s -ը

հետևյալ միջակայքում. $m_s=400\text{MeV}$, 500MeV , 600MeV :

O7-O8 օպերատորների ինտերֆերենցիայի ներդրումը $b \rightarrow s$ gamma gamma տրոհման լայնության մեջ հավասար է 2-3%-ի: Աշխատանքը հրապարակված է:

դ) Ֆերմիոնային ներդրումը $B_s\text{-}\bar{B}_s(B_s)$ համակարգի տրոհումների լայնության տարբերության համար:

Այստեղ մենք հաշվարկում ենք $\alpha_s^2 \cdot N_f$ կարգի ներդրումը $B_s\text{-}\bar{B}_s(B_s)$ համակարգում տրոհումների լայնության տարբերության մեջ՝ վերցնելով c քվարկի զանգվածը հավասար իր ֆիզիկական արժեքին, ի տարբերություն մեր նախորդ աշխատանքների, որտեղ թույլ գազաթին կցված գծերի համար այն հավասար էր զրոյի: Ֆերմիոնային օղակների հետ ունեցած ներդրումները ֆունկցիաներ են $z=mc^2/m_b^2$: Բոլոր վարպետ ինտեգրալները (MI), որոնք ստացվում են ներքևում ցուցադրված Ֆեյնմանի դիագրամներից, ներկայացվում են z -ի շարքի տեսքով անալիտիկ ձևով: Ներկայումս վերջացնում ենք վերանորմավորման հետ կապված անդամների հաշվարկը, հետագայում կանցնենք բուն դիագրամներին: Մեր արդյունքները կապված են այդ դիագրամների կեղծ մասերի հետ: Ստացվելիք արդյունքները թույլ կտան նոր կանխատեսումներ ստանալ $B_s\text{-}\bar{B}_s(B_s)$ համակարգի տրոհումների լայնության տարբերության $\Delta\Gamma$ համար:

[3]-[7]. ում Ա. Կոցինյանը 2023 թ. հիմնականում զբաղված էր CERN-ում COMPASS փորձի տվյալների վերլուծությամբ: Նաև մասնակցել է վերլուծության արդյունքների հիման վրա հողվածներ գրելուն: Ա. Կոցինյանը մասնակցել է հադրոնային կառուցվածքի և սպեկտրոսկոպիայի միջազգային խորհրդատվական կոմիտեի աշխատանքներին 2023 թ. հունիսի 25-28-ը Պրահայում հունիսի 26-ից 28-ը, <https://indico.cern.ch/event/1250132/page/2875> - հանձնաժողովներ:

Տեսական Բաժանմունքի առ. գ.ա. Ա. Իոաննիսյանը կատարել է աշխատանքներ և որպես տեսաբան ունեցել է ներդրում նեյտրինային ֆիզիկայի հետ կապված էքսպերիմենտալ համագործակցությունում (JUNO, DUNE):

Տեսական Բաժանմունքի առ. գ.ա. Ն. Իվանովը պաշտոնապես հանդիսանում է ԱՊԳԼ-ԵրՖԻ-ի ներկայուցիչը միջազգային SPD NICA ծրագրում: Ակտիվ մասնակցել է CDR SPD NICA ստեղծման պրոցեսում: Պատրաստել է Ստադրությունների Համաձայնագիր (Memorandum of Understanding) ԵրՖԻ-ի և JINR-ի միջև, ըստ որի մեր փորձարարները կմասնակցեն էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի ստեղծման և տեղադրման պրոցեսներում SPD NICA գիտափորձի համար:

II. Դաշտի քվանտային տեսություն, լարերի տեսություն, մաթեմատիկական ֆիզիկա և ինտեգրվող մոդելներ [8]-[24]

[8].ից- [11]. ում ուսումնասիրվել է հետևյալ հարցերը և ստացվել են համապատասխան արդյունքներ՝

ա) Դուրս է բերվել կցված ներկայացման չորրորդ աստիճանի ունիվերսալ վերլուծությունը ըստ Կազիմիրի ենթատարածքների: Գտնված են նաև Կազիմիրի ունիվերսալ արժեքները:

բ) Չտված Չերն-Սայմոնսի տեսություն:

Չտված Չերն-Սայմոնս տեսության վիճակագրական գումարները, բացառիկ տրամաչափային խմբերով, ներկայացրել ենք ընդհանրացված սինուս ֆունկցիաների տեսքով: Ստացված վիճակագրական գումարի համար հաշվարկվել է Գոպակումար-Վաֆա մոտավորությունը: Այն ունի որոշ տոպոլոգիական լարի վիճակագրական գումարի տեսք, որի համապատասխան Կալաբի-Յաուի բազմությունը մնում է անհայտ:

գ) Օգտագործելով պարզ Lh B, C, F, G տեսակների հանրահաշիվների Մակդոնալդի դեֆորմացիան, կառուցվել է գտված Չերն-Սայմոնսի տեսություն երկու գտման պարամետրերով: Դա հնարավոր դառավ Կաց-Պետերսոնի բանաձևի ընդհանրացման հիման վրա: Հաշվարկվել է համապատասխան վիճակագրական գումարի ինտեգրալ ներկայացումը, որը բերված է ունիվերսալ տիպի բանաձևերի տեսքին: Դա հնարավոր է դարձնում հաշվարկել համապատասխան Գոպակումար-Վաֆա մոտավորությունը, և գտնել համապատասխան դուալ լարերի տեսություն, ինչը, սակայն, պահանջում է երկար հաշվարկ:

դ) Բոլոր դասական պարզ տրամաչափական խմբերի համար գտված Չերն-Սայմոնս տեսության վիճակագրական գումարները ներկայացրել ենք ընդհանրացված սինուս ֆունկցիաների տեսքով: B,C տիպի հանրահաշիվների համար այս ներկայացումը նոր է: Ուսումնասիրել ենք ստացված արտահայտությունների ու հնարավոր գտված տոպոլոգիական լարերի վիճակագրական գումարների միջև հարաբերակցությունները: Մասնավորապես, գտված տեսության համար վերջնական արտահայտության մեջ առաջանում է մի արտադրիչ, որը, ենթադրաբար, համապատասխանում է ոչ օրիենտացվող մակերևույթներին: Բացի դրանից, ներմուծել ենք նոր ներկայացում՝ տոպոլոգիական լարերի վիճակագրական գումարի հաստատուն արտապատկերում բաղադրյալի համար:

[12].-[13]. ում Կատարվել են ծավալուն հետազոտություններ Կոր տարածություններում Քվանտային դաշտերի տեսությունների, AdSd+1/CFTd համապատասխանության և փոխազդող Բարձր Սպինների (FU) Տեսությունների ոլորտներում:

ա) Մենք վերանայել ենք կամայական չափերում կամայական ամբողջ թվի սպինի հոսանքների կոնֆորմ եռակետանի կոռեյացիոն ֆունկցիաների դասակարգման և հստակ կառուցման խնդիրը: Պահպանվող հոսանքների համար մենք սահմանում ենք պահպանման պայմանի հավասարումը և ուղղակիորեն կառուցում ենք լուծումները բարձր սպիններով դեպքի համար, օգտագործելով նախօրոք հայտնի ցածր սպիններով դեպքերի պատասխանները: Այդ ճանապարհով հնարավոր է ստանալ ընդհանուր պատասխանը պահպանվող եռակետանի կոռեյացիոն ֆունկցիաների համար: Հետազոտությունները ձևակերպվել են որպես ծավալուն հոդված և ուղարկվել են տպագրության:

բ) Օգտագործելով Բարձր Սպիններով հոսանքների կոնֆորմ եռակետանի կոռեյացիոն ֆունկցիաների կառուցվածքի գիտելիքները ստացված նախորդ

խնդիրը լուծելուց, մենք պլանավորում ենք ավելի լավ հասկանալ Կոնֆորմ ԲՍ տեսությունները գրավիտացիոն ֆոնում: Մասնավորապես պետք է ուսումնասիրել Կոնֆորմ հոսանքի հետքի անոմալիան ԲՍ տրամաչափային դաշտերի ֆոնում: Այդ անոմալիաները հանրահայտ Կոնֆորմ կամ Վեյլի անոմալիայի ԲՍ ընդհանրացումն են արտաքին գրավիտացիոն դաշտում և դեռ չեն ուսումնասիրված ոչ թենզորային կառուցվածքի և ոչ էլ սինգուլյարության իմաստով:

գ) Վերոհիշյալ խնդիրը քննարկվել է մեր թեմայի արտասահմանյան խորհրդատու պրոֆեսոր Ստեֆան Թայսենի հետ՝ Մաքս Պլանկի անվան Գրավիտացիոն ֆիզիկայի ինստիտուտից: Քննարկումը կայացել է Ռուբեն Մանվելյանի մեկ ամսյա այցի շրջանակներում: Հոդվածը գտնվում է մշակման փուլում, իսկ հրատարակումը սպասվում է Ռ. Մանվելյանի Մաքս Պլանկ ինստիտուտ հաջորդ այցից հետո մյուս տարվա ընթացքում :

դ) Wolfram Mathematica-ի միջոցով մոդելավորվել են բոլոր այն մոնոմները որոնք բավարարում են եռանկյան անհավասարումներին: Ներմուծվել են բոլոր հավասարումները որոնց լուծումները մեզ հետաքրքրում են: Նպատակ է դրվել Wolfram Mathematica-ի միջոցով ստանալ բոլոր հնարավոր հավասարումները և դրանց միջից առանձնացնել գծորեն անկախ լուծումները: Վերջինս անելու համար, մոդելավորվել է ծրագիր, որը դուրս է բերում հավասարումները և նրանց ներկայացնում մատրիցական տեսքով, այնուհետև հաշվելով հավասարումների համակարգի ռանգը, հնարավոր է լինում գտնել անկախ լուծումների քանակը: Վերջինիս օգնությամբ հնարավոր է դարձել կամայական սպինի համար դուրս բերել ունիվերսալ բանաձև, որը տալիս է անկախ լուծումների քանակը:

[14].-[17]-ում

ա) կիրառելով կոնֆորմ դաշտի տեսության և լոկալիզացիայի մեթոդներ, ուսումնասիրել ենք Շրյոդինգերի տիպի Ֆուլքայան սինգուլյարություններով օժտված դիֆերենցիալ հավասարումներով նկարագրվող գրավիտացիոն միջավայրում սկալյար ալիքների տարածումը: Կոնֆորմ դաշտի տեսության ոլորման (braiding) և միաձուլման (fusion) կանոնների կիրառմամբ ճշգրիտ բանաձևեր են ստացվել ալիքային ֆունկցիայի՝ տարբեր սինգուլյարություններում վարքը միմյանց հետ կապող մատրիցների համար: Այս արդյունքները կիրառված են սև խոռոչների և Էկզոտիկ կոմպակտ օբյեկտների քվադր-նորմալ մոդերի (QNM), կլանման լայնական կտրվածքների, ուժեղացման գործոնների և ճկման նկատմամբ արձագանքների ուսումնասիրման համատեքստում: Մասնավորապես ներմուծված է Լովի դինամիկ թվի հասկացությունը գրավիտացիայում:

բ) Արջիրես-Դուգլասի տիպի կոնֆորմալ տեսությունները բավականին դժվար է ուսումնասիրել, հաշվի առնելով, որ դրանք մեկուսացված են և ուժեղ կապված, այսպիսով չունենալով լագրանժյան նկարագրություն: Հարթ տարածության մեջ ճշգրիտ նկարագրությունը տրվում է Չայբերգ-Վիտեն տեսությամբ: Ω -ֆունի միացումը երկրաչափությունը դարձնում է «քվանտային»: Այս հոդվածում մենք օգտագործում ենք AGT համապատասխանությունը մոտակա մոնոպոլային կետերի շրջակայքում վիճակագրական գումարի Ω -ճշգրիտ բանաձևերը ստանալու համար, որտեղ դինամիկան նկարագրված է ԿԴՏ-ի անկանոն կոնֆորմ բլոկներով: Արդյունքները ստուգվում են այն արդյունքների համեմատ, որոնք ստացվել են ռեկուրսիոն առնչություններից, որոնք կոնֆորմ անոմալիայի հետևանք են: Ցույց է տրված, որ երկու մոտեցումների արդյունքները համընկնում են: Քննարկվում է նաև Նեկրասով-Շատաշվիլի սահմանը:

Վերջապես, մենք մեկնաբանում ենք սև խոռոչների առկայությունը Դե Սիտթերի տարածությունում, որոնց ցածր էներգիայի դիսամիկան նկարագրված է Արջիրես-Դուգլասի տեսությամբ:

գ) աշխատանքում քառաչափ տարածաժամանակում ուսումնասիրել ենք H_0 տիպի Արջիրես-Դուգլասի տեսությունը Ω -ֆոնում: Այդ նպատակով կառուցել ենք Լիովիլի $5/2$ ռանգի անկանոն վիճակը: Ստացված արդյունքները համեմատել ենք ընդհանրացված հոլոմորֆային անոմալիայի մոտեցման հետ, որն ապահովում է պրեպոտենցիալի վերլուծությունը ըստ Ω -ֆոնի $\epsilon_{1,2}$ պարամետրերի: Կատարել ենք $\epsilon_1 = -\epsilon_2$ մասնավոր դեպքի ուսումնասիրությունը համեմատելով H_0 վիճակագրական գումարը Պենլեվե 1 դիֆերենցիալ հավասարման τ -ֆունկցիայի հետ: Նաև քննարկել ենք Նեկրասով-Շատաշվիլու սահմանը $\epsilon_1 = 0$, որը հասանելի է ինչպես դեֆորմացված Չայբերգ-Վիտենի կորի, այնպես էլ WKB մեթոդների միջոցով:

դ) աշխատանքում դիտարկվել է $A_2^{((p))}$ կոնֆորմ դաշտի տեսություններ: Այստեղ վերանորմավորումների խմբի (ՎԽ) հոսքի նկատմամբ ինվարիանտ որոշակի բազմությունների համար հաշվարկվել է ուլտրամանուշակագույն դաշտերի և ինֆրակարմիր դաշտերի միջև խառնման գործակիցները: Դիտարկված ՎԽ ինվարիանտ բազմությունները պարունակում են վեց հիմնական և չորս երկրորդական դաշտեր: Հաշվարկները կատարվել են՝ օգտվելով ՎԽ դոմենային պատի մոտեցումից:

[18]-[20]-ում

ա) Ուսումնասիրվել է բևեռացված լույսի տարածումը իզոտրոպ բեկման ցուցիչով միջավայրում: Ցույց է տրվել, որ բևեռացումը խախտում է միջավայրի լրացուցիչ համաչափությունները: Այնուհետև մենք առաջարկեցինք բևեռացումից կախված բեկման ցուցիչ կառուցելու սխեմա, որը վերականգնում է սկզբնական պրոֆիլի բոլոր համաչափությունները: Առաջարկվող սխեման պատկերագարված է Լյունեբուրգի և Մաքսվելի ձկան աչքի օրինակների վրա :

բ) Առաջարկվել է Ruijsenaars-Schneider (RS-) մոդելի պարզ ձևակերպում, որը հիմնված է ոլորված Պուլսսոնի փակագծերի վրա, որոնք սովորաբար օգտագործվում են արտաքին մագնիսական դաշտում շարժվող մասնիկները նկարագրելու համար: Այնուհետև, ելնելով այս ձևակերպումից, առաջարկվում է դիսամիկ երկչափ Պուլսսոնի համաչափությունն ունեցող համակարգ, որը նկարագրվում է նույն Համիլտոնյան և ոլորված Պուլսսոնի փակագծերով, որոնք համապատասխանում են գրեթե կամայական մագնիսական դաշտում շարժմանը:

գ) Ուսումնասիրվել է պատահական մակերևութային անհարթությունների ազդեցությունը լույսի կլանման վրա անթափանցիկ միջավայրում թեքությամբ ընկնելու դեպքում: Մենք զարգացրել ենք անալիտիկ մոտեցում կատարելագործված սահմանային պայմաններով որոնք հաշվի են առնում անհարթությունները մետաղական և դիելեկտրիկ թիթեղներում: Մեր մոտեցումը բացահայտել է ինտերֆերենցիոն անդամներ որոնք զգալիորեն փոխում են կլանման կախվածությունը տարբեր բնութագրիչներից: Մենք քննարկել ենք տեսության կիրառելիության սահմանները որ պահպանվում է միկրոալիքային տիրույթից մինչև օպտիկական տիրույթ: Բացահայտվել են անհարթությունների հետ կապված կլանման անկյունային և բևեռացիոն կախվածությունները: Գուշակվել է այնպիսի անկյան գոյություն որի դեպքում կլանումը անհարթ և լրիվ հարթ մակերևույթների դեպքում համընկնում է: Հիմնվելով այս երևույթի վրա առաջարկվել է պատահական անհարթության կորեյացիոն երկարությունը որոշելու մեթոդ:

[21]-[24]-ում

ա) Մենք ուսումնասիրել ենք հիպերբոլիկ հիպերերկրաչափական ֆունկցիայի, որը իրենից ներկայացնում է Լիովիլի դաշտի տեսության միաձուլման մատրիցայի ամենակարևոր մասը, պարաֆերմիոնային ընդհանրացումը: Մենք ցույց ենք տալիս, որ այս պարաֆերմիոնային հիպերերկրաչափական ֆունկցիան կարող է ստացվել նոսրացված Էլիպսային հիպերերկրաչափական $V^{\wedge}(r)$ -ֆունկցիայից: Մենք ստանում ենք այս ընդհանրացված հիպերերկրաչափական ֆունկցիայի սիմետրիայի հատկությունները: Այս ֆունկցիան $r=2$ դեպքում տալիս է սուպերսիմետրիկ հիպերերկրաչափական ֆունկցիան, որը $N=1$ սուպեր Լիովիլի դաշտի տեսության միաձուլման մատրիցայի ամենակարևոր մասն է: Մենք ցույց ենք տալիս, որ այս դեպքի համար սիմետրիայի առնչությունները տալիս են Տեչներ-Վարտանովի բանաձևի սուպերսիմետրիկ ընդհանրացումը:

բ) դիտարկել ենք Էլիպսային հիպերերկրաչափական ինտեգրալների և կոմպլեքս հիպերերկրաչափական ֆունկցիաների հարաբերությունները: Հաշվի առնելով I տիպի Էլիպսային բետա ինտեգրալները, որոնք նկարագրում են որոշակի քառաչափ ոչ աբելյան տրամաչափական տեսությունների սուպերկոնֆորմ ինդեքսներ, մենք դրանք ռեդուկցիա ենք անում մինչև կոմպլեքս հիպերերկրաչափական ֆունկցիաների մակարդակը Մելլին-Բարնսի ներկայացմամբ: Նշվում է նաև կոմպլեքս հիպերերկրաչափական ֆունկցիաների կապը ինտեգրվող բազմամարմին ինդիքսների հետ:

գ) մյուս հոդվածում մենք քննարկում ենք միաձուլման մատրիցայի և Ռակահ-Վիգների $6j$ - սիմվոլների որոշ ասպեկտները $N=1$ սուպերսիմետրիկ Լյուովիլի դաշտի տեսությունում օգտագործելով սուպերսիմետրիկ հիպերերկրաչափական ֆունկցիան: Այս $6j$ - սիմվոլների համար բոլոր հայտնի արտահայտությունները նկարագրված են և ստացված է նորը վերը նշված հիպերերկրաչափական ֆունկցիայի սիմետրիայի ձևափոխություններից:

դ) վերջին աշխատանքում մենք հաշվարկում ենք $N=1$ սուպեր Լյուովիլի դաշտի տեսության Նևո-Շվարց հատվածում մեկ կետանի տորիկ կոնֆորմալ բլոկների մոդուլային ձևափոխության մատրիցը: Այդ նպատակով մենք օգտագործում ենք այս մատրիցայի բացահայտ արտահայտությունը որպես միաձուլման մատրիցայի որոշ տարրերի արտադրյալի ինտեգրալ: Այս ինտեգրալը հաշվարկվում է՝ օգտագործելով ինտեգրալ նույնությունների շղթան սուպերսիմետրիկ հիպերբոլիկ գամմա ֆունկցիաների համար, որոնք ստացվում են պարաֆերմիոնային Էլիպսային գամմա ֆունկցիաների ինտեգրալների ռեդուկցիայից:

III. Զվանտային ֆիզիկա, Վիճակագրային ֆիզիկա Տոպոլոգիական մեկուսիչներ, SPT փուլեր, Զվանտային Հոլի Էֆֆեկտ, եռաչափ ինտեգրելիություն, Ոչ-կրիտիկական լարեր, ուժեղ փոխազդեցություններ,, կիրառական մաթեմատիկա, կենսաֆիզիկա [25]-[67]

[25]-[30]-ում

ա) Մենք կառուցել ենք երեք վիճակաճանց Potts-մոդելի պարամազնիսներ բաց եզրերով եռանկյուն վանդակի վրա պաշտպանված $(\wedge \text{անգամ } Z_3) \wedge 3 \wedge == Z_3 \wedge \text{անգամ } Z_3 \wedge \text{անգամ } Z_3 \$$ և ավելի փոքր $\$Z_3 \$$ համաչափություններով: Մենք ուսումնասիրում ենք բաց եզրերով մանրադիտակային մոդելները և քննարկում համապատասխան դաշտի կոնֆորմալ տեսությունները և դրանց կենտրոնական լիցքերը: Սրանք $\$s=1\$$ պարամազնիսների եզրային վիճակներն են, որոնք պաշտպանված են $\$Z_3\wedge \text{անգամ } Z_3\wedge \text{անգամ } Z_3\$$ և $\$Z_3\$$ համաչափություններով: Սրանք հանդիսանում են ազատ ֆերմիոնների XX մոդելի եզրին վիճակների անալո-

գիան, որը քննարկվել է Լևինի և Գուի կողմից սպին-1/2-ով $\$Z_2$ Իզինգի պարամագնետի համար: Մենք ցույց ենք տալիս, որ սպին- $\$1$ մագնիսներում կան բազմաթիվ տարբերակներ ձեռք բերելու ինքնադուրյալ համիլտոնյաններ և առանց բաց եզրային վիճակներ: Այս մոդելները հիմք են հանդիսանում համաչափությամբ պաշտպանված մի շարք տոպոլոգիական փուլերի (SPT) իրականացման համար՝ պատուհան բացելով ոչ սովորական քվանտային կրիտիկականությունների ուսումնասիրության համար: Ուսումնասիրությունը կապ է հաստատում նաև քննարկվող և Հոլլի էֆֆեկտում սարահարթային անցումները նկարագրող եզրային վիճակների միջև: Աշխատանքը կատարված է ըստ ծրագրի երրորդ բաժնի կետերի: Այս աշխատանքը տպագրության ընթացքում շատ է մեծացել, կատարվել է ահագին նոր աշխատանք և այժմ գտնվում է վերջնական փուլում:

բ) Մենք կառուցել ենք երեք վիճականոց Potts-մոդելի եռանկյուն վանդակի վրա պաշտպանված $\$Z_3$ համաչափություններով պարամագնիսների բաց եզրային վիճակների Համիլտոնյանները: Մենք ուսումնասիրում ենք այդ բաց եզրերով մանրադիտակային մոդելները և քննարկում համապատասխան դաշտի կոնֆորմալ տեսությունները և դրանց կենտրոնական լիցքերը: Սրանք $s=1$ պարամագնիսների եզրային վիճակներն են, որոնք պաշտպանված են $\$Z_3$ համաչափություններով: Գտնված են հետաքրքիր $U(1)$ համաչափություններ, որոնք կանխորոշում են ցածր էներգիաներով վիճակներ:

գ) Ուսումնասիրվել է սիմպլեկտիկ $sp(2N)$ հանրահաշիվը՝ դեֆորմավորված Դանկլի օպերատորների միջոցով, որը նկարագրում է ընդհանրացված N -չափանի Կալոջերո մոդելի դինամիկական համաչափությունը: Այն ներառում է դեֆորմացված ունիտար, ինչպես նաև $sl(2, \mathbb{R})$ կոնֆորմ ենթահանրահաշիվները: Բացահայտված է կապը դեֆորմացված սիմպլեկտիկ գեներատորների միջև: Հիմնվելով կոնֆորմ սպինի և Դանկլի անկյունային մոմենտի Կազիմիրի տարրերի համընկնման վրա, ստանդարտ ու ընդհանրացված Կալոջերոյի մոդելների ալիքային ֆունկցիաները դասակարգվել են ըստ անվերջ չափի ցածրագույն վիճակի կոնֆորմ մուլտիպլետներ: Կալոգերո-Մոզեր մոդելի շարժման բազմանդամային ինտեգրալ առաջացնում է վերջավոր չափի բարձրագույն վիճակի կոնֆորմ մուլտիպլետ, որի անդամները արտահայտվում են դաշտի քվանտային տեսության մեջ հայտնի Վեյլի արտադրյալի միջոցով:

դ) Ընդհանրացված Յանգ-Բաքստերի հավասարումների (\mathcal{CBZ} -եր) համար կառուցվել են լուծումների երկու շարքեր՝ որոշակի կառուցվածքով $N_1^2 \times N_2^2$ մատրիցներով, կամայական N_1 և N_2 չափողականությունների դեպքում: Անհամասեռ \mathcal{CBZ} -երի տարբեր ընդլայնումներ են սահմանվել, քննարկվել է անհամասեռ լուծումների հետ կապված ինտեգրելիության հարցը: Ստացված լուծումների առաջին շարքը (X -ուրվագծով մատրիցների համար) ընդգրկում է մասնավորապես քվանտային ինֆորմացիայի տեսության մեջ հայտնի եռանկյունաչափական մեկ-պարամետրանի լուծումները՝ ոլորքային խմբի համաչափությամբ: Ավելի ընդհանուր լուծումները զույգ չափողականությունների դեպքում արտահայտվում են Յակոբիի էլիպտիկ ֆունկցիաներով: Երկրորդ շարքի կառուցման համար սահմանվում են գրադուացված ու գունավոր տեղափոխությունների մատրիցներ, անորոշ ‘զույգություններով’, որոնք որոշվում են \mathcal{CBZ} -երի լուծման միջոցով: Բերված են մասնավոր օրինակներ զույգ չափանի մատրիցների դեպքում, նաև համապատասխան ինտեգրվող մոդելների Համիլտոնիան օպերատորները: Կենտ դեպքերն ունեն որոշակի յուրահատկություններ, որոնք ընդհանուր (և հիմնական՝ առաջին տիպի շարքերի դեպքում) գծերով ներկայացված են

հողվածում, իսկ ավելի մանրամասն կհետազոտվեն հաջորդ աշխատանքում, որտեղ ինչպես նաև կուսումնասիրվեն գրադուացված մատրիցներով պայմանավորված համաչափությունները: Քվանտային հաշվարկների տեսության մեջ հայտնի Բեյլի 4×4 մատրիցի երկպարամետրանոց ընդհանրացումն է ներկայացվել, որը լուծում է ընդհանրացված ՅԲ հավասարումների համար, ինչպես համասեռ $(2,2,1)$, այնպես էլ անհամասեռ $(2,2,k>1)$ դեպքերում: Քանի որ այս մատրիցը ապահովում է մաքսիմալ խճճվածությամբ վիճակներով Բեյլի բազիսի ստացումը պարզ վիճակներից, լրացուցիչ սպեկտրալ պարամետրի առկայությունը բերում է խճճվածության աստիճանի բնութագրիչներում նոր տարբերակիչ պարամետրի: ԸՅԲՀ-երի կամայական չափողականության ունիտար լուծումները կարող են դիտարկվել որպես բազմամասնիկային քվանտային դարպասներ, ընդ որում մեր ստացած առաջին տեսակի շարքերը բազմապարամետրիկ ընդհանրացում են հանդիսանում եղած լուծումների համար, իսկ երկրորդ տեսակի լուծումները լիովին նոր լուծումներ են ընդհանրացված (համասեռ դեպքում՝ նաև սովորական) ՅԲ հավասարումների համար: Դինամիկ տեսանկյունից, քվանտային ունիտար դարպասները հանդես են գալիս որպես էվոյուցիոն օպերատորներ, ժամանակը որոշվում է սպեկտրալ /կամ օժանդակ/ պարամետրի միջոցով: Բազմապարամետրանոց քվանտային դարպասները ապահովում են ժամանակից բազմաֆունկցիոնալ կախվածության հնարավորություն:

ե) Հողվածի նպատակն է ստեղծել սիմետրիայով պաշտպանված տոպոլոգիական (ՄՊՏ) փուլեր պարունակող բացահայտ տեսքով մոդել՝ հիմնված եռանկունային ցանցի վրա սահմանված Z_2 Իզինգի մոդելի ֆերոմագնետիկ ֆուլի վրա: Արդյունքում ոչ տրիվիալ ՄՊՏ փուլերում առաջանում են անզանգված եզրային վիճակներ: Եզրային համիլտոնյանը պարունակում է 4 կետանի սպինային փոխազդեցություններ մոտակա եզրային կետերի միջև: Ընթացքում զարգացվում է ՄՊՏ մոդելների ստեղծման ընդհանուր տեխնիկա, որը թույլ է տալիս ստանալ տրանսյացիոն ինվարիանտ եզրային մոդելներ:

զ) Աշխատանքի նպատակը կամայական սիմետրիայի վրա հիմնված սիմետրիայով պաշտպանված տոպոլոգիական (ՄՊՏ) փուլեր պարունակող եռանկյուն ցանցի վրա գործող համակարգերը բացահայտ սահմանելու համար ընդհանուր տեխնիկա ստեղծելն է: Արդյունքում ոչ տրիվիալ ՄՊՏ փուլերի համար առաջանում են անզանգված էֆեկտիվ եզրային մոդելներ: Չփոխազդող համակարգերի վրա կիրառելիս ստացվում են եզրի լոկալ երկրաչափությունից անկախ տրանսյացիոն ինվարիանտ մոդելներ:

[31]-ում օգտագործելով Բալոգ-Վայսի կողմից մտցված Բյորկենի ոչ-առաձգական ցրման անալոգ հանդիսացող պրոցեսները $1+1$ չափանի ճշգրիտ լուծվող քվանտային դաշտի տեսություններում, մենք կատարել ենք այդ տեսությունների դասակարգում ելնելով նրանց ճշգրիտ երկու մասնիկանի S-մատրիցայի սիմետրիայից: Եթե S-մատրիցան ունի ոչ-Աբելյան սիմետրիա ապա նրա համապատասխան ստրուկտուր ֆունկցիաներն անկախ լոկալ օպերատորից ունեն ունիվերսալ մեկը բաժանած x անգամ լոգարիթմ քառակուսի x վարք, երբ Բյորկենի x -փոփոխականը շատ փոքր է 1 -ից: Իսկ եթե S-մատրիցան ունի Աբելյան սիմետրիա ապա այդ տեսության ստրուկտուր ֆունկցիաները ունեն աստիճանային վարք փոքր x -ի դեպքում: Արդյունքում օրինակ ունենք $O(N)$ -սիգմա մոդելը, $O(N)$ -Գրոու-Նեվյու մոդելը և $SU(N)$ -Գրոու-Նեվյու մոդելը, որոնք ունեն ասիմպտոտիկ ազատ տեսություններ են $1+1$ չափում այնպես ինչպես QCD-ին $1+3$ չափում, իրենց S-մատրիցաների ոչ Աբելյան

լինելու պատճառով ունեն ստրուկտուր ֆունկցիաներն ունեն միևնույն ունիվերսալ մեկը բաժանած x անգամ լոգարիթմ քառակուսի x վարք փոքր x -երի համար: Իսկ այնպիսի տեսություններ ինչպիսին են sine-Gordon, $Z(N)$ -Իզինգի, $A(n)$ -Թոդայի մոդելները, որոնք ունեն Աբելյան սիմետրիայով երկու մասնիկանի S -մատրիցա, ունեն աստիճանային վարք: Եվ ամենակարևորը, մենք այս ունիվերսալ վարքը, հետևելով Բալոգ-Վայսի հիպոթեզին, միանում եմ հաստատում ենք այն և որ այս վարքը պետք է լինի ունիվերսալ բոլոր ասիմպտոտիկ ազատ տեսությունների համար:

Ի պաշտպանություն այս հիպոթեզի, մենք այս վարքը համեմատել ենք HERA-(1997-2005)-ի կատարված $e\{+\}p$ փորձերի արդյունքների հետ, որտեղ չափվել է համապատասխան ստրուկտուր ֆունկցիան և գտնվել է շատ լավ համընկնում մեկը բաժանած x անգամ լոգարիթմ քառակուսի x վարքի հետ: Ինչը հաստատում է այս վարքի ունիվերսալ լինելը, բոլոր ասիմպտոտիկ ազատ տեսությունների համար:

[32]-[37]-ում

ա) Արտաքին մազնիսական դաշտի ազդեցության տակ, մեկ իոնային անիզոտրոպիայով, վերջավոր շղթայով $1D$ հակաֆերոմագնիսական սպին և Ջյալոշինսկի-Մորիա փոխազդեցությամբ սպին Հայզենբերգի մոդելի համար ստացել ենք խճճվածությունը, մազնիսականությունը և մազնիսական ընկալունակությունը:

բ) Բրասքամպ-Կունցի (Brascamp-Kunz) եզրային պայմաններով $M \times 2N$ քառակուսի վանդակի վրա, Այզինգ մոդելի F ազատ էներգիայի համար, ստացել ենք ճշգրիտ վերջավոր չափի ուղղումներ: $\rho = (M+1)/2N$ կողմի հարաբերակցության տարբեր արժեքների դեպքում հաշվարկել ենք F -ի ρ -րդ գործակիցների $r(\rho)$ հարաբերությունները անսահման երկար գլանի ($M \rightarrow \infty$) և անսահման երկար Բրասքամպ-Կունց շերտի ($N \rightarrow \infty$) համար: Երկչափ դիմերի մոդելի նախորդ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել որ $r(\rho)$ -ի $\rho \rightarrow \infty$ սահմանափակող արժեքները ունեն կտրուկ անոմալ վարքագիծ ρ -ի որոշակի արժեքներում: Սակայն երկու մոդելների միջև ρ -ի այս կրիտիկական արժեքները և վերջավոր չափերի ընդլայնման գործակիցների սահմանափակող արժեքները տարբերվում են:

գ) Ուսումնասիրվել են ութմիջուկային նիկել ֆոսֆոնատի վանդակի քվանտային մազնիսական հատկությունները և խճճվածությունը: Մեր տեսական հաշվարկները համեմատվել են մազնիսական զգայունության փորձարարական արդյունքների հետ: Բացի այդ, մենք ուսումնասիրել ենք մազնիսացման հարթակները և մազնիսական զգայունությունը կախված արտաքին մազնիսական դաշտից ցածր ջերմաստիճաններում: Մենք հաշվարկել ենք ջերմային խճճվածությունը (բացասականությունը) և լոգարիթմական բացասականությունը: Մազնիսացման հարթակների թռիչքների և մազնիսական զգայունության գագաթների միջև դիտարկված հարաբերակցությունը արտաքին մազնիսական դաշտի նկատմամբ, ենթադրում է հետագա փորձարարական չափումների անհրաժեշտություն:

դ) Այս աշխատանքում փորձարարական չափումների տվյալները և մազնիսական հատկությունների տեսական ուսումնասիրության արդյունքները՝ մազնիսական զգայունությունը, համընկնում են:

ե) այստեղ մենք դիտարկում ենք հակաֆերոմագնիսական սպին-1 եռամիջուկային և քառամիջուկային նիկելի և կոբալտի իոնների միացությունները: Մասնավորապես դրանց մազնիսացման հարթակները, մազնիսական զգայունությունը, ջերմունակությունը, Շոտկի պիկը, մետաղ

պարունակող միացությունների քվանտային հարաբերակցությունը ցածր ջերմաստիճաններում: Ստացել ենք նաև հակաֆերոմագնիսական սպին 1 և 3/2 կլաստերային մոդելների լոգարիթմական բացասականությունը:

զ) Այս աշխատանքում մենք կիրառել ենք այդ մեթոդը՝ Իզինգի շղթայի փուլային անցման կետերը գտնելու համար՝ մրցակցային փոխազդեցություններով հեռահար ազդեցությունների առկայության դեպքում: Ցույց ենք տվել, որ ներկայացված կանոնիկ և միկրոկանոնիկ համախմբերի միջև փուլային դիագրամում առկա է անհավասարություն:

[38]-[43]-ում

ա) Ստացված արդյունքներից ամենակարևորը դա պարտադրված ուսուցման վիճակագրական ֆիզիկայի կառուցումն է, որ արվել է օգտագործելով մաստեր հավասարումը, հետո մոմենտների փակման հատուկ սխեմա:

բ) Այնուհետև հետազոտել ենք էնտրոպիայի աճն էվոյուցիոն համակարգերում, ցույց տվել որ ստանդարտ վիճակագրական ֆիզիկան չի կարող այնտեղ ուղղակի օգտագործվել:

Լավ առաջընթաց է եղել պատահական մատրիցաների խնդրում կորեյացիայի դեպքում: Ստացել ենք լոկալիզացիք-դելեկալիզացիա փուլային անցման կետերը բավականին ընդհանուր դեպքում:

գ) Դիտարկվել է ստոխաստիկ ռեսեստինգը էվոյուցիոն մոդելներում, այն ունի ոչ-պեռտուրատիվ պահվածք:

դ) Լուծվել է էվոյուցիոն դինամիկան ստոխաստիկ տատանվող լանդշաֆտների վրա, ստացվել են մոտավորություններ դանդաղ և արագ անցումների դեպքում:

ե) Լուծվել է մուտավորի մոդելը միգրացիայի դեպքում:

զ) Ստացվել է ոչ գծային Կալմանի մոդելի լուծումը, բայց առայժմ չի ուղարկվել տպագրության, դիտում ենք հնարավոր կիրառություններ:

[44]-[45]-ում

ա) Աշխատանքում ցույց է տրվել, որ $Ti3C2Tx$ մաքսիմալին տակդիրի դեպքում մակերևույթով ուժեղացված ռամանյան ցրումը պայմանավորված է քվադրոպոլային պլազմոնային ռեզոնանսով: Այդ պատճառով ուժեղացման գործակիցը ընդամենը 105 -107 է, ինչը լավ համընկնում է փորձնական տվյալների հետ:

բ) Աշխատանքում մեկնաբանվել են մաքսիմալների ոչ գծային հատկություններին վերաբերող մի շարք փորձարարական արդյունքներ: Հաշվի առնելով էլեկտրոնների գոտիական կառուցվածքը, ստացվել է կլանման հագեցման ինտենսիվությունը, որը մոտ է չափվածին:

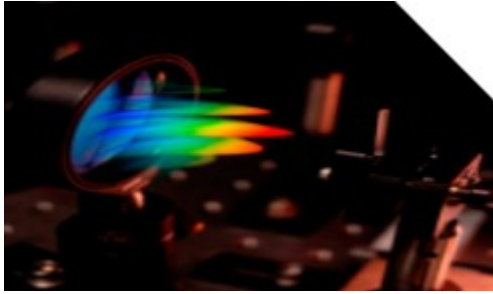
[46]-[49]-ում

ա) Մենք ուսումնասիրել ենք թույլ զոնդի ազդանշանի բևեռացման հարթության պտույտը ուժեղ էլեկտրամագնիսական ալիքների դաշտի՝ և պլազմայի արտաքին մագնիսական դաշտի առկայության դեպքում, հաշվարկված է զոնդի բևեռացման հարթության պտտման անկյունը ինտենսիվ լազերային դաշտում և պլազմայում Գնահատված են մնացորդային գազի խտության տեղային արժեքները ցեզիումի պլազմայում:

բ) Ուսումնասիրված են ռեյատիվիստական ստրոֆոտրոնային ազատ էլեկտրոնային լազերի շարժման հավասարումները անցումային ծերտում: Դիտարկված են ստրոֆոտրոնների երկու տեսակ՝ էլեկտրական և մագնիսական: Ցույց է տրված, որ փոխազդեցության հանկարծակի միացման պայմանը իրատեսական է և իրագործելի:

գ) Այս հոդվածում մենք ուսումնասիրում ենք լույսի կլանումը պտուտակավոր կառուցվածքով ֆոտոնային բյուրեղների (HSPCs) արտաքին ստատիկ մագնիսական դաշտում այն դեպքում, երբ մագնիսա-օպտիկական ակտիվության պարամետրը կախված է լույսի ալիքի երկարությունից: Մանրամասնորեն դիտարկվում են կլանման բոլոր հատկանիշները և բացահայտվում դրանց մեխանիզմները:

դ) Մենք ուսումնասիրել ենք խոլեստերինիկ հեղուկ բյուրեղների շերտի գծային և շրջանաձև դիֆրոիզմի հատկությունները արտաքին ստատիկ մագնիսական դաշտում, որն ուղղված է պարույրի առանցքի երկայնքով: Մենք ցույց տվեցինք, որ երբ լույսի տարածման ուղղությունը և արտաքին մագնիսական դաշտի ուղղությունը համընկնում են, վերջինիս մեծության մեծացումը հանգեցնում է գծային դիֆրոիզմի նվազմանը, մինչդեռ երբ այդ ուղղությունները հակառակ են, արտաքին մագնիսական դաշտի մեծությունը հանգեցնում է աճի գծային դիֆրոիզմի: Արտաքին մագնիսական դաշտի առկայությունը հանգեցնում է շրջանաձև դիֆրոիզմի կորերի տեղաշարժին ինչպես ալիքի երկարության առանցքի, այնպես էլ դիֆրոիզմի առանցքի երկայնքով:



Հ. Վարդապետյանի անվան փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունք

Ղեկավար՝ Հ.Հ. Մարուքյան
 Հաշվետու ժամանակահատվածում **Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքն** իրականացրել է հետևյալ աշխատանքները՝

1. Աշխատանքներ՝ կատարված LՈՒԷ-75 էլեկտրոնային գծային արագացուցչի վրա

2023 թ. Ա. Ի. Ալիխանյանի անվան Ազգային Գիտական Լաբորատորիա (ԱԱԳԼ) Փորձարարական ֆիզիկայի Բաժանմունքի (ՓՖԲ) LINAC-75 էլեկտրոնային գծային արագացուցիչում կատարվել են վերանորոգման-վերականգնողական պրոֆիլակտիկ աշխատանքներ ներառյալ՝ ռեգլամենտով պարտադիր նախատեսվածները:

Շնորհիվ կատարված աշխատանքների բարեհաջող իրականացվել են գիտափորձեր LINAC-75-ի փնջերի կիրառմամբ: Փնջերի պարամետրերը՝ Էներգիան և հոսանքը եղել են ըստ փորձերի պայմանների պահանջի՝ Էներգիան - 20-70 ՄԷՎ, հոսանքը - 0,3-1,1 մկԱ, սեանսների տևողությունը՝ 1-3 ժամ:

Փորձերի ժամանակ փնջի պարամետրերի վերահսկումը հաստատեց գծային արագացուցչի հուսալի աշխատանքը: Սեանսները կատարվել են հետևյալ ամիսներին՝

Սպառող, փորձի պատասխանատուները	Էներգիա, ՄԷՎ
Ապրիլ	
ՓՖԲ, 100/7 խումբ՝ Լ. Պողոսյան	70, 21
Միջուկային Հետազոտությունների Միացյալ Ինստիտուտ, Ֆյոբրովի անվան Միջուկային Ռեակցիաների Լաբորատորիա՝ Ս. Վ Միտրոֆանով	40, 50, 60
Օգոստոս	
ՓՖԲ, 100/7 խումբ՝ Լ. Պողոսյան	40
ՓՖԲ, 100/7 խումբ՝ Ն. Մարգարյան	22
Դեկտեմբեր	
ՓՖԲ, 100/7 խումբ՝ Լ. Պողոսյան	29,5
Կիրառական ֆիզիկայի հետազոտությունների բաժին՝ Է. Ալեքսանյան	22

2023 թ. ապրիլին կազմակերպվել էր ՄՀՄԻ-ի գիտաաշխատողների այց ԱԱԳԼ՝ նպատակ ունենալով շարունակել ուսումնասիրել ՄՀՄԻ-ի և Նովի Սադ քաղաքի Համալսարանի պատվիրակության հետ դեռևս 2022 թ. վերջին սկսած համատեղ աշխատանքների հնարավորությունը և իրականացնել LINAC-75-ի 40, 50 և 60 ՄԷՎ Էներգիաներով էլեկտրոնային փնջով համատեղ գիտափորձ:

ՓՖԲ-ի և Իզոտոպների հետազոտման և արտադրության բաժնի HPeG-ի դետեկտորների միջոցով կատարվել է Ճառագայթված թիրախների գամմա-սպեկտրաչափական վերլուծություն:

ՄՀՄԻ-ի և Նովի Սադ Համալսարանի հետ կատարված համատեղ գիտափորձի արդյունքների մի մասը տպագրվել է, իսկ մյուս մասն ընդունվել է տպագրության:

2023 թ. շարունակվել են գիտափորձերը LINAC-75 էլեկտրոնային գծային արագացուցչի արգելակային ֆոտոնային փնջերի օգտագործմամբ՝ կիրառելով ակտիվացիոն անալիզի մեթոդը.

1. Առաջին անգամ ՀՀ-ում իրականացվել է երկրաբանական նմուշներում քիմիական տարրերի պարունակության որոշման գամմա-ակտիվացման վերլուծության (ԳԱՎ) մեթոդի տեստավորումը և ստուգվել դրա գործնական կիրառությունը՝ մի շարք բնապահպանական նշանակություն ունեցող տարածքներից վերցրած երկրաբանական նմուշների քիմիական պարունակության որոշման նպատակով: Տեստավորման համար օգտագործվել է Արագածի հրաբխային շրջանի Արտենի տեղանքից ընտրված օբսիդիանի նմուշը, որը նախկինում հետազոտվել էր նեյտրոնային ակտիվացման վերլուծության (ՆԱՎ) մեթոդով: ԳԱՎ մեթոդի տեստավորման համար օգտագործվել է LINAC -75-ում արագացված $E_e = 20.8$ ՄեՎ էներգիայով էլեկտրոններից առաջացած արգելակային ֆոտոնների փունջը, որով ճառագայթվել է նախապես նախագծված և ստեղծված թիրախային համակարգը: Այն բաղկացած է հաջորդաբար տեղադրված վոլֆրամի ռադիատորից (որում տեղի է ունենում էլեկտրոնների արգելակային ճառագայթումը), այլումինե կլանիչից (որը կլանում է ռադիատորից դուրս եկած էլեկտրոնները) և թիրախների շարանից, որում օբսիդիանի՝ 0.72 գ զանգվածով թիրախից բացի, ընդգրկված են մինչև մի քանի տասնյակ մգ զանգվածով մի շարք ռեպերային թիրախներ (նիկել, ցինկ, նիոբիում, մոլիբդեն, ոսկի, կապար), ինչպես նաև պղնձե մոնիտորային թիրախներ: Ճառագայթված թիրախների գամմա-սպեկտրաչափական վերլուծությունն իրագործվել է գերմաքուր գերմանիումի դետեկտորի հիման վրա գործող գիտասարքի միջոցով, որը տեղադրված է Ավանի աղի հանքում՝ ջրային համարժեքով 650 մետր խորության վրա գտնվող ԱՄԳԼ-ի ստորգետնյա ցածր-ֆոնային լաբորատորիայում: Սպեկտրաչափական տվյալների մշակման և ֆիզիկական վերլուծության արդյունքում չափվել են թիրախներում (γ, n) ֆոտոմիջուկային ռեակցիաների արդյունքում առաջացած ռադիոիզոտոպների ելքերը, որոնց հիման վրա էլ գնահատվել է օբսիդիանի նմուշում առկա քիմիական տարրերի հարաբերական պարունակությունը: Երկու տարբեր մեթոդներով ստացված արդյունքներն ընդհանուր առմամբ համադրելի են: Հիմնականում բացառություն են կազմում օբսիդիանում ցածր պարունակություն ունեցող տարրերը, ներառյալ մկնդեղը, ծարիրը, ինչպես նաև ԳԱՎ մեթոդով չդիտարկված գրեթե բոլոր լանթանիդները (նեոդիմից մինչև լուտեցիում): Հետագա հետազոտություններում թիրախների ճառագայթման և ակտիվության չափումների ռեժիմների համապատասխան ընտրությունը հնարավորություն կընձեռի որոշ չափով ընդլայնելու դիտարկվող տարրերի ցանկը: Կարևոր է ընդգծել, որ ԳԱՎ մեթոդով հաջողվում է դիտարկել մի շարք տարրեր (Ca , Ti , Mn , Sr , Y , Nb , Mo , Pb), որոնք չեն դիտարկվել ՆԱՎ մեթոդով: Այսպիսով, ՆԱՎ և ԳԱՎ մեթոդները կարող են փոխադարձաբար լրացնել միմյանց:
2. ԳԱՎ մեթոդի կիրառության համար անհրաժեշտ են նախօրոք հայտնի տվյալներ հետազոտվող (γ, n) ռեակցիայի σ_w կշռավորված կտրվածքի վերաբերյալ: Քանի որ բավարար ճշգրտությամբ տվյալներ գոյություն ունեն բավականին սահմանափակ քանակով միջուկների համար, ապա տվյալների

այդ բացը լրացնելու համար հետազոտվելիք նմուշի հետ մեկտեղ ճառագայթվում են նաև որոնվող քիմիական տարրերի՝ նախօրոք հայտնի պարունակությամբ ռեպերային թիրախներ: Այդ նպատակով էլեկտրոնների տարբեր էներգիաների դեպքում (նախորդ տարիների $E_e = 21.5$ ՄԷՎ, 28 ՄԷՎ, 35 ՄԷՎ և 55 ՄԷՎ էներգիաները 2023 թ.-ին լրացվել է $E_e = 20,8$ ՄԷՎ էներգիայով) արգելակման ֆոտոններով ճառագայթվել են ՀՀ ԿԳՄՍ նախարարության Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի թեմատիկ ֆինանսավորման ծրագրով նախագծված և ստեղծված թիրախային համակարգեր, որոնք կազմված էին մի շարք քիմիական տարրեր պարունակող թիրախներից, այդ թվում՝ Al, Ti, V, Mn, Fe, Co, Ni, Zn, Y, Nb, Mo, Ag, Cd, Sb, Tb, Tm, Yb, Lu, Hf, Au, Hg, Pb, Th, U: Ճառագայթված թիրախների գամմա-սպեկտրաչափական վերլուծության արդյունքում ստացվել են նոր փորձարարական տվյալներ նշված թիրախների վրա ընթացող ֆոտոմիջուկային ռեակցիաների՝ արգելակման ֆոտոնների սպեկտրով կշռավորված (σ_w) և միջինացված ($\langle\sigma\rangle$) կտրվածքների վերաբերյալ:

2. Աշխատանքներ՝ կատարված C18/18 ցիկլտորնի պրոտոնային փնջի վրա

Հաշվետու տարում կատարվել են գիտափորձեր ցիկլտորն C18/18-ից դուրս բերված պրոտոնային փնջի վրա, կիրառելով ակտիվացիոն մեթոդը.

1. Ուսումնասիրվել են $^{nat}\text{Sn}(p,xn)$ $^{117,118,120,124}\text{Sb}$ ռեակցիաների գրգռման ֆունկցիաները: Ուսումնասիրության շրջանակներում օգտագործվել են GEANT4, SRIM/TRIM ծրագրային փաթեթները, գրգռման ֆունկցիաների տեսական հաշվարկների համար կիրառվել են TALYS 1.96 և EMPIRE 3.2 միջուկային կոդերը: Ստացված արդյունքները համեմատվել են ինչպես գրականությունում առկա այլ աշխատանքների, այնպես էլ TALYS 1.96 և EMPIRE 3.2 կոդերով հաշված տվյալների հետ: Չափման արդյունքները սխալների սահմաններում համընկնում են այլ գիտական կենտրոնների տվյալների և տեսական կանխագուշակումների հետ: Միայն ^{120m}Sb նուկլիդի համար EMPIRE 3.2 կոդերով հաշված տվյալները մոտ 8 անգամ գերազանցում են ինչպես փորձարարական տվյալները, այնպես էլ TALYS 1.96 կոդով հաշվարկի արդյունքները:
2. Ուսումնասիրվել է $^{nat}\text{Gd}(p,x)$ ռեակցիան վերջնարդյունքում առաջացած տերբիումի այնպիսի իզոտոպների համար, որոնք հավանականություն ունեն առաջանալու 1 մկմ հոսանքով մինչև 18 ՄԷՎ էներգիայով պրոտոնային փնջով ճառագայթման դեպքում: TALYS 1.96 և EMPIRE 3.2 ծրագրային փաթեթներով կատարվել են գրգռման ֆունկցիաների հաշվարկ, օգտագործելով բոլոր հնարավոր մոդելները: Տեսական հաշվարկները կատարվել են պրոտոնների լայն էներգետիկ տիրույթում, ռեակցիաների համապատասխան շեմից մինչև 70 ՄԷՎ: Ստացված արդյունքները տպագրվել են: Հաշվարկված տեսական արդյունքների և վերը նշված ռեակցիայի փորձնական չափված արդյունքների միջև նկատելի են տարբերություններ, որոնք կարող են պայմանավորված լինել այն հանգամանքով, որ այդ գիտափորձում որպես թիրախ հեղինակը օգտագործել է գադոլինիումի օքսիդը:
3. Իրականացվել է մի շարք երկրաբանական նմուշների պրոտոնային ակտիվացման վերլուծության (ՊԱՎ) մեթոդի առաջին փորձարկումը ՀՀ-ում: Տարբեր նմուշներում որոշ քիմիական տարրերի բաղադրության որոշման համար առավել օպտիմալ կարող է լինել ՊԱՎ մեթոդը: Դրա ցայտուն օրինակներից է լիթիումը, որի առկայությունը հետազոտվող նմուշում կարող է միարժեքորեն բացահայտվել և քանակապես գնահատվել պրոտոններով

ճառագայթելու շնորհիվ՝ չափելով $7\text{Li}(p,n)7\text{Be}$ լիցքափոխանակման ռեակցիայի արգասիք հանդիսացող 7Be ռադիոիզոտոպի ելքը: ՊԱՎ մեթոդի փորձարկման նպատակով C18/18 ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջով ճառագայթվել են թիրախային համակարգեր, որոնցում ներառվել են մի շարք երկրաբանական նմուշներ (օբսիդիան, գրանիտ, հող՝ այդ թվում՝ Քաջարանի հանքարդյունաբերական պոչամբարից), ինչպես նաև միատարր ռեպերային թիրախներ (այդ թվում՝ Cu, Mo, Cd, W, Au, Pb, Th, U): Ընթացքի մեջ է ՊԱՎ մեթոդի փորձարկման վերաբերյալ գիտական հոդվածի նախապատրաստումը:

4. Հաշվարկվել և ստեղծվել են ուրանի, թորիումի, պլատինի և վոլֆրամի թիրախային համակարգեր, SRIM&TRIM ծրագրերով հաշվարկվել է պրոտոնային փնջի E_p միջին էներգիան հետազոտվող ենթաթիրախների վրա, իրականացվել են այդ թիրախային համակարգերի պրոտոնային փնջով մի քանի ճառագայթումներ: Այնուհետև իրականացվել է այդ ենթաթիրախների գամմա-սպեկտրաչափական վերլուծությունը ստորգետնյա ցածր ֆոնային լաբորատորիայում: Մասնավորապես, ավարտին են հասցվել ճառագայթված թորիումի և ուրանի թիրախների գամմա-սպեկտրաչափական վերլուծության, ստացված տվյալների մշակման և ֆիզիկական վերլուծության աշխատանքները: Չափվել է պրոտոն-թորիում և պրոտոն-ուրան միջուկային փոխազդեցությունների մի շարք ռեակցիաների կտրվածքների կախումը պրոտոնի էներգիայից՝ $E_p < 18$ ՄեՎ տիրույթում: Ընդհանուր առմամբ չափվել են 21 կտրվածքներ, որոնք վերաբերում են հետևյալ հինգ ռեակցիաներին՝ $^{232}\text{Th}(p,n)^{232}\text{Pa}$, $^{232}\text{Th}(p,3n)^{230}\text{Pa}$, $^{238}\text{U}(p,n)^{238}\text{Np}$, $^{238}\text{U}(p,3n)^{236m}\text{Np}$, $^{238}\text{U}(p,np)^{237}\text{U}$:

Չափման արդյունքները մասամբ լրացնում են տվյալների բացը $E_p < 17$ ՄեՎ տիրույթում և ապահովում են տվյալների որոշակի ճշգրտում՝ նկատի առնելով գոյություն ունեցող տվյալներում առկա տարածայնությունները: Նշված էներգետիկական տիրույթում $^{238}\text{U}(p,np)^{237}\text{U}$ ռեակցիայի կտրվածքի կախվածությունը E_p -ից սույն թեմայի շրջանակներում չափվել է առաջին անգամ: Աստղաֆիզիկական կարևորությունից զատ, սույն թեմայում ստացված ճշգրտված տվյալները կարող են կիրառվել նաև այլ բնագավառներում: Մասնավորապես, $^{232}\text{Th}(p,3n)^{230}\text{Pa}$ ռեակցիայի վերաբերյալ փորձարարական տվյալները կարող են կիրառություն գտնել ճառագայթային բժշկության մեջ, քանի որ ^{230}Pa դուստր-միջուկի բետա-տրոհումից առաջացած ^{230}U ռադիոիզոտոպը՝ իր α -տրոհումների շղթայով հանդերձ, հանդիսանում է α -մասնիկների էֆեկտիվ աղբյուր՝ ուռուցքների խիստ տեղայնացված ճառագայթման համար: Հաշվարկվել, ստեղծվել և C18/18 ցիկլոտրոնի վրա ճառագայթվել է ոսկու ենթաթիրախներ պարունակող թիրախային համակարգը: Գամմա-սպեկտրաչափական վերլուծության արդյունքում ստացվել են նոր տվյալներ $^{197}\text{Au}(p,n)^{197m}\text{Hg}$ ռեակցիայի կտրվածքի վերաբերյալ՝ պրոտոնների $E_p = 9.1, 9.6, 12.4, 13.7$ և 16.9 ՄեՎ էներգիաների դեպքում: Չափման արդյունքները համեմատվել են $E_p = 8 \div 18$ ՄեՎ էներգիաների տիրույթում առկա տվյալների, ինչպես նաև TALYS 1.9 մոդելի կանխագուշակումների հետ: Արդյունքներն ապահովում են տվյալների որոշակի ճշգրտում՝ նկատի առնելով գոյություն ունեցող տվյալներում առկա տարածայնությունները: Նշենք նաև, որ մոդելի կանխագուշակումները չեն նկարագրում ինչպես այս, այնպես էլ այլ աշխատանքների տվյալները:

3. Հետազոտություններ CERN միջազգային կենտրոնում (LHC)

Հաշվետու ժամանակահատվածում շարունակվել են ԱՊԳԼ երեք խմբերի պլանային աշխատանքները CERN LHC-ի CMS, ATLAS և ALICE գիտափորձերում: Ի լրացումն ընդհանուր աշխատանքների՝ ընդունվել են նաև նոր պարտավորություններ և իրականացվել են նոր ծրագրեր:

1. 13 ՏԷՎ Էներգիայով pp-բախումների 2016-18թթ CMS (LHC) փորձարարական տվյալներում Վեկտոր-բոզոնային միաձուլման մեխանիզմով H-բոզոնի ծնման և b-քվարկային զույգի տրոհման (VBF $H \rightarrow bb$) պրոցեսի ուսումնասիրության արդյունքները ուղարկվել են տպագրության (JHEP): Ազդանշանի չափված/սպասվող արտահայտվածությունը կազմում է 2.4/2.7 ստանդարտ շեղում $\sigma_{obs} (\sigma_{exp}) = 2.4\sigma (2.7\sigma)$:
2. Կատարվել են հաղորնային կալորիմետրի պայմանների (Էներգետիկ տրամաչափում, Էֆեկտիվություններ և այլն) թարմացման և ներմուծման աշխատանքները: Իրականացվել են նաև CMS գիտափորձի տվյալների բազայի արդիականացման աշխատանքները:
3. FermiLab (ԱՄՆ) CMS խմբի հետ համատեղ իրականացվում է Սուպերսիմետրիկ մոդելներով կանխատեսվող «Երկարակյաց մասնիկների» որոնման աշխատանք CMS փորձարարական տվյալներում, ինչպես նաև ընթանում են ցածր ուժեղացման հեղեղային դիոդների (Low Gain Avalanche Diodes, LGAD) տեստավորման և սենսորների կարդացող էլեկտրոնիկայի մշակման աշխատանքները:
4. CMS գիտափորձի «Phase2-Upgrade» արդիականացման նախագծի շրջանակներում շարունակվել է CMS նոր կալորիմետրական համակարգի (High granularity calorimeter) կոսմիկական մյուոններով տեստավորման համար կառուցվող (ՄՀՄԻ, Դուբնա, ՌԴ) փորձարարական սարքավորման մոդելավորման աշխատանքները: Մշակվել է համակարգի վերջնական դիզայնը: Այս պահին համակարգը CERN-ում է, ավարտվում են կոնստրուկտորական աշխատանքները:
5. Սկսվել են CMS գիտափորձի «Run3» (2022-24թթ) տվյալներում VBF Hbb պրոցեսի մշակման և Հիգգս բոզոնային զույգի ծնման և b-քվարկային զույգերի տրոհման ($HH \rightarrow 4b$) պրոցեսի որոնման աշխատանքները: Կատարվել է 13.6 ՏԷՎ Էներգիայով pp-բախումների 2022թ. տվյալների մշակումը:
6. ATLAS գիտափորձի շրջանակներում մասնակցել ենք TileCal հաղորնային կալորիմետրի «Phase2-Upgrade»-ի հետ կապված օգոստոս-սեպտեմբեր ամիսներին test beam փորձի հերթափոխերին: Կատարվել են երկու ուսանողների համար ընտրված որակավորման ընթացիկ առաջադրանքները. մեկը վերաբերում է ATLAS դետեկտորի TileCal կալորիմետրի մոդուլների բնութագրերի ուսումնասիրությանը SPS-ի H8 փնջատարի վրա հաղորնների (պիոններ, պրոտոններ, կաոններ) 10 ԳԷՎ-ից մինչև 180 ԳԷՎ փնջերով, իսկ մյուսը տեսական հաշվարկներին, մասնավորապես անոմալ եռակի և քառակի կապերին (triple and quartic gauge couplings) էլեկտրաթույլ տեսության մեջ:
7. Այս տարի ԱՊԳԼ-ում պատրաստվել են ATLAS-ի TileCal-ում ցածր լարման աղբյուրների հեռակառավարումն ապահովող AUXboard3-ի համար 80 հատ Front Panel-ներ, որոնք արդեն առաքվել են CERN:
8. ATLAS Distributed Computing Rucio տվյալների կառավարման համակարգի արդյունավետության բարձրացման նպատակով ծրագրի առաջարկ Արիեստական Բանականության հիմքի վրա:

9. Աշխատանքներ ATLAS գիտափորձի տեխնիկական համակարգում: TDAQ համարգչային ադմինիստրացիա` Point 1-ի տարածքում համակարգչային ենթակառուցվածքների անխափան աշխատանքի ապահովում:
 10. Մեխանիկական, տեխնիկական համագործակցություն: Նախապատրաստական աշխատանքներ դետեկտորի տարեկան սպասարկման համար:
 11. 2023 թվականին շարունակվել են աշխատանքները զարգացնելու 2021 թ. մշակված և հրատարակված BWTP ֆենոմենոլոգիական մոդելը [Eur.Phys.J.A57\(2021\)](#), որը մեծ ճշգրտությամբ նկարագրում է LHC-ի pp և Pb-Pb բախումներում չափված զանազան հադրոնների (պիոնից մինչև չարմոնիում) լայնակի իմպուլսի (p_T) սպեկտրները և դրանց կախվածությունը բախումների կենտրոնականությունից կամ ծնված լիցքավորված մասնիկների բազմակիությունից:
 12. Մասնակցություն ՄՀՄԻ-ի ALICE խմբի հետ տվյալների մշակման աշխատանքներին կապված K^+ , K^- մեզոնների զույգերի կորելյացիաների հետ:
- Գիտական ամսագրերում հրապարակումների ընդհանուր թիվը **128**:

4. ԱՍՊԼ-COMPASS համագործակցություն

2023 թվականի ընթացքում խմբի աշխատանքները կենտրոնացված էին հետևյալ խնդիրների ուսումնասիրության վրա.

1. Drell-Yan պրոցեսի 2018 թ. տվյալների վերլուծություն.

Պիոն-նուկլոն բախումներում երկու լեպտոնների ծնման պրոցեսի լայնակի սպինից կախված ազիմուտային ասիմետրիաների ուսումնասիրում. 2023 թվականին լայնակի սպինից կախված ասիմետրիաների (TSAs) վերջնական վերլուծությունը համարվում էր հիմնական նպատակներից մեկը: Սպինից անկախ ազիմուտային ասիմետրիաների չափումը Drell-Yan-ի պրոցեսում հանդիսանում է ամենադասական մոտեցումներից մեկը` ուսումնասիրելու նուկլեոնի սպինի եռաչափ կառուցվածքը և, ավելի կոնկրետ, լայնակի իմպուլսից կախված (TMD) պարտոնային բաշխման ֆունկցիաները (PDFs):

COMPASS գիտափորձը հավաքել է Drell-Yan-ի տվյալներ 2015 և 2018 թթ.` օգտագործելով 190 ԳԷՎ/վրկ. իմպուլսով π մեզոնների փունջը, որը ընկնում է լայնակի բևեռացված պրոտոնային (NH3) թիրախի վրա: Մոնտե Կարլո հաշվարկների միջոցով ֆոնը գնահատելուց և բոլոր սահմանափակումները կիրառելուց հետո գրանցվում է երկու մյուոնների մոտ 102×103 դեպք: Չնայած սահմանափակ վիճակագրությանը, ներկայացված արդյունքները հաստատում են Sivers TMD PDF-ների նշանների փոփոխությունը: Չափված Sivers TSA-ն համընկնում է մոդելների վերջին կանխագուշակումների հետ [JHEP 02(2021)166], որոնք հաշվի են առնում TMD-ի Էվոյուցիայի էֆեկտները և, հետևաբար, հերքում են Drell-Yan պրոցեսում մեծ Sivers էֆեկտի հնացած ակնկալիքները COMPASS-ի կինեմատիկ տիրույթում:

Լայնակի TSA-ի չափված արժեքը ստացվում է գրոյից ցածր ընդհանուր սխալների երկու ստանդարտ շեղումների սահմաններում: Սա համընկնում է մոդելային կանխագուշակումների հետ և կարող է մեկնաբանվել որպես պիոնների Boer-Mulders TMD PDF-ների կանխագուշակվող նշանի փոփոխության և նուկլոնային լայնակի TMD PDF-ների ունիվերսալության ապացույց: Drell-Yan չբևեռացված կամ բևեռացումից անկախ ասիմետրիաները զանգվածի բարձր տիրույթում: Երեք չբևեռացված ասիմետրիաներ (UA) առկա են Drell-Yan-ի կտրվածքում: Ի տարբերություն սպինից կախված ասիմետրիաների, UA-ի

վերլուծությունը պահանջում է արքեպատանսի ուղղումներ Մոնտե Կարլո հաշվարկների հիման վրա և քննարկվում է առանձին:

2. Կիսահնկյունազիվ (SIDIS) տվյալների վերլուծությունը

Կիսահնկյունազիվ TSA-ների առաջին արդյունքները ստացվել են 2022թ. տվյալներն օգտագործելիս: Մինչև 2023 թ. հունիսի վերջը 2022 թ. ամբողջական ընտրանքը մշակվել և վերլուծվել է: Առաջին արդյունքները ստացվել են բոլոր ութ SIDIS TSA-ների և ամենակարևորը՝ Collins և Sivers ասիմետրիաների համար: Նկար 3-ում 2022 թվականի Collins ասիմետրիաների արդյունքները համեմատվում են COMPASS-ի հին 2002-2004 թթ. դեյտրոնի վրա իրականացված չափումների հետ: COMPASS-ի նոր տվյալները հատկապես կարևոր դեր կխաղան d-քվարկի transversity TMD PDF-ի սահմանափակման գործում և կմնան եզակի SIDIS դեյտրոնի չափումներ հաջորդ տասնամյակների ընթացքում:

Այլ գործունեություն.

- Սպին էստիմացիայի Մատրիցական Էլեմենտների ուսումնասիրումը և չափումը ρ_0 -մեզոնի էքսկլյուզիվ մյուոնաառաջացման ռեակցիայում COMPASS-ում (DVCS-2012 տվյալներ): Մասնակցություն դեպքերի ստուգման և SIDIS ֆոնի մասի գնահատման գործում: Հոդվածն ընդունվել է տպագրության 2023 թ. մայիսին ([EPJC \(2023\) 83 924](#)).
- 2010 թ. երկհադրոնային տվյալների վերլուծություն և Collins-ի և Sivers-ի ասիմետրիաների ուսումնասիրություն SIDIS-ում ծնված ρ_0 -մեզոնների համար (Տրիետա-Տորինո): Մասնակցություն վերլուծության բոլոր փուլերին, ներառյալ դեպքերի ընտրությանը, ասիմետրիայի ստացմանը և տարբեր կինեմատիկական բիններում ֆոնային մասի որոշմանը: Համապատասխան հոդվածը վերջերս լույս է տեսել՝ [Phys.Lett.B 843 \(2023\) 137950](#):
- Collins and Sivers ասիմետրիաները պիոնների և կաոնների զույգերում, որոնք առաջանում են մյուոն-պրոտոն և մյուոն-դեյտրոն կիսահնկյունազիվ ոչառաձգական ցրումներում: Համապատասխան հոդվածը հրատարակվել է 2023 թ. ([PLB 845 \(2023\) 138155](#)):

Գիտական ամսագրերում հրատարակումների ընդհանուր թիվը **3**:

5. Հետազոտություններ Ջեֆերսոնի Լաբորատորիայի՝ JLab-ի A, B, C և D փորձարարական սրահներում

2023 թ. **Փորձարարական A** սրահում կատարվել են հետևյալ աշխատանքները.

1. A սրահում SBS-ի (Super BigBite-Spectrometer) նախագծման, կառուցման և տեղադրման աշխատանքներին հետևեցին հետևյալ գիտափորձերի վերջնական նախապատրաստման և անցկացման աշխատանքները, որոնցում ևս ակտիվ մասնակցություն ունեն ԱՊԳԼ ՓՖԲ-ի մի շարք աշխատակիցներ,

GEP5 - Մեծ արքեպատանսում պրոտոնի ֆորմ ֆակտորի հարաբերության չափումները Large Acceptance 13 և 15 (Q^2/c)² համար՝ օգտագործելով ետհարվածի բևեռացման մեթոդը:

GMN - Նեյտրոնի մագնիսական ֆորմ ֆակտորի չափումը մինչև $Q^2 = 18.0$ (Q^2/c)²: GEN2 - Նեյտրոնի էլեկտրամագնիսական ֆորմ ֆակտորի G_nE/G_nM հարաբերության չափումը բարձր Q^2 -ի համար: GMN գիտափորձը ավարտվել է, և հիմա կատարվում է ստացված արդյունքների մշակում: Այս պահին կատարվում է GEN2 գիտափորձը, որը կավարտվի 2024 թվականին: Հաջորդ գիտափորձը GEP5-ն է, որը պլանավորված է 2024 թվականի աշնանը:

2. GEP5 գիտափորձի հիմնական դետեկտորներից մեկը Էլեկտրամագնիսական կալորիմետրն է, որը կառուցվելու է 1656 34 x 34 x 340 մմ³ կապարային ապակիներից, և ունենալու է մոդուլային կառուցվածք: Յուրաքանչյուր մոդուլ բաղկացած է լինելու 9 կապարային ապակուց: Սուպերմոդուլների ընդհանուր քանակը 184-ն է:
3. Ինչպես հայտնի է, կապարային ապակին ճառագայթումից դեղնում է և կորցնում է թափանցելիությունը, իսկ դա բերում է կալորիմետրի լուծողականության վատացմանը: Կապարային ապակու թափանցելիության վերականգնման համար որոշվեց ամբողջությամբ տաքացնել և տաք պահել կալորիմետրը գիտափորձի ընթացքում:

Փորձարարական B սրահում շարունակվել են RGA և RGB փորձերի տվյալների վերլուծության աշխատանքները E12-12- 001, E12-12-001A, E12-11-103B, E12-07-104A նախագծերի շրջանակներում.

1. Կատարվել է E12-12-001 (RGA) և E12-011-103B (RGB) փորձերի տվյալների մշակում արոտոնային և դեյտրոնային թիրախների վրա J/ψ-մեզոնի շեմին մոտ էքսկլուզիվ ֆոտոծնման դեպքերի ուսումնասիրություն: Ընթացիկ տարում կատարվել է ուսումնասիրություններ CLAS12 դետեկտորի տվյալների հիման վրա J/ψ-մեզոնի ֆոտոծնման թեմայի շրջանակներում: Աշխատանքները շարունակվել են E12-12-001 գիտափորձի համար գեներացված տվյալների հիման վրա: Մշակումների նպատակը՝ J/ψ-մեզոնի շեմին մոտ էքսկլուզիվ ֆոտոծնման ուսումնասիրության միջոցով արոտոնի գյուղնային ֆորմ ֆակտորի դուրս բերումն է՝ չափելով լայնական կտրվածքի կախվածությունը փոխանցված քառաչափ իմպուլսից, և շեմին մոտ ($E_{\text{center}} = 8.2$ ԳԷՎ) լրիվ լայնական կտրվածքի վարքագծից (ծնման եղանակի պարզաբանման նպատակով):
2. Շարունակվել են E12-07-104A փորձի տվյալներից դեյտրոնի թիրախի վրա վեկտոր մեզոնների կոհերենտ ծնման կոշտ էքսկլուզիվ ռեակցիաների ուսումնասիրությունները: Նպատակը գունային թափանցիկության (Color Transparency, CT) ուսումնասիրությունն է: Այս ուղղությամբ արվել են հետևյալ աշխատանքները.
 - Իրականացվել է դեպքերի ընտրման հետևողական վերլուծություն՝ այն տվյալների, որոնցում վերջնական վիճակում հայտնաբերվել են վեկտորական մեզոնի տրոհման արգասիքներ ($\pi+\pi^-$), e^+ ցրված Էլեկտրոն և d^+ ետհարվածի դեյտրոն:
 - Հետազոտվող ռեակցիայի Մոնտե Կարլո խաղարկումներ, որոնց օգնությամբ ստացվել է ակտեպտանսի գործակիցը, և որը թույլ տվեց որոշել հետազոտման ֆիզիկական (կինեմատիկ) տիրույթը:

2023 թ. տվյալ հետազոտման արդյունքների հիման վրա ԵՊՀ-ում տեղի է ունեցել դիպլոմային աշխատանքի պաշտպանություն՝ մագիստրոսի կրթական աստիճանի հայցման նպատակով:

3. ԱԳԼ-Պաբ համագործակցության խումբը կատարել է նաև սերվիսային աշխատանքներ, մասնավորապես SVT և BMT դետեկտորների վրա հավասարեցման և Էֆեկտիվության գնահատման աշխատանքներ: Աշխատանքի նպատակն է՝ օգտագործելով հավասարեցման և Էֆեկտիվության մշակված մեթոդները, առավել ճշգրտել և արդյունավետ օգտագործել ստացված փորձարարական տվյալները:

Ընթացիկ տարում կատարվել են դետեկտորի Էֆեկտիվության գնահատում օգտագործելով Պաբ-ում մշակված մեթոդը: Մեթոդի հիմքում

ընկած է լիցքավորված մասնիկների քանակի հարաբերությունը էլեկտրոնների քանակի վրա: Ստացված հարաբերությունները գնահատվում են տարբեր սահմանափակումների և հոսանքի ուժերի համար: Հարաբերության բաշխվածությունից ածանցվում է էֆեկտիվության բաշխվածությունը տարբեր հոսանքի ուժերի համար, այդպիսով գնահատվում է դետեկտորի գրանցման և հավասարեցման էֆեկտիվությունները: Հաջորդ քայլով գնահատվեց SVT դետեկտորի էֆեկտիվությունը սեկտորներում:

Աշխատանքները կատարվում են E12-12-001 (RGA) և E12-011-103B (RGB) փորձերի տվյալներն օգտագործելով: Ներկայումս ստացված գնահատականները մոտենում են ակնկալվածներին:

Փորձարարական C սրահում կատարվող գիտական ծրագրեր

Հաշվետու տարում ԱԱԳԼ խումբը, ինչպես նախորդ տարիներին, մասնակցել է Թոմաս Ջեֆերսոնի անվան լաբորատորիայի հետ համատեղ C սրահում կատարվող գիտական ծրագրերին: Խումբը կարևոր ներդրումներ է ունեցել հետևյալ աշխատանքներում`

1. Չեզոք մասնիկների սպեկտրոմետրի նախագծի հետ կապված աշխատանքներ

Ջեֆերսոնի լաբորատորիայի NPS սպեկտրոմետրը նախատեսված է չեզոք մասնիկների գրանցման համար (γ , π^0): Այն բաղկացած է բեկող մագնիսից` ցածր էներգետիկ լիցքավորված ֆոնային մասնիկներից ազատվելու համար, և 1080 կապարի վոլֆրամատի ($PbWO_4$) բյուրեղներից բաղկացած էլեկտրամագնիսական կալորիմետրից: Ներկայումս NPS-ի ֆիզիկական ծրագիրն ընդգրկում է 6 հաստատված գիտափորձ, որոնցից մեկին (π^0 -SIDIS) համահեղինակ է ԱԱԳԼ-ի խումբը:

Ընթացիկ տարում փորձարկվել է մագնիսը, քարտեզագրվել է նրա դաշտը: Տեղակայվել են կալորիմետրի Ֆոտո-էլեկտրոնային Բազմապատկիչները (ՖԷԲ) և բարձր լարման բաժանիչներ:, Հավաքվել են էլեկտրոնիկայի և բարձր լարման սնուցման համակարգերը, անց են կացվել սնուցման և ազդանշանային մալուխները: Կալորիմետրը ստուգվել է լաբորատոր պայմաններում:

Առաջին կատարվելիք գիտափորձերն են.

- E12-13-010: Էքսկյուզիվ խորը-վիրտուալ Կոմպտոնյան ցրման և չեզոք պիոնի ծնման կտրվածքների չափում,
- E12-13-007: Ֆակտորիզացիայի հաստատման նպատակով π^0 -ի կիսա-ինկյուզիվ ծնման կտրվածքի չափում,
- E12-22-006: Խորը վիրտուալ Կոմպտոնյան ցրում նեյտրոնից:

2. HMS սպեկտրոմետրի անրոգելային դետեկտորի հետ կապված աշխատանքներ

HMS-ի չերենկոպյան անրոգելային դետեկտորը կառուցվել է ԱԱԳԼ-ի խմբի անմիջական մասնակցությամբ: Այն բաղկացած է երկու մասից. անրոգելային խցից, որը պարունակում է չերենկոպյան ռադիատորի նյութը, և դիֆուզիոն խցից, որը նայվում է չերենկոպյան լույսի գրանցիչներով: Կան 2 անրոգելային խցեր, որոնք համապատասխանաբար պարունակում են $n=1.05$ և 1.30 բեկման ցուցչով, ~ 10 սմ հաստությամբ անրոգելային նյութ: Վերջին գիտափորձերում դետեկտորի օգտագործման ընթացքում նկատվել էր նրա ազդանշանի որոշ անկում: Դետեկտորը լավացնելու փորձ կատարվեց: Փոխվեց դիֆուզիոն խցի անդրադարձիչը` ավելի էֆեկտիվ, VM2000 տիպի թաղանթով: Նորացվեցին անրոգելի վերին 2 շերտը` զումարային ~ 2 սմ հաստությամբ: Փչացած բոլոր ՖԷԲ-երը փոխարինվեցին նույն տրամաչափի,

ET9823 տիպի նոր ՖԵԲ-երով: Կոսմիկական ճառագայթներով դետեկտորի ստուգումը ցույց տվեց որոշակի լավացում, բայց ոչ այն աստիճանի, որ այն օգտագործվի արագացուցչային գիտափորձում: Ուղիներ են մշակվել դետեկտորի աշխատանքը բավարար մակարդակի հասցնելու համար:

3. Ժամանականման Կոմպտոնյան ցրման (TCS) նախագծի հետ կապված աշխատանքներ

Ժամանականման Կոմպտոնյան ցրման (TCS) գիտափորձի նախագիծը միտված է ընդհանրացված պարտոնային բաշխումների (GPD) ուսումնասիրմանը, մասնավորապես՝ GPD E ֆունկցիայի հետազոտմանը, որն առնչվում է նուկլոնում պարտոնների շարժման անկյունային մոմենտին: Նախագիծը ներկայացվել է Jlab-ի հետազոտական ծրագրերի կոմիտեին (PAC 50) 2022 թվականին և առկախվել՝ ի նկատի առնելով պահանջվող հավելյալ նախապատրաստական հետազոտությունների ծավալը:

Հաշվետու ժամանակաշրջանում (2023թ.) ԱՍԳԼ-Jlab կոլաբորացիայի անդամները մասնակցել են D փորձարարական սրահում կատարվող GlueX գիտափորձի աշխատանքներին՝ մասնավորապես.

1. Առաջնային կալորիմետրի (FCAL2) ազդանշանային, բարձր և ցածր լարման մալուխների պատրաստման, համարանշման և մասամբ կալորիմետրից մինչև էլեկտրոնիկա անցկացմանը,
 2. ֆոտոբազմապատկիչային խողովակների և դրանց բարձր բաժանարարների - տեստավորմանը,
 3. 1600 հատ PbWO4 բյուրեղային մոդուլների պատրաստմանը,
 4. FCAL2-ի բոլոր մոդուլները շրջանակի մեջ հավաքմանը,
 5. LMS-ի (Լույսահիմն մշտադիտարկման համակարգ) նախագծմանը և հավաքմանը:
 6. Մասնակցել են 20 հեռավար հերթափոխների (shifts):
- Հրապարակումներ գիտական ամսագրերում - ընդհանուր թիվը՝ 15:

6. Չերենկովյան դիտակների օգնությամբ աստղաֆիզիկական աղբյուրների ուսումնասիրում (HESS և CTA)

ԱՍԳԼ-ի ՓՖԲ-ի Չերենկովյան դիտակների օգնությամբ աստղաֆիզիկական աղբյուրների ուսումնասիրման (H.E.S.S. և CTA) խումբը 2023 թ. ընթացքում շարունակել է հետազոտությունները շատ բարձր էներգիաների (ՇԲԷ, մի քանի տասնյակ ԳԷՎ-ից մինչև մի քանի հարյուր ՏԷՎ տիրույթ) Վ-ճառագայթների աստղաֆիզիկայի բնագավառում:

Խումբը մասնակցել է H.E.S.S. (High Energy Stereoscopic System) համագործակցության աշխատանքներին, հետազոտել մինչև 100 ԳԷՎ էներգետիկ տիրույթում մթնոլորտային հեղեղների չերենկովյան պատկերների «մաքրման» և դրանք նկարագրող նոր պարամետրերի մշակման հնարավորությունները՝ Վ-դեպրերի առանձնացման արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով: Վերջինս իրականացվել է Cherenkov Telescope Array (CTA) համագործակցության Large-Sized Telescope (LST, տրամագիծը՝ 23 մ, տեղակայման բարձրությունը՝ 2200 մ) պատկերային մթնոլորտային չերենկովյան դիտակի (ՊՍՉԴ) դեպքում մոդելավորված տվյալների բանկի օգնությամբ:

H.E.S.S.-ի կողմից 2023թ. շարունակվել է տարբեր դասերի աստղաֆիզիկական աղբյուրների ուսումնասիրությունը, մասնավորապես հետազոտվել է PKS 1510–089 քվազարի ճառագայթումը 2021-2022թթ. ընթացքում և կատարվել PKS 0735+178 բլազարի թիրախային դիտումներ: Գրանցվել էր PKS 1510–089 քվազարի ճառագայթման հոսքի զգալի նվազում

բարձր էներգիաների (ԲԷ, $E > 100$ ՄԷՎ) γ -ճառագայթների (10 անգամ) և օպտիկական (5 անգամ) տիրույթներում, ինչը շարունակվել էր նաև ողջ 2023թ.-ին:

2023թ. իրականացվել են նաև աշխատանքներ ցածր էներգիաների (մինչև 100 ԳԷՎ) գամմա հեղեղների առանձնացման արդյունավետ եղանակ մշակելու ուղղությամբ: Այդ նպատակով օգտագործվել է CTA հյուսիսային դիտակայանի 23 մ տրամագծով LST1 դիտակի համար ստեղծված Մոնտե Կարլո բանկը: Բանկը բաղկացած է սկզբնական գամմա-քվանտներից և տիեզերական ճառագայթների մաս կազմող պրոտոններից ու էլեկտրոններից առաջացած մթնոլորտային հեղեղների չերենկոպյան պատկերներից և դրանց նախնական «մաքրման» ու մաթեմատիկական վերլուծության արդյունքներից: Գամմա-քվանտներն ու էլեկտրոնները գեներացվել են սկսած 2 ԳԷՎ-ից՝ դիտակի շուրջ 750 մ շառավիղ ունեցող շրջանում, իսկ պրոտոնները՝ սկսած 10 ԳԷՎ-ից և գեներացման շառավիղը կազմել է 1000 մ: Չերենկոպյան պատկերների գրանցումը մոդելավորվել է ինչպես առանց գիշերային երկնքի ֆոնի, այնպես էլ դրա առկայության պայմաններում: Գամմա- և պրոտոն-պատկերների համար ցույց է տրվել, որ «մաքուր» պատկերների դեպքում Alpha պարամետրով կարելի է հասնել ազդանշանի առանձնացման արդյունավետության բարելավման 1.19-ից մինչև 1.45, իսկ երեք պարամետրի դեպքում՝ 1.63-ից մինչև 1.79 գործակիցների, երբ “Size” պարամետրը փոխվում է 40-ից մինչև 100ֆե և բացակայում է որևէ սահմանափակում “Dis”-ի վրա

Գիտական ամսագրերում հրապարակումների ընդհանուր թիվը 6-ն է:

7. Մասնակցություն EIC համագործակցության աշխատանքներին

Էլեկտրոն-իոնային կոլայդերը (EIC), որն այժմ կառուցվում է ԱՄՆ Բրուքհեյվենի ազգային լաբորատորիայում (BNL), լինելու է մասնիկների եզակի արագացուցիչ, որտեղ էլեկտրոնները բախվելու են պրոտոնների և միջուկների հետ՝ նուկլոնի ներքին կառուցվածքը մանրակրկիտ ուսումնասիրելու համար: EIC-ի գիտական ծրագիրը ներառում է բարձր էներգիայի ֆիզիկայի ամենակարևոր և հիմնական հարցերը, ինչպիսիք են՝ նուկլոնի սպինի ծագումը, նուկլոնի և միջուկի եռաչափ կառուցվածքը, գյուլոնի դերը միջուկի կառուցվածքում, հադրոնային զանգվածի ծագումը, Ճշգրիտ էլեկտրա-թույլ փոխազդեցությունը և ստանդարտ մոդելից դուրս ֆիզիկան:

ԱՎԳԼ-ն EIC-ի ֆիզիկական ծրագրին և նրա էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի նախագծման և կառուցման աշխատանքներին միացել է 2020 թվականին: Տեղում աշխատանքները հիմնականում կատարվում են ԱՎԳԼ-ի դետեկտորների և մեթոդիկ ուսումնասիրությունների լաբորատոր սենյակում: Ընթացիկ տարում սենյակը համալրվեց ժամանակակից էլեկտրոնիկայի նոր բլոկներով և սարքավորումներով: Խմբում կատարվել են էլեկտրամագնիսական կալորիմետրին վերաբերվող մոդելային հաշվարկներ, կալորիմետրի նախատիպի կառուցում և ուսումնասիրում:

8. PbWO₄ բյուրեղների բնութագրերի ուսումնասիրում՝ EIC-ի կալորիմետրի նախատիպի կառուցման համար

EIC-ի էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի շատ տեխնիկական մշակումներ դեռևս գտնվում են զարգացման փուլում, և պահանջում են լրացուցիչ ուսումնասիրություններ: EIC-ի համագործակցության խմբերը PbWO₄ բյուրեղներից էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի (EmCal) մի քանի նախատեսակներ են կառուցել (3×3, 5×5 և 12×12 շարվածքի): Խումբը

մասնակցել է Jlab-ում 3x3 և 5x5 շարվածքի նախատիպերի ուսումնասիրություններին, միաժամանակ ԱՎԳԼ-ում կառուցելով նախատիպի 4x4 տարբերակը:

Նախատիպի կառուցման համար ընթացիկ տարում ձեռք են բերվել անհրաժեշտ 20 PbWO₄ բյուրեղներ, որոնք նախօրոք մանրամասն ստուգվել են: Այս մեթոդիկ աշխատանքը ներառել է.

- Բյուրեղների որակի և չափսերի ստուգում,
- Բյուրեղների օպտիկական թափանցիկության չափումներ,
- Բյուրեղից գրանցված լույսի ելքի չափումներ:

Չափումները կատարվել են օգտվելով ԱՎԳԼ-ի դետեկտորների և մեթոդիկ ուսումնասիրությունների լաբորատոր սենյակի սարքավորումներից:

9. EmCal կալորիմետրի նախատիպի կառուցում և ուսումնասիրություններ

ԱՎԳԼ-ում նախագծվել և կառուցվել է 4x4 շարվածքով, PbWO₄ բյուրեղներով կալորիմետրի նախատիպ: Այն մանրամասն ստուգվել է կոսմիկական մյուոններով, հետագայում կստուգվի նաև LUE-75 էլեկտրոնային և C18 ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջերով: Նախքան նախատիպի հավաքումը պատրաստվել են բոլոր մեխանիկական մասերը, չափվել և ընտրվել են PbWO₄ բյուրեղները, ստուգվել են ՖԷԲ-ները և նրանց բարձր լարման բաժանիչները: Նախապատրաստվել են ազդանշանային և բարձր լարման մալուխները, էլեկտրոնիկան և DAQ համակարգը:

ՖԷԲ-ի ազդանշանները գրանցվում են տվյալների հավաքման էլեկտրոնային համակարգով: Դրանք թվայնացվում են 12 բիթ ինտեգրող տեսակի CAEN V792N QDC անալոգ-թվային փոխարկիչով: Տվյալների հավաքման և գրանցման ծրագիրը հիմնված է CAEN ֆիրմայի ընդհանուր կոդի վրա, որը նախատեսված է «CAEN VME to USB-2.0/Optical Link Bridge» մոդուլի միջոցով QDC, TDC և դիսկրիմինատորների հետ աշխատելու համար: Մեր դեպքում այն հարմարեցված է QDC-ի հետ աշխատելուն: Այն տեղակայված է Fedora Linux օպերացիոն համակարգի տակ աշխատող համակարգչի վրա, որը կցված է վերահսկող մոդուլին USB տիպի մալուխով: Հավաքված տվյալները մշակվում են ROOT տվյալների մշակման ծրագրային փաթեթով:

Նախատիպը ուսումնասիրվել է կոսմիկական ճառագայթներով: Կոսմիկական մյուոններից տրիգեր ձևավորելու համար օգտագործվել է երկու միանման սցինտիլյացիոն հաշվիչներ՝ տեղակայված դետեկտորից վերև և ներքև: Այս հաշվիչների ազդանշաններն, անցնելով 20 mV շեմով “CAEN 16 Channel N843 CFD” մոդուլով, ձևավորում են 40 նվ տևողության NIM ստանդարտի ազդանշաններ, որոնք հաջորդ “N455 Logic Unit” համընկման մոդուլում առաջացնում են 120 նվ լայնության դարպաս (Gate)՝ QDC լիցք-թվային փոխարկիչի համար:

Հրապարակումներ գիտական ամսագրերում - ընդհանուր թիվը՝ 9:

10. Ռեալ և վիրտուալ ֆոտոններով միջուկների ճեղքման և ֆրագմենտացիայի ուսումնասիրություններ

Ուսումնասիրություններն իրականացվել են հետևյալ նախագծերի սահմաններում՝

1. Պիկովայրկյանային լուծողականությամբ երկրորդական էլեկտրոնների դետեկտոր \wedge հիպերմիջուկների հետազոտությունների համար»,

2. ԿԷՎ Էներգիաներով Էլեկտրոնների գերբարձր հաճախությունների պարուրածն սկանավորող համակարգ,
3. Պիկովայրկյանային ճշտություններով նանոկառուցվածքների քվանտային վիճակների կյանքի տևողությունների սենսոր,
4. Ծանր միջուկների ինքնակամ և հարկադրական բաժանման հազվագյուտ պրոցեսներ,
5. Ռադիոհաճախություններով կառավարվող ժամանակաչափ և հիպերմիջուկային ուսումնասիրությունների նոր հնարավորություններ:

Շարունակվել են ՌՀ թայմերի նախատիպի տեսական և փորձարարական ուսումնասիրությունները: Կառուցվել է հիպերմիջուկների կյանքի տևողության չափումների համար մշակված ծանր իոնների դետեկտոր, որի փորձարկումները շարունակվում են:

Շարունակվել են ուսումնասիրությունները 500 ՄՀց-ից բարձր ՌՀ հաճախականությունների տիրույթում, ցույց է տրվել, որ համակարգը կարող է ապահովել Էլեկտրոնների սքանավորում մինչև 1700 ՄՀց: Կատարվել են ֆոկուսացման ոսպնյակի և ընդհանուր համակարգի օպտիմիզացմանը ուղղված Մոնտե Կարլո հաշվարկներ: Կառուցվել է նանոկառուցվածքների ուսումնասիրությունների համար նախատեսված նոր դետեկտոր, նանոկառուցվածքների ուսումնասիրությունները ակտիվ փուլում են:

Մշակված սարքավորումը արտոնագրվել է Հայաստանում (“RF Timer for single electrons and photons”, H01J 25/00), գործընթաց է սկսվել ԱՄՆ արտոնագիր ստանալու ուղղությամբ:

Հրապարակումներ գիտական ամսագրերում - ընդհանուր թիվը` 2:

11. Հետազոտություններ նյութագիտության ոլորտում

ա) Խիտոզանի նոր ածանցյալների սինթեզ և ուսումնասիրություն

2023 թ.-ին, շարունակվել է խիտոզանի Խ2-(Խ2-CS) հիման վրա նոր Շիֆֆի հիմքերի (ԽՇՀ-CSSB) սինթեզը և սինթեզված համակարգերի ուսումնասիրությունները.

1. Սինթեզվել և ուսումնասիրվել ենք նաև ջրալույծ օքսիկարբօքսիմեթիլ խիտոզա O-ԿՄԽ2 (O-ԿՄԽ2 / O-CM-CS), որպես էլանյութ ևս օգտագործելով մեր կողմից սինթեզված Խ2:
2. Սինթեզված արգասիքները բնութագրվել են`
 - թերմոգրավիմետրիկ անալիզի` թերմոգրավիմետրիա-դիֆերենցիալ սկանավորվող կալորիմետրիա (TG-DSC);
 - մոլեկուլյար սպեկտրոսկոպիայի` տեսանելի լույսի ինֆրակարմիր տիրույթում (FTIR-ATR), մեթոդներով:

Ուսումնասիրվել են Մոլեկուլյար սպեկտրոսկոպիայի` տեսանելի լույսի ինֆրակարմիր տիրույթում (FTIR-ATR) նմուշների կլանման սպեկտրոնները:

Հետազոտությունները շարունակվում են նպատակ ունենալով սինթեզել ուսումնասիրությունների համար անհրաժեշտ քանակությունների նմուշներ և նոր բաղադրությամբ խիտոզանային ջրալույծ ածանցյալներ:

բ) Նանոկառուցվածքների և նանոնյութերի ուսումնասիրություններ

Հաշվետու ժամանակահատվածում խումբը կատարել է լեգիրացման միջոցով գրաֆենի օպտիկական և Էլեկտրոնային հատկությունների մոդուլացիային վերաբերվող հետազոտություններ.

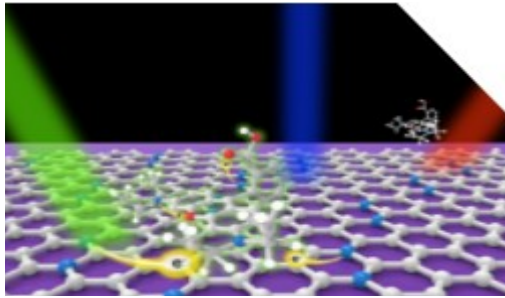
1. Լեգիրացման շնորհիվ հնարավոր է լինում բարձրացնել Ֆերմիի մակարդակի դիրքը գրաֆենի գոտիական կառուցվածքում, ինչի արդյունքում հաղորդականության գոտում առաջանում են զբաղեցված վիճակներ: Այլ կերպ ասած ավելանում է հաղորդականության Էլեկտրոնների քանակը, ուստի,

Եականորեն բարելավվում է թաղանթի հաղորդականությունը, և Վոլտ Ամպերային Բնութագիրն (ՎԱԲ) ունենում է գծային տեսք: Սակայն 18 ՄԷՎ Էներգիայով պրոտոնային փնջով ճառագայթման դեպքում նկատվել է, որ լեգիրացվածությունն ապահովող քիմիական կապերը քանդվել են և ՎԱԲ-ը կրկին ընդունել է իր նախնական ոչ գծային տեսքը: Խումբը հանգել է եզրակացության, որ հաղորդականության գոտում զբաղեցված վիճակների առկայությունը հանգեցնում է գրաֆենի գոտիական կառուցվածքում Ֆերմիի մակարդակի տեղաշարժի և օպտիկական հատկությունների փոփոխության:

Պաուլիի արգելակման էֆեկտի արդյունքում ճնշվում է օպտիկական կլանումը ինֆրակարմիր տիրույթում: Մյուս կողմից էլ, հաղորդականության գոտում էլեկտրոնների առկայությունը նպաստում է ներգոտիական անցումների ուժեղացմանը, որը հանգեցնում է անդրադարձման ուժեղացմանը: Այսպիսով նվազում են կլանումն ու թափանցելիությունը և ուժեղանում է անդրադարձումը: Դա երևում է կերակրի աղի բյուրեղի լեգիրացված գրաֆենի շերտով պատելուց առաջ և հետո ինֆրակարմիր թափանցելիության չափմամբ:

2. Իրականացվել են նաև մեծածավալ ջերմատեսիլային հետազոտություններ: Խումբը նախ համոզվել է, որ գիտափորձերում կիրառվող պոլիէթիլենի (ծակոտկեն և ոչ ծակոտկեն) թաղանթները և չլեգիրացված գրաֆենի շերտերը թափանցիկ են ջերմատեսիլային սարքերի համար: Ընդ որում ստացվել է, որ նույնիսկ շերտերի քանակը մի քանի տասնյակի հասցնելուց հետո, գրաֆենային թաղանթը մնում է թափանցիկ ջերմատեսիլի համար: Այս ջերմատեսիլի համար թափանցիկ թաղանթների կիրառմամբ պատրաստվել են գրաֆենային հիմքով շերտավոր կառուցվածքներ, որոնց ջերմատեսիլային (ինֆրակարմիր) թափանցելիությունը հնարավոր է կառավարել լարման կիրառմամբ:

3. Մեկ այլ գիտափորձի շրջանակում 18 Վ լարմամբ առաջացվել է էլեկտրական հոսանք գրաֆեն/պոլիէթիլեն թաղանթի տակ գտնվող ապակու մակերևույթին նստեցված ITO (նույնը նաև ոսկու դեպքում) բարակ շերտով: Արդյունքում շերտը տաքացել է, սակայն ITO/ապակի հարթակի տաքացումը չի հանգեցրել գրաֆենային շերտի տաքացման, և վերջինս շարունակում է իրականացնել ջերմային քողարկում: Մյուս կողմից, կան դեպքեր, երբ ջերմային քողարկման կառավարելիությունը (պայմանավորված լարման կիրառման անհրաժեշտությամբ) պարտադիր չէ, և անհրաժեշտ է ունենալ բարակ ու ճկուն թաղանթ, որը կիրականացնի ջերմային ճառագայթների քողարկում: Այդ դեպքում կարող են կիրառվել հեղուկ փուլային շերտազատման հետ միաժամանակյա լեգիրացված գրաֆենային թաղանթներ:

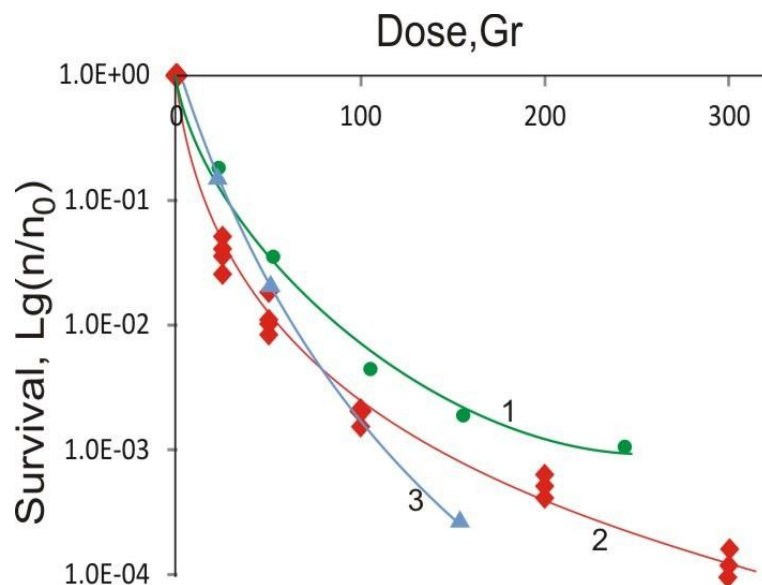


Կիրառական ֆիզիկայի հետազոտությունների բաժին

Ղեկավար՝ Վ.Վ. Հարությունյան
Հաշվետու ժամանակահատվածում **Կիրառական ֆիզիկայի հետազոտությունների բաժին** իրականացրել է հետևյալ հետազոտությունները.

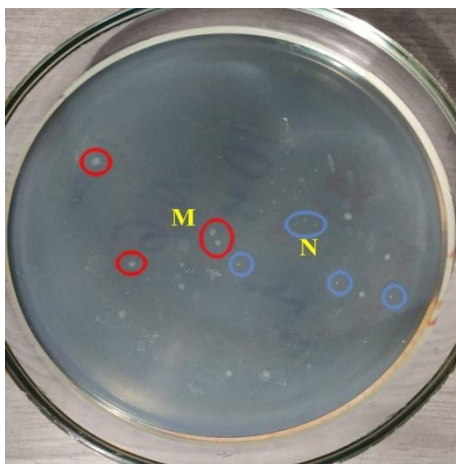
Ճառագայթային կենսաֆիզիկայի խմբի (240/1) 2023 թվականի գիտահետազոտական գործունեության հակիրճ նկարագրություն.

Ընթացիկ տարում շարունակվել են մանրէների վրա գերկարճ էլեկտրոնային փնջերի (CANDLE, AREAL) ազդեցության հետազոտությունները: Հետազոտվել է այդ մանրէների ճառագայթահարումը թթվածնի բացակայության և մաքուր թթվածնով հագեցած միջավայրի պայմաններում: Ստացված արդյունքները ներկայացված են Նկ. 1-ում: Ինչպես ցույց տվեցին ստացված արդյունքները, առավել հավաստի եզրակացություն անելու համար անհրաժեշտ է հետազոտել ավելի բարձր դոզաների տիրույթը, ինչը այժմ ընթացքի մեջ է:

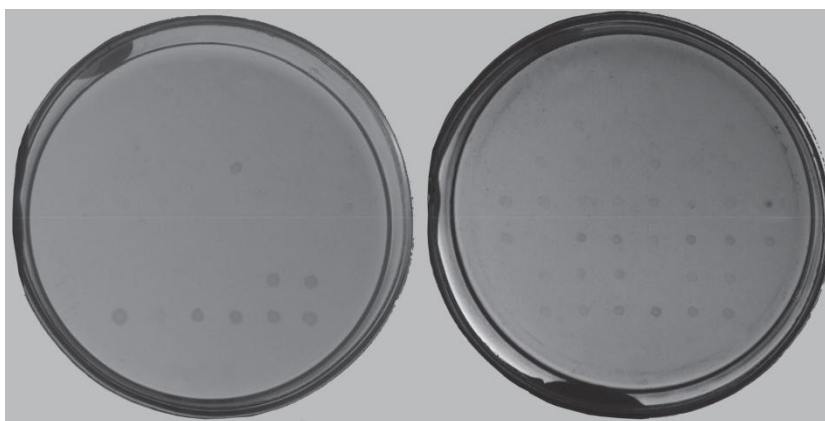


Նկ. 1. Մանրէների կախույթի գազային կազմի ազդեցությունը մանրէների գոյատևման վրա: 1-օդ, հսկիչ միջավայր, 2-ազոտ, 3-թթվածին:

Շարունակվել է նաև գերկարճ փնջերով հարուցված մուտագենեզի հետազոտումը, որի նպատակն է ստանալ որոշակի քսենոբիոտիկներ մեծ ակտիվությամբ քայքայելու ընդունակ շտամներ: Փորձերում ներգրավվել են մի քանի բակտերիալ շտամներ: Նկ. 2-ում ներկայացված է կատարված փորձերից մեկի արդյունքները: Մի քանի նման փորձերում ստացված առավել ինտենսիվ աճ ցուցաբերած մուտանտները հետազոտվում ստուգվել են մանրէաբանական խոզանակի օգնությամբ էլեկտիվ միջավայրերի վրա ցանքսի միջոցով (տես՝ Նկ. 3):



Նկ.2. 10Gy դոզայով ճառագայթահարումից հետո «Աքտարա»-ի սկատամամբ տոլերանտ շտամների աճը թիամետոքսամ պարունակող ազարի վրա: M- դրական մուտացիայի ենթարկված մանրէներ, N- նորմալ մանրէներ:



Նկ.3. Մուտանտ մանրէների աճը էլեկտրոլ միջավայրերի վրա: Ձախից թիամետոքսամի ներկայությամբ, աջից՝ ակտարաի:

Այս հետազոտությունները շարունակվում են: Ենթադրվում է հետազոտել նաև դոզաների ավելի ցածր տիրույթ՝ որպես ճառագայթահարման օբյեկտ օգտագործելով արդեն իսկ ստացված մուտանտները: Այս արդյունքները առավել հետաքրքրություն են ներկայացնում, քանի որ ներկայումս Դուբնայի JINR ինստիտուտի կոլեգաների հետ (Վ.Կոռոզոդինսա) համատեղ քննարկումներ են ընթանում հետազոտական նախագիծ ձեռնարկելու նպատակով:

Ուսումնասիրվում է նաև իմպուլսային էլեկտրոնային ճառագայթների ազդեցությունը այլ կենսաբանական օբյեկտների վրա, մասնավորապես հետազոտվել են մեկուսացված ԴՆԹ-ի և ԴՆԹ/պորֆիրին կոմպլեքսների վրա տարբեր դոզայով ճառագայթահարման ազդեցությունը: Ստացված արդյունքների վերլուծությունը թույլ է տալիս ենթադրել, որ 1 Gy դոզայով ճառագայթահարման դեպքում արդյունքը ավելին է, քան 2 Gy կամ 4 Gy դոզաների դեպքում: 1 Gy ճառագայթման դոզայի դեպքում պորֆիրինի առկայությունը բերում է ԴՆԹ-ի կայունացմանը: 2 Gy ճառագայթման դոզայի դեպքում պորֆիրինի առկայությունը բերում է ճառագայթահարման

ազդեցության ուժեղացմանը: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ԴԼԹ/պորֆիրին կոմպլեքսի վրա Ճառագայթման ազդեցությունը կախված է օգտագործված մետաղապորֆիրինների տեսակից (CuTOEPyP4 ZnTOEPyP):

**Փնջերի դիագնոստիկայի (240/2) խմբի հիմնական գիտական ուղղությունները՝
1. Բարակ լազերային փնջերի տոմոգրաֆիա և նախորդող աշխատանքներ, նոր
Էլեկտրոնային չափման համակարգի և դրա ծրագրային ապահովման մշակում:**

Շարունակվել են տոմոգրաֆիկ պատկեր ստանալու հետազոտությունների շարքը: Քանի որ տոմոգրաֆիկ պատկերը պահանջում են պրոֆիլների մշակման տարբեր սկանավորման ուղղություններ և պրոյեկցիաներ, մեր կողմից մշակվել է նոր չափման համակարգ՝ համապատասխան ծրագրային ապահովումով: Նոր համակարգը բաղկացած է արագ տրանսֆորմացիոն օպերացիոն ուժեղացուցից (OPA683) և արագ ֆոտոդիոդից (SFH213FA): Նոր ծրագիրը թույլ է տալիս վերականգնել ֆոկուսացված լազերային փնջի պրոֆիլը գալիորեն կրճատելով պրոֆիլավորման ժամանակը, նաև ճշգրիտ որոշել լարի տատանման պարբերությունը և փուլը : Լարը հանդես է գալիս որպես միևնույն սկաներ, քանի որ լարի ամպլիտուդը համապատասխան է փնջի չափերին: Մշակված ալգորիթմը թույլ է տալիս միևնույն փուլի և կորի լայնության գնահատման ժամանակը՝ հասցնելով դրանք միևնույնի և ճշգրիտ որոշել չափման սխալները:

2.CANDLE Սինքրոտրոն հետազոտությունների ինստիտուտի AREAL արագացուցիչ Էլեկտրոնային փնջերի վրա նոր 64 PIN-ֆոտոդիոդների վրա հիմնված մատրիցային դիագնոստիկ համակարգի մշակում:

Հավաքվել և AREAL արագացուցիչի Էլեկտրոնային փնջերի վրա փորձարկվել է նոր 64 PIN-ֆոտոդիոդների վրա հիմնված մատրիցային դիագնոստիկ համակարգ, որի նպատակն է գնահատել AREAL արագացուցիչի մոդերնիզացված տարբերակի Էլեկտրոնային փնջի կորուստները SASE 101 օնդուլյատորի վակուումային խցիկից: Մշակվել է մոտ 1 վ ինտեգրման ժամանակով Էլեկտրոնային իմպուլսների գրանցման ինտեգրալ շղթա: Նման սխեման հնարավորություն տվեց գրանցել ինչպես մուգ հոսանքը, որի տևողությունը ՌՀ արագացման դաշտի փուլի կարգի է, այնպես էլ ֆոտոկաթոդի վրա ընկնող լազերային իմպուլսի տևողությամբ կարճ Էլեկտրոնային բանջերը:

3. Ինստիտուտի ինժեկտորի Էլեկտրոնային փնջի պրոֆիլավորում տատանվող լարի մոնիտորով՝ նոր չափման համակարգի մշակում:

Մշակման փուլում է գտնվում XY - կայանի պատրաստումը ինստիտուտի ինժեկտորի Էլեկտրոնային փնջի պրոֆիլավորման համար: Կայանը իրենից ներկայացնում է երկու տատանվող լարի մոնիտորներով հավաքված համակարգ, որոնց սկանավորման պրոցեսը իրականացվում է քայլային շարժիչներով:

4. Մետաղական լարերի փխրունության և կարծրացման հետազոտություններ:

Նախնական փորձեր են իրականացվել ձգված մետաղական լարի փխրունությունը դիտարկելու համար՝ չափելով նրա սեփական տատանման հաճախությունը: Ծանր մասնիկների (պրոտոններ, նեյտրոններ, ալֆա մասնիկներ) հոսքերով նյութերի ճառագայթահարման գործընթացում նկատվում է նյութերի կառուցվածքի «վնասում»: Նման «վնասումներ»-ի կուտակման արդյունքում առաջանում է նյութերի հատկությունների մնացորդային փոփոխություն, մասնավորապես՝ փխրունություն և կարծրացում: Մետաղների մեխանի-

կական հատկությունների վրա ծանր ճառագայթման մասնիկների ազդեցությունը վերահսկելու համար, առաջարկվում է օգտագործել տատանվող լարի ռեզոնատորներ: Փորձերը ցույց են տալիս, որ մետաղալարի նյութի կառուցվածքի փոփոխությունը նրա տաքացում-հովացման գործընթացում ազդում է սեփական տատանումների հաճախության արժեքի վրա: Արդյունքները ցույց են տալիս, որ մինչև որոշակի ջերմաստիճաններ նյութի կարծրացում նկատվում է մետաղալարերի հաճախության բարձրացմամբ: Նախատեսվում է շարունակել փորձարկումները 18 ՄԷՎ էներգիայով պրոտոններով ճառագայթված լարերի վրա: Սա լավ հնարավորություն է միջուկային ռեակտորի նյութերի նեյտրոնային ճառագայթման գործընթացը մոդելավորելու համար: Ստացված արդյունքները հատկապես կարևոր կլինեն միջուկային էներգետիկայի համար, որտեղ արդիական է նեյտրոնների ազդեցության տակ ռեակտորային կորպուսների փխրունության խնդիրը:

5. Տատանվող երկլարանի մոնիտորների առանձնահատկությունների ուսումնասիրություն:

Հաշվետու ժամանակահատվածում կատարվել են փորձեր՝ տատանվող երկլարանի մոնիտորների առանձնահատկությունները ուսումնասիրելու և բացահայտելու նպատակով: Տատանվող լարի մոնիտորները օգտագործվում են տարբեր բնույթի փնջերի լայնակի պրոֆիլները չափելու համար: Սկանավորման ճշգրտությունը բարձրացնելու և որոշ դեպքերում սկանավորումը վերացնելու համար (պրոֆիլի չափումը լարերի մատրիցայի միջոցով) առաջարկվել է օգտագործել մի քանի տատանվող լարեր: Նման երկու իրարից հեռու գտնվող տատանվող լարերով մոնիտորը, կազմում է լաբորատոր ստենդի չափիչ մասը, մշակված Հայ-Գերմանական նախագծի շրջանակներում ուսանողներին արագացուցչի տեխնիկա ուսուցանելու համար: Քննարկվում են նման երկլարային մոնիտորի առանձնահատկությունները, մասնավորապես լարերի միջև լազերային ճառագայթման հզորության վերաբաշխման խնդիրները:

6. «Կամայական շարժվող լիցքավորված մասնիկի էլեկտրական դաշտի գծեր» թեմայի վերաբերյալ նոր առաջարկներ:

Շարունակվել է ուսումնասիրվել «Կամայական շարժվող լիցքավորված մասնիկի էլեկտրական դաշտի գծեր» թեման: Ռելատիվիստիկ լիցքավորված մասնիկների էլեկտրամագնիսական դաշտերը ունեն լայն հաճախությունների սպեկտր և բարդ տարածական կառուցվածք: Դաշտի գծերը այդ տարածական կառուցվածքի վիզուալ պատկերացում են տալիս: Մենք ստանում ենք հավասարումների ընդհանուր շարք ցանկացած շարժվող լիցքավորված մասնիկի դաշտի գծերի համար: Էլեկտրական դաշտի գծերը ամբողջությամբ որոշվում են միավոր վեկտորով արգելակման կետից մինչև դիտակետ: Համապատասխան փոխակերպումներից հետո դաշտի գծերի հավասարումները նկարագրում են այդ վեկտորի պտույտը՝ անկյունային արագությամբ, որը համընկնում է թոմասի պրեցեսիայի հետ: Որոշ դեպքերում, ներառյալ բոլոր հարթ հետագծերը, դաշտի գծերի հավասարումները վերածվում են հաստատուն գործակիցներով գծային դիֆերենցիալ հավասարումների: Ներկայացված են այս հավասարումների մանրամասն դուրսբերումը և դրանց ընդհանուր անալիտիկ լուծումները: Այնուհետև այս մեթոդը պատկերված է՝ կառուցելով դաշտի գծեր էլեկտրական լիցքի «ուլթրայակի» շարժման համար, որը շարժվում է հարթ ալիքի ազդեցության տակ, ներառյալ դաշտի կոմպլեքս գծերը եռաչափ հարթությունում:

7. Ռելատիվիստիկ լիցքավորված մասնիկի պարուրաձև հետազոծով շարժման ուսումնասիրություն:

Ուսումնասիրվել է ռելատիվիստիկ լիցքավորված մասնիկի պարուրաձև հետազոծով շարժումը: Շրջանաձև բևեռացված SՀg հաճախության ճառագայթում գեներացնող սարքերից մեկը օնոլոյատորն է, որում ռելատիվիստիկ լիցքավորված մասնիկը շարժվում է պարուրաձև հետազոծով: Նման մասնիկի կողմից ստեղծված էլեկտրամագնիսական դաշտի տարածական բաշխումը վերլուծվում է էլեկտրական դաշտի գծերի միջոցով: Ճշգրիտ լուծված են էլեկտրական դաշտի գծերի հավասարումները, որոնք հետազոծի կորության և ոլորման առկայության պատճառով չեն պարունակում նույն հարթության մեջ ընկած գծերի դաս: Տարածության մեջ գծերը ներկայացնելու համար մշակվել է հատուկ ալգորիթմ՝ գծերի անտեսանելի մասերը ջնջելու համար: Կիրառվել է դաշտի նկարների անիմացիա տարբեր դիտման անկյունների համար:

Պինդ մարմնի ճառագայթահարային ֆիզիկայի խմբի (240/3) 2023 թվականի գիտահետազոտական գործունեության հակիրճ նկարագրություն

Խմբում կատարվող աշխատանքները նվիրված են մի շարք նյութերում (կիսահաղորդչային սիլիցիում, կորունդ, արևային բջիջներ) բարձր էներգիայով օժտված տարբեր մասնիկներով (3,5 ՄԷՎ էներգիայով էլեկտրոն, 18 ՄԷՎ էներգիայով պրոտոն, նեյտրոն) ճառագայթահարմամբ առաջացած երևույթների ուսումնասիրությանը: Ուսումնասիրվել է նաև հայկական և սիրիական տարբեր բաղադրությամբ բնական ցեոլիթների դիէլեկտրիկ և էլեկտրահաղորդականության պարամետրերը: Հետազոտվել է բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչների գերհաղորդչային և նորմալ վիճակի բնութագրերը՝ կախված ջերմային թրծման ռեժիմից:

Ռազմավարական հիմնական ուղղությունները և ապագային միտված պլանները

1. Սահակյան Արամ և Մարտիրոսյան Արվիհես

Կատարում են հետազոտություններ երկու ուղղություններով.

ա) Հաջորդական ՄԷՎ էներգիայով պրոտոն-էլեկտրոնային ճառագայթահարման ազդեցությունը սիլիցիումի միսբյուրեղների բնութագրերի վրա:

Կիսահաղորդչային սիլիցիումը լայնորեն օգտագործվում է ժամանակակից էլեկտրոնային արդյունաբերության մեջ, որպես տարբեր սարքավորումների հիմնարար բաղադրիչ մաս: Բազմաթիվ էլեկտրոնային սարքավորումներ աշխատում են բարձր էներգիաներով օժտված մասնիկներով ճառագայթահարվող միջավայրում, ինչպիսիք են ատոմային ռեակտորները, տիեզերական կայանները և այլն: Նշված միջավայրերի կարևոր առանձնահատկություններից մեկն է հանդիսանում այն, որ էլեկտրոնային սարքավորումները միաժամանակ ենթարկվում են մի քանի տեսակի բարձր էներգիայով օժտված մասնիկների ճառագայթահարման ազդեցությանը: Օրինակ՝ երկրի արհեստական արբանյակները գտնվում են տարբեր տեսակի բազմաթիվ մասնիկների ճառագայթահարման տակ որոնցից առավել ինտենսիվ են մի քանի ՄԷՎ էներգիայով էլեկտրոնները և պրոտոնները: Սովորաբար լաբորատոր պայմաններում նյութերի վրա ճառագայթահարման ազդեցությունը ուսումնասիրելիս օգտագործում են միայն մի տեսակի մասնիկի ճառագայթահարումով հարուցված երևույթները, քանի որ միաժամանակ մի քանի տեսակի արագ մասնիկներով նմուշի ճառագայթահարումը տեխնիկապես անհնար է: Չնայած սիլիցիումում ճառագայթահարման երևույթների հետազոտություններին նվիրված բազմաթիվ

աշխատանքներին նույն նմուշը տարբեր տեսակի արագ մասնիկներով ճառագայթահարային արատների ուսումնասիրություններին վերաբերվող տվյալներ գրականությունից հայտնի չեն: Այդ պատճառով կիրառական և գիտական տեսանկյունից օգտակար տեղեկություններ կարելի է ստանալ, եթե սիլիցիումը ճառագայթահարվի մի տեսակի արագ մասնիկներով՝ այնպիսի չափաբաժնով, որի դեպքում նրա կիսահաղորդչային պարամետրերը դեռևս ամբողջությամբ չեն դեգրադացվում: Այնուհետև ճառագայթահարելով մի այլ տեսակի մասնիկներով, ուսումնասիրել նմուշի էլեկտրաֆիզիկական պարամետրերի (լիցքակիրների կոնցենտրացիա, շարժունակություն, տեսակարար դիմադրություն) վարքը կախված հարվածող մասնիկների տեսակից և ճառագայթահարման չափաբաժնից: Դա թույլ կտա համակարգված տեղեկություն ստանալ բարձր էներգիաներով օժտված տարբեր տեսակի մասնիկներով ճառագայթահարվող միջավայրում սիլիցիումում առաջացած ճառագայթահարային արատների տեսակի և պարամետրերի մասին: Նմուշի էլեկտրաֆիզիկական պարամետրերը չափվում են Հուլի էֆեկտով աշխատող սարքի միջոցով տարբեր ջերմաստիճաններում:

Ներկայացված ծրագրով ուսումնասիրվել է 18 ՄԷՎ էներգիայով պրոտոններով և պիկովայրկյանային 3.5 ՄԷՎ էներգիայով էլեկտրոններով հաջորդական ճառագայթահարմամբ հարուցված երևույթները և դրանց ազդեցությունը սիլիցիումի միաբյուրեղի էլեկտրաֆիզիկական պարամետրերի վարքի վրա: Սիլիցիումի հաջորդական ճառագայթահարմամբ երևույթների ուսումնասիրության արդյունքները տպագրված է ամսագրում և ներկայացված է միջազգային գիտաժողովում:

Այս բնույթի աշխատանքները մեծ ծավալի են և ներկայումս շարունակվում են:

բ) ՄԷՎ էներգիայով պրոտոնային և էլեկտրոնային ճառագայթահարմամբ հարուցված երևույթների փորձարարական ուսումնասիրությունը սիլիցիումային արևային բջիջներում տիեզերական ճառագայթահարման պայմաններում կիրառության համար:

Ներկայումս տիեզերքի և Լուսնի ուսումնասիրության աշխատանքները գտնվում են ակտիվ փուլում: Այդ աշխատանքները իրականացնելու համար անհրաժեշտ էներգիայի կարևոր աղբյուր է հանդիսանում կիսահաղորդչային սիլիցիումի հիմքով աշխատող արևային էներգիայի փոխակերպիչները: Տիեզերական տարածությունում աշխատող սարքերը գտնվում են անընդհատ տարբեր տեսակի և էներգիայի մասնիկներով ճառագայթահարման ներքո, որոնցից առավել ինտենսիվ են մի քանի ՄԷՎ էներգիայով էլեկտրոնները և պրոտոնները: Այդ տեսանկյունից արդիական են դառնում ոչ միայն գիտական այլ նաև կիրառական հետազոտությունները արևային էներգիայի փոխակերպման բջիջների աշխատանքի կայունության և երկարակեցության խնդիրների ուսումնասիրությանը:

Նախատեսվում է փորձնականորեն ուսումնասիրել 18 ՄԷՎ էներգիայով պրոտոնների և 3,5 ՄԷՎ էլեկտրոնների ճառագայթահարման ազդեցությունը բյուրեղային սիլիցիումի կիսահաղորդչային արևային բջիջներում տիեզերական ճառագայթահարվող միջավայրերում կիրառությունների համար:

18 ՄԷՎ էներգիայով պրոտոնային ճառագայթահարումը իրականացվելու է C-18 ցիկլատրոնում իսկ 3,5 ՄԷՎ էլեկտրոնային ճառագայթահարումը կատարվելու է CANDLE սինքրոտրոնային ճառագայթային ինստիտուտում: Նմուշները ճառագայթահարվելու են սենյակային ջերմաստիճաններում:

Ծրագիրն իրականացնելու համար նախատեսվում է լուծել հետևյալ խնդիրները.

1. Ուսումնասիրել սիլիցիումի հիմքով արևային փոխակերպիչների պարամետրերի վարքը պրոտոնային և էլեկտրոնային ճառագայթահարման ժամանակ, որոշել ճառագայթահարման դոզայից կախված արևային վահանակների դեգրադացիայի սահմանը:
2. Մշակել և պատրաստել փորձարարական սարքավորում սիլիցիումի հիմքով արևային փոխակերպիչների պարամետրերի չափան համար տարբեր ջերմային պայմաններում:

2. Նիկոդոսյան Սերգեյ

Հաշվետու տարում իրականացվել են աշխատանքներ «Թերմոդեֆեկտների ուսումնասիրությունը կիսահաղորդչային բյուրեղներում» թեմայի շրջանակներում: Si-ի և InAs-ի բյուրեղներում ջերմամշակումից կամ ճառագայթահարումից հետո էլեկտրաֆիզիկական բնութագրերի փոփոխությունները դրսևորվում են, մասնավորապես, ազատ հոսանքակիրների զգալի աճով, որը վերագրվում է նմուշում առկա էլեկտրականապես պասիվ մնացորդային խառնուրդային ատոմների (Cu, O և S) ակտիվացմանը: Սակայն եղած բոլոր փորձարարական արդյունքների միարժեք մեկնաբանությունը մինչ այժմ առաջարկված տեսական մոդելների շրջանակում հնարավոր չէ: Մեր կողմից հրապարակման է պատրաստվում մի աշխատանք, որտեղ ազատ էլեկտրոնների կոնցենտրացիայի դիտվող աճը InAs-ում բարձր ջերմաստիճանային մշակումից կամ արագ մասնիկներով ճառագայթահարումից հետո, առաջին անգամ տեսական հաշվարկների միջոցով փորձ է արվում կապել բյուրեղում անվերահսկելի խառնուրդային ոչ մեծ կոմպլեքսների (Cu^+O^- և Cu^+S) առկայության հետ: Վերոհիշյալ գործոնների ազդեցության տակ այդ կոմպլեքսների (թերմոդեֆեկտների) քայքայումն էլ հենց բերում է թերմոդոնորների առաջացման և դրանով պայմանավորված ազատ հոսանքակիրների աճին: Իրականացվել են թերմոդեֆեկտների հատկությունների նմանատիպ հետազոտություններ նաև Si-ի տարբեր տիպի և տարբեր հաղորդականությամբ օժտված միաբյուրեղներում: Թերմոդեֆեկտների կազմում եղած մնացորդային ատոմների նույնականացման նպատակով օգտագործվել է Ֆուրիե փոխակերպման ինֆրակարմիր սպեկտրաչափը (Agilent Cary 630 FTIR Spectrometer) սպեկտրի 400 սմ^{-1} - 4000 սմ^{-1} տիրույթում: Նախնական չափումները ցույց են տվել, որ այդ միաբյուրեղներում դիտվող հստակ արտահայտվող պիկերը սպեկտրի 400-470 սմ^{-1} միջակայքում ավելի վաղ դիտվել են նաև այլ հետազոտողների կողմից և դրանք կարելի է վերագրել արդեն նրանցում առկա թերմոդոնորներին: Որոշակի ծրագրով մշակելուց հետո և Հոլի երևույթի չափումների հետ համադրման միջոցով կարելի է որոշակի կապ գտնել նշված բյուրեղներում առկա հաճախակի հանդիպող O-ի և C-ի ատոմների կոնցենտրացիաների, ինչպես նաև նրանց էլեկտրատրանսպորտային բնութագրերի (տեսակարար դիմադրություն, հոսանքակիրների կոնցենտրացիա և շարժունակություն) միջև: Այդպիսի չափումների իրականացումը տարբեր ջերմային ռեժիմներով թրծելուց կամ տարբեր տիպի արագ մասնիկներով (պրոտոններ, էլեկտրոններ) ճառագայթահարումից հետո, կնպաստեն Si-ի բյուրեղներում թերմոդոնորների առաջացման համար պատասխանատու կենտրոնների բնույթի բացահայտմանը: Հետազոտությունների իրականացմանը մասնակցել են նաև ճարտարագետ Աղասի Հովհաննիսյանը և Արփինե Մարտիրոսյանը:

3. Հովհաննիսյան Աղասի, Մեհրաբյան Նարեկ

Հաշվետու ժամանակահատվածում կատարվել են փորձարարական սարքերի մշակման և պատրաստման աշխատանքներ: Մասնավորապես, իրականացվել են C-18 ցիկլատրոնում կիսաավտոմատ հեռակառավարվող սարքի նախագծման և պատրաստման աշխատանքներին: Սարքը նախատեսված է նմուշների ճառագայթահարման համար և ունի հետևյալ պարամետրերը. միանգամյա լիցքավորված նմուշների քանակը մինչև 17 հատ: Այդ սարքը թույլ է տալիս առանց արագացուցիչի աշխատանքը դադարեցնելու հաջորդաբար ճառագայթահարել բոլոր նմուշները համապատասխան դոզաներով: Նախքան սարքի օգտագործումը յուրաքանչյուր նմուշի ճառագայթահարումից հետո հարկ էր լինում սպասել 20-30 րոպե որպեսզի դահլիճում հաստատվի ճառագայթահարման թույլատրելի դոզա, այնուհետև տեղադրել հաջորդ նմուշը: Սարքի կիրառումը թույլ է տալիս էականորեն կրճատել ցիկլատրոնի աշխատա- ժամանակը և խիստ կրճատել անձնակազմի ճառագայթահարման ժամանակը:

Շարունակելու են նոր փորձարարական սարքերի պատրաստման և նախկին սարքերի անխափան աշխատանքների ապահովման աշխատանք- ները:

4. Հովհաննիսյան Արման

Հովհաննիսյան Արմանը ԵՊՀ-ի ռադիոֆիզիկայի ֆակուլտետի ուսանող է 2021 թվականից և վերականգնվել է ԱԱԳԼ-ում, որպես լաբորանտ` ՀՀ Չինված Ուժերից գորացրվելուց հետո (03.03.2023թ.):

Հաշվետու ժամանակահատվածի ընթացքում (03.03.2023-30.06.2023) նա ուսումնասիրել է գրականություն լայնագոտի լազերային բյուրեղների օպտիկա- կան հատկությունների, դրանց հետազոտման մեթոդների և կիրառական ոլորտ- ների մասին: Հայտնի է, որ միաբյուրեղ սապֆիրը ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) լայն կիրառություն է գտել էլեկտրոնիկայի մեջ` շնորհիվ իր յուրահատուկ ֆիզիկական և քիմիական հատկությունների: Այս լայնագոտի դիելեկտրիկ ունի բարձր ճառագայթային, ջերմային (հալման ջերմաստիճան 2050°C) և քիմիական կայունություն, ինչը հնարավորություն է տալիս այն օգտագործել բարձր ջերմաստիճաններում և ուժեղ ճառագայթային դաշտերում: Սապֆիրե միաբյուրեղները օգտագործվում են որպես դիելեկտրական ենթաշերտեր ատոմակայաններում, տիեզերքում գործող սարքավորումներում, ինչպես նաև ջերմամիջուկային ռեակտորներում օգտագործվող օպտիկական պատուհանների համար:

Աշխատանքային պլան.

Ա. Հովհաննիսյանը ֆ.մ.գ.դ., պրոֆեսոր Վաչագան Հարությունյանի ղեկավարությամբ կատարելու է «Լայնագոտի լազերային միաբյուրեղների ճառագայթաօպտիկական հատկությունների ուսումնասիրումը: Բարձր էներգիական մասնիկներով (պրոտոններ, նեյտրոններ, էլեկտրոններ, իոններ) ճառագայթահարված սապֆիրի միաբյուրեղներում արատների առաջացման մեխանիզմները» թեմայով աշխատանքը:

Նախատեսվում է լուծել հետևյալ խնդիրները

1. Ուսումնասիրել ռադիացիոն աղբյուրների օգտագործմամբ կորունդի նմուշների ճառագայթման մեխանիզմները (Cyclotron C-18, ЭЛУ-75 MeV (ԱԱԳԼ), AREAL-3.5 MeV (CANDLE), IBR-2-JINR, Դուբնա):

2. Լյումինեսցենստային և օպտիկական սպեկտրոսկոպիայի մեթոդների կիրառմամբ ուսումնասիրել ճառագայթման արդյունքում նյութում առաջացած արատները և դրանց տեսակները:

3. Ուսումնասիրել տարբեր մեթոդներով աճեցված կորունդի ջերմայումինեսցենստային հատկությունները 94-8604 ջերմաստիճանում: Դա

հետաքրքիր է նաև ճառագայթային դոզիմետրիայում դրանց կիրառման հնարավորության տեսանկյունից:

5. Կոստանյան Գայանե

ԱԱԳԼ Ֆիզիկայի կիրառական հետազոտությունների բաժնի ARL Quant'X EDXRF Analyzer (ENERGY DISPERSIVE X-RAY FLUORESCENCE) սարքը նախատեսված է և կիրառվում է փորձարարական աշխատանքներում ռենտգեն ֆյուրեսցենտային անալիզի (XRF) մեթոդով կիրառվում է բաղադրիչ տարրերի որոշման համար՝ Մենդելևի պարբերական աղյուսակում նախատեսված միջև ուրան: Չափումները կատարվում են ինչպես ԱԱԳԼ բաժանմունքների, մասնավորապես՝ Ֆիզիկայի կիրառական հետազոտությունների բաժնի, Իզոտոպների հետազոտման և արտադրության բաժնի /Գրիգորյան Ա., Մանուկյան Ա./, Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքի /Քերոբյան Ի., Մկրտչյան Հ., Պողոսյան Լ., Ղազարյան Վ., Մարգարյան Ն./, ինչպես նաև ՀՀ այլ կազմակերպությունների՝ ՀՀ ՊՆ, ԵՊՀ Ֆիզիկայի ինստիտուտի Միջուկային ֆիզիկայի ամբիոնի / Բալաբեկյան Ա./, Մանվելյանի անվան ընդհանուր և անօրգանական քիմիայի ինստիտուտի, Պատմամշակութային ժառանգության գիտահետազոտական կենտրոնի գիտական, հետազոտական և փորձարարական աշխատանքների շրջանակներում: Նախատեսվում է շարունակել ռենտգեն ֆյուրեսցենտային անալիզի (XRF) մեթոդով կիրառվող տարրերի որոշման աշխատանքները շարունակել վերը նշված, ինչպես նաև համագործակցել նոր կազմակերպությունների հետ:

Օպտիկայի և սպեկտրասկոպիայի խումբը (240/5) աշխատանքներ է իրականացնում մի քանի հիմնական ուղղություններով.

1. Հիդրոթերմալ միկրոալիքային սինթեզի մեթոդով ստացված սիլիկատային միացությունների վրա հիմնված ջերմակարգավորիչ շերտերի ճառագայթահարման նկատմամբ կայունության ուսումնասիրում՝ օգտագործելով բարձր էներգիայի մասնիկներով ճառագայթում: Ճառագայթահարման ազդեցության հետևանքով կիրառվում առաջացած կառուցվածքային փոփոխությունների ուսումնասիրում կառուցվածքային, ձևաբանական և սպեկտրալ վերլուծության միջոցով: «Ասպիրանտների և երիտասարդ հայցորդների հետազոտությունների աջակցության ծրագիր-2021» մրցույթի շրջանակներում սիլիկատային նմուշները ճառագայթահարվել են պրոտոնային փնջով տարբեր դոզաներով, հասկանալու համար թե դոզայից կախված ինչ փոփոխություններ են տեղի ունենում կիրառվում:
2. Կապար-հալոգենային պերովսկիտների հիմքով արևային բջիջների ստացում և հատկությունների ուսումնասիրումը Բարձրագույն Կրթության և Գիտության կոմիտեի աջակցությամբ իրականացվող թեմատիկ ֆինանսավորման շրջանակներում: Իրականացվել են անօրգանական CsPbI₂Br պերովսկիտների նստեցումը ապակի, ապակի/FTO, ապակի/FTO/TiO₂ համակարգերի վրա: Նստեցումը կատարվել է պտտական պատման (spin coating) եղանակով և արդյունքում ստացված նմուշները ուսումնասիրվել են օպտիկական, մորֆոլոգիական և կառուցվածքային ուսումնասիրման մեթոդներով:
3. Պրոտոնային ճառագայթման ազդեցությունը անօրգանական կապար-հալոգենային պերովսկիտների օպտիկական, մորֆոլոգիական և կառուցվածքային հատկությունների վրա՝ Բարձրագույն Կրթության և Գիտության կոմիտեի աջակցությամբ իրականացվող Գիտական Խմբերի Մեկնարկի աջակցության ծրագրի շրջանակներում: Իրականացվել է փոշենստեցման եղանակով ստացված անօրգանական CsPbBr₃ բարակ

Թաղանթների պրոտոնային ճառագայթահարում C18 ցիկլոտրոնային արագացուցչի 18 ՄԷՎ էներգիայով պրոտոնային փնջի կիրառմամբ: Վերոհիշյալ մեթոդների կիրառմամբ ուսումնասիրվել է ճառագայթահարման ազդեցությունը թաղանթների վրա:



Կոսմոլոգիայի և աստղաֆիզիկայի կենտրոն

Ղեկավար՝ Վ.Գ. Գուրզադյան

Հաշվետու ժամանակահատվածում **Կոսմոլոգիայի և աստղաֆիզիկայի կենտրոնը** ծավալել է գիտահետազոտական գործունեություն հետևյալ հիմնական ուղղություններով՝

- Դինամիկական համակարգեր, գեոդեզիական հոսքեր, գրավիտացիոն ալիքներ;
- Տիեզերքի մեծ տարածքային կառուցվածքը, կոսմոլոգիական անոմալիաներ /tensions/, մոդիֆիկացված գրավիտացիա;
- Գերնորեր, գալակտիկաների ձևաբանական և դինամիկական հատկություններ:
- Գալակտիկական մուգ հալոներ;
- Նեյտրոնային ցանցեր և մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ աստղաֆիզիկական տվյալների վերլուծությունում;

Արդյունքները հրատարակվել են բարձր ազդեցության գործակցով (IF) ամսագրերում:

Հիմնական արդյունքները.

1. Առաջարկված է լոկալ տիեզերքում նյութի բաշխման առաջացման մեխանիզմ: Ցույց է տրված նյութի քվադր-պարբերական բաշխման առաջացումը թույլ դաշտի մոտավորությամբ Ընդհանուր Հարաբերականության տեսության՝ կոսմոլոգիական հաստատունի առկայությամբ (Gurzadyan, Fimin, Chechetkin, *Astronomy & Astrophysics*, 2023a, 2023b);

2. Հրապարակվել են Հարաբերականության ընդհանուր տեսության մեծ ճշտությամբ ստուգման առաջին արդյունքները ստացված LARES-2 արբանյակի միջոցով՝ միջազգային համագործակցության ծրագրով: Արբանյակային ծրագիրը առաջարկվել էր 2017-ին, արբանյակը արձակվել էր 2022-ին Եվրոպական տիեզերական գործակալության Կուրու (European Space Agency spaceport, Kourou) կայանից (Cuifolini et al, 2023a, 2023b):

3. Հետազոտված է Ia Գերնորերի բաշխումը պարուրածև կողքից դիտված /edge-on/ գալակտիկաներում: Ցույց են տրված առանձին դասերի Գերնորերի ուղղահայաց բաշխումների տարբերությունները և արվել են եզրահանգումներ Գերնորերի բաշխման և գալակտիկաների դինամիկական հատկությունների և աստղային բնակչության տարիքների առնչությունների վերաբերյալ (Barkhudaryan 2023; Hakobyan, Karapetyan, Barkhudaryan, 2023)

4. Նեյտրոնային ցանցերի միջոցով հետազոտվել է Գալակտիկայի կենտրոնի սև խոռոչի շրջակա S-աստղերի դինամիկական և ստացվել է սահմանափակում մոդիֆիկացված գրավիտացիայի համար կոսմոլոգիական հաստատունի առկայությամբ (Galikyan, Khilghatyan, Kocharyan, Gurzadyan, 2023).

Պաշտպանվել են 3 թեկնածուական ատենախոսություններ՝

Շանթ Խլղաթյան, “Լենգե-Թերինգի երևույթը և մոդիֆիկացված գրավիտացիա”

Գիտական ղեկավար՝ Վահագն Գուրզադյան

Մասնագիտություն՝ Տեսական ֆիզիկա Ա.04.02

Ընդդիմախոսներ՝ Արա Սեդրակյան, Մարինե Սամսոնյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ Ֆիզիկայի և աստղաֆիզիկայի բաժին,
Միսսուրի համալսարան, ԱՄՆ
Պաշտպանության ամսաթիվ 2023-04-19

Արփինե Կարապետյան, “Գերնորերի և դրանց մայր գալակտիկաների
դինամիկական հատկությունների ուսումնասիրություն”
Գիտական ղեկավար՝ Արթուր Հակոբյան
Մասնագիտություն՝ Աստղաֆիզիկա, ռադիոաստղագիտություն Ա.03.02
Ընդդիմախոսներ՝ Վահագն Գուրզադյան, Սերգեյ Միրզոյան
Առաջատար կազմակերպություն՝ Փարիզի աստղաֆիզիկայի ինստիտուտ,
Ֆրանսիա
Պաշտպանության ամսաթիվ 2023-12-05

Լիլիթ Բարխուդարյան, “Խառնուրդի Գերնորերի ծնող աստղերի բազմազանության
ուսումնասիրություն”
Գիտական ղեկավար՝ Արթուր Հակոբյան
Մասնագիտություն՝ Աստղաֆիզիկա, ռադիոաստղագիտություն Ա.03.02
Ընդդիմախոսներ՝ Վահագն Գուրզադյան, Ժիրայր Գևորգյան
Առաջատար կազմակերպություն՝ Աստղաֆիզիկայի և տիեզերագիտության
ինստիտուտ, Պորտո, Պորտուգալիա
Պաշտպանության ամսաթիվ՝ 2023-12-05



Տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայի բաժնամուկը

Ղեկավար՝ Ա. Ա. Չիլինգարյան

Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի **Տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայի բաժնի** Արագած և Նոր

Ամբերդ բարձր լեռնային գիտահետազոտական կայաններն իրենց՝ մասնիկների հոսքերի, էլեկտրական դաշտերի, շրջակա միջավայրի պարամետրերի, կայծակի տեղադիրքի և մթնոլորտային պարպումների մշտադիտարկման եզակի սարքավորումներով հնարավորություն են տալիս առաջադեմ բազմասեստորային հետազոտություններ իրականացնել Աստղային մասնիկների ֆիզիկայի հետևյալ ոլորտներում.

- ✓ Տիեզերական ճառագայթների առաջացման և արագացման մեխանիզմներ;
- ✓ Արեգակ-երկիր կապեր; Գալակտիկական տիեզերական ճառագայթների արեգակնային մոդուլյացիա,
- ✓ Տիեզերական եղանակ,
- ✓ Արեգակի վրա մասնիկների արագացուցիչների աշխատանքը,
- ✓ Բարձր էներգիայի ֆիզիկա մթնոլորտում (HEPA),
- ✓ Ամպրոպային Վերգետնյա Ավելացումներ (TGEs),
- ✓ Ճառագայթային միջավայրի մշտադիտարկում,
- ✓ Մթնոլորտային էլեկտրական դաշտի ուղղահայաց և հորիզոնական պրոֆիլների հետազոտություն,
- ✓ Մթնոլորտային էլեկտրական դաշտի ազդեցությունը Չերենկովյան մթնոլորտային աստղադիտակների և մթնոլորտային լայն հեղեղներ գրանցող մասնիկների դետեկտորների աշխատանքի վրա,
- ✓ Կայծակների ֆիզիկա,
- ✓ Երկրաֆիզիկական պարամետրերի մշտադիտարկում և տվյալների գրանցում գլոբալ փոփոխությունների հետազոտության համար;
- ✓ Գիտական սարքավորումներ,
- ✓ Տվյալների բազմաչափ վերլուծություն:

ՏՃՖ նկարագրություն

Արագած լեռան՝ ծովի մակարդակից 3200 մ և 2000 մ բարձրության վրա է գտնվում աշխարհի ամենամեծ բարձր լեռնային տիեզերական ճառագայթների հետազոտման կայաններից մեկը: 1942 թվականից ի վեր ԱԱԳԼ Տիեզերական ճառագայթների բաժնի ֆիզիկոսները Արագած լեռան վրա տարբեր մասնիկների դետեկտորներով՝ մասս սպեկտրոմետրերով, կալորիմետրերով, ուսումնասիրում են տիեզերական ճառագայթների հոսքերը: Արագած լեռան վրա կատարված վերջին հետազոտություններին են ավելացել տիեզերական եղանակի, արեւային արագացուցիչների և մթնոլորտում բարձր էներգիայի ֆիզիկայի ավանդական ոլորտների հետազոտությունները: 2008-2023 թվականներին Արագած կայանում տեղակայված տարբեր մասնիկների դետեկտորները շարունակաբար գրանցել են լիցքավորված և չեզոք մասնիկների հոսքեր: ASEC դետեկտորները չափում են մասնիկների հսկա հոսքերը էներգիայի տարբեր շեմերով (EASs), որոնք ծագում են առաջնային պրոտոններից եւ միջուկներից, որոնց էներգիան գերազանցում է 50-100 ՏԷՎ-ը: Մայիս-հունիս ամիսներին Արագածում ամպրոպային ակտիվությունը գերբարձր է: Կայծակի բռնկումները երբեմն տեղի են ունենում կայանի մոտ, իսկ կայծակնային ակտիվությունը տևում է մեկ ժամ կամ ավելի: Ամպրոպային

ամպերը սովորաբար գտնվում են հարավային գագաթից ցածր (այսինքն՝ գետնի մակարդակից ոչ ավելի, քան 500 մ բարձրության վրա) և երբեմն միայն կայանից 25-50 մ բարձրության վրա: Հետևաբար, ամպրոպային վերգետնյա աճերի մեծ մասը (ԱՎԱ) պարունակում է բազմաթիվ ավալանշ էլեկտրոններ:

Մասնիկների դետեկտորների մեծ մասը գտնվում է MAKET փորձարարական սրահում: Արագածի արևային նեյտրոնային աստղադիտակը (ASNT) շարունակում է մնալ բարձր էներգիայի մթնոլորտային ֆիզիկայի հիմնական դետեկտորը, որը չափում է էլեկտրոնների եւ գամմա ճառագայթների հոսքը 10-100 ՄԷՎ: Էներգիայի միջակայքում: Նույն սրահում են գտնվում Արագածի նեյտրոնային մոնիտորը (ArNM), տիպ 18HM64 եւ տիեզերական միջավայրի դիտման եւ վերլուծության ցանցի (SEVAN) մասնիկների դետեկտորը, որը գրանցում է լիցքավորված եւ չեզոք մասնիկների հոսքերը: MAKET-ANI մակերևութային զանգվածի 16 պլաստիկ սցինտիլյատորներ գրանցում են մասնիկների հսկա հոսքերը:

ԱՎԱ հետազոտությունների առաջին տարիներից հետո Արագածի փորձարարական համալիրը զգալիորեն ընդլայնվեց: 3200 մ բարձրության վրա տեղադրվել են բազմաթիվ նոր մասնիկների դետեկտորներ: SKL-ի փորձարարական սրահում ստեղծվել է 7 սպեկտրոմետրից բաղկացած ցանց (հիմնված 12 x 12 x 24 սմ չափսի NaI բյուրեղների վրա: Ցածր էներգիայի շեմը (~ 300 կԷՎ), որը տրամադրում է լայնածավալ վիճակագրություն (~50,000 հաշվարկ ըրպեում) գամմա ճառագայթների դիֆերենցիալ վերակառուցելու համար՝ էներգիայի սպեկտրները՝ 0,3-ից մինչև 50 ՄԷՎ: Արագած կայարանում տեղակայված է 3 STAND1 դետեկտորների ցանց: Ցանցը միացված է տվյալների արագ համաժամանակյա համակարգին, որը կարող է ֆիքսել ժամանակային շարքեր 50 մվ նմուշառման ժամանակով, ինչը թույլ է տալիս ուսումնասիրել ԱՎԱ-ի առաջացման կապը մթնոլորտային արտանետումների հետ: SEVAN ցանցի հանգույցների կողմից գրանցված ամենամեծ ԱՎԱ-ները տեղի են ունեցել Մուսալա (Բուլղարիա) և Լոմսիկի Սոխո (Սլովակիա) լեռներում, ինչպես նաև ճապոնական խմբի ստացած արդյունքները ապացուցում են, որ ԱՎԱ-ն ոչ միայն Արագածի հատուկ հատկանիշ է, այլ նաև ունիվերսալ է և բնորոշ է ամպրոպներին:

Չափված էներգիայի սպեկտրները մեզ թույլ են տալիս պատկերացում կազմել ամպրոպի լիցքի կառուցվածքի մասին եւ պարզաբանել ցածր դրական լիցքավորված շրջանի (LPCR) դերը ԱՎԱ-ի առաջացման մեջ: Լոկալ և միջազգային ցանցերից տվյալները փոխանցվում են MySQL տվյալների բազա՝ Երևանում գտնվող ՏՃՖ բաժանմունք և հասանելի են ADEI բազմաչափ վիզուալիզացիայի եւ վիճակագրական վերլուծության հարթակի միջոցով: ADEI-ն օգտվողներին թույլ է տալիս արագ վերլուծել տվյալները, պատրաստել թվեր և սլայդներ, կատարել տվյալների համատեղ վերլուծություն հեռավար խմբերի հետ, փորձարկել վարկածներ և անել ֆիզիկական եզրակացություններ: Էլեկտրոնային փոստով ուղարկված ահագանգերն ու նախագրուշացումները հնարավորություն են տալիս իրական ժամանակում հետևել ամպրոպի իրադարձությունների ընթացքին: ADEI տվյալների բազան պարունակում է չեզոք և լիցքավորված մասնիկների հաշվման արագությունների ժամանակային շարք, ինչպես նաև NSEF-ի անսարքությունների վերաբերյալ տվյալները, որոնք չափվում են Boltek EFM-100 էլեկտրական դաշտային ցանցի և օդերևութաբանական պայմանների ավտոմատ Davis եղանակային կայաններից: Այս տվյալները մեկ տվյալների բազայում տեղադրելը թույլ է տալիս մասնիկների հոսքերի և շրջակա միջավայրի բազմաթիվ պարամետրերի վիզուալիզացիա և բազմաչափ փոխկապակցված վերլուծություն:

RREA-ի մշակման մոդելավորումն թույլ տվեց ԱՎԱ-ների չափումները մթնոլորտային էլեկտրական դաշտում դետեկտորների վերևում GEANT4 և CORSIKA կոդերով եւ ռադոնային գամմա ճառագայթման սպեկտրոմետր չափումներով: Կատարելով բազմաթիվ սիմուլյացիաներ տարբեր էլեկտրական դաշտի ուժգնությամբ եւ երկարացումով, մենք նախանշում ենք էլեկտրական դաշտի հավանական պարամետրերը, որոնք առաջացնում են ԱՎԱ-ներ և սահմանում հիմնական լիցքավորման կառուցվածքները, որոնք նպաստում են TGE-ի առաջացմանը: Արագածում կատարված այլ հայտնագործությունների թվում են ամպրոպների ժամանակ դիտված մթնոլորտային նեյտրոնների գրանցումը, որոնք, պարզվել է, առաջացել են RREA գամմա ճառագայթների ֆոտոմիջուկային ռեակցիաներից, ինչպես նաև ռադոնի շրջանառության էֆեկտի բացահայտումը, մյուսնի դադարեցման էֆեկտը և պոզիտրոնային մոդուլյացիայի բացահայտումը և գնահատումը՝ ամենամեծ էլեկտրական լարումը (պոտենցիալ տարբերությունը) լեռնային գագաթներում և անցողիկ կայծակ դեպքերի (TLEs) դիտարկումը մթնոլորտի ստորին հատվածում:

Ընթացիկ աշխատանքներ.

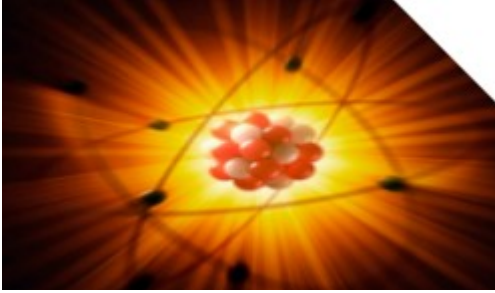
Էլեկտրական դաշտերի, մթնոլորտային արտանետումների և Երկրի մակերևույթ հասնող տարրական մասնիկների սինխրոն հայտնաբերման գործիքային համալիրը, որը գործում է Արագած լեռան վրա, շարունակաբար աշխատում և մայիսի 23-ին հայտնաբերել է երբևէ ամենամեծ ԱՎԱ-ն՝ ռեկորդային ցուցանիշով, ինտենսիվությունը 3,2 միլիոն մասնիկներ թույլում մեկ մ քառ. 300 կՎ-ից բարձր էներգիաներով: Գերմանիայի ամենաբարձր լեռան՝ Ցուգսպիցեի վրա տեղադրվել է Նոր SEVAN հանգույց: Արագածի փորձարարական համալիրը 2023 թ. ընդլայնվել է երեք Նոր փորձերով.

1. Արագածում մենք տեղադրեցինք երեք համայնապատկերային տեսախցիկներ՝ հետազոտելու առեղծվածային լույսերը, որոնք համընկնում են ինտենսիվ էլեկտրոնային հոսքի և մերձմակերևույթի էլեկտրական դաշտի բարձր ուժի հետ:

2. Մենք ավարտում ենք փորձը՝ ուսումնասիրելու պոզիտրոնային աճը (511 կՎ) և դրա կախվածությունը մերձմակերևույթային էլեկտրական դաշտից.

3. Նոր-Ամբերդում, Բյուրականում մենք կատարում ենք փորձեր՝ ուսումնասիրելու ամպրոպային վերգետնյա աճերի՝ ուժեղ ամպրոպի ժամանակ մթնոլորտային էլեկտրական դաշտի հորիզոնական պրոֆիլը հասկանալու համար:

Կատարվել է հիմնական ենթակառուցվածքի՝ MAKET փորձարարական սրահի և էլեկտրակայանի պատերի վերանորոգում: Նոր Ամբերդ գիտահետազոտական կայանի առաջին հարկը վերակառուցվել է:



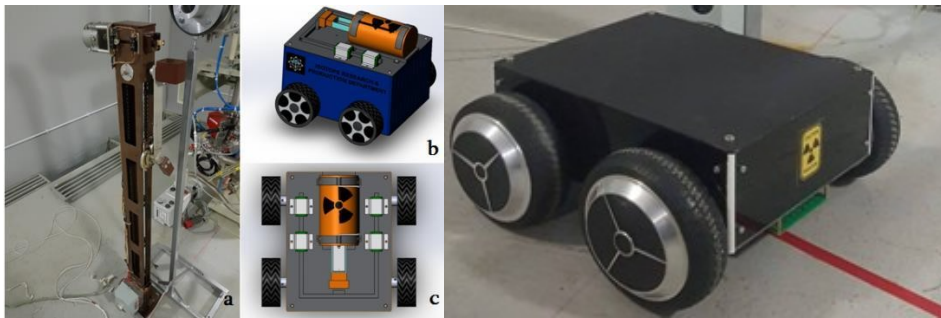
Իզոտոպների հետազոտման և արտադրության բաժին

Ղեկավար՝ Ռ.Կ. Դալլաքյան

Բաժնի գործունեությունը նվիրված է բժշկական իզոտոպների արտադրության տեխնոլոգիաների և սարքավորումների մշակմանը, արտադրությանը:

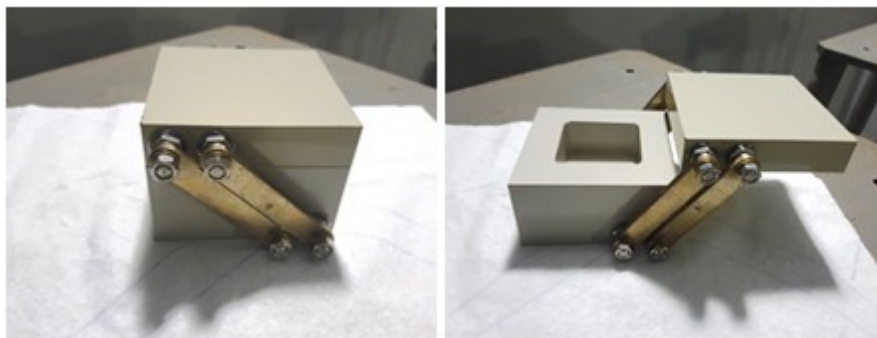
Ճառագայթված պինդ թիրախների՝ ցիկլոտրոնի փնջատարի փորձարարական սրահից դուրս բերման ավտոմատ համակարգի ստեղծում:

Ցիկլոտրոնի փնջատարի փորձարարական սրահում ճառագայթման ավարտից հետո շատ բարձր ռադիացիոն ֆոն է գրանցվում: Ճառագայթման ավարտից հետո անհրաժեշտ է լինում շտապ դուրս հանել թիրախը՝ չափումների նպատակով, սակայն ռադիացիոն բարձր ֆոնի պատճառով դա անհնար է: Այդ պատճառով մշակվել և պատրաստվել է գծին հետևող ռոբոտ-մեքենա, որն ունակ է ավտոմատ կերպով դուրս հանել թիրախը լաբիրինթի միջով:



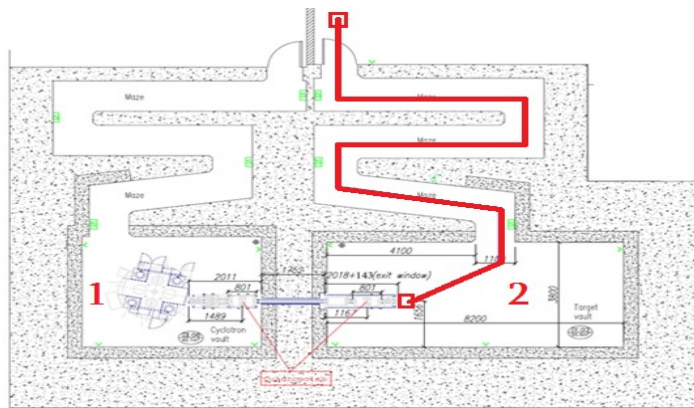
Նկար 1. Ճառագայթման փորձարարական սրահում տեղադրված թիրախի տեղափոխման վերելակը, ռոբոտ մեքենայի նախագիծը և վերջնական պատրաստված տարբերակը:

Նկար 1-ում պատկերված a վերելակն ընդունում է թիրախը ճառագայթման ավարտից հետո և իջեցնում ներքև: Իր շարժման ներքևի հատվածում շրջում է թիրախի բռնիչը և թիրախը գցում մեքենայի վրա դրված կոնտեյներ (Նկար 2) մեջ:



Նկար 2. Կապարե կոնտեյներ:

Այնուհետև, ռոբոտ մեքենան գծին հետևելու սկզբունքով, շարժվում է լաբիրինթի միջով դեպի ելք՝ (Նկար 3) տեղափոխելով թիրախը դեպի ռադիացիոն առումով ապահով վայր:



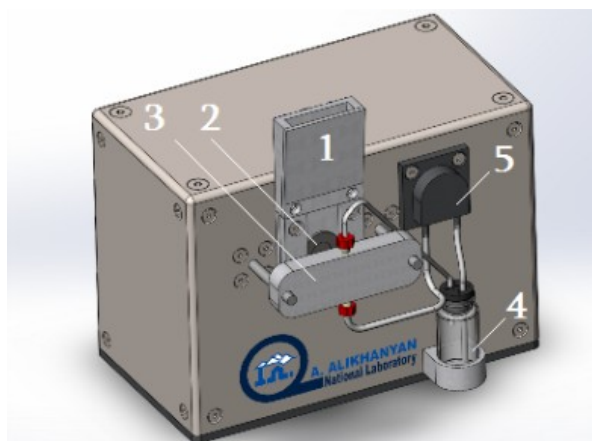
Նկար 3. Ցիկլոտրոնի (1) և փորձարարական (2) դահլիճների հատակագիծը: Կարմիր հետագծով երևում է ռոբոտ մեքենայի շարժման հետագիծը լաբիրինթով:

Ռոբոտ մեքենան պատրաստված և փորձարկված է, հանձնված է շահագործման:

^{99m}Tc բժշկական ռադիոիզոտոպ

Օքսիդացման և լուծման կայան

Ըստ նախագծի նախնական պլանի՝ նախատեսվում էր համակարգի հետևյալ կոնցեպտը: Ճառագայթման ավարտից հետո պինդ թիրախը ռոբոտ մեքենայով հատուկ կոնտեյնների մեջ պետք էր տեղափոխել ճառագայթման սրահից դուրս, հասցնել տաք սենյակ: Այստեղ նշված համակարգը պետք է ունակ լիներ վերցնելու թիրախը, օքսիդացնելու և լուծելու ջրածնի պերօքսիդի լուծույթում: Աշխատանքի ընթացքում գտնվեց շատ ավելի օպտիմալ լուծում՝ թիրախը ճառագայթման ավարտից հետո տեղում (ճառագայթման սրահում) լուծել, այնուհետև ստացված հեղուկը բարակ խողովակների միջոցով հեշտուղթամբ կարելի է տեղափոխել: Այս նպատակով պետք էր նախագծել և պատրաստել ամբողջովին նոր համակարգ: Այն պետք է տեղադրված լինի անմիջապես թիրախային համակարգի տակ, կարողանա վերցնել թիրախը ճառագայթման ավարտից հետո, փակ համակարգում լուծել այն՝ վերածելով հեղուկ վիճակի:



Նկար 4. Լուծման/օքսիդացման կայան: (1) ընդունիչ, (2) թիրախի վերջնական դիրք, (3) լուծման/օքսիդացման խցիկ, (4) ջրածնի պերօքսիդի տարա, միաժամանակ լուծված թիրախի տարա, (5) պերիստալտիկ պոմպ:

Նկար 4-ում պատկերված է իրականացված լուծման կայանի նախագիծը: Ճառագայթման ավարտից հետո NIRTA թիրախային համակարգը բաց է թողնում թիրախը, և վերջինս ազատ անկում է կատարում: Նախագծված լուծման համակարգը տեղադրվում է NIRTA մոդուլի տակ այնպես, որ թիրախն ընկնի (1) ընդունիչի մեջ և հասնի (2) վերջնական դիրքին: Այնուհետև (3) լուծման խցիկը պնևմատիկ համակարգի օգնությամբ հերմետիկ սեղմվում է թիրախին: Խցիկի միջով կարող է հոսել ջրածնի պերօքսիդը (4) տարայից՝ (5) պերիստալտիկ պոմպի օգնությամբ: Թիրախի ետևի կողմում տեղադրված է տաքացուցիչ՝ պրոցեսի համար անհրաժեշտ ջերմաստիճան ապահովելու նպատակով: Կարևոր է նշել, որ (4) տարան կարող է լիցքավորվել նաև այլ նյութերով՝ մասնավորապես ուժեղ թթուներով, ինչը թույլ է տալիս համակարգը օգտագործել մի շարք այլ իզոտոպներ ստանալու պրոցեսում: Լուծման կայանի կոնցեպտի այսպիսի փոփոխությունն ունի զգալի առավելություններ՝

- Էապես հեշտացնում է լուծման պրոցեսը
- արագացնում է լուծման պրոցեսը, ինչը կարևոր է ստացված իզոտոպի ակտիվության նվազագույն կորստի տեսանկյունից:

Միջազգային փորձը նույնպես ցույց տվեց, որ լուծման կայանի կոնցեպտի այսպիսի փոփոխությունը ճիշտ էր, քանի որ տարբեր արտադրող ընկերություններ արդեն իսկ մշակում են նմանատիպ (որոշակիորեն տարբերվող կառուցվածքով) համակարգեր: Դրա մասին են վկայում ինչպես մեծ հետաքրքրությունն առաջացրած գիտական հոդվածները, այնպես էլ IAEA CRP դրամաշնորհային ծրագրի մասնակիցների զեկույցները, որին մասնակցում է նաև մեր թիմը: Այս համակարգը կարող է կիրառվել տարբեր իզոտոպների արտադրության նպատակով: Ga-68 իզոտոպի արտադրության համար, օրինակ այս համակարգով կարելի է կիրառել աղաթթու: Համակարգի լուծույթների հետ շփվող տարրերը քիմիապես կայուն են աղաթթվի նկատմամբ: Այս իզոտոպի արտադրության ուղղությամբ աշխատում են մի շարք գիտական կենտրոններ և արտադրական ընկերություններ IAEA CRP դրամաշնորհային ծրագրի շրջանակներում: Նշված համակարգի ստեղծումը մեծապես նպաստում է ԱՄԳԼ թիմի աշխատանքի հանդեպ հետաքրքրությանը և միջազգային համագործակցությանը: Նկար 5-ում պատկերված է պատրաստված լուծման/օքսիդացման կայանը:



Նկար 5. Լուծման/օքսիդացման կայանը:

Լուծման կայանը պատրաստվել է, փորձարկվել, պատրաստ է շահագործման: Նրա գործողությունները ղեկավարվում են հեռակառավարման սենյակում գտնվող համակարգիչով, ինչը թույլ է տալիս օպերատորին չճանաչայթվել արտադրության այդ պրոցեսի ընթացքում: Այս թեմատիկայով ընթացքի մեջ է 1 դրամաշնորհային ծրագիր՝

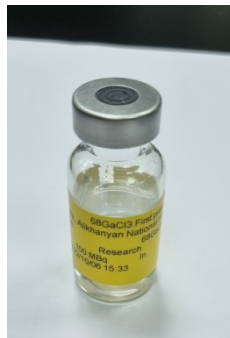
Գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային (թեմատիկ) ֆինանսավորման նպատակով գիտական թեմաների հայտերի մրցույթ՝

21T-2G279 - «Բժշկական իզոտոպների արտադրության սարքավորման ավտոմատացում և ռոբոտացում»:

Արդյունքները պատրաստվում են հրատարակման:

⁶⁸Ga բժշկական ռադիոիզոտոպ

Ճանաչայթված Zn թիրախից Ga գտման նպատակով ուսումնասիրվել են տարբեր մեթոդներ, տարատեսակ կատիոնափոխանակիչ խեժեր: Ընտրվել է AG 50W-X8 կատիոնափոխանակիչ խեժը: Թիրախը լուծվել է 10 մլ 10M աղաթթվում HCl: Գրականության ուսումնասիրման և տարբեր մեթոդների համադրության արդյունքում մշակվել է գալիումի գտման հետևյալ մեթոդը: Չտման գլանը՝ սյունյակը լիցքավորվել է AG 50W-X8 խեժով: Նախքան բուն գտման պրոցեսին անցնելն անհրաժեշտ է խեժն ակտիվացնել: Ակտիվացումը կատարվել է 10 մլ 96% էթանոլ սպիրտով: Այնուհետև անց է կացվել 10 մլ 10M աղաթթու, որից հետո աղաթթվում լուծված թիրախը: Գալիումը կապվում է խեժի նյութի հետ, իսկ լուծված ցինկը դուրս է գալիս սյունակից՝ որպես թափոն: Որպեսզի ցինկի պարունակությունը խեժի ծակոտիներում հասցվի նվազագույնի, կրկին անց է կացվել 10 մլ 10M աղաթթու: Այս քայլերից հետո անհրաժեշտ է խեժից անջատել գալիումը ավելի նոսր աղաթթվի լուծույթով՝ 10 մլ 4M (Նկար 6):

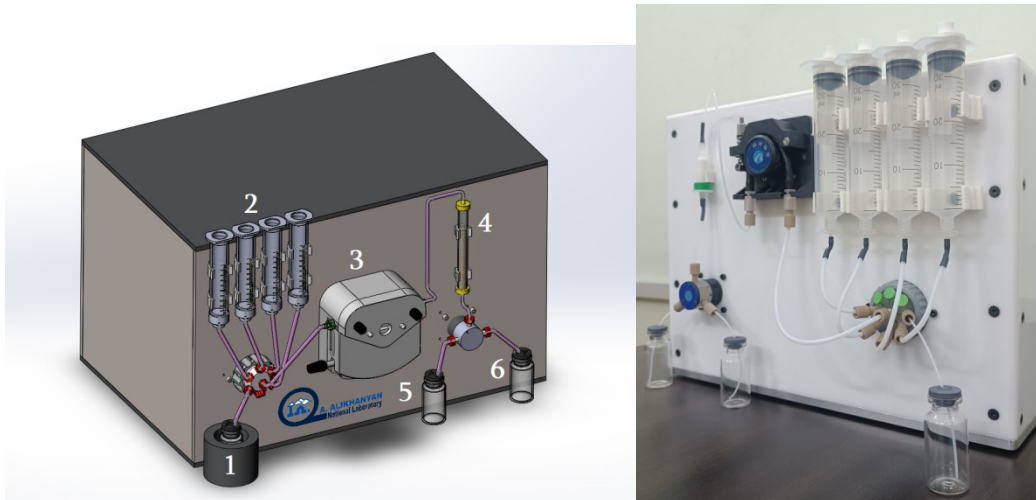


Նկար 6. Ստացված $[^{68}\text{Ga}]\text{GaCl}_3$ լուծույթը սրվակում:

Ելքային գալիումի քլորիդի (GaCl_3) լուծույթը չափվել է կիսահաղորդչային դետեկտորով, որտեղ հստակ երևացել է ռադիոակտիվ գալիումի իզոտոպների գամմա գծերը, իսկ ցինկի ռադիոակտիվ իզոտոպների գծեր չեն դիտվել: Գամմա սպեկտրոսկոպիայի է ենթարկվել նաև որպես թափոն դուրս եկած լուծույթը, որում ենթադրաբար պետք է պարունակվի ցինկի ամբողջ քանակությունը: Սպեկտրոսկոպիան հաստատել է ցինկի իզոտոպների գամմա գծերի առկայությունը, սակայն հայտնաբերվում են նաև որոշակի ակտիվության գալիումի գծեր: Նշենք, որ կատարված հետազոտությունները կրում են որակական բնույթ, սակայն հաստատում են ցինկի և գալիումի բաժանումը: Ավելի կարևոր ցուցանիշը վերջնական գալիումի քլորիդի լուծույթում

սպեկտրոսկոպիայում ցինկի բացակայությունն է, ինչը և հաստատվել է: Նախատեսվում է ծրագրի ավարտից հետո շարունակել կատարել առավել հստակ քանակական հետազոտություններ և հասնել լավագույն արդյունքի, որը ենթադրում է երկարատև փորձարարական աշխատանքներ:

Նշված պրոցեսը մեծ ակտիվության արտադրության դեպքում պետք է կազմակերպել հեռակառավարվող համակարգերով, որպեսզի օպերատորը հեռու լինի ռադիացիոն զոնայից: Այդ նպատակով նախագծվել և պատրաստվել է գալիումի գտման և գալիումի քլորիդի սինթեզի համակարգ (Նկար 7):



Նկար 7. 1- աղաթթվի մեջ լուծված թիրախի նյութի սրվակ, 2- աղաթթվի և էթիլ սպիրտի լուծույթների համար սրվակներ, 3 -պերիստալտիկ պոմպ, 4- կատիոնափոխանակիչ խեժի սյուննյակ, 5- թափոնների սրվակ, 6- վերջնական գալիումի քլորիդի սրվակ:

Համակարգը ծրագրավորված է և կարող է հեռակառավարվել համակարգչով առանձին սենյակից: Սինթեզի համակարգը նախատեսված է լուծված թիրախից գալիումի գտման համար: 1 սրվակը նախատեսված է լուծված թիրախի համար: 2 սրվակները նախատեսված են էթիլ սպիրտի և աղաթթվի լուծույթների համար: 3 պերիստալտիկ պոմպի օգնությամբ ակտիվացվում է 4 սյուննյակում գտնվող խեժը՝ 2 սրվակներից էթիլ սպիրտը մղելով դեպի 4 սյուննյակ: Պերիստալտիկ պոմպը բազմականալ փականի օգնությամբ կարող է ըստ հերթականության դեպի 4 սյուննյակը մղել 2 և 1 սրվակների հեղուկները: 5 սրվակում լցվում են թափոնները, իսկ 6-ում վերջնական գալիումի քլորիդը: Համակարգի ամբողջությամբ պատրաստ է: Աշխատանքը ներկայացվել է Վիեննայում կայացած ISTR-2023 կոնֆերանսին և IAEA Coordinated Research Project “F22073”, “Production of cyclotron-based Gallium-68 radioisotope and related radiopharmaceuticals աշխատանքային ժողովին՝ առաջացնելով մեծ հետաքրքրություն:

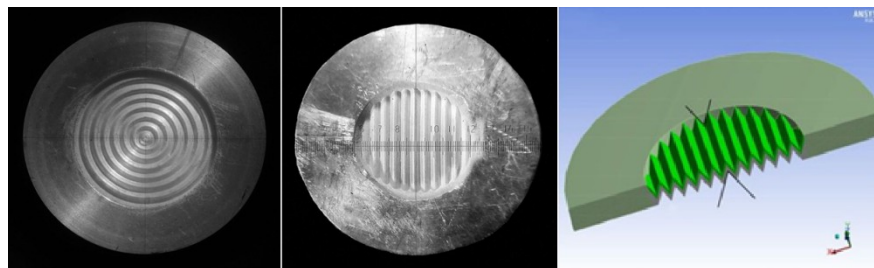
Գիտատեխնիկական տրոյթ է հանդիսանում Zn թիրախից Ga-ի գտման վերը նշված մեթոդիկայով աշխատող նախագծված և պատրաստված սինթեզի համակարգը՝ Նկար 7:

Խումբը նշված թեմատիկայով համագործակցում է 12 երկրների առաջատար հետազոտական ինստիտուտների և արտադրական կենտրոնների հետ «Ատոմային էներգիայի միջազգային գործակալության» (IAEA) F22073 Production of cyclotron-based Gallium-68 radioisotope and related radiopharmaceuticals դրամաշնորհի շրջանակում: Այդ ծրագրի շնորհիվ, որպես

նվիրատվություն, խումբը ստացել է հետազոտական աշխատանքների իրականացման համար կարևորագույն նյութեր՝ բնական ցինկի մաքուր մետաղական փոշի, հարստացված Zn-68 մետաղական փոշի և ճառագայթված ցինկից գալիումի քիմիական ճանապարհով գտման համար անհրաժեշտ կատիոնափոխանակիչ խեժ:

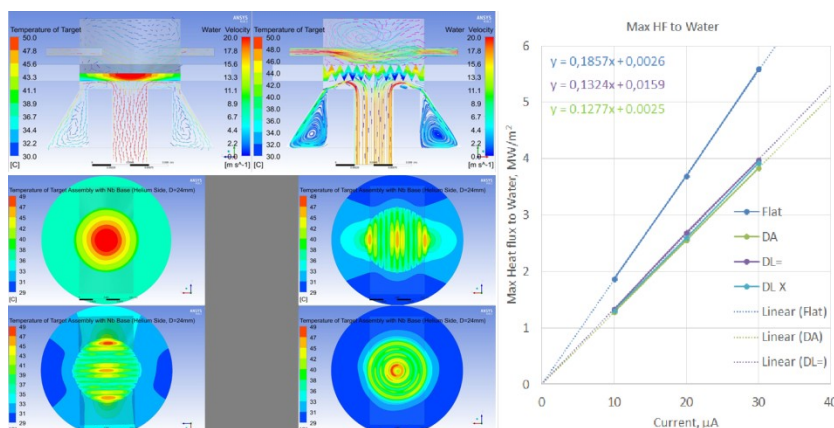
Պայմանագրով նախատեսված օրացուցային պլանից բացի իրականացվել են նաև այլ աշխատանքներ:

Իզոտոպների արտադրության բնագավառում ամբողջ աշխարհում կարևոր խնդիրներից է մեկ ճառագայթման ընթացքում հնարավորինս բարձր ակտիվությամբ արտադրանք ստանալը, որի համար թիրախներն անհրաժեշտ է ճառագայթել փնջի՝ հնարավորինս բարձր հոսանքներով: Սակայն արտադրվող ակտիվությունների քանակը սահմանափակվում է հետևյալ տեխնիկական խնդրով: Ճառագայթման ժամանակ թիրախի ներսում անջատվում է մեծ քանակությամբ ջերմային էներգիա, որը պետք է էֆեկտիվ հեռացնել: Թիրախի փոքր չափերի և մեծ ջերմային հզորությունների պարագայում, խնդիրը բավական բարդանում է, և անհնար է դառնում ավելի մեծ հոսանքով ճառագայթման էներգիան հեռացնել թիրախից: Խմբի կողմից մշակվել է թիրախային հենարանի նոր երկրաչափությամբ կառուցվածք, ինչը թույլ է տալիս նույն գործարանային թիրախային մոդուլի մեջ ստանալ թիրախի ավելի մեծ սառեցման մակերես: Թիրախային հենարանն ունի զիգագազան կառուցվածք՝ ի տարբերություն գործարանային հարթ տարբերակի, որի վրա նստեցվում է թիրախային նյութը (Նկ. 8):

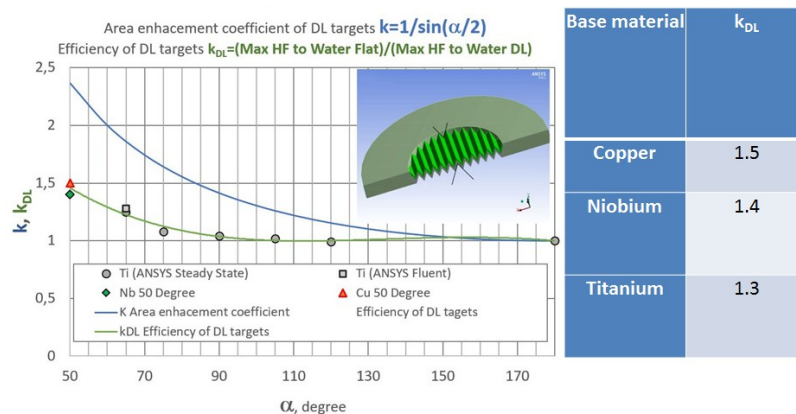


Նկար 8. ԱՎԳԼ իզոտոպների հետազոտման և արտադրության խմբի կողմից մշակված և պատրաստված լոկալ-թեք թիրախային հենարան:

Սառեցման մակերեսի մեծացումը հնարավորություն կտա թիրախը ճառագայթել ավելի մեծ փնջային հոսանքով՝ ստանալով բարձր արտադրական ակտիվություն: Թիրախի տարբեր հատվածների ջերմաստիճանային բաշխման և թիրախից ջերմային հոսքի գնահատման համար կատարվել են մանրակրկիտ հաշվարկներ ANSYS ծրագրային փաթեթով (Նկ. 9, 10):



Նկար 9. Գործարանային հարթ և նոր մշակված լոկալ-թեք թիրախների վրա ջերմաստիճանների բաշխման և ջերմության հոսքի համեմատական հաշվարկները՝ կատարված ANSYS ծրագրային փաթեթով:



Նկար 10. Ձախ կողմում բերված է K_{DL} գործակցի կախումը թիրախի թեք հարթությունների կազմած անկյունից: Աջ կողմում բերված են այդ գործակիցները թիրախային հենարանի տարբեր նյութերի համար:

K_{DL} գործակիցը գործնականում ցույց է տալիս, թե քանի անգամ մեծ հոսանքով կարելի է ճառագայթել թիրախը սառեցման նույն պայմանների դեպքում: Սա բավական լավ արդյունք է, որի շնորհիվ կարելի է ստանալ համապատասխան գործակցով ավելի մեծ արտադրական ակտիվություն:

Այս թեմատիկայով բարեհաջող ավարտվել է ծրագիրը՝

Գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային (թեմատիկ) ֆինանսավորման շրջանակներում կիրառական արդյունքի ձեռքբերմանն ուղղված գիտական նախագծերի հայտերի մրցույթ - 21app-2G014, «68Ga բժշկական իզոտոպի պինդ թիրախով ցիկլոտրոնային արտադրության տեխնոլոգիայի մշակում, [68Ga]GaCl3 ստացում»

Ընթացքի մեջ է հետևյալ ծրագիրը՝

IAEA Coordinated Research Project F22073, "Production of cyclotron-based Gallium-68 radioisotope and related radiopharmaceuticals", Research Contract No: 24305

⁶⁴Cu բժշկական ռադիոիզոտոպ

Վերը նշված ավտոմատացված և հեռակառավարվող համակարգերը կարող են օգտագործվել նաև այս իզոտոպի արտադրության նպատակով: Մշակվել է ⁶⁴Cu իզոտոպի ստացման նպատակով կատարվելիք գիտափորձերի մեթոդիկա: Մշակվել և պատրաստվել է սիոբիոմեթ թիրախի հենարանը (նյութի ընտրություն, փորձարկումներ):

Տեխնիկական աջակցություն այլ խմբերին՝ ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջով ճառագայթումներ կատարելու նպատակով

Ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջով ճառագայթումներ պլանավորող և կատարող ԱԱԳԼ և ԵՊՀ միջուկային ֆիզիկայի ամբիոնի խմբերին ցուցաբերվում է անհրաժեշտ տեխնիկական, մասնագիտական օգնություն բաժնի աշխատակիցների կողմից: Ապահովվում է անհրաժեշտ պարամետրերի փնջեր այդ էքսպերիմենտների համար:

Կիրառական ֆիզիկայի խմբում կատարվում են գծային արտադրական էլեկտրոնային արագացուցչի վակուումային պայմանների ստացման աշխատանքներ՝ խաչիկ Հարությունյանի գլխավորությամբ: Աշխատանքները մոտ են ավարտին: Աշխատանքային ռեժիմի ստացման դեպքում անմիջապես կվերսկսվեն մալուխային միակցման դետալների ճառագայթումները:



Հաշվողական ֆիզիկայի և տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ բաժին (ՀՖՏՏ)

Ղեկավար՝ Ն.Չ. Ակոպով

Ավանդաբար ՀՖ և ՏՏ բաժնի գործունեությունը ընթանում էր երկու ուղղություններով՝ ծրագրային ապահովում և ՏՏ կառուցվածքի ու ֆիզիկական վերլուծության աջակցություն՝

կապված Belle2 համագործակցության հետ:

ՏՏ ուղղություն.

Տեղադրվել է նոր հզոր «**SuperMicro**» սերվերը և համալրվել է բոլոր անհրաժեշտ համակարգային/կիրառական ծրագրային փաթեթներով՝ Ա. Սեդրակյան խմբի կողմից իրականացվող շատ ժամանակատար հաշվարկները ապահովելու համար: Մեր հիմնական հաշվողական սերվերի՝ «**compute.yerphi.am**»-ի բեռնումը ապագայում էապես կնվազի, 1,5-2 տարի հետո այս նոր հզոր սերվերը՝ 24 միջուկով, ~800 ԳԲ օպերատիվ հիշողությամբ, հասանելի կլինի ԱԱԳԼ բոլոր ֆիզիկոսների համար: «**compute**» սերվերը զանգվածաբար թարմացվել է Ubuntu 22.04 LPS օպերացիոն համակարգի վերջին տարբերակով, ինչպես նաև հիմնական փաթեթները, ինչպիսիք են ROOT, Geant4, Python, թարմացվել են վերջին տարբերակներով: Կատարվել է փոստային սերվերի (**email server**) միգրացիա ավելի հուսալի սերվերի վրա՝ բարձրացնելով փոստային գործառնությունների արդյունավետությունն ու արագությունը:

Կատարվել է

- aani.am վեբ կայքի կոդի և դիզայնի փոփոխում
- aani.am - ադմինիստրացիա, նյութերի տեղադրում, նոր շաբլոնների ստեղծում « փաստաթղթերի օրինակելի ձև »
- lib.yerphi.am - կայքի թարմացումներ ու սպասարկում
- escience.am - դիզայն, կոդավորում և ադմինիստրացիա

Չորս կոնֆերանսի կայքերի դիզայն, կոդավորում, ադմինիստրացիա, նյութերի տեղադրում ու սպասարկում

- <http://landau.yerphi.am/> - ոչ ԱԱԳԼ-ի տարածքում
- <http://rdp-mathphys.yerphi.am/>
- <http://chep-2023-yerevan.yerphi.am/>
- <http://rubakov-conf.aani.am/> - ոչ ԱԱԳԼ-ի տարածքում

Ադմինիստրացիա

- Կոնֆերանսների ՏՏ ադմինիստրացիա
- ԱԱԳԼ-ում անցկացվող սեմինարների ադմինիստրացիա
- ԱԱԳԼ-ում անցկացվող գիտական խորհրդի ադմինիստրացիա
- Էլ.Փոստերի ադմինիստրացիա
- Grid համակարգի ադմինիստրացիա

- Համակարգիչների ֆորմատավորում, ծրագրերի սպասարկում
Նշված բոլոր գործողությունները կատարվել են բազմաթիվ սովորական աշխատանքների հետ համատեղ, ինչպիսիք են WiFi կապի բարելավումը, LAN օպտիմիզացումն ու ընդլայնումը, նոր տեսախցիկի տեղադրումը և այլն:

ArmeSfo կոոպերատիվի վկայագրի անհրաժեշտ թարմացումները (անհրաժեշտ է GRID օգտագործող ֆիզիկոսներին անհատական վկայականներ տրամադրելու համար՝ բազմաթիվ բարդ հաշվողական խնդիրներ լուծելու) հաջողությամբ ավարտվել է: Այժմ մենք ունենք թարմացված ArmeSfo վկայականը, որն ուժի մեջ է մինչև 2030 թվականը:

Ֆիզիկա

Ֆիզիկական տվյալների վերլուծությամբ զբաղվող խումբը, որը 2018 թվականից Belle2 միջազգային համագործակցության պաշտոնական անդամն է, ակտիվորեն աշխատում է բազմաթիվ թեմաների վրա՝ ARICH դետեկտորի աշխատանքի մեթոդական ուսումնասիրություններ, փորձարարական տվյալների հիման վրա Pythia8 գեներատորի պարամետրերի կարգավորում, ինչպես նաև նոր նախագծեր մեր արտասահմանյան գործընկերների հետ համագործակցությամբ (պրոֆ. Ա. Խոջամիրյանը Գերմանիայից և պրոֆ. Գ. Շնելը Իսպանիայից): Այս ուղղությամբ հիմնական նպատակն է ավելացնել Belle2-ի ֆիզիկական վերլուծությունների ցանկում ԱԱԳԼ-ի հետ կապված տեղային նախագծերը: Երկու ավագ անդամներ (Ն. Ակոպով և Գ. Քառյան) կարևոր աշխատանքներ են կատարում տրամադրելով մեկնաբանություններ (անձնական և խմբային) Belle2 հոդվածների վերաբերյալ համապատասխան նախագծային հանձնաժողովներում: Մեր խմբի անդամները նախատեսվածից մոտ 3 անգամ ավելի շատ տարբեր տեսակի հեռահար **shift**-եր են կատարել (տես Նկար 1), սա մեզ թույլ է տալիս խուսափել ԱԱԳԼ-ի պարտադիր դրամական ներդրման վճարումներից (ինչպես ընթացիկ ծախսերից, այնպես էլ հեղինակների ցանկում ներառվելու վճարներից):

Period	Score / Due	Fraction
2023c SW and Data Production (08/2023->12/2023)	10.03 / 0.92	1093%
2023b SW and Data Production (05/2023->08/2023)	14.30 / 0.96	1493%
2023a SW and Data Production (01/2023->04/2023)	17.10 / 1.18	1455%

Նկար 1. ԱԱԳԼ-Belle2 խմբի կատարողականությունը Belle II shift tool համակարգում

Հայցորդ Գայանե Ղևոնդյանը մասնակցել է 2023թ. փետրվարի 12-25-ը Մումբայ, Հնդկաստան, «ICFA տարրական մասնիկների ֆիզիկայի գործիքավորման վերաբերյալ» դպրոցին:

Սեպտեմբերի 11-25-ը Գ.Ղևոնդյանը և Հ.Ղումարյանը մեկնել են Բիլբաո, Իսպանիա՝ հանդիպելու և քննարկելու մեր արտաքին գործընկեր Գ. Շնելի հետ իրենց թեզի մասին:

Ասպիրանտ Հազարավարդ Ղումարյանը 2023թ.-ի հոկտեմբերի 22-ից մինչև նոյեմբերի 4-ը դրամաշնորհի շրջանակում այցելել է KEK գիտահետազոտական կենտրոն (High Energy Accelerator Research Organization,

Ճապոնիա) եւ մասնակցել 46-րդ B2GM հանդիպմանն ու Belle II ֆիզիկայի շաբաթին (46th B2GM and 2023 Belle II Physics):

Նոր նախագիծ պրոֆ. Ա. Խոջամիրյանի (Գերմանիա) հետ համատեղ համագործակցությամբ՝ կապված B մեզոնների տրոհման մեջ մուգ հակաբարիոնի որոնումների հետ: $B^+ \rightarrow p + \psi$, $B^+ \rightarrow 0 + \psi$ և $B^0 \Delta^0 + \psi$ այս ուսումնասիրությունները ներառված են մեր նոր SCS նախագծում՝ 23LCG -1C011: Սա ԱԱԳԼ-ի փորձարարների և տեսաբանների միջև համագործակցության շատ լավ օրինակ կդառնա տևային նախագծերի նախաձեռնման և միջազգային համագործակցությունների իրականացման համար:

Կանոնավոր ժողովներին և Belle2 համագործակցության հիմնական հանդիպումների ժամանակ մեր խմբի անդամներն ունեցել են հեռավար գրույցներ (հեռակա SpeakApp-ի և ZOOM-ի միջոցով):



Քվանտային տեխնոլոգիաների բաժանմունք

Ղեկավար՝ Ա. Է. Ալլահվերդյան

ԱԱԳԼ «Քվանտային տեխնոլոգիաների բաժանմունքը» հիմնադրվել է 2022 թվականին: Բաժանմունքի աշխատակիցները զբաղվում են քվանտային տեխնոլոգիաների տեսական

մշակմամբ:

- Պարզաբանվել են ցրվող լույսի քվանտային հատկությունների ազդեցությունը դիելեկտրիկ նյութերի միկրոստրուկտուրայի որոշման խնդրում: Ուսումնասիրվել է Ռելեյի սահմանը և նրա քվանտային ընդհանրացումները:
- Տրվել է միջին ջերմաստիճանի թերմոդինամիկ սահմանում: Արդյունքները կարևոր են մթնոլորտի հատկությունների և մոլորակի մակերեսի ձերմաստիճանի փոփոխման թերմոդինամիկորեն համաձայնեցված տեսության կառուցման համար:
- Հայտնաբերել ենք տեքստերում բանալի բառերի գտման Էֆեկտիվ ոչ-ուղղորդված (unsupervised) մեթոդ, որն իր արդյունավետությամբ զգալի գերազանցում է եղած մեթոդներին:
- Որոշումների կայացման ոլորտում ձևակերպվել է նոր մեթոդ, որը ընդհանրացնում է եղած մեթոդները և թույլ է տալիս լուծել ոլորտի հիմնական պարադոքսներից մի քանիսը: Մեթոդը արդյունավետորեն ստուգվել է հասարակական գիտություններում լայնորեն կիրառվող ուլթիմատում խաղի օրինակի վրա:
- Թերմոդինամիկական մոտեցումները օգտագործվել են կյանքի առաջացման երկու հիմնական սցենարների կապերի և տարբերությունների բացահայտման համար:
- Գտնվել է հաստատուն մագնիսական դաշտի ազդեցության նոր մեխանիզմ: Այդ մեխանիզմը վերաբերվում է դաշտի ազդեցությանը դասական լիցքավորված մասնիկների վրա, վիճակագրական ֆիզիկայի շրջանակներում:
- Գտնվել է տեքստերի սեղմման (կոմպրեսիայի) լավագույն այբուբենը:
- Հետազոտվել է վերջավոր միաչափ Իզինգի մոդելը: Պարզաբանվել է, որ չնայած այդ մոդելը չունի թերմոդինամիկական փուլային անցումներ վերջավոր ջերմաստիճաններում, մագնիսականության և տիրույթների բաշխման ֆունկցիաները ցույց են տալիս մի շարք հետաքրքիր երևույթներ, որոնք նման են փուլային անցումներին:
- Մաթեմատիկական վիճակագրության շրջանակներում առաջարկվել է ամենա-հավանական պատճառի կոնցեպտը և ուսումնասիրվել են նրա հատկությունները:
- Առաջարկվել է լուծում քվանտային համակարգի էներգիայի խտության պրոբլեմի համար:

Կադրային տվյալներ

«Ա. Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա» հիմնադրամի աշխատակիցների ընդհանուր քանակը տարվա ընթացքում ենթարկվել է փոփոխության: Անձնակազմի գիտական աստիճանների, ինչպես նաև այլ փոփոխությունների ամբողջական պատկերը բերված է ստորև՝ աղյուսակների տեսքով (տե՛ս Աղյուսակ 4-8):

Տարի	Ընդամենը	Այդ թվում		
		Գիտական անձնակազմ	Ճարտարագիտատեխ. անձնակազմ	Վարչասպասարկող անձնակազմ
31.12.2023թ.	329	129	72	128

Աղյուսակ 4

«Ա. Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա» հիմնադրամի գիտական կազմը.

31.12. 2023թ.	Ունեն գիտական աստիճան			Ունեն պրոֆեսորի կոչում
	ընդամենը	Այդ թվում		
		դոկտոր	թեկնածու	
	101	23	78	8

Աղյուսակ 5

Հարկ է նշել, որ գիտությունների ևս 1 դոկտոր և 7 թեկնածուներ ընդգրկված են ԱԱԳԼ գիտական գործունեության մեջ՝ չհանդիսանալով հիմնական կազմի աշխատակիցներ:

«Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա» հիմնադրամի աշխատակիցների գեղերային բաշխվածությունը (առ 31.12.2022թ.)

№	Կառուցվածքային ստորաբաժանումների անվանումը	2022		2023		Տարբերությունը	
		Տղամարդ	կին	Տղամարդ	կին	Տղամարդ	կին
1	ՏՆՕՐԻՆՈՒԹՅՈՒՆ	4	3	4	2	0	-1
2	ՎԱՐՉԱԿԱԶՄ	6	16	6	20	-2	+4
3	ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԺԱՆՍՈՒՆՔ	58	25	59	21	+1	-4
4	ՏԵՍԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԵՆՏՐՈՆ	37	6	38	6	+1	0
5	ԿՈՍՄՈՂՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԱՍՏՂԱՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԵՆՏՐՈՆ	5	5	5	5	0	0
6	ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈՂՈԳԻԱՆԵՐԻ ԲԱԺԻՆ	7	0	8	1	+1	+1
7	ՏԻԵՉԵՐԱԿԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԺԱՆՍՈՒՆՔ	26	10	23	7	-3	-3
8	ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ և ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈՂՈԳԻԱՆԵՐԻ ԲԱԺԻՆ	10	5	7	4	-3	-1
9	ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՀԵՏԱՉՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱԺԻՆ	16	11	18	13	+2	+2
10	ԻՉՈՏՈՂՆԵՐԻ ՀԵՏԱՉՈՏՄԱՆ և ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԲԱԺԻՆ	15	7	14	8	-1	+1
11	ԱՐՏԱԴՐԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԲԱԺԻՆ	50	12	47	13	-7	-2
ԸՆԴԱՄԵՆԸ		234	100	229	100	-5	0

Աղյուսակ 6

«Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա» հիմնադրամի աշխատակիցների բաշխումն ըստ տարիքի (առ 31.12.2023թ.)

№	Կառուցվածքային ստորաբաժանումների անվանումը	ըստ տարիքային շեմի											Ընդամենը (մարդ)	
		< 35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85		86 >
1	ՏՆՕՐԻՆՈՒԹՅՈՒՆ	1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
2	ՎԱՐՉԱԿԱԶՄ	9	2	1	4	2	0	4	3	0	1	0	0	26
3	ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԺԱՆՍՈՒՆՔ	27	8	2	3	1	1	9	10	9	6	4	0	80
4	ՏԵՍԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԵՆՏՐՈՆ	13	3	2	2	1	4	5	7	6	1	0	0	44
5	ԿՈՍՄՈՂՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԱՍՏՂԱՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԵՆՏՐՈՆ	5	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10
6	ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱ	5	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	9
7	ՏԻԵՉԵՐԱԿԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԺԱՆՍՈՒՆՔ	4	1	4	2	2	2	4	4	7	0	0	0	30
8	ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԱՏԵՂԵԿԱՏԿԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԲԱԺԻՆ	3	3	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	11
9	ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՀԵՏԱՉՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱԺԻՆ	13	1	2	0	2	1	1	6	3	2	0	0	31
10	ԻՉՈՏՈՊՆԵՐԻ ՀԵՏԱՉՈՏՄԱՆ ԱՎՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԲԱԺԻՆ	7	4	0	0	0	1	2	2	5	0	1	0	22
11	ԱՐՏԱԴՐԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԲԱԺԻՆ	2	1	2	3	5	5	16	14	8	2	1	1	60
ԸՆԴԱՄԵՆԸ		89	30	16	16	14	15	43	48	39	12	6	1	329

Աղյուսակ 7

«Ա. Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա» հիմնադրամի < **35 տարեկան** աշխատակազմը

№	Կառուցվածքային ստորաբաժանումների անվանումը	< 35 տարեկան		Տարբերություն ը
		2022թ.	2023թ.	
1	ՏՆՕՐԻՆՈՒԹՅՈՒՆ	2	1	-1
2	ՎԱՐՉԱԿԱԶՄ	4	9	+5
3	ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄ	32	28	-4
4	ՏԵՍԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԵՆՏՐՈՆ	13	13	0
5	ԿՈՍՄՈՂՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԱՍՏՂԱՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԵՆՏՐՈՆ	5	5	0
	ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱ	3	5	+2
6	ՏԻԶԵՐԱԿԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄ	6	4	-2
7	ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ և ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԲԱԺԻՆ	8	3	-5
8	ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱԺԻՆ	10	13	+3
9	ԻՉՈՏՈՊՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՄԱՆ և ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԲԱԺԻՆ	11	7	-4
10	ԱՐՏԱԴՐԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԲԱԺԻՆ	1	2	+1
	ԸՆԴԱՄԵՆԸ	95	90	-5

Աղյուսակ 8

Տեղական և միջազգային համագործակցություն

ԱԱԳԼ-ն կարևորում է Հայաստանում տեղական և միջազգային համագործակցային հարաբերությունները: Ներքին և արտաքին համագործակցություններն ամբողջ աշխարհում դիտարկվում են որպես անհրաժեշտ և կարևոր քայլ գիտահետազոտական ոլորտի ուժեղացման և գիտելիքահեն տնտեսություն ստեղծման ուղղությամբ:

Տեղական ուղղությամբ հաստատվել են համագործակցային կապեր ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի, Երևանի պետական համալսարանի, «Զենդ» սինքրոտրոնային հետազոտությունների ինստիտուտի, Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի, Ռադիոֆիզիկայի և Էլեկտրոնիկայի ինստիտուտի, Ա. Նալբանյանի անվ. քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտի, Հայ-ռուսական համալսարանի, և այլ գիտական կառույցների հետ:

Ներկայումս միջազգային նախագծերում ԱԱԳԼ-ն հանդիսանում է կարևոր գործընկեր՝ DESY (Գերմանիա), CERN (ATLAS, CMS, ALICE՝ Շվեյցարիա), JLAB (ԱՄՆ), KEK (Belle 2՝ Ճապոնիա), HESS (Նամիբիա), MAGIC (Իսպանիա) և JINR (Դուբնա, Ռուսաստան):

ԱԱԳԼ-ն ղեկավարում է մասնիկների դետեկտորների SEVAN եվրոպական ցանցը, որը հետազոտություններ է իրականացնում Արեգակնային ֆիզիկայի, մթնոլորտում բարձր էներգիայի ֆիզիկայի և տիեզերական եղանակի ոլորտներում:

Տեղական և միջազգային համագործակցության ամբողջական պատկերը ներկայացված է ստորև՝ Աղյուսակ 9-ի տեսքով:

Աղյուսակ 9

ԱԱԳԼ բաժին, բաժանմունք, կենտրոն	Կոլաբորատոր_Միջազգային կառույց	Երկիր	Կոլաբորատոր_Հայաստանյան կառույց
Ս. Մատինյանի անվան տեսական ֆիզիկայի կենտրոն (Տեսական Բաժանմունք)	Leicester University	ՄԲ	ԵՊՀ
	USC	Լոս Անջելես, ԱՄՆ	Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտ
	BLTP JINR	Դուբնա	Ռադիոֆիզիկայի և Էլեկտրոնիկայի ինստիտուտ
	Istituto Superiore di Sanità, and INFN	Հռոմ, Իտալիա	
	JUNO	Չինաստան	
	HyperKamiokande	Ճապոնիա	
	DUNE	ԱՄՆ-CERN	
	COST ACTION "QGMM"		
	Bern University		
	Karlsruher Institut für Technologie	Գերմանիա	
	Ուլմի համալսարանի Փորձարարական ֆիզիկայի ինստիտուտ		
	Հյուսիսային Թեքսասի Համալսարան	Դենտոն, Թեքսաս	
	NICA SPD		
	COMPASS		
	Միջուկային Հետազոտություններ ի Միջազգային ինստիտուտ	Դուբնա, Ռուսաստան	
Մոսկվայի Պետական Համալսարան	Մոսկվա, Ռուսաստան		

	Սլովակիայի Փորձարարական ֆոզիկայի ինստիտուտ	ԳԱ Սլովակիա	Կոշիցե, Սլովակիա	
	Մայեկտրոնոսկոպիայի ինստիտուտ		Մոսկվա, Ռուսաստան	
	California State University		Կալիֆորնիա, ԱՄՆ	
	Jackson University		ԱՄՆ	
	Murcia University		Իսպանիա	
	«Տոր Վերգատա» համալսարանի տեսական ֆիզիկայի՝ լարերի և տրամաչափային տեսությունների խումբ		Հռոմ	
	Վուպերտալի համալսարան		Գերմանիա	
	Այովայի համալսարան		ԱՄՆ	
	Նատալի տեսական ֆիզիկայի միջազգային ինստիտուտ			
	Նիլս Բորի ինստիտուտ			
	Սայմոնս կենտրոն, Ստոնի Բրուքի համալսարան		ԱՄՆ	
	S. Դ. Լի ինստիտուտ		Չինաստան	
	Մազանդարանի Համալսարան		Իրան	
	ՄԴԻ Պոտոլամ		Գերմանիա	
Հ. Վարդապետյանի անվան փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունք	Բարձր էներգիաների փորձարարական ֆիզիկա	CERN-LHC (ATLAS, ALICE, CMS)	ԵՊՀ	
	Հաղորդների կառուցվածքի և էլեկտրամագնիսական փոխազդեցության հատկությունների հետազոտումը բարձր էներգիայի էլեկտրոններով և ֆոտոններով /համագործակցություն և Ջեֆֆերսոն Լաբորատորիայի հետ	JLab (Halls A, B, C, D)	ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտ	
	Հաղորդային ֆիզիկա հիմնված HERMES, and H1 և OLYMPUS գիտափորձերի տվյալների վրա	DESY	Քենդլ ԱՀԻ	
	Very high energy gamma ray astrophysics	HESS, CTA	Ա. Նալբանյանի անվ. քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտ	
	Fission and fragmentation of nuclei with real photon beams	ELI-NP, HIγS		
	Study of low energy nuclear physics	BUT, Czech		
Tohoku University				

	Glasgow University		
	Maintz University		
	Study of “glue” in spin-polarized electron-nucleus collisions	Electron-Ion Collider (EIC) at Brookhaven National Laboratory, USA	
	Measurements of asymmetries in the lepton pair production in collisions of non-polarized, longitudinally and transversally polarized proton and deuteron beams (SPD experiment)	Nuclotron-based Ion Collider Facility (NICA) at the Joint Institute for Nuclear Research (Dubna, Russia)	
	High energy experimental physics, measurements of a) proton’s charge radius with muon beams, b) Drell-Yan and J/ψ production c) production rate of antiprotons	CERN, SPS, AMBER	
	Measurement of the sea quark function, using Drell-Yan production	FermiLab, SpinQuest	
Միջազգային նոր համագործակցություններ	Գյյոտննների բաշխման ուսումնասիրություն սպին-բևեռացված էլեկտրոն-միջուկ բախումներում - համագործակցություն ePIC գիտափորձի շրջանակներում Բրուքհավենի ազգային լաբորատորիայում կառուցվող էլեկտրոն-իոնային Կոլայդերի վրա	ԱՄՆ	
	Բարձր էներգիաների փորձարարական ֆիզիկա /համագործակցություն CERN-ի Super Proton Synchrotron-ի (SPS) COMPASS գիտափորձի շրջանակում/		
	Ցածր էներգիայի միջուկային ֆիզիկայի հետազոտություն-ՄՀՄԻ-ի Ֆյորովի անվան Միջուկային Ռեակցիաների Լաբորատորիայի հետ	Դուբնա, Ռուսաստան	
	Նանոկառուցվածքների և նանոմատերիալների ուսումնասիրություն	ԱՄՆ	

	եր, արագացուցչային ֆիզիկայի օպտիկա, նյութագիտություն - համագործակցություն և Նոտր Դամի Համալսարանի հետ, Պրոֆեսորներ G. P. A. Berg և V. Tan,		
	Համագործակցություն և Պրահայի չեխական տեխնիկական համալսարանի կենսաբժշկական ճարտարագիտությամբ և ֆակուլտետի հետ՝ բժշկության և հարակից ոլորտներում ճառագայթային պատկերման համակարգերի չափումների, կիրառման, մեթոդների և տեխնոլոգիաների բնագավառում		
Կիրառական ֆիզիկայի հետազոտությունների բաժին	Միջուկային հետազոտությունների միացյալ ինստիտուտ	Դուբնա	Մ.Գ. Մանվելյանի անվան ընդհանուր և անօրգանական քիմիայի ինստիտուտ
	Նոտր Դամ-ի համալսարան	ԱՄՆ	Ա.Բ. Նալբանդյանի անվան քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտ
	Տարտուի համալսարանի ֆիզիկայի ինստիտուտ	Էստոնիա	Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտ
	Չունգամի Ազգային Համալսարան	Հարավային Կորեա	ԶԵՆԴԼ ՍՀԻ
	Նեյտրոնների ֆիզիկայի լաբորատորիա	FLNP JINR 2021-2023	Երևանի պետական համալսարան
Կոսմոլոգիայի և աստղաֆիզիկայի կենտրոն	Sapienza University Հռոմ		
	Zurich University		
	Oxford University Անգլիա		
	Caltech ԱՄՆ		
	Inst Astrophysique Փարիզ		
	Monash University Մելբուրն		
	Инст Прикладной Математики им.Келдыша РАН Մոսկվա		
	LARES արբանյակային ծրագիր, European Space Agency Գուրգադյանը ղեկավար խորհրդի անդամ, LARES-2		
Տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայի բաժին	Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy, Սոֆիա, Բուլղարիա		

	Bulgarian Academy of Sciences		
	Institute of Atmospheric Physics of the Czech Academy of Sciences	Bocni II 1401	
	Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences	Կոսիցե, Սլովակիա	
	Zagreb astronomical observatory	Խորվաթիա	
	National Research University Higher School of Economics	Մոսկվա	
	RF National Research Nuclear University MEPHI	Մոսկվա	
	Moscow State University	Մոսկվա	
	University of Florida, Department of Electrical and Computer Engineering	Ֆլորիդա	
	Parsons Laboratory, Massachusetts Institute of Technology	Քեմբրիջ, ԱՄՆ	
	Deutsches Elektronen Synchrotron, DESY	Համբուրգ, Գերմանիա	
Իզոտոպների հետազոտման և արտադրության բաժնի	UNESCO Chair-Life Sciences International Postgraduate Educational Center		Հր. Բունիաթյանի անվան կենսաքիմիայի ինստիտուտ
	IAEA		
	TRIUMF Canada's particle accelerator centre	Կանադա	
	University of Coimbra, Institute of Nuclear Sciences Applied to Health (ICNAS)	Պորտուգալիա	
	“Federal Center of Nuclear Medicine Projects Design and Development” of Federal Medical - Biological Agency of Russia (FMBA)		
Հաշվողական ֆիզիկայի և տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ բաժնի	Belle II	Ճապոնիա	
	DESY գիտահետազոտական կենտրոն	Գերմանիա	

Գործուղումներ

Հաշվետու ժամանակահատվածում ԱԱԳԼ աշխատակիցների գործուղումները բերված են ստորև.

Հ/Հ	Անուն, ազգանուն	Պաշտոն	Գործուղման		Ֆինանսավորման չափը (ՀՀ դրամ կամ արտարժույթ)		Գործուղման երկիրը
			Նպատակ	Իրավական ակտ	Այլ	Պետական միջոց	
1	Արմեն Ներսեսյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N261/Կ		21AG-1C062 դրամաշնորհ	ՌԴ (քաղաք Դուբնա)
2	Արա Իրաննիսյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N07/Կ	հրավիր ող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք ժնև, CERN)
3	Դավիթ Մայիլյան	կրտսեր գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N08/Կ	հրավիր ող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք ժնև, CERN)

4	Աշոտ Համբարձումյան	ավագ լաբորանտ	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N09/Կ	հրավիր ող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք ժնև, CERN)
5	Հրանտ Թոփչյան	կրտսեր գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N15/Կ		20TTAT-QTa009 դրամաշնորհ	Գերմանիա (քաղաք Վուպերտալ)
6	Հասմիկ Պողոսյան	ավագ գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N16/Կ		ԱԱԳԼ-ի հաշվին	ՌԴ (ք. Դուբնա)
7	Ներսես Անանիկյան	առաջատար գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N21/Կ	հրավիր ող կողմ		ՌԴ (ք. Դուբնա)
8	Ժիրայր Գևորգյան	առաջատար գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N22/Կ		21AG-1C062 դրամաշնորհ	ՌԴ (ք. Դուբնա)
9	Գայանե Ղևոնդյան	կրտսեր գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N23/Կ		20TTCG-1C010 դրամաշնորհ	Հնդկաստան (քաղաք Մումբայ)

10	Էրիկ Խասոյան	կրտսեր գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N33/Կ		21AA-1C001 դրամաշնորհ	ՌԴ (ք. Դուբնա)
11	Դավիթ Սահակյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N34/Կ		Ձեռնարկությունների ինկուբատորի դրամաշնորհ	ՌԴ (ք.Սանկտ Պետերբուրգ)
12	Վարդան Թադևոսյան	գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N35/Կ	հրավիրող կողմ		ԱՄՆ (քաղաք Նյուկորտ-Նյուս, JLAB)
13	Համլետ Մկրտչյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N36/Կ	հրավիրող կողմ		ԱՄՆ (քաղաք Նյուկորտ-Նյուս, JLAB)
14	Կարեն Օհանյան	առաջատար ճարտարագետ	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N37/Կ	հրավիրող կողմ		ԱՄՆ (քաղաք Նյուկորտ-Նյուս, JLAB)
15	Արա Իոաննիսյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N41/Կ	հրավիրող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք Ժնև, CERN)

16	Հայկ Մինասյան	առաջատար գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N42/Կ		21T-1C169 դրամաշնորհ	Գերմանիա (քաղաք Յենա)
17	Աշոտ Զիլինգարյան	ղեկավար	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N43/Կ		DESY-ի դրամաշնորհ	Գերմանիա (քաղաք Մյունխեն)
18	Սերգեյ Աբովյան	գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N47/Կ	հրավիրող կողմ		Գերմանիա (քաղաք Munich)
19	Ժիրայր Գևորգյան	առաջատար գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N48/Կ		21AG-1C062 դրամաշնորհ	Ֆրանսիա (քաղաք Փարիզ)
20	Արմեն Թումասյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N56/Կ	հրավիրող կողմ		Գերմանիա (քաղաք Համբուրգ, DESY)
21	Տիգրան Կարապետյան	խմբի ղեկավար	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N57/Կ		DESY-ի դրամաշնորհ	Գերմանիա (DESY, Ցուգզպիցե)

22	Բալաբեկ Սարգսյան	գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N58/Կ		DESY-ի դրամաշնորհ	Գերմանիա (DESY, Ցուզպիցե)
23	Ռուբեն Դալլաքյան	խմբի ղեկավար	գիտաժողով	Հրաման N59/Կ		21APP-2G014 դրամաշնորհ	Ավստրիա (քաղաք Վիեննա)
24	Ալբերտ Շահինյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N63/Կ	հրավիրող կողմ		ԱՄՆ (քաղաք Նյուկորոտ-Նյուև, JLAB)
25	Մելինե Գասպարյան	միջոցառումների կազմակերպիչ	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N64/Կ	հրավիրող կողմ		ԱՄՆ (քաղաք Դելավեր)
26	Դավիթ Սահակյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N75/Կ		21T-1C037 դրամաշնորհ	ՌԴ (ք.Սանկտ Պետերբուրգ)
27	Արա Իոաննիսյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N77/Կ	հրավիրող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք Ժնև, CERN)

28	Արա Սեդրակյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N81/Կ		20TTAT-QTa009 դրամաշնորհ	Գերմանիա (քաղաք Վուպերտալ)
29	Մանե Ավետիսյան	կրտսեր գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N82/Կ		21AG-1C060 դրամաշնորհ	Սլովենիա (քաղաք Կրանսկա Գորա)
30	Նարեկ Մարգարյան	խմբի ղեկավար	գիտաժողով	Հրաման N83/Կ		21DP-1C014 դրամաշնորհ	Մեծ Բրիտանիա (քաղաք Մանչեսթեր) և Հունաստան (Սալոնիկի)
31	Հակոբ Ռսկանյան	գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N86/Կ	հրավիր ող կողմ		ԱՄՆ (քաղաք Նյուպորտ-Նյու, JLAB)
32	Էդուարդ Ալեքսանյան	խմբի ղեկավար	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N91/Կ		21T-1C232 դրամաշնորհ	ԱՄՆ (քաղաք Նոտր Դամ)
33	Ռոզա Ավետիսյան	խմբի ղեկավար	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N92/Կ		N62909-22-1-2068 դրամաշնորհ	ԱՄՆ (քաղաք Նոտր Դամ)

34	Գևորգ Հովհաննիսյան	ճարտարագետ	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N93/Կ		N62909-22-1-2068 դրամաշնորհ	ԱՄՆ (քաղաք Նոտր Դամ)
35	Գևորգ Քառյան	տնօրեն	գիտաժողով	Հրաման N96/Կ		20TTCG-1C010 դրամաշնորհ	Ճապոնիա (քաղաք Նագոյա)
36	Արմեն Ներսեսյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N99/Կ	հրավիր ող կողմ		Իտալիա (քաղաք Տրիեստ)
37	Սիրանուշ Ասատրյան	լաբորանտ	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N104/Կ	հրավիր ող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք ժնև, CERN)
38	Արմեն Թումասյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N106/Կ	հրավիր ող կողմ		ՌԴ (քաղաք Դուբնա)
39	Ամուր Մարգարյան	առաջատար գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N107/Կ		20TTCG-1C011 դրամաշնորհ	Ֆրանսիա (քաղաք Փարիզ)

40	Սերգեյ Աբովյան	գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N109/Կ	հրավիրող կողմ		Գերմանիա (քաղաք Մյունխեն)
41	Արա Իռաննիսյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N110/Կ		21T-1C333 դրամաշնորհ	Ճապոնիա (J-PARC, KEK)
42	Արամ Կակոյան	առաջատար ճարտարագետ	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N111/Կ	հրավիրող կողմ		ԱՄՆ (քաղաք Նյուկորոտ-Նյու, JLAB)
43	Հրաչյա Մարուքյան	ղեկավար	գիտաժողով	Հրաման N112/Կ		21AG-1C028 դրամաշնորհ	Լեհաստան (քաղաք Վարշավա)
44	Արգիշտի Հակոբյան	լաբորանտ	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N120/Կ	հրավիրող կողմ		ՌԴ (քաղաք Դուբնա)
45	Ալվարդ Մալխասյան	լաբորանտ	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N121/Կ	հրավիրող կողմ		ՌԴ (քաղաք Դուբնա)
46	Ելենա Ապրեսյան	գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N126/Կ	հրավիրող կողմ		ՌԴ (քաղաք Դուբնա)

47	Ներսես Անանիկյան	առաջատար գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N127/Կ	հրավիրող կողմ		Չեխիա (քաղաք Պրահա)
48	Լաուրա Սարգսյան	առաջատար ճարտարագետ-ծրագրավորող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N130/Կ	հրավիրող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք Ժնև, CERN)
49	Արամ Հայրապետյան	կրտսեր գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N134/Կ		22rI-037 դրամաշնորհ	ԱՄՆ (քաղաք Բատավիա, Fermilab)
50	Արմեն Ալլահվերդյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N136/Կ		20TTAT-QTa003 դրամաշնորհ	Հունաստան (քաղաք Հերակլիոն)
51	Ռոբերտ Օգանեզով	ճարտարագետ	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N138/Կ	հրավիրող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք Ժնև, CERN)

52	Վահան Հովհաննիսյան	գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N141/Կ	հրավիր ող կողմ		Իտալիա (քաղաք Թրիեստ)
53	Արփինե Կարապետյան	գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N145/Կ		21T-1C236 դրամաշնորհ	Իսրայել (քաղաք Հայֆա)
54	Լիլիթ Բարխուդարյան	գիտաշխատող	գիտաժողով	Հրաման N146/Կ		21T-1C236 դրամաշնորհ	Իսրայել (քաղաք Հայֆա)
55	Դավիթ Սահակյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N147/Կ		21T-1C037 դրամաշնորհ	ՌԴ (ք.Սանկտ Պետերբուրգ)
56	Սիրանուշ Ասատրյան	լաբորանտ	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N149/Կ		JSA-23-Q419442 դրամաշնորհ	Շվեյցարիա (քաղաք ժնև, CERN)
57	Նատալիա Դաշյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N150/Կ	հրավիր ող կողմ		ԱՄՆ (քաղաք ՆյուԿորոտ-Նյու, JLAB)
58	Հագարավար դ Դումարյան	կրտսեր գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման N153/Կ		20TTCG-1C010 դրամաշնորհ	Իսպանիա (քաղաք Բիլբաո)

59	Գայանե Ղևոնդյան	կրտսեր գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N154/Կ		20TTCG-1C010 դրամաշնորհ	Իսպանիա (քաղաք Բիլբաո)
60	Արա Սեդրակյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման N157/Կ		20TTAT-QTa009 դրամաշնորհ	Գերմանիա (քաղաք Վուլպերտալ)
61	Սիմոն Ժամկոչյան	խմբի ղեկավար	գիտաժողով	Հրաման N160/Կ		20TTCG-1C011 դրամաշնորհ	Իտալիա (քաղաք Սինեսա)
62	Հրաչյա Բաբուլջյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 161/Կ	հրավիր ող կողմ		Չինաստան (քաղաք Պեկին)
63	Աշոտ Զիլինգարյան	ղեկավար	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 163/Կ		DESY-ի դրամաշնորհ	Չեխիա (քաղաք Պրահա)
64	Տիգրան Կարապետյան	խմբի ղեկավար	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 164/Կ		DESY-ի դրամաշնորհ	Չեխիա (քաղաք Պրահա)

65	Բալաբեկ Սարգսյան	գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 165/Կ		DESY-ի դրամաշնորհ	Չեխիա (քաղաք Պրահա)
66	Ռուբեն Մանվելյան	ղեկավար	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 166/Կ		21AG-1C060 դրամաշնորհ	Գերմանիա (քաղաք Պոտսդամ)
67	Արա Իրաննիսյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 167/Կ	հրավիրող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք Ժնև, CERN)
68	Հրանտ Թոփչյան	կրտսեր գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 168/Կ		21AG-1C024 և 20TTAT-QTa009 դրամաշնորհ	Գերմանիա (քաղաք Վուպերտալ)
69	Տիգրան Հակոբյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 169/Կ		20TTAT-QTa009 դրամաշնորհ	Գերմանիա (քաղաք Վուպերտալ)
70	Սերգեյ Աբովյան	գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 174/Կ	հրավիրող կողմ		Գերմանիա (քաղաք Մյունխեն)

71	Հագարավար դ Ղումարյան	կրտսեր գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 178/Կ		22AA-1C017 դրամաշնորհ	Ճապոնիա (քաղաք Ցուկուբա)
72	Արա Իրաննիսյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 182/Կ	հրավիր ող կողմ		Շվեյցարիա (քաղաք ժնև, CERN)
73	Արմեն Թումասյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 183/Կ		22rl-037 դրամաշնորհ	Շվեյցարիա (քաղաք ժնև, CERN)
74	Արթուր Հակոբյան	տնօրենի տեղակալ	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 190/Կ	հրավիր ող կողմ		Ֆրանսիա (քաղաք Փարիզ)
75	Արմեն Ալլահվերդյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 193/Կ		20TTAT-QTa003 և 21AG-1C038 դրամաշնորհ	Շվեդիա
76	Արզունիկ Գևորգյան	ավագ լաբորանտ	համատեղ աշխատանք ներ	Հրաման 199/Կ		22rl-037 դրամաշնորհ	Շվեյցարիա (քաղաք ժնև, CERN)

77	Լև Կոզլիներ	ավագ գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 206/Կ	հրավիր ող կողմ		Իսրայել (քաղաք Տել Ավիվ)
78	Էդուարդ Ալեքսանյան	խմբի ղեկավար	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 209/Կ	հրավիր ող կողմ		Ֆրանսիա (քաղաք Ստրասբուրգ)
79	Ռուբեն Դալլաքյան	բաժնի ղեկավար	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 210/Կ	հրավիր ող կողմ		Ֆրանսիա (քաղաք Ստրասբուրգ)
80	Արմեն Ալլահվերդյան	առաջատար գիտաշխատող	համատեղ աշխատանքներ	Հրաման 213/Կ		20TTAT-QTa003 և 21AG-1C038 դրամաշնորհ	Շվեդիա

Նոր և ընթացիկ դրամաշնորհային ծրագրեր

h/h	Դեկավար	Ճածկագիր	Ծրագրի բովանդակությունը	Ընդհանուր պայմանագրային գումար (հազ. դր.)	2023 թ. բաժին ընկնող մաս (հազ. դր.)
2021-2023-2026 թթ. հաղթող ճանաչված թեմաների 2023 թ. մասը					
1	Մարուքյան Հրաչյա	21DP-1C015	«Արևի-կույր» ուլտրամանուշակագույն ուղղորոշիչի փորձնական նմուշի ստեղծում	39,984.0	7146.0
2	Մարգարյան Նարեկ	21DP-1C014	Գրաֆենային հիմքով ինֆրակարմիր ճառագայթման կլանիչ թաղանթներ	40,000.0	15630.0
3	Քոթանջյան Տիգրան	21SCG-1C018	Աստղաֆիզիկական հետաքրքրություններ կայացնող պրոտոն-միջուկային ռեակցիաների հետազոտումը C-18 ցիկլոտրոնի վրա	54,980.0	14060.0
4	Ալեքսանյան Էդուարդ	21SCG-1C019	Պերովսկիտային արևային բջիջներ էներգետիկ անվտանգության և թափոնների նվազեցման նպատակով	47,800.0	12300.0
5	Շահինյան Ալբերտ	21APP-1E006	Շրջակա միջավայրում և հանքարդյունաբերությունում ծանր մետաղների պարունակության քանակական որոշման նոր տեխնոլոգիա	29,980.0	8505.0 (3260.0)
6	Էլբակյան Հայկ	21APP-2B012	ԿԷԿ էներգիաներով էլեկտրոնների գերբարձր հաճախությունների պարուրածև սկանավորող համակարգ	30,100.0	7170.0
7	Դավլաթյան Ռուբեն	21APP-2G014	⁶⁸ Ga բժշկական իզոտոպի պինդ թիրախով ցիկլոտրոնային արտադրության տեխնոլոգիայի մշակում. (⁶⁸ Ga)GaCl ₃ ստացում	30,000.0	9000.0 (2500.0)
8	Խաստյան Էրիկ	21AA-	Կալերյան փուլային տարածությունով		

		1C001	ինտեգրվող համակարգեր	9,550.0	3200.0
9	Կարապետյան Մելիք	21AA-1C010	Բարձր սպիտակ դաշտեր, անոմալիաներ և Wolfram Mathematica-ն որպես էֆեկտիվ գործիք խնդիրներ լուծելու համար	6,400.0	2330.0
10	Արզումանյան Վիկա	21AA-1C012	Պրոտոն-Էլեկտրոնային հաջորդական ճառագայթահարման ազդեցությունը սիլիցիումի միաբյուրեղների և սիլիցիումի հիմքով p-n անցման բնութագրերի վրա	9,600.0	3200.0
11	Բադայան Անուշ	21AA-1C020	Նոր կոմպոզիտային ջերմակարգավորիչ շերտերի ճառագայթաօպտիկական հատկությունների ուսումնասիրությունը	9,200.0	3000.0
12	Չիլինգարյան Աշոտ	21AG-1C012	Բնական ռադիոակտիվություն և տիեզերական ճառագայթներ	156,000.0	30120.0
13	Սեդրակյան Արա	21AG-1C024	Ոչ կրիտիկական լարերը տարրական մասնիկների և պինդ մարմնի ֆիզիկայում	138,000.0	25000.0
14	Մարուքյան Հրաչա	21AG-1C028	Էլեկտրոն-իոնային Կոլայդերի Էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի Նախագծման ուսումնասիրություններ	168,300.0	29680.0
15	Ալլահվերդյան Արմեն	21AG-1C038	Ինֆորմացիայի տեսության մեթոդները վիճակագրական ֆիզիկայում և տվյալագիտությունում	156,000.0	28200.0
16	Մանվելյան Ռուբեն	21AG-1C060	Դուալություն տրամաչափային, բարձր սպինների և լարերի տեսություններում և անոմալիաներ	138,000.0	24600.0
17	Պողոսյան Ռուբիկ	21AG-1C062	Ինտեգրելիություն. Նոր կիրառություններ տրամաչափային/լարերի տեսությունից մինչև պինդ մարմնի ֆիզիկա և օպտիկա	156,000.0	28200.0
18	Ասատրյան Հրաչա	21AG-1C084	ԹԹԴ հաշվարկներ B մեզոնների հազվագյուտ տրոհումների, օսցիյացիաների և այլ պրոցեսների համար	144,900.0	26400.0
19	Սահակյան Վարդան	21AG-1C085	Ժամանակակից թվային և ֆենոմենոլոգիական մոտեցումներ ՇԲԷ գամմա-ճառագայթների	131,530.0	23467.0

			աստղաֆիզիկայում և տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայում		
20	Սահակյան Դավիթ	21T-1C037	Էվոյուցիոն դինամիկայի վիճակագրական ֆիզիկական տատանվող ֆիզիկա լանդշաֆտների վրա, քվանտային ֆիզիկայի և ինֆորմացիոն թերմոդինամիկայի հետախազմաներ	15,000.0	4850.0
21	Գյուրջիյան Արմեն	21T-1C095	Ճարիրի կիրառական նշանակության ռադիոիզոտոպների ստացումը C18/18 ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջի միջոցով	15,000.0	5250.0
22	Մինասյան Հայկ	21T-1C169	Մաքսիմների ոչ գծային օպտիկական հատկությունների տեսությունը	12,600.0	3700.0
23	Ալեքսանյան Էդուարդ	21T-1C232	Մեխանոքիմիական եղանակով ստացված պերովսկիտային փոշիների հիմքով բարձր էֆֆեկտիվությամբ էժան արևային բջիջներ	20,700.0	6550.0
24	Հակոբյան Արթուր	21T-1C236	Լա դասի Գերնորերի բազմազանության ուսումնասիրությունը գալակտիկաներում դինամիկական կառուցվածքների տեսանկյունից	18,000.0	6000.0
25	Քոթանջյան Տիգրան	21T-1C253	Ճանր միջուկների հետ պրոտոնների փոխազդեցությունների հետազոտություն C-18 ցիկլոտրոնի վրա	22,500.0	8280.0
26	Հարությունյան Վաչագան	21T-2F094	Բարձր էներգիայի պրոտոններով և նեյտրոններով հարուցված ճառագայթահարային երևույթները սիլիցիումում	13,800.0	4650.0
27	Կակոյան Վանիկ	21T-1J133	Պիկովայրկյանային ճշտություններով նանոկառուցվածքների քվանտային վիճակների կյանքի տևողությունների սենսոր	22,500.0	7050.0
28	Մարգարյան Աշոտ	21T-2G079	Բարակ փնջերի տոմոգրաֆիա տատանվող լարի մոնիտորով	22,500.0	6700.0
29	Դավաթյան Ռուբեն	21T-2G279	Բժշկական իզոտոպների արտադրության սարքավորման ավտոմատացում և ռեբոտացում	22,500.0	7500.0

30	Գիտ.կոմ		Բյուրեղների օպտիկական հատկությունների ուսումնասիրման համակարգի ձեռք բերում	42,000.0	
31	Գիտ.կոմ		Դոզակալիբրատորի ձեռք բերում	7,070.0	
2020-2023 թթ. հաղթող ճանաչված թեմաների 2023 թ. մասը					
1	Ալլահվերդյան Արմեն	20TTAT-QTa003	Քվանտային ինֆորմացիա և մեքենայական ուսուցում ընդհանուր մոտեցումներ և գործիքներ	54,000.0	15640.0
2	Սեդրակյան Արա	20TTAT-QTa009	Կիտանի տորիկ կողը և եռաչափ մոդելների ինտեգրելիությունը	54,000.0	13980.0
3	Քառյան Գևորգ	20TTCG-1C010	ARICH դետեկտորի գրանցման արդյունավետության ստուգումը և ֆրագմենտացիայի ֆունկցիաների բազմաչափ ուսումնասիրությունը Belle II միջազգային գիտափորձում, KEK, Ճապոնիա	56,990.0	11900.0
4	Ժամկոչյան Սիմոն	20TTCG-1C011	Պիկովայրկյանային լուծողականությամբ երկրորդական էլեկտրոնների դետեկտոր A հիպերմիջուկների հետազոտությունների համար	57,000.0	9230.0
5	Խաչատրյան Շահանե	20TTWS-1C035	Բետեի հանրահաշվական անզաց ընդհանրացված ներկայացումների վրա և կոնֆորմ դաշտի տեսությունների մինիմալ մոդելներ	36,000.0	11020.0
6	Գյուրջիկյան Արմեն	20TTSG-1C006	Ա. Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի արագացուցչային սարքավորումների վրա հիմնված ցածր էներգիաների միջուկային խնդիրների լուծման համար լաբորատորիայի ստեղծում	55,000.0	10100.0
2022-2027 թթ. հաղթող ճանաչված թեմաների 2023 թ. մասը					
1	Թումասյան Արմեն	22RL-037	Կոլլայդերային գիտափորձերի համար բարձր ճշտության ժամանակային դետեկտորների մշակումը և Հիզգսի բոզոնային զույգերի	106500.0	10800.0

			որոնումը CMS (LHC) գիտափորձում		
2022-2025 թթ. հաղթող ճանաչված թեմաների 2023 թ. մասը					
1	Մաթևոսյան Աշոտ	22AA- 1C028	Մագնիսական դաշտերի ազդեցությունը հավասարակշռված և ոչ հավասարակշռված համակարգերի վրա	9600.0	3200.0

**2023 թվականին հաղթող
ճանաչված թեմաներ**

h / h	Ղեկավար	Ծածկագիր	Ծրագրի բովանդակությունը	Ընդհանուր պայմանագրային գումար	2023 թ. բաժին ընկնող մաս	2024 թ. բաժին ընկնող մաս	Ծրագրի տևողությունը (տարի)
2023 թվականին հաղթող ճանաչված թեմաներ							
1	Մարգարյան Նարեկ	23-2DP-1 C010	Միջավայրի ջերմային ֆոնին ինքնուրույն ադապտացվող «խելացի» թաղանթներ	40,000.0	5,631.0	22,210.0	2
2	Արգարյան Վահագն	23/2IRF-1 C003	Քվանտային վիճակների տարածության երկրաչափություն և փուլային տարածության ֆորմալիզմ	134,000.0	18,300.0	20,300.0	5
3	Ավետիսյան Ռոզա	23LCG-1C 008	Գաղղյինիումի կիրառական իզոտոպների առաջընթացի ուսումնասիրությունը ԱՄԳԼ նոր ստողծված միջուկային սպեկտրոսկոպիայի լաբորատորիայում	130,000.0	19,500.0	26,700.0	5
4	Քառյան Գևորգ	23LCG-1C 011	Տաու լեպտոնի ֆիզիկայի ուսումնասիրությունը և նոր մասնիկների որոնումները Belle II գիտափորձում՝ կատարելագործված Մոնտե Կառլո գեներատորների և մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների օգտագործմամբ	130,000.0	17,970.0	22,630.0	5
5	Ժամկոչյան Սիմոն	23LCG-1C 018	Ռադիոհաճախություններով կառավարվող ժամանակաչափ և հիպերմիջուկային ուսումնասիրությունների նոր հնարավորություններ	175,995.0	20,365.0	32,200.0	5

6	Սկրտչան Հայկուհի	23AA-1C01 4	Տերբիումի (Tb) կիրառական նշանակություն ունեցող մի շարք իզոտոպների ստացումը Ցիկլոտրոն C18/18-ի պրոտոնային փնջի միջոցով	9,600.0	800.0	3,200.0	3
7	Հողմրցյան Արթուր	23AA-1C0 23	Էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի ուսումնասիրումը ePIC գիտափորձի համար Էլեկտրոն-իոնային կոլլայդերում	9,465.0	1,400.0	3,065.0	3
8	Չիլինգարյա ն Աշոտ		RT-51իոնացող ճառագայթման սինցիլյացիոն դետեկտորների ձեռքբերում	20,000.0			
9	Սկրտչան Համլետ		Թափանցիկ միջավայրում լիցքավորված մասնիկներով գեներացված Չերենկովյան և սցինտիլյացիոն ճառագայթման ուսումնասիրման համակարգի ձեռքբերում	20,000.0			
10	Մարուքյան Հրաչյա		Պատկերի ուժեղացուցիչ սարք Hi-QE Green` TPX3CAM Օպտիկական բազմաֆունկցիոնալ 3D սքանավորման սարքի հետ օգտագործման համար ձեռքբերում	20,000.0			
11	Ալեքսանյան Էդուարդ		PfeifferVacuum Hi Cube Eco Turbo Pumping Station ձեռքբերում	6,000.0			
12	Մարտիրոսյան Դավիթ	23-2PHD- 1C008	«Դի-լիպտոնային» զույգերի ֆոտոն- և Էլեկտրոն- ծնման ուսումնասիրությունը CLAS12 գիտափորձերում	6,222.5			

Մասնակցություն գիտաժողովներին, աշխատաժողովներին և սեմինարներին

2023թ. -ին ԱԱԳԼ աշխատակիցները մասնակցել են մի շարք առկա և հեռավար գիտական միջոցառումների, որոնց ցանկը բերված է ստորև՝

1. Վ. Սահակյան, “Հետազոտություններ շատ բարձր էներգիաների գամմա ճառագայթների աստղաֆիզիկայում”, Համահայկական գիտաժողով 2023, Երևան, նոյեմբեր 17, 2023 թ.:
2. Ա. Գևորգյան, “Կոլլայդերային գիտափորձերի համար բարձր ճշտության ժամանակային դետեկտորների մշակումը և Հիգս բոզոնային զույգերի որոնումը CMS (LHC) գիտափորձում”, Համահայկական գիտաժողով 2023, Երևան, նոյեմբեր 17, 2023 թ.:
3. Հ. Մարուքյան, “Էլեկտրոն-իոնային Կոլայդերի (EIC) Էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի նախագծում, մոդելավորում և նախատիպի պատրաստում”, Համահայկական գիտաժողով 2023, Երևան, նոյեմբեր 18, 2023 թ.:
4. Ս. Ժամկոչյան, “Պիկովայրկյանային լուծողականությամբ երկրորդական էլեկտրոնների դետեկտոր Λ հիպերմիջուկների հետազոտությունների համար”, Համահայկական գիտաժողով 2023, Երևան, նոյեմբեր 18, 2023 թ.:
5. Տ. Քոթանջյան, “Աստղաֆիզիկական հետաքրքրություններ կայացնող պրոտոն-միջուկային ռեակցիաների հետազոտումը C-18 ցիկլոտրոնի վրա”, Համահայկական գիտաժողով 2023, Երևան, նոյեմբեր 19, 2023 թ.:
6. Ռ. Ավետիսյան, “Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի արագացուցչային սարքավորումների վրա հիմնված ցածր էներգիաների միջուկային ֆիզիկայի խնդիրների լուծման համար լաբորատորիայի ստեղծում”, Համահայկական գիտաժողով 2023, Երևան, նոյեմբեր 22, 2023 թ.:
7. Հ. Մկրտչյան, “Ցիկլոտրոն C18/18-ի վրա պրոտոն հարուցված նուկլիդների ստացման ուսումնասիրումը բնական գադոլինիումի վրա”, Պաստառային զեկուցում, Համահայկական գիտաժողով 2023, Երևան, նոյեմբեր 19, 2023 թ.:
8. H. Marukyan, 2023 Electron-Ion Collider User Group (EICUG) meeting, Warsaw, Poland, July 25 – August 1, 2023.
9. H. Marukyan, “An overview of recent GlueX results and future plans”, CHEP-Yerevan-2023, September 11-14, 2023, <http://chep-2023-yerevan.yerphi.am/>
10. A. Tumasyan, “Study of Higgs boson decay to bottom quark pairs with CMS experiment at LHC”, CHEP-Yerevan-2023, September 11-14, 2023, <http://chep-2023-yerevan.yerphi.am/>
11. A. Gevorgyan et. al., “CMS HGCal cosmic test stand”, CHEP-Yerevan-2023, September 11-14, 2023, <http://chep-2023-yerevan.yerphi.am/>
12. A. Tumasyan, et. al., “Cluster particle production @ SPD experiment”, CHEP-Yerevan-2023, September 11-14, 2023, <http://chep-2023-yerevan.yerphi.am/>
13. A. Hayrapetyan, “Search for hadronic LLP decays in the muon system using the B-parking dataset”, CMS Exotica Workshop 2023, 30 November 2023, Centro Congressi Sapienza (Rome), <https://indico.cern.ch/event/1319442/timetable/?view=standard>

14. Tile Calorimeter Collaboration Week, INFN-Pisa Սարգսյան Լ. - Low Voltage: Auxilliary board current status, 10/10/2023.
15. Tile Calorimeter Collaboration Week, CERN, Ասատրյան Ս. - Hadron study updates, 14/07/2023.
16. Ռուբակովի անվան տարրական մասնիկների ֆիզիկայի և տիեզերագիտության դպրոց. Սեմուշին Ա. - `Использование составного аномального сигнала для постановки пределов на коэффициенты Вильсона аномальных трехбозонных вершин на основе процесса рождения $Z(\nu\nu)$, 02/07/2023;
17. Bakur Parsamyan: Main organizer and chair of the organization committee for a series of “COMPASS Analysis Phase” mini-workshops at CERN (five mini-workshops in 2023).
18. IAC member for the DPSIN-2023 and IWHSS-2023 workshops.
19. Co-chair of the organization committee for the “CPHI-IWHSS-2024” workshop, September 31 – October 4, 2024, Yerevan, Armenia.
20. International Spin Symposium (SPIN-2023), Durham, NC, USA, September 24-29, 2023, Bakur Parsamyan - “COMPASS spin physics programme” (invited, plenary).
21. STRONG 2020-workshop: Fixed target experiments at LHC, Centre Paul Langevin, Aussois, France, January 5-7, 2023. Bakur Parsamyan Spin physics overview at COMPASS (invited).
22. “JLAB 22 – Science at the Luminosity Frontier: Jefferson Lab at 22 GeV Workshop”, JLab, USA, 23 to 25 January, 2023, B. Parsamyan: - The relevance of multidimensional binning in SIDIS (invited).
23. 151st Meeting of the SPSC, 14-15, November, CERN. “Status and plans of the COMPASS Experiment”, Speaker: Bakur Parsamyan (invited, plenary).
24. S. Zhamkochyan, IPRD23 (16th Topical Seminar on Innovative Particle and Radiation Detectors), Siena, Italy.
25. A. Margaryan, QUEST2023 (“International conference on Quantum Engineered Sensing and Information Technology (QUEST2023), 2023, Paris, France”).
26. A. Aprahamian, ARIS (“4th International Conference on Advances in Radioactive Isotope Science”).
27. A. Aleksanyan, S. Amirkhanyan, H. Gulkanyan, T. Kotanjyan**, L. Poghosyan, “Investigation of rare nuclear processes in a low-background underground laboratory”, 8th International Advanced School, "Frontiers in Optics & Photonics" (FOP-2023) 2023.
28. Narek Margaryan, Eduard Aleksanyan, Khachatur Manukyan, The Influence of Proton Irradiation on The Physical Properties of LPE Graphene, 13th edition of Graphene Conference series, the largest European Event in Graphene and 2D Materials, Graphene 2023, 27-30 June, Manchester, UK, 2023.
29. Narek Margaryan, Eduard Aleksanyan, Naira Gasparyan, Optics of Graphene Affected by Proton Irradiation, 11th International Symposium on Optics and its Applications, OPTICS 11, 11-15 July, Yerevan-Ashtarak, 2023.
30. N.B. Margaryan, R.A. Apreyan, A.A. Arshakyan, A.A. Danghyan, Optical Properties of Graphene Layers Exfoliated in an Aminoacid Medium, The International Scientific School-Conference on Acoustophysics named after Academician A. R. Mkrtychyan, Armenia, 12-17 June, 2023.
31. The 8th International Advanced School "Frontiers in Optics & Photonics" (FOP-2023) - A. Aleksanyan, S. Amirkhanyan, H. Gulkanyan, T. Kotanjyan**, L.

- Poghosyan - Investigation of rare nuclear processes in a low-background underground laboratory (2023):
32. Մասնակցություն H.E.S.S. համագործակցության 2023 թ. երկրորդ աշխատաժողովին՝ սեպտեմբերի 25-29՝ առցանց:
 33. A. Haghmirtsyan, ECAL simulation studies, առցանց գեկույց EIC-ի EEMCAL and barrel EMCAL ժողովներին, 2023 թ.:
 34. Մասնակցություն Jlab-ի B սրահի 2023 թ. երեք աշխատաժողովներին՝ առցանց:
 35. Մասնակցություն. Jlab-ի B սրահի RGA և RGB 2023 թ. ամենշաբաթյա ժողովներին՝ առցանց:
 36. Մասնակցություն Jlab-ի C սրահի, SIDIS համագործակցության 2023 թ. ամենշաբաթյա, NPS-CPS համագործակցության երկշաբաթյա ժողովներին:
 37. Մասնակցություն նոր գիտափորձերի առաջարկների քննարկման PAC51 նիստերին, ամսեամյա JLUG, Hall A/C շաբաթական ժողովներին, «Jlab at 24 GeV energy», «JLab with positron beam» համաժողովներին;
 38. Մասնակցություն GlueX համագործակցության 2023թ. երեք աշխատաժողովներին՝ փետրվարի 15-17, մայիսի 23-25, սեպտեմբերի 20-22, երկշաբաթյա Physics analysis, Production and Analysis, bi-weekly ժողովներին:
 39. Մասնակցություն LHC-ում RRB-ի ATLAS-ի ժողովներին, 2023, ապրիլ 25, հոկտ. 23՝ առցանց:
 40. Մասնակցություն ATLAS-ի NCP/UAB-երի համատեղ ժողովներին, 2023, փետր. 15, հոկտ. 18՝ առցանց:
 41. Մասնակցություն 2023 թ. ePIC General ժողովներին՝ առցանց:
 42. Մասնակցություն 2023 թ. EIC Calorimetry, EIC Detector-1, EIC software ժողովներին՝ առցանց:
 43. Մասնակցություն 2023 թ. EIC-ի EEmCal and EEMCAL and barrel EMCAL խմբերի ժողովներին՝ առցանց:
 44. Մասնակցություն 2023 թ. SpinQuest համագործակցության շաբաթական աշխատաժողովներին՝ առցանց:
 45. Մասնակցություն SpinQuest համագործակցության 2023 թ. IB-ի ժողովներին՝ առցանց:
 46. M.A. Aginian, S.G. Arutunian, E.G. Lazareva, M. Chung, Electric field lines of the helical undulator, Oral presentation on XIV International symposium Radiation from Relativistic Electrons in Periodic Structures, RREPS-23 (Tsaghkadzor, Armenia, September 17-22, 2023).
 47. S.G. Arutunian, G.S. Harutyunyan, L.M. Lazarev, A.V. Margaryan, N.M. Mesropyan, E.G. Lazareva, G.V. Mirzoyan, R.S. Gevorgyan, M.V. Korzhik, M. Chung, Observation of embrittlement of a stretched metallic wire by measuring the frequency of its natural oscillations, Poster presentation on XIV International symposium Radiation from Relativistic Electrons in Periodic Structures, RREPS-23 (Tsaghkadzor, Armenia, September 17-22, 2023).
 48. Small Modular Reactors for Armenia's Science - V.V. Harutyunyan, E.M. Aleksanyan, A.H. Badalyan, A.G. Arestakyan, N.E. Grigoryan, V.V. Baghrmryan, A.A. Sargsyan, Radiation Resistance of Thermal Barrier Coating Materials, 2023, February 1, Armenia (բանավոր)
 49. Small Modular Reactors for Armenia's Science - E.M. Aleksanyan, V.V. Harutyunyan, G. Kostanyan, V. Arzumanyan, Interaction of Ionizing Radiation

- with Materials, Applied in Extreme Radiation Conditions, 2023, February 1, Armenia (բաՆաւմը)
50. IUPAP Conference "Heaviest nuclei and atoms"- E. Aleksanyan, V. Harutyunyan, A. Badalyan, O. Culicovc, V. Baghramyan, A. Sargsyan - Physical properties of composite thermoregulation coatings irradiated with high-energy particles, 2023, April 25-30, Armenia (բաՆաւմը)
 51. XIV International Symposium "Radiation from Relativistic Electrons in Periodic Structures" & VIII International Conference "Electron, Positron, Neutron and X-ray Scattering under the External Influences", A. Badalyan, V. Harutyunyan, E. Aleksanyan, N. Grigoryan, A. Arestakyan, A. Manukyan, V. Baghramyan, A. Sargsyan - Investigation of the radiation resistance and optical properties of new composite thermal barrier coatings, 2023, 17-22 September, Tsaghkadzor, Armenia (ւնսսնը)
 52. XIV International Symposium "Radiation from Relativistic Electrons in Periodic Structures" & VIII International Conference "Electron, Positron, Neutron and X-ray Scattering under the External Influences", A. Badalyan, E. Aleksanyan, V. Harutyunyan, A. Arestakyan, N. Grigoryan, N. Margaryan, A. Manukyan, L. Matevosyan, M. Zakaryan, A. Kirakosyan - Proton irradiation effects on CsPbBr₃ Perovskite Thin Films, 2023, 17-22 September, Tsaghkadzor, Armenia (բաՆաւմը)
 53. RDP School and Workshop on Mathematical Physics, August 19-24, 2023, Yerevan, Armenia, invited talk, *Energy densities in Quantum Mechanics*
 - 54.1. Symposium in honor of Armen Allahverdyan's 50th anniversary, Talk "Inverse quantum optics"
 - 55.2. BLTP/JINR - KLTP/CAS: Joint Workshop on Physics of Strong Interacting Systems, Talk "Advantages of one- and two-photon light in inverse Scattering", Yerevan, September 03-09, 2023
 - 56.3. Quantum computing bootcamp by BlueQubit. Lectures for the 6 weeks course held at AUA in July-August 2023
 - 57.4. Seminar for YSO Student Chapter, Talk "Quantum theory and reality", YSU Physics department, 12 Apr, 2023
 - 58.5. Seminars after Matinyan, Talk "Inverse scattering with correlated light: a tool for quantum technologies", AANL, 10 Jan, 2023
 59. Transport and quantum noise sensing in disordered spin systems with long-range interactions (invited talk), 53rd Winter Colloquium on the Physics of Quantum Electronics - PQE-2023 (Snowbird, Utah, USA, 2023)
 60. Quantum simulations and interfaces with Rydberg atoms (talk), QUSP FOR5413 Retreat (Kloster Heiligkreuztal, Germany, 2023)
 61. Quantum Gates, Simulations and Interfaces with Rydberg Atoms (invited seminar), Westlake University (Hangzhou, China, 2023)
 62. Quantum Gates, Simulations and Interfaces with Rydberg Atoms (IESL seminar), FORTH (Heraklion, Greece, 2023)
 63. Control of quantum state transfer in one dimensional structures (talk), Symposium in Honor of Armen Allahverdyan's 50th Anniversary, AANL (Yerevan, Armenia, 2023)
 64. «Բարձր էներգիաների ֆիզիկա» միջազգային գիտաժողով, «2023 թվականի ընթացքում հրապարակված Belle II-ի արդյունքները», 11-14 սեպտեմբերի 2023 թ.,

65. Գ. Ղևոնդյան, «ICFA դպրոցը տարրական մասնիկների ֆիզիկայի գործիքավորման վերաբերյալ», փետրվարի 12-25-ը Սումբայ, Հնդկաստան, 2023
66. Ռուբեն Դալլաքյան - International Symposium on Trends in Radiopharmaceuticals - R.Dallakyan, D. Arshakyan, N. Dobrovolski, A. Melkonyan, I. Sinenko, A. Manukyan, A. Grigoryan - Medical radioisotope production technology development in Armenia. IAEA Headquarter, Vienna, Austria, 2023
67. Ռուբեն Դալլաքյան - IAEA Coordinated Research Project "F22073", "Production of cyclotron-based Gallium-68 radioisotope and related radiopharmaceuticals. IAEA Headquarter, Vienna, Austria
68. Ռուբեն Դալլաքյան - Workshop on "Small Modular Reactors for Armenia's Science" Radioisotope production technology development activity in Armenia, Փետրվարի 1, Երևան, Հայաստան
69. Ռուբեն Դալլաքյան - Joint BLTP JINR - KLTP CAS Workshop PHYSICS of STRONG INTERACTIONS - The current state of development of medical radioisotope production technology in Armenia, Սեպտեմբերի 6, Երևան, Հայաստան
70. Ռուբեն Դալլաքյան, Գուրգեն Էլբակյան - "Training on Irradiation Technologies Applied to the Sterilization of Pharma and Healthcare Products" 27-30 November 2023, Strasbourg, France.
71. Ռուբեն Դալլաքյան, Գուրգեն Էլբակյան - գեկույց ԱԱԳԼ-ի և Ռադիոիզոտոպների արտադրության կենտրոնի գործունեության վերաբերյալ, ինչպես նաև ԱԱԳԼ արագացուցչային կարողությունների անցյալ և ներկա իրավիճակի վերաբերյալ - "Training on Irradiation Technologies Applied to the Sterilization of Pharma and Healthcare Products" 27-30 November 2023, Strasbourg, France.
72. Ashot Chilingarian - ARAGATS SPACE ENVIRONMENTAL CENTER (ASEC), Invited Talk, 6th VAO Symposium, Hamburg, Germany, 2023
73. Ashot Chilingarian - Climate change in high-mountain regions of Armenia, Invited Talk, Climate Changes: Adaptation, Yerevan Armenia, 2023
74. Ashot Chilingarian, Ondrej Ploc - Enormous enhancement of the Natural Gamma Radiation during Thunderstorm Ground Enhancements on May 23, TEPA 2023, Prague, Czech Republic
75. Տիգրան Կարապետյան, Համահայկական գիտաժողով 2023
76. A. Hakobyan et.al., "Constraining Supernova Ia progenitors by their locations in host galactic disc", The Fifth Zeldovich meeting, an international conference in honor of Ya. B. Zeldovich (Yerevan, Armenia, 12-16 Jun, 2023), contributed talk.
77. A. Karapetyan, "Constraining Supernova Ia progenitors by their locations relative to spiral arms", SuperNova EXplosions Conference (SNEX) at the Israel Institute of Technology (Haifa, Israel, 28 Aug - 1 Sep, 2023), contributed talk.
78. L. Barkhudaryan, "Properties of Supernovae Ia at different heights from their host discs", SuperNova EXplosions Conference (SNEX) at the Israel Institute of Technology (Haifa, Israel, 28 Aug - 1 Sep, 2023), contributed talk.
79. "Small Modular Reactors for Armenia's Science", February 1, 2023, A. Alikhanyan National Science Laboratory, Yerevan, Armenia



Small Modular Reactors for Armenia's Science conference

ԱՊԳԼ երիտասարդ հետազոտողների համար, վերջիններիս անմիջական մասնակցությամբ կազմակերպվում են գիտական զեկույցներ, որոնք ունեն պարբերական բնույթ: Այդ զեկույցներից մի քանի հատված՝ ստորև.



Կազմակերպված միջոցառումներ

2023թ. ԱՊՐԷԼ-ում կազմակերպվել են մի շարք տեղական և միջազգային գիտաժողովներ և սեմինարներ: Տեղի են ունեցել մագիստրոսական և թեկնածուական թեզերի պաշտպանություններ:

Վերջին տարիներին ԱՊՐԷԼ-ն որդեգրել է գիտության հանրայնացման քաղաքականություն, որի շրջանակներում ԱՊՐԷԼ երիտասարդ գիտաշխատողները մասնակցում են տարբեր էքսպոնների և հանրային միջոցառումների:

Բոլոր գիտական և ճանաչողական, միջազգային և տեղական միջոցառումների ցանկը բերված է ստորև.

ԿՐԹԱԿԱՆ ԷԲՍՊՊՈՆԵՐ

1. **Մայիսի 16** «ԲանՈԻԳործ. ԵՊՀ ԷԲՍՊՈ-2023»
2. **Ապրիլի 5-7`** ԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԿԱՐԻԵՐԱ EXPO 2023

ԳԻՏԱԿԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐ

1. **2023 Թ. ՀՈՒՆՎԱՐ-ԱՊՐԷԼ** ԲԱՐՁՐ ԷՆԵՐԳԻԱՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻՆ ՆԿԻՐՎԱԾ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՇԱՐՔ` ԵՊՀ-ՈՒՄ
2. **ՀՈՒՆՎԱՐԻ 31** ՊՐՈՖԵՍՈՐ ԳԵՆԱԴԻ ԲՈՉԱՐՈՎԻ ՍԵՄԻՆԱՐՆ ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ
3. **ՓԵՏՐՎԱՐԻ 3** ԳՐԱՖԵՆԱՅԻՆ ՀԵՏԱՉՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՍԵՄԻՆԱՐ` ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ
4. **ՀՈՒՆՎԱՐԻ 31** ԻՍՈՒՆԱՅԻՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՆԿԱՐԱԳՐՄԱՆԸ ՆԿԻՐՎԱԾ ՍԵՄԻՆԱՐ ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ
5. **ՓԵՏՐՎԱՐԻ 1** «ՓՈԶՐ ՄՈՂՈՒԼԱՅԻՆ ՌԵԱԿՏՈՐՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ» ԽՈՐԱԳՐՈՎ ԱՇԽԱՏԱԺՈՂՈՎ ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ
6. **ՓԵՏՐՎԱՐԻ 3** ԳՐԱՖԵՆԱՅԻՆ ՀԵՏԱՉՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ԴԱՎԻԹ ՂԱՉԱՐՅԱՆԻ ՍԵՄԻՆԱՐՆ ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ
7. **ՀՈՒՆՎԱՐԻ 31** ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ "MATHEMATICAL MODELING FOR IMMUNOLOGY" ԹԵՄԱՅՈՎ ՍԵՄԻՆԱՐ ՎԱՐԵՑ ՌԳԱ ՄԱՐԶՈՒԿԻ ԱՆՎԱՆ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏԻ ՊՐՈՖԵՍՈՐ, ՖԻԶՄԱԹ.ԳԻՏ. ԴՈԿՏՈՐ ԳԵՆԱԴԻ ԲՈՉԱՐՈՎԸ
8. **ՓԵՏՐՎԱՐԻ 24** ՈՉՀԵՐՄԻԹՅԱՆ ՖՈՏՈՆԻԿԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՍԵՄԻՆԱՐ` ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ
9. **ՄԱՐՏԻ 1** «XY-VWM - ԿԱՅԱՆ CYCLOTRON 18-Ի ՓՆՁԻ ՊՐՈՖԻԼԱԿՈՐՄԱՆ ՀԱՄԱՐ» ԹԵՄԱՅՈՎ ՍԵՄԻՆԱՐ ԱԼԻՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԱՉԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱՅՈՒՄ
10. **ՄԱՐՏԻ 6** ԱՇԽԱՏԱԺՈՂՈՎ` ՆԿԻՐՎԱԾ ՌՈՒԲԵՆ ՄԱՆԿԵԼՅԱՆԻ 60-ԱՄՅԱԿԻՆ
11. **ՄԱՐՏԻ 15, 16, 21** INTERNATIONAL MASTERCLASSES 2023-Ը` ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ
12. **ՄԱՐՏԻ 27** ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ ԱՆՑԿԱՑՎԵՑ «ԿԼԻՄԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ. ՀԱՐՄԱՐԿՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ». ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍԻՄՊՈԶԻՈՒՄ 2023-Ը
13. **ԱՊՐԷԼ 20** ԹԵՎՆԱԾՈՒԿԱԿԱՆ ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ. ՇԱՆԹ ԽԼՂԱԹՅԱՆ
14. **ԱՊՐԷԼ 25** ՍԵՄԻՆԱՐ ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ «ԱՐԱԳԱՑՈՒՑԻՉԸ` ԱՖՐԻԿԱՅԻ ՀԱՐԱԿԱՅԻՆ ԾԱՅՐԱՄԱՍՈՒՄ ԻՐԱԿԱՆԱՑԿՈՂ ՀԵՏԱՉՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԻՄՔՈՒՄ» ԹԵՄԱՅՈՎ
15. **Մայիսի 3, 4** ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ ԿԱՅԱՑԱԿ «ՌԱԴԻՈ-ՀԱՃԱԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱԶՉՈՓ» ՀԱՄԱԳՈՐԾԱԿՑՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏԱԺՈՂՈՎԸ
16. **ՄԱՅԻՍ 12-22** ԳԵՐՄԱՆԻԱՅԻ ՉԻԳԵՆԻ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՊՐՈՖԵՍՈՐ ԱԼԵՔՍԱՆԴՐ ԽՈՉԱՄԻՐՅԱՆԸ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԿՎԱՐԻ ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ
17. **ՄԱՅԻՍ 16-18** ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ ՍԵՎՆԱՐԿԵԼ Է ՊՐՈՖԵՍՈՐ ԱԼԵՔՍԱՆԴՐ ԽՈՉԱՄԻՐՅԱՆԻ «ԾԱՆՐ ՀԱԴՐՈՆՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱ. ՀԻՍՈՒՆՔՆԵՐ ԵՎ ՆՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ» ԹԵՄԱՅՈՎ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՇԱՐՔԸ
18. **ՄԱՅԻՍ 17** ՊՐՈՖԵՍՈՐ ՄՈՍԿՈՎ ԱՄԱՐՅԱՆԻ ՍԵՄԻՆԱՐՆ ԱՊՐԷԼ-ՈՒՄ

19. **ՄԱՅԻՍԻ 22** ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ ԿԱՅԱՑԱԿ ՉԻԳԵՆԻ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՊՐՈՖԵՍՈՐ ԱԼԵՔՍԱՆԴԻ ԽՈՋԱՄԻՐՅԱՆԻ ՍԵՄԻՆԱՐԸ
20. **ՀՈՒՆԻՍ 9** ԳԻՏԱԺՈՂՈՎ՝ ՆԿԻՐԿԱԾ ՀՐԱՆՏ ԳՈՒԼՔԱՆՅԱՆԻ 80-ԱՄՅԱԿԻՆ
21. **ՀՈՒՆԻՍ 22-29** ԳԻՏԱԺՈՂՈՎ՝ ՆԿԻՐԿԱԾ ԼԵՎ ԼԱՆԴԱՈՒԻ 115-ԱՄՅԱԿԻՆ
22. **ՀՈՒՆԻՍ 4** ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ ԿԱՅԱՑԱԿ ՖԻԶԻԿՈՍ ՀԱՐՈՒԹ ԱՎԱԳՅԱՆԻ ՍԵՄԻՆԱՐԸ
23. **ՀՈՒՆԻՍ 10** ՆՈՏՐ ԴԱՄԻ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՊՐՈՖԵՍՈՐ ՊՅՈՏՐ ՍՏԵՊԱՆՈՎԻ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ
24. **ՀՈՒՆԻՍ 26** ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ ԿԱՅԱՑԱԿ ՖԼՈՐԻԴԱՅԻ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՊՐՈՖԵՍՈՐ ՄԻՍԱԿ ՍԱՐԳՍՅԱՆԻ ՍԵՄԻՆԱՐԸ
25. **ՕԳՈՍՏՈՍԻ 19-24** ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԱՐԴԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻՆ ՆԿԻՐԿԱԾ ԱՇԽԱՏԱԺՈՂՈՎ ԵՎ ԴՊՐՈՑ ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ
26. **ՍԵՊՏԵՄԲԵՐ 11** ՍԵԿՆԱՐԿԵՑ ԱՊՐԵԼ 80-ԱՄՅԱ ՀՈՒՐԵԼՅԱՆԻՆ ՆԿԻՐԿԱԾ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՇԱՐՔԸ
27. **ՍԵՊՏԵՄԲԵՐԻ 11-14** ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ ԿԱՅԱՑԱԿ ԲԱՐՁՐ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՎ ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻՆ ՆԿԻՐԿԱԾ CHEP-2023-YEREVAN ԱՇԽԱՏԱԺՈՂՈՎԸ:
ԳԻՏԱԺՈՂՈՎՈՎ ԱԶԴԱՐԱՐԿԵՑ Ա. ԱԼԻԽԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱՅԻ 80-ԱՄՅԱԿԻ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՍԵԿՆԱՐԿԸ:
28. **ՀՈԿՏԵՄԲԵՐԻ 2-7** «ՄԱՍՆԻԿՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱ ԵՎ ԿՈՍՄՈԼՈԳԻԱ» ԽՈՐԱԳՐՈՎ ԳԻՏԱԺՈՂՈՎ՝ ՆԿԻՐԿԱԾ Վ. ՌՈՒԲԱԿՈՎԻ ՀԻՇԱՏԱԿԻՆ
29. **ՆՈՅՏԵՄԲԵՐԻ 17-22** ՀԱՄԱՀԱՅԿԱԿԱՆ ԳԻՏԱԺՈՂՈՎ 2023
30. **ՆՈՅՏԵՄԲԵՐԻ 17** ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ մեկնարկել են երիտասարդ հետազոտողների գիտական զեկույցները:
31. **Նոյեմբերի 21** ԱՊՐԵԼ ԳԻՏԱԿԱՆ ՉԵԿՈՒՅՑՆԵՐ
32. **ԴԵԿՏԵՄԲԵՐ 5** ԹԵԿՆԱԾՈՒԿԱԿԱՆ ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ. Լիլիթ Բարխուդարյան
33. **ԴԵԿՏԵՄԲԵՐ 5** ԹԵԿՆԱԾՈՒԿԱԿԱՆ ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ. Արփիկե Կարապետյան
34. **Նոյեմբերի 28** ԱՊՐԵԼ ԵՐԻՏԱՍԱՐԴ ՀԵՏԱԶՈՏՈՂՆԵՐԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ՉԵԿՈՒՅՑՆԵՐ
35. **ԴԵԿՏԵՄԲԵՐ 13** ԱՊՐԵԼ ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԺԱՆՍՈՒՄՆԵՐԻ 75 ՄԵՎ ԳԾԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ԱՐԱԳԱՑՈՒՑՉՈՒՄ ԱՎԱՐՏԿԵՑԻՆ ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԳԻՏԱՓՈՐՁԵՐԸ
36. **ԴԵԿՏԵՄԲԵՐԻ 8** ԱՊՐԵԼ ԵՐԻՏԱՍԱՐԴ ՀԵՏԱԶՈՏՈՂՆԵՐԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ՉԵԿՈՒՅՑՆԵՐ
37. **ԴԵԿՏԵՄԲԵՐ 15** ԱՊՐԵԼ ԵՐԻՏԱՍԱՐԴ ՀԵՏԱԶՈՏՈՂՆԵՐԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ՉԵԿՈՒՅՑՆԵՐ
38. **ԴԵԿՏԵՄԲԵՐ 22** ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ տեղի ունեցավ հորեյանական միջոցառում:

ՃԱՆԱԶՈՂԱԿԱՆ ԱՅՅԵՐ

1. INTERNATIONAL MASTERCLASSES 2023-Ը՝ ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ
2. **ՀՈՒՆԻՍ 6** ՀԱՅ ԲԺԻՇԿՆԵՐԻ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԿՈՄԻՏԵԻ (AMIC) ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՑԻՉՆԵՐԻ ԱՅՅՆ ԱՊՐԵԼ
3. **ՀՈՒՆԻՍԻ 10 և 25-ԻՆ** STEM ճամբարի շրջանակում Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա էր այցելել ՀՀ տարբեր մարզերից ավագ դպրոցների շուրջ 50 աշակերտ:
4. **ՀՈԿՏԵՄԲԵՐԻ 24** Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա էր այցելել Հրազդան քաղաքի թիվ 8 դպրոցից շուրջ 30 աշակերտ:
5. **Հոկտեմբերի 31** Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիան հյուրընկալեց Երևանի թիվ 185 դպրոցի շուրջ 25 ապագա ֆիզիկոսների:
6. **Նոյեմբերի 15** Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիան ընդունեց «Ուսմունք» դպրոցի 20 աշակերտի:
7. **ԴԵԿՏԵՄԲԵՐ 5** ՇԱՀԱՄԻՐՅԱՆ ԿՐԹԱՀԱՄԱԼԻՐԻ ԱՇԿԵՐՏՆԵՐՆ ԱՊՐԵԼ-ՈՒՄ



ՀԱՐՑԱԶՐՈՒԻՅՑՆԵՐ

1. **ԱՊՐԻԼ 3** «ԳԻՏԱՐԲՈՒՔԻ» ՀՅՈՒՐՆ Է ԱՆԻ ԱՊՐԱՀԱՄՅԱՆԸ
2. **ԱՊՐԻԼ 12** ԱՄՆ Նոտր Դամի համալսարանի Ֆրանկ Մ. Ֆրայմանի ֆիզիկայի ամբիոնի պատվավոր պրոֆեսոր Անի Ապրահամյանը Լարա Չոլաքյանի հետ հարցազրույցում խոսել է իր դերի մասին՝ որպես Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի տնօրեն:
3. **ԱՊՐԻԼ 20** ՄԵՐ ԳՈՐԾԵՐԸ ՄՐՑՈՒՆԱԿ ԵՆ ԱՄԲՈՂՁ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ. ԱՎԵԼԻՆ ԿԱՐՈՂ ԷԻՆՔ ԱՆԵԼ
4. **ԱՊՐԻԼ 24** «ԳԻՏԱՐԲՈՒՔԸ» ՀՅՈՒՐԸՆԿԱԼԵԼ ԷՐ ԳԵՎՈՐԳ ԶԱՌՅԱՆԻՆ
5. **ՕԳՈՍՏՈՍ 29** «Երկար զրույց գիտության շուրջ». զրույցել են Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի տնօրեն Գևորգ Զառյանը և «Գիտուժ» Նախաձեռնության անդամ Լիլիթ Մարգարյանը:
6. **ԴԵԿՏԵՄԲԵՐ 12** ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՉԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԻ ԿԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ԱՎԳԼ ՏՆՕՐԵՆ ԳԵՎՈՐԳ ԶԱՌՅԱՆԻ ՀԱՐՑԱԶՐՈՒԻՅՑԸ Հայաստանի Հանրային Ռադիոյին

Վ.Գուրգադյանը կարդացել է հանրամատչելի դասախոսություններ, տվել Հ1 TV հարցազրույցներ: Գուրգադյանի առաջարկած ինֆորմացիոն պանսպերմիա (Information panspermia) վարկածի թեմայով ստեղծվել են տեսաֆիլմեր.
Could Life Be Transmitted Via Radio Waves? Information Panspermia
<https://www.youtube.com/watch?v=K4Zghdqvxt4>

Already Sent Their DNA To Earth? | Unveiled
<https://www.watchmojo.com/articles/aliens-already-sent-their-dna-to-earth>
 "...when it comes to alien DNA, perhaps information panspermia is

where we should really be looking. Invention of the term is attributed to the Armenian physicist, Vahe Gurzadyan.

Modern ideas on panspermia have been discussed for more than a century; the first mention of information panspermia came in 2005, in a paper written by Vahe Gurzadyan.

It's a potentially history-breaking and world-shattering thought."

Information Panspermia and Spreading Earths Throughout the Galaxy

<https://www.youtube.com/watch?v=pKZy5VcLBgc>

Wikipedia հոդվածը.

"Information panspermia"

https://en.wikipedia.org/wiki/Information_panspermia

Կրթական համակարգն ԱԱԳԼ-ում

2023թ.-ին կրթական բաժնում իրականացված աշխատանքները.

- Թեկնածուական ատենախոսության պաշտպանություններ
 - Մասնագիտական քննություն
 - Ատեստացիա
 - Ընդունելություն՝
ասպիրանտուրա, հայցորդություն, մագիստրատուրա, ինթերնշիփ
 - Ուսումնառության ավարտ
 - Կրթական ծրագրեր, դրամաշնորհային ծրագրերի մասնակցություն, միջոցառումներ, ձեռք բերումներ
 - Այլ կազմակերպչական հարցեր
1. 2023թ.-ին ընթացքում կազմակերպվել է չորս թեկնածուական ատենախոսությունների պաշտպանություններ՝ Շանթ Խլղաթյան /Ա.04.02/, Աշոտ Հակոբյան /Ա.04.16/, Լիլիթ Բարխուդարյան /Ա.03.02/ և Արփինե Կարապետյան /Ա.03.02/:
 2. Սույն տարվա ընթացքում մասնագիտական քննություն են հանձնել 4 ասպիրանտ, 3 հայցորդ.

Ասպիրանտ/հայցորդ	Գիտական ղեկավար
Մաթևոսյան Աշոտ Արթուրի	Ալլահվերդյան Արմեն Էդուարդի
Խասսոյան Էրիկ Արթուրի	Ներսեսյան Արմեն Պետրոսի
Ղումարյան Հագարավարդ Մարտինի	Քառյան Գևորգ Արարատի
Բաղայան Անուշ Հովհիկի	Հարությունյան Վաչագան Վիկտորի
Ղևոնդյան Գայանե Գուրգենի	Ակոպով Նորայր Չավենի
Կարապետյան Արփինե Գրիգորի	Հակոբյան Արթուր Աշոտի
Բարխուդարյան Լիլիթ Վարդանի	Հակոբյան Արթուր Աշոտի

3. Կազմակերպվել է ատեստացիա, ատեստացիան բարեհաջող հանձնել են 15 ասպիրանտ/հայցորդից 15-ը՝

Ռոստոմյան Հասմիկ Հովհաննեսի	Մարգարյան Ամուր Թևատրոսի
Թոփչյան Հրանտ Արմենի	Սեդրակյան Արա Գրիգորի
Մաթևոսյան Աշոտ Արթուրի	Ալլահվերդյան Արմեն Էդուարդի
Խասսոյան Էրիկ Արթուրի	Ներսեսյան Արմեն Պետրոսի
Ղումարյան Հագարավարդ Մարտինի	Քառյան Գևորգ Արարատի

Բաղայան Անուշ Հովհիկի	Հարությունյան Վաչագան Վիկտորի
Ղևոնդյան Գայանե Գուրգենի	Ակոպով Նորայր Չավենի
Կարապետյան Արփիկե Գրիգորի	Հակոբյան Արթուր Աշոտի
Բարխուդարյան Լիլիթ Վարդանի	Հակոբյան Արթուր Աշոտի
Հայրապետյան Արամ Արմենի	Թումասյան Արմեն Ռաֆիկի
Թումասյան Սերգեյ Ալբերտի	Ասատրյան Հրաչյա Մանվելի
Արզումանյան Վիկա Վիկտորի	Սահակյան Արամ Արտավազի
Սաֆարյան Աննա Յուրիկի	Մարգարյան Ամուր Թևանտրոսի
Ալեքսանյան Անդրանիկ Յուրիկի	Գուլքանյան Հրանտ Ռուբենի
Մկրտչյան Հայկուհի Ավագի	Քերոբյան Իվետտա Արտավազի

4. Տեղի է ունեցել 2023-2024թ.-ի ասպիրանտուրայում ընդունելություն՝ Ասպիրանտուրա ընդունվեցին երկուսը՝

Գրիգորյան Աննա Կարենի	Մարուքյան Հրաչյա Հովհաննեսի
Հողմրցյան Արթուր Անդրանիկի	Մարուքյան Հրաչյա Հովհաննեսի

Մագիստրատուրա, հայցորդություն, ինթերնշիփ -դիմորդ չունեցանք:

2023թ.-ին ասպիրանտուրայի ուսուցումը ավարտել է 4 ասպիրանտ/հայցորդ՝ Խաստյան Էրիկ, Բաղայան Անուշ, Խլղաթյան Շանթ, Հակոբյան Աշոտ, Արզումանյան Վիկան դադարեցրել է ասպիրանտուրայում ուսումը արտերկրում կրթությունը շարունակելու նպատակով:

Մագիստրատուրան 2023թ.-ին ավարտել են 3-ը՝ մագիստրոսների թեզի նախապաշտպանությամբ ու պաշտպանությամբ:
Մագիստրատուրայի շրջանավարտներն են՝ Արթուր Հողմրցյանը, Աշոտ Մաթևոսյանը և Արտակ Ղազարյանը: Կազմվել է ակադեմիական տեղեկագրեր:

5. Ուսանողների ներգրավման ուղղությամբ կատարվում են մի շարք աշխատանքներ, դրանցից են.

- Ձեռք բերված համագործակցության արդյունքում ՀԱՀ-ում սովորել են 8 ասպիրանտ/հայցորդ/մագիստրանտ:
- ԱԱԳԼ-ում սովորող և աշխատող երիտասարդ հետազոտողները յուրաքանչյուր ուրբաթ հանդես են գալիս զեկույցներով, որոնք ընթանում են ինտերակտիվ՝ հարց ու պատասխան ձևաչափով: Կազմակերպվել են սեմինարներ:
- Մինչ սեմինարների շարքի ազդարարումը կազմակերպվել է դիպլոմների հանձման արարողություն՝ տնօրեն Գևորգ Քառյանը 2023թ.-ի շրջանավարտներ Արթուր Հողմրցյանին, Աշոտ Մաթևոսյանին և Արտակ Ղազարյանին հանձնեց 2 տարվա ուսումնառությունը ԱԱԳԼ-ում հավաստող փաստաթուղթ-դիպլոմները: Խոսքով հանդես եկան հրավիրյալ պրոֆեսորադասախոսական կազմի և վարչական կազմի ներկայացուցիչներ:
- Տարվում են աշխատանքներ ԱԱԳԼ-ում թանգարան-փորձարարական սրահի արդիականացման ուղղությամբ:
- Կազմակերպվել են երկու կրթական էքսպոներ՝ ԲԱՆ ՈՒ ԳՈՐԾ ԵՊՀ ԷԶՍՊՈ-2023 և ԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԿԱՐԻԵՐԱ EXPO 2023
- Կազմակերպվել են ճանաչողական այցեր թվով 7 մարզային և Երևան քաղաքի դպրոցների 6-12 -րդ դասարանի աշակերտների համար:
- Կազմակերպվել են ճանաչողական այցեր ԲՈՒՀ-ական համակարգի ուսանողների՝ մագիստրոսի և բակալավրի, դիպլոմային աշխատանքի կատարման նպատակով:

Վարվել է ԿԳՄՍՆ-ի, Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի, մասնագիտական խորհուրդների, ԲՈԿ-ի հետ համապատասխան փաստաթղթաշրջանառություն:

Հասարակայնության հետ կապեր և լրատվություն

«Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա» հիմնադրամի գործունեությունը 2023թ. ընթացքում լրատվամիջոցների կողմից լուսաբանվել է բավականին մեծ ծավալով: Կազմակերպվել են մի շարք գիտական միջոցառումներ, ինչպես նաև ճանաչողական այցեր: Հասարակայնության հետ կապերի և լրատվության խմբի ջանքերով կատարված աշխատանքների ամբողջական ցանկը բերված է ստորև.

Մամուլի անդրադարձն ԱԳԼ-ին՝

Թեմա	Տեսանյութի հղում
Ֆիզիկայի ինստիտուտում նոր լաբորատորիա է բացվել 5 հունվար 2023	https://fb.watch/pcYpH6cADu/
«Ֆիզիկայի ինստիտուտն ամփոփում է գիտական տարին 9 հունվար 2023	https://fb.watch/pcYEXMdQK/
Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայում նոր բաժին է բացվել 24 հունվար 2023	https://fb.watch/pcYKdjmMjH/
Հայոց բանակի օրը Հանրային ռադիոն անդրադարձել է ՀՀ բանակի անվտանգությանը նպաստող ԱԳԼ գիտական գործունեությանը 28 հունվար 2023	https://hy.armradio.am/archives/469343?fbclid=IwAR29jSagHs-cbDsKwbQDw7w1cSEG6KC6BA6XHna8-zDLQRctkdMxa4sJgSs
Հանքերի տարածքում ծանր մետաղների որոշման նոր տեխնոլոգիա է մշակվում 9 փետրվար 2023	https://fb.watch/pcYUa-C1pL/
Նանոմիջատներից մինչև գրաֆեն. ինչպե՞ս պայքարել նոր պատերազմներում 10 փետրվար 2023	https://hy.armradio.am/archives/469351
Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայում ստեղծել են սպիրոմետր՝ տարբեր տեսակի գազերի երկկողմանի հոսքերի ճշգրիտ չափման համար 13 փետրվար 2023	https://hy.armradio.am/archives/467843
Հայ ֆիզիկոսները՝ միջազգային նախագծերում 19 փետրվար 2023	https://fb.watch/pcZaum2F1T/
Նոր նյութ՝ սիլիցումի փոխարեն. արևային վահանակների ինքնարժեքը գուցե նվազի. «Մտքի ուժը» 20 փետրվար 2023	https://hy.armradio.am/archives/473855?fbclid=IwAR0XYXew2dhgHYD1I3QjHrl6-4XQwbZZ3XX21-QHp416UU1mjO3PXDA5hG4
Նոր գիտական միջավայր՝ պետական դրամաշնորհներով 20 մարտ 2023	https://fb.watch/pcZi1uDG2v/
Աշակերտների մեկ օրը՝ Ազգային գիտական լաբորատորիայում 29 մարտ 2023	https://fb.watch/pcZk-vO-8S/
ՕՐԸ ԳԻՏՆԱԿԱՆԻ ՀԵՏ. ԱՇԿԵՐՏՆԵՐԸ ՄԻ ՔԱՆԻ ՕՐ ԱՊՐՈՒՄ ԵՆ «ԳԻՏՆԱԿԱՆԻ ԿՅԱՆՔՈՎ» 1 ապրիլ 2023	https://surl.li/fysbk?fbclid=IwAR0dOEMrx1txnkCpwilXH6zr-JZuazGsKvEtfxmyj032eGXGwN7f6amm58

«Մաքուր սենյակ»՝ նոր որակի հետազոտությունների համար 14 ապրիլ 2023	https://fb.watch/pcZu1-1sC4/
Հայաստանում է աշխարհահռչակ գիտնական Յուրի Հովհաննիսյանը 14 ապրիլ 2023	https://lurer.com/?p=491161&l=am
Մեր գործերը մրցունակ են ամբողջ աշխարհում. ավելին կարող էինք անել 20 ապրիլ 2023	https://fb.watch/pcZD5dPZts/
ԻՆՉՊԵՄ Է ՉԱՐԳԱՆՈՒՄ ՖՈՒՆԴԱՄԵՆՏԱԼ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ 10 մայիս 2023	https://bit.ly/3LT8d63
Հայաստանում բացվել է առաջին 100 դասի մաքուր սենյակը	https://infocom.am/hy/article/101600
Այս տարի տիեզերք կարծակվի հայկական արտադրության արբանյակ 15 մայիս 2023	https://fb.watch/pcZUuYHg8L/
Առաջին ալիք-ն անդրադարձել է ԱԱԳԼ նորընտիր տնօրեն Գևորգ Քառյանի ծրագրերին ու նպատակներին 18 մայիս 2023	https://fb.watch/pcZYfGEMTU/
«ՆՈՐ ՍԱՐՔԵՐ՝ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԱՇԽԱՐՀԸ ԲԱՑԱՀԱՅՏԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ» 24 մայիս 2023	https://fb.watch/pc-6cZXfZA/
ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԱՐԴԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻՆ ՆԿԻՐՎԱԾ ԱՇԽԱՏԱԺՈՂՈՎ ԵՎ ԴՊՐՈՑ ԱԱԳԼ-ՈՒՄ 18 օգոստոս 2023	https://infocom.am/hy/article/107741?fbclid=IwAR3-q0L1oKch7P_PD0tuFkm6alpmsN7A0blyOopkg1tx6SRFr9TvdxEPOw8
Ա. ԱԼԻՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԱՉԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱՆ 80 ՏԱՐԵԿԱՆ Է 22 սեպտեմբեր 2023	https://fb.watch/pc-qKPNOqF/
Ֆունդամենտալ գիտությունը՝ հիմք ու պահանջ տեխնոլոգիական զարգացման համար 1 դեկտեմբեր 2023	https://hy.armradio.am/archives/533615?fbclid=IwAR0xxT50ajN9yE9BY1KakcON33EI2BIT6XZPcBO0O9H5tGBcrrbh60YkFw

ԱԱԳԼ ենթակառուցվածքի զարգացում, վերազինում և արդիականացում

2023 թվականին ԱԱԳԼ- ում իրականացված

Շինությունների վերանորոգման և նախագծա-նախահաշվային աշխատանքներ

h/ h	Անվանումը	Աշխատանք ների արժեքը (ՀՀ դրամ)
1	2	3
	ՎԵՐԱՆՈՐՈԳՈՒՄՆ ԱՎԱՐՏՎԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ	
1	Թիվ 51 մասնաշենքի 3-րդ հարկի 22ա մասի NN 314/1,315,316,317(կոնֆ.դահլիճ),318,320,322,323,323/1,324,326 սենյակների,միջանցքի,խոհանոցի,նախասրահի,աստիճանա վանդակի վերանորոգում	24 500 000
2	Թիվ 51 մասնաշենքի 2-րդ հարկի NN 201,207, 208,209,210,213,214 սենյակների վերանորոգում	7 160 316
3	Թիվ 51 մասնաշենքի NN 203,204,211,212 սենյակների պատուհանների և ջեռուցման մարտկոցների փոխարինում նոր մետաղապլաստե պատուհաններով և նոր այլումինե ջեռուցման մարտկոցներով	981 000
4	Թիվ 4 մասնաշենքի N 12 սենյակի վերանորոգում	2 577 041
5	Թիվ 4 մասնաշենքի NN 61,63 սենյակների վերանորոգում	2 668 720
6	Թիվ 4 մասնաշենքի NN 32, 32ա սենյակների վերանորոգում	2 889 630
7	Թիվ 24 շենքի տանիքի մասնակի վերանորոգում	2 400 000
8	Թիվ 61 մասնաշենքի տանիքի մասնակի վերանորոգում	1 200 000
	ԸՆԴԱՄԵՆԸ	44 376 707
	ՆԱԽԱԳԾԱ-ՆԱԽԱՀԱՇՎԱՅԻՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ	
9	Թիվ 58 մասնաշենքի NN 208, 310 սենյակների վերանորոգում	4 640 000
10	Թիվ 51 մասնաշենքի 2-րդ հարկի NN 203,204, 201,212 սենյակների վերանորոգում	5 702 000
11	Թիվ 51 մասնաշենքի 4-րդ հարկի NN 424, 426 սենյակների վերանորոգում	3 200 000
12	Թիվ 73 մասնաշենքի(ռադիոակտիվ կյուբերի պահեստ) օֆիսային սենյակների վերանորոգում	1 913 650
	ԸՆԴԱՄԵՆԸ	15 455 650

1. H. Avetisyan, V. Mkrtchian, and A. E. Allahverdyan, Advantages of one- and two-photon light in inverse scattering, *Optics Letters*, 48, 3857-3860 (2023).
2. A.E. Allahverdyan, S.G. Gevorgian, Yu.A. Dyakov, and Pao-Kuan Wang, Thermodynamic definition of mean temperature, *Phys. Rev. E* 108, 004100 (2023).
3. V.G. Bardakhchyan, A.E. Allahverdyan, Regret theory, Allais' paradox, and Savage's omelet, *Journal of Mathematical Psychology*, 117 (2023) 102807.
4. S. G. Babajanyan, Y. I. Wolf, A. Khachatryan, A. Allahverdyan, P. Lopez-Garcia, and E. V. Koonin, Coevolution of reproducers and replicators at the origin of life and the conditions for the origin of genomes, *PNAS*, 120, e2301522120 (2023).
5. Ashot Matevosyan and Armen E. Allahverdyan, Lasting effects of static magnetic field on classical Brownian motion, *Phys. Rev. E* 107, 014125 (2023).
6. Allahverdyan and A. Khachatryan, Optimal alphabet for single text compression, *Information Sciences*, 621, 458-473 (2023).
7. Stepanyan, A. F. Tzortzakakis, D. Petrosyan, and A. E. Allahverdyan, Thermal transitions in a one-dimensional, finite-size Ising model, submitted to *JSTAT*,
8. L. Aleksanyan and A. E. Allahverdyan, Unsupervised extraction of local and global keywords from a single text, submitted to *Natural Language Engineering*, <https://arxiv.org/abs/2307.14005>
9. A. Hovhannisyan and A. E. Allahverdyan, The most likely common cause, submitted to *International Journal of Approximate Reasoning*, <https://arxiv.org/abs/2306.17557>
10. Stepanyan and A. E. Allahverdyan, Energy densities in quantum mechanics, submitted to *Quantum Journal*, <https://arxiv.org/abs/2305.05657>
11. V. B. Arakelyan, G. E. Khachatryan, A. G. Nalbandyan-Schwarz, C. E. Mothersill, C. B. Seymour, V. L. Korogodina Main radiation pathways in the landscape of Armenia, *International Journal of Radiation Biology*, vol. 99(8), 1178-1187, 2023 <https://doi.org/10.1080/09553002.2023.2172623>
12. V. Korogodina, V. Arakelyan, A. Chilingaryan, R. Danielyan, M. Gustova, S. Kaplina, G. Khachatryan, G. Melik-Andreasyan Global warming opens a way to the mountains and to bacteria specification, *Int. Seminar "Cutting edge of ecology"*, Sophia, Bulgaria, 2023
13. Adaptation to mountain γ -background: bacteria speciation V. L. Korogodina, V. B. Arakelyan, A. A. Chilingarian, R. Danielyan, M. V. Gustova, S. P. Kaplina, G. E. Khachatryan, A. F. Manucharyan and G. G. Melik-Andreasyan, B. Sargsyan, sent to the *International Journal of Radiation Biology*
14. L. Aloyan, A. Avetisyan, V. Arakelyan, H. Margaryan // Influence of Cation Porphyrins on DNA Damage during Irradiation by X-rays// 2023 *J. Phys.: Conf. Ser.* In press
15. L. Aloyan, A. Avetisyan, V. Arakelyan, H. Margaryan // Influence of Cation Porphyrins on DNA Damage during Irradiation by X-rays.// *Book of Abstracts, International Scientific School-Conference on Acoustophysics, Yerevan - Sevan, Armenia, p. 53, 2023.*
16. L. R. Aloyan, A. Avetisyan, V. Arakelyan, H. Margaryan // Investigation of Ultrashort Electron beam irradiation with the DNA Molecule // *IX International*

- conference Charged & Neutral Particles Channeling Phenomena, Riccione, Italy, Book of Abstracts, p.120, 2023.
17. S.G. Arutyunyan, A.V. Margaryan, E.G. Lazareva, M.Chung, G.V. Mirzoyan, N.S. Mesropyan, V.G. Khachatryan, and A.D. Davtyan, Electron Beam Loss Monitor of Areal Accelerator Based on Pin-Photodiodes, *Journal of Contemporary Physics (Armenian Academy of Sciences)*, 58, 14–23 (2023). <https://doi.org/10.1134/S1068337223010061>
 18. G.V. Mirzoyan, L. Spottek, S.G. Arutunian, A.V. Margaryan, E.G. Lazareva, L.M. Lazarev, G.S. Harutyunyan, A.S. Vardanyan, and M. Chung, On the Features of Double-Wire Vibrating Wire Monitor, *J. Contemp. Phys.* 58, 122–128 (2023). <https://doi.org/10.1134/S1068337223020135>
 19. S.G. Arutunian, M.A. Aginian, A.V. Margaryan, M. Chung, E.G. Lazareva Electric field lines of an arbitrarily moving charged particle, *American Journal of Physics*, 91, 11, 913-922 (2023). <https://doi.org/10.1119/5.0124544>
 20. G. Arutunian, M.A. Aginian, E.G. Lazareva, M. Chung. Representation of the electromagnetic field of an arbitrarily moving charged particle by electric field lines, Accepted for publication in *Optical Memory and Neural Networks (Information Optics)*.
 21. M.A. Aginian, S.G. Arutunian, E.G. Lazareva, M. Chung, Electric field lines of the helical undulator, Submitted to *Journal of Instrumentation*.
 22. S.G. Arutunian, R.S. Gevorgyan, A.V. Margaryan, L.G. Lazareva, L.S. Gevorgyan, G.V. Mirzoyan, N.M. Manukyan, Laser beam vibrating wire scanner data processing, Submitted to *Review of Scientific Instruments*.
 23. S.G. Arutunian G.S. Harutyunyan, L.M. Lazarev, A.V. Margaryan, N.M. Manukyan, E.G. Lazareva, G.V. Mirzoyan, R.S. Gevorgyan, M. Chung, M.V. Korzhik, Metal wire embrittlement monitoring by the measurement of wire oscillation frequency, Submitted to *Journal of Instrumentation*.
 24. Vachagan Harutyunyan, Aram Sahakyan, Andranik Manukyan, Bagrat Grigoryan, Hakob Davtyan, Ashot Vardanyan, Christopher J. Rhodes, Vika Arzumanyan*, Introduction Rates of Electrically Active Radiation Defects in Proton Irradiated n-Type and p-Type Si Monocrystals, *Journal of Electronic Materials*, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11664-023-10700-7>
 25. V. V. Harutyunyan, A. A. Sahakyan, V. V. Arzumanyan*, N. Grigoryan, and A. Martirosyan New Energy Electron and Proton Irradiation Effects in Semiconductor Materials for Space Applications, *Physics of Particles and Nuclei Letters, PHYSICS OF ELEMENTARY PARTICLES AND ATOMIC NUCLEI. EXPERIMENT*, 2023, Vol. 20, No. 5, pp. 1236–1239.
 26. E. Aleksanyan, V. Harutyunyan, A. Badalyan, A. Arestakyan, N. Grigoryan, N. Margaryan, A. Kirakosyan, A. Mintairov, A. Ivanov, A. Vlasov. Optical and structural characterization of CsPb(I1-xBrx)₃ nanomaterials prepared by the mechanochemical method, *Optical Materials*, Volume 146, December 2023, 114506
 27. A. Badalyan, V. Harutyunyan, E. Aleksanyan, N. Grigoryan, A. Arestakyan, V. Arzumanyan, A. Manukyan, V. Baghrmryan, A. Sargsyan, and O. Culicov. Investigation of the Radiation Resistance and Optical Properties of New Composite Thermal Barrier Coatings, *Physics of Particles and Nuclei Letters*, 2023, Vol. 20, No. 5, pp. 1259–1262, DOI:10.1134/S1547477123050102
 28. M Krmar, N Jovančević, D Maletić, Ž Medić, D Knežević, M Savić, Yu Teterev, S Mitrofanov, KD Timoshenko, SI Alexeev, H Marukyan, I Kerobyan, R Avetisyan,

- L Poghosyan, R Dallakyan, A Hakobyan, L Vahradyan, H Mkrtchyan, A Petrosyan. [Search for the evidence of \$209\text{Bi}\(\gamma, p5n\)203\text{Pb}\$ reaction in 60 MeV bremsstrahlung beams](#). The European Physical Journal A, Volume 59, Issue 7, Pages 170, 2023
29. GH Hovhannisyan, TM Bakhshiyanyan, GV Martirosyan, RK Dallakyan, AR Balabekyan. [Proton induced reactions on \$114\text{Sn}\$ and \$120\text{Sn}\$ targets at energies up to 18 MeV](#). The European Physical Journal A 59 (7), 161, 2023
 30. F. Abudinén, I. Adachi, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Measurement of the ω_0 lifetime at Belle II” Physical Review D, 2023, 107 (3), 031103
 31. F. Abudinén, I. Adachi, L. Aggarwal, H. Aihara, N. Akopov et al., “Search for a Dark Photon and an Invisible Dark Higgs Boson in $\mu^+\mu^-$ and Missing Energy Final States with the Belle II Experiment”, Physical Review Letters, 2023, 130(7), 071804
 32. F. Abudinén, L. Aggarwal, H. Ahmed, J. K. Ahn, H. Aihara, N. Akopov et al., “Measurement of the Λ_c^+ Lifetime”, Physical Review Letters, 2023, 130 (7), 071802
 33. Adachi, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Observation of $e^+e^- \rightarrow \omega\chi_{bJ}(1P)$ and Search for $X_b \rightarrow \omega\Upsilon(1S)$ at \sqrt{s} near 10.75 GeV”, Physical Review Letters, 2023, 130 (9), 091902
 34. Adachi, K. Adamczyk, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Search for Lepton-Flavor-Violating τ Decays to a Lepton and an Invisible Boson at Belle II”, Physical Review Letters, 2023, 130 (18), 181803
 35. Adachi, K. Adamczyk, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Search for an Invisible Z' in a Final State with Two Muons and Missing Energy at Belle II”, Physical Review Letters, 2023, 130 (23), 231801
 36. N. Akopov, G. Ghevondyan, V. Muradyan, G. Karyan “Investigations of Characteristics for Arich Detector with $D^{*\pm}$ -Mesons Decay at Belle II Experiment Using the Monte Carlo Method”, Journal of Contemporary Physics (Armenian Academy of Sciences), 2023, 58 (1), 24-30
 37. Adachi, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Novel method for the identification of the production flavor of neutral charmed mesons”, Physical Review D, 2023, 107 (11), 112010
 38. L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Test of Light-Lepton Universality in the Rates of Inclusive Semileptonic B -Meson Decays at Belle II”, Physical Review Letters, 2023, 131 (5), 051804
 39. Adachi, K. Adamczyk, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Measurement of the τ -lepton mass with the Belle II experiment”, Physical Review D, 2023, 108 (3), 032006
 40. Adachi, K. Adamczyk, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Search for a $\tau^+\tau^-$ Resonance in $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-\tau^+\tau^-$ Events with the Belle II Experiment”, Physical Review Letters, 2023, 131 (12), 121802-1/121802-8
 41. Adachi, K. Adamczyk, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Measurement of CP violation in $B_0 \rightarrow K_0S\pi_0$ decays at Belle II”, Physical Review Letters, 2023, 131 (11), 111803
 42. F. Abudinén, I. Adachi, K. Adamczyk, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Measurement of the branching fraction and CP asymmetry of

- $B^0 \rightarrow \pi^0 \pi^0$ decays using 198×10^6 BB pairs in Belle II data”, *Physical Review D*, 2023, 107 (11), 112009
43. Adachi, L. Aggarwal, H. Aihara, N. Akopov et al., “Measurement of CP asymmetries and branching-fraction ratios for $B^\pm \rightarrow DK^\pm$ and $D\pi^\pm$ with $D \rightarrow \$ \{K\}_{\text{term}\{S\}}^0 \$ \$ K^\pm \pi^\mp$ using Belle and Belle II data”, *Journal of High Energy Physics*, 2023, 2023 (9), 146
 44. Adachi, K. Adamczyk, L. Aggarwal, H. Ahmed, H. Aihara, N. Akopov et al., “Measurement of asymmetries in decays with Belle II”, *Physical Review D*, 2023, 108 (7), 072012
 45. Si Xie (Fermilab and Caltech), Artur Apresyan (Fermilab), Ryan Heller (Fermilab and LBL, Berkeley), Christopher Madrid (Fermilab), Irene Dutta (Fermilab), Aram Hayrapetyan (Yerevan Phys. Inst.), Sergey Los (Fermilab), Cristian Pena (Fermilab), Tom Zimmerman (Fermilab), “Design and performance of the Fermilab Constant Fraction Discriminator ASIC”, *Nucl. Instrum. Meth. A* 1056 (2023) 168655.
 46. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “Evidence for four-top quark production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *Phys. Lett. B* 844 (2023) 138076.
 47. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “Measurement of the top quark mass using a profile likelihood approach with the lepton + jets final states in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *Eur. Phys. J. C* 83 (2023) 10, 963.
 48. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “First measurement of the top quark pair production cross section in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *JHEP* 08 (2023) 204,
 49. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “A search for decays of the Higgs boson to invisible particles in events with a top-antitop quark pair or a vector boson in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *Eur. Phys. J. C* 83 (2023) 10, 933.
 50. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “Search for the lepton-flavor violating decay of the Higgs boson and additional Higgs bosons in the $e\mu$ final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *Phys. Rev. D* 108 (2023) 7, 072004.
 51. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for top squarks in the four-body decay mode with single lepton final states in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *JHEP* 06 (2023) 060.
 52. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “Search for a vector-like quark $T' \rightarrow tH$ via the diphoton decay mode of the Higgs boson in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *JHEP* 09 (2023) 057.
 53. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “Search for top squark pair production in a final state with at least one hadronically decaying tau lepton in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *JHEP* 07 (2023) 110.
 54. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “Measurements of the azimuthal anisotropy of prompt and non prompt charmonia in PbPb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, *JHEP* 10 (2023) 115.
 55. A. Hayrapetyan, A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “Observation of four top quark production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *Phys. Lett. B* 847 (2023) 138290,
 56. A. Hayrapetyan, A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), “Search for top squark pair production in a final state with at least one hadronically decaying tau lepton in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, *JHEP* 07 (2023) 110.

- 57.A. Hayrapetyan, A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), "Search for new physics in multijet events with at least one photon and large missing transverse momentum in proton-proton collisions at 13 TeV", JHEP 10 (2023) 046.
- 58.A. Hayrapetyan, A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), "Search for a high-mass dimuon resonance produced in association with b quark jets at $\sqrt{s} = 13$ TeV", JHEP 10 (2023) 043.
- 59.A. Hayrapetyan, A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), "Observation of the rare decay of the η meson to four muons", Phys.Rev.Lett. 131 (2023) 9, 091903.
- 60.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Searches for additional Higgs bosons and for vector leptoquarks in $\tau\tau$ final states in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. JHEP 07 (2023) 073,
- 61.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for Higgs Boson Decay to a Charm Quark-Antiquark Pair in Proton-Proton collisions at $s=13$ TeV. Phys.Rev.Lett. 131 (2023) 6, 061801,
- 62.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurement of the $B_{S0} \rightarrow \mu^+\mu^-$ decay properties and search for the $B_0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ decay in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Lett.B 842 (2023) 137955.
- 63.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for nonresonant Higgs boson pair production in final state with two bottom quarks and two tau leptons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Lett.B 842 (2023) 137531.
- 64.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurements of the Higgs boson production cross section and couplings in the W boson pair decay channel in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Eur.Phys.J.C 83 (2023) 7, 667.
- 65.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurements of Higgs boson production in the decay channel with a pair of τ leptons in proton-proton collisions at $s=13$ TeV. Eur.Phys.J.C 83 (2023) 7, 562.
- 66.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for pair production of vector-like quarks in leptonic final states in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. JHEP 07 (2023) 020.
- 67.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for Nonresonant Pair Production of Highly Energetic Higgs Bosons Decaying to Bottom Quarks. Phys.Rev.Lett. 131 (2023) 4, 041803.
- 68.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for electroweak production of charginos and neutralinos at $s=13$ TeV in final states containing hadronic decays of WW, WZ, or WH and missing transverse momentum. Phys.Lett.B 842 (2023) 137460.
- 69.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for direct pair production of supersymmetric partners of τ leptons in the final state with two hadronically decaying τ leptons and missing transverse momentum in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Rev.D 108 (2023) 1, 012011.
- 70.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurement of the cross section of top quark-antiquark pair production in association with a W boson in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. JHEP 07 (2023) 219, JHEP 07 (2023) 219.
- 71.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for Higgs boson pairs decaying to WW^*WW^* , $WW^*\tau\tau$, and $\tau\tau\tau\tau$ in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. JHEP 07 (2023) 095.

- 72.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Probing Heavy Majorana Neutrinos and the Weinberg Operator through Vector Boson Fusion Processes in Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Phys.Rev.Lett.* 131 (2023) 1, 011803.
- 73.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for long-lived particles decaying to a pair of muons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 05 (2023) 228.
- 74.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurement of the Higgs boson inclusive and differential fiducial production cross sections in the diphoton decay channel with pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 091.
- 75.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for CP violation in ttH and tH production in multilepton channels in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 092.
- 76.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for resonant and nonresonant production of pairs of dijet resonances in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 161.
- 77.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for a charged Higgs boson decaying into a heavy neutral Higgs boson and a W boson in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 09 (2023) 032,
- 78.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for the exotic decay of the Higgs boson into two light pseudoscalars with four photons in the final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 148.
79. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for Higgs boson decays to a Z boson and a photon in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 05 (2023) 233.
- 80.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for a massive scalar resonance decaying to a light scalar and a Higgs boson in the four b quarks final state with boosted topology. *Phys.Lett.B* 842 (2023) 137392.
- 81.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for heavy resonances and quantum black holes in $e\mu$, $e\tau$, and $\mu\tau$ final states in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 05 (2023) 227.
- 82.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for nonresonant Higgs boson pair production in the four leptons plus two b jets final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 06 (2023) 130.
- 83.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurement of the mass dependence of the transverse momentum of lepton pairs in Drell-Yan production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Eur.Phys.J.C* 83 (2023) 7, 628.
- 84.A. Tumasyan et al. (CMS and TOTEM Collaboration), Search for high-mass exclusive $\gamma\gamma \rightarrow WW$ and $\gamma\gamma \rightarrow ZZ$ production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 229.
- 85.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Azimuthal Correlations within Exclusive Dijets with Large Momentum Transfer in Photon-Lead Collisions. *Phys.Rev.Lett.* 131 (2023) 5, 051901.
- 86.A. Tumasyan et al. (CMS and TOTEM Collaboration), Proton reconstruction with the CMS-TOTEM Precision Proton Spectrometer. *JINST* 18 (2023) 09, P09009.
- 87.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration). Measurement of the top quark pole mass using tt+jet events in the dilepton final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 077.

- 88.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for new physics in the τ lepton plus missing transverse momentum final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. JHEP 09 (2023) 051.
- 89.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), CMS pythia 8 colour reconnection tunes based on underlying-event data. Eur.Phys.J.C 83 (2023) 7, 587.
- 90.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for CP violation using tt events in the lepton+jets channel in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. JHEP 06 (2023) 081.
- 91.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Precision measurement of the Z boson invisible width in pp collisions at $s = 13$ TeV. Phys.Lett.B 842 (2023) 137563.
- 92.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Constraints on anomalous Higgs boson couplings to vector bosons and fermions from the production of Higgs bosons using the tau tau final state. Phys.Rev.D 108 (2023) 3, 032013.
- 93.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for narrow resonances in the b-tagged dijet mass spectrum in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Rev.D 108 (2023) 1, 012009.
- 94.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurement of inclusive and differential cross sections for single top quark production in association with a W boson in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. JHEP 07 (2023) 046.
- 95.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurement of the differential tt production cross section as a function of the jet mass and extraction of the top quark mass in hadronic decays of boosted top quarks. Eur.Phys.J.C 83 (2023) 7, 560.
- 96.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Observation of electroweak $W+W-$ pair production in association with two jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Lett.B 841 (2023) 137495.
- 97.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurement of the tt charge asymmetry in events with highly Lorentz-boosted top quarks in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Lett.B 846 (2023) 137703.
- 98.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for Higgs boson decays into Z and J/ψ and for Higgs and Z boson decays into J/ψ or Y pairs in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Lett.B 842 (2023) 137534.
- 99.A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Two-particle azimuthal correlations in γp interactions using pPb collisions at $s_{NN} = 8.16$ TeV. Phys.Lett.B 844 (2023) 137905.
100. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for pair-produced vector-like leptons in final states with third-generation leptons and at least three b quark jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Lett.B 846 (2023) 137713.
101. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Measurement of the dependence of the hadron production fraction ratio f_s/f_u and f_d/f_u on B meson kinematic variables in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Rev.Lett. 131 (2023) 121901.
102. A. Tumasyan et al. (CMS Collaboration), Search for new heavy resonances decaying to WW , WZ , ZZ , WH , or ZH boson pairs in the all-jets final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. Phys.Lett.B 844 (2023) 137813.
103. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Strange hadron collectivity in pPb and PbPb collisions. JHEP 05 (2023) 007.

104. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Reconstruction of decays to merged photons using end-to-end deep learning with domain continuation in the CMS detector. *Phys.Rev.D* 108 (2023) 5, 052002.
105. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Search for medium effects using jets from bottom quarks in PbPb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV. *Phys.Lett.B* 844 (2023) 137849.
106. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Search for CP violating top quark couplings in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 023.
107. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Azimuthal anisotropy of dijet events in PbPb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 139.
108. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Search for the Higgs boson decay to a pair of electrons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Phys.Lett.B* 846 (2023) 137783.
109. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Search for Higgs Boson and Observation of Z Boson through their Decay into a Charm Quark-Antiquark Pair in Boosted Topologies in Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Phys.Rev.Lett.* 131 (2023) 4, 041801.
110. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Measurement of the electroweak production of $W\gamma$ in association with two jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Phys.Rev.D* 108 (2023) 3, 032017.
111. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Search for long-lived particles using out-of-time trackless jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 07 (2023) 210.
112. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Search for supersymmetry in final states with a single electron or muon using angular correlations and heavy-object identification in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *JHEP* 09 (2023) 149.
113. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Azimuthal correlations in Z +jets events in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Eur.Phys.J.C* 83 (2023) 8, 722.
114. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Search for a heavy composite Majorana neutrino in events with dilepton signatures from proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Phys.Lett.B* 843 (2023) 137803.
115. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Search for light Higgs bosons from supersymmetric cascade decays in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Eur.Phys.J.C* 83 (2023) 7, 571.
116. A. Tumasyan et al. (CMS collaboration), Measurements of jet multiplicity and jet transverse momentum in multijet events in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV. *Eur.Phys.J.C* 83 (2023) 8, 742.
117. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of the low-energy antitriton inelastic cross section / *Physics Letters B*, 2023, 848, 138337.
118. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Energy dependence of coherent photonuclear production of J/ψ mesons in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV / *Journal of High Energy Physics*, 2023, 2023 (10), 119.
119. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Accessing the strong interaction between Λ baryons and

- charged kaons with the femtoscopy technique at the LHC / Physics Letters B, 2023, 845, 138145.
120. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of inclusive pair production cross section in collisions at TeV / Physical Review C, 2023, 108 (4), 045203.
 121. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Inclusive and multiplicity dependent production of electrons from heavy-flavour hadron decays in pp and p-Pb collisions / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (8), 006.
 122. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Higher-order correlations between different moments of two flow amplitudes in Pb-Pb collisions at TeV / Physical Review C, 2023, 108 (5), 055203.
 123. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Inclusive photon production at forward rapidities in pp and p-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}}=5.02$ TeV / The European Physical Journal C, 2023, 83 (7), 661.
 124. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Azimuthal correlations of heavy-flavor hadron decay electrons with charged particles in pp and p-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}}=5.02$ TeV / The European Physical Journal C, 2023, 83 (8), 741.
 125. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of the hyperon lifetime / Physical Review D, 2023, 108 (3), 032009.
 126. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of the non-prompt D-meson fraction as a function of multiplicity in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (10), 092.
 127. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Symmetry plane correlations in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}}=2.76$ TeV / The European Physical Journal C, 2023, 83 (7), 576.
 128. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Production of pions, kaons, and protons as a function of the relative transverse activity classifier in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (6), 027.
 129. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // First measurement of prompt and non-prompt D^{*+} vector meson spin alignment in pp collisions at TeV / Physics Letters B, 2023, 846, 137920.
 130. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of the production of (anti)nuclei in p-Pb collisions at / Physics Letters B, 2023, 846, 137795.
 131. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Pseudorapidity densities of charged particles with transverse momentum thresholds in pp collisions at and 13 TeV / Physical Review D, 2023, 108 (7), 072008.

132. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Multiplicity dependence of charged-particle production in pp, p-Pb, Xe-Xe and Pb-Pb collisions at the LHC / Physics Letters B, 2023, 845, 138110.
133. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) G. // Investigation of interactions via femtoscopy in Pb-Pb collisions at TeV at the CERN Large Hadron Collider / Physical Review C, 2023, 107 (5), 054904.
134. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Enhanced Deuteron Coalescence Probability in Jets / Physical Review Letters, 2023, 131 (4), 042301.
135. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) G. // Measurement of electrons from beauty-hadron decays in and Pb-Pb collisions at TeV / Physical Review C, 2023, 108 (3), 034906.
136. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // J/ψ production at midrapidity in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 8.16$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (7), 137.
137. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // First measurement of Λ_c production down to $p_T=0$ in pp and p-Pb collisions at / Physical Review C, 2023, 107 (6), 064901.
138. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Light (anti)nuclei production in Pb-Pb collisions at / Physical Review C, 2023, 107 (6), 064904.
139. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Production of $\overline{\Lambda}_c$, Ξ^\pm , and Ω^\pm in jets and in the underlying event in pp and p-Pb collisions / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (7), 136.
140. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of the angle between jet axes in pp collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (7), 201.
141. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Two-particle transverse momentum correlations in pp and p-Pb collisions at energies available at the CERN Large Hadron Collider / Physical Review C, 2023, 107 (5), 054617.
142. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Jet-like correlations with respect to K^0_S and $\overline{\Lambda}_c$ in pp and central Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.02$ TeV / The European Physical Journal C, 2023, 83 (6), 497.
143. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurements of azimuthal anisotropies at forward and backward rapidity with muons in high-multiplicity p-Pb collisions at TeV / Physics Letters B, 2023, 846, 137782.
144. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of the Lifetime and Separation Energy of / Physical Review Letters, 2023, 131 (10), 102302.

145. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Performance of the ALICE Electromagnetic Calorimeter / Journal of Instrumentation, 2023, 18 (08), P08007.
146. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Neutron emission in ultraperipheral Pb-Pb collisions at TeV / Physical Review C, 2023, 107 (6), 064902.
147. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurements of Groomed-Jet Substructure of Charm Jets Tagged by Mesons in Proton-Proton Collisions at / Physical Review Letters, 2023, 131 (19), 192301.
148. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // $f_0(980)$ production in inelastic pp collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ TeV / Physics Letters B, 2023, 846, 137644.
149. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Anisotropic flow and flow fluctuations of identified hadrons in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (5), 243.
150. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Observation of flow angle and flow magnitude fluctuations in Pb-Pb collisions at the CERN Large Hadron Collider / Physical Review C, 2023, 107 (5), L051901.
151. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Towards the understanding of the genuine three-body interaction for p-p-p and p-p- Λ / The European Physical Journal A, 2023, 59 (7), 145.
152. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Constraining the \overline{K}^*N coupled channel dynamics using femtoscopic correlations at the LHC / The European Physical Journal C, 2023, 83 (4), 340.
153. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // $\Sigma(1385)^{\pm}$ resonance production in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} \sim 5.02$ TeV / The European Physical Journal C, 2023, 83 (5), 351.
154. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // First measurement of Ω_c^0 production in pp collisions at 13 TeV / Physics Letters B, 2023, 846, 137625.
155. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Dielectron production at midrapidity at low transverse momentum in peripheral and semi-peripheral Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (6), 024.
156. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Photoproduction of low-pT J/ψ from peripheral to central Pb-Pb collisions at 5.02 TeV / Physics Letters B, 2023, 846, 137467.
157. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // W^{\pm} -boson production in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 8.16$ TeV and Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (5), 036.

158. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Study of charged particle production at high pT using event topology in pp, p-Pb and Pb-Pb collisions at TeV / Physics Letters B, 2023, 843, 137649.
159. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // System-size dependence of the charged-particle pseudorapidity density at for pp, p Pb, and Pb Pb collisions / Physics Letters B, 2023, 845, 137730.
160. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // First measurement of the Λ - Ξ interaction in proton-proton collisions at the LHC / Physics Letters B, 2023, 844, 137223.
161. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Elliptic flow of charged particles at midrapidity relative to the spectator plane in Pb-Pb and Xe-Xe collisions / Physics Letters B, 2023, 846, 137453.
162. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurements of the groomed jet radius and momentum splitting fraction with the soft drop and dynamical grooming algorithms in pp collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (5), 244.
163. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of $\psi(2S)$ production as a function of charged-particle pseudorapidity density in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV and p-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 8.16$ TeV with ALICE at the LHC / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (6), 147.
164. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of inclusive and leading subjet fragmentation in pp and Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.02$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (5), 245.
165. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Multiplicity and rapidity dependence of $\langle K^* \rangle$ ($\langle \text{bf } 892 \rangle$)⁰ and $\langle \phi (\text{bf } 1020) \rangle$ production in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.02$ TeV / The European Physical Journal C, 2023, 83 (6), 540.
166. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of the production of charm jets tagged with D0 mesons in pp collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ and 13 TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (6), 133.
167. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Underlying-event properties in pp and p-Pb collisions at $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.02$ TeV / Journal of High Energy Physics, 2023, 2023 (6), 023.
168. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of beauty-strange meson production in Pb-Pb collisions at via non-prompt mesons / Physics Letters B, 2023, 846, 137561.
169. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Measurement of the Polarization with Respect to the Event Plane in Pb-Pb Collisions at the LHC / Physical Review Letters, 2023, 131 (4), 042303.

170. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) G. // First Measurement of Antideuteron Number Fluctuations at Energies Available at the Large Hadron Collider / Physical Review Letters, 2023, 131 (4), 041901.
171. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // Constraining hadronization mechanisms with production ratios in Pb-Pb collisions at TeV / Physics Letters B, 2023, 839, 137796.
172. S. Acharya, D. Adamová, A. Adler, ..., S. Grigoryan et al. (ALICE Collaboration) // $K^*(892)^0$ and $\phi(1020)$ production in p-Pb collisions at 8.16 TeV / Physical Review C, 2023, 107 (5), 055201.
173. C. W. Kim, N. Zachariou, M. Bashkanov et al., CLAS Collaboration, "Measurement of the helicity asymmetry E for the $\gamma p \rightarrow p\pi^0$ reaction in the resonance region", Eur. Phys. J. A 59 (2023) 217.
174. S. Diehl, N. Trotta, K. Joo et al., CLAS Collaboration, "First Measurement of Hard Exclusive $\pi - \Delta^+$ + Electroproduction Beam-Spin Asymmetries off the Proton", Phys. Rev. Lett. 131 (2023) 2, 021901.
175. P.H. Adrian, N.A. Baltzell, M. Battaglieri et al., HPS Collaboration, "Searching for prompt and long-lived dark photons in electroproduced $e+e-$ pairs with the heavy photon search experiment at JLab", Phys.Rev.D 108 (2023) 1, 012015
176. G. Christiaens, M. Defurne, D. Sokhan et al., CLAS Collaboration, "First CLAS12 Measurement of Deeply Virtual Compton Scattering Beam-Spin Asymmetries in the Extended Valence Region", Phys. Rev. Lett. 130 (2023) 21, 211902.
177. S. Diehl, A. Kim, K. Joo, et al., CLAS Collaboration, "A multidimensional study of the structure function ratio from hard exclusive π^+ electro-production off protons in the GPD regime", Phys. Lett. B 839 (2023) 137761.
178. T. Chetry, L. El Fassi, W.K. Brooks et al., CLAS Collaboration, "First Measurement of Electroproduction off Nuclei in the Current and Target Fragmentation Regions", Phys. Rev. Lett. 130 (2023) 14, 142301.
179. I. Korover, A. W. Denniston, A. Kiral et al., CLAS Collaboration, "Observation of large missing-momentum cross-section scaling and the onset of correlated-pair dominance in nuclei", Phys. Rev. C 107 (2023) 6 L061301.
180. H. Avakian, T.B. Hayward, A. Kotzinian et al., CLAS Collaboration, "Observation of Correlations between Spin and Transverse Momenta in Back-to- Back Dihadron Production at CLAS12", Phys. Rev. Lett. 130 (2023) 2, 022501.
181. Y. Tian, R. W. Gothe, V. I. Mokeev et al., CLAS Collaboration, "Exclusive electroproduction off the neutron in deuterium in the resonance region", Phys. Rev. C 107 1 015201.
182. S. J. Paul, A. Peck, M. Arratia et al., CLAS Collaboration, "Alignment of the CLAS12 central hybrid tracker with a Kalman Filter", Nucl. Inst. & Meth. 1049(2023), 168032/11.
183. V.D. Burkert, L. Elouadrhiri, A. Afanasev, J. Arrington, M. Contalbrigo et al., "Precision studies of QCD in the low energy domain of the EIC", Prog. Part. Nucl. Phys. 131 (2023), 104032.
184. A. Karkiet al., "First Measurement of the EMC effect in B10 and B11", Phys. Rev. C 108 (2023) 3, 035201.

185. D. Bhetuwal et al., Constraints on the onset of color transparency from quasielastic ^{12}C ($e,e'p$) up to $Q^2=14.2(\text{GeV}/c)^2$, *Phys.Rev.C* 108 (2023) 2, 025203.
186. S. Adhikari et al., “Measurement of the J/ψ photoproduction cross section over the full near-threshold kinematic region”, *Phys.Rev. C* 108 (2023) 2, 025201.
187. S. Adhikari et al., “Measurement of spin-density matrix elements in $\rho(770)$ production with a linearly polarized photon beam at $E_\gamma=8.2\text{--}8.8\text{ GeV}$ ”, *Phys.Rev. C* 108 (2023) 5, 055204.
188. C. Van Hulse et al., “Evaluation of longitudinal double-spin asymmetry measurements in semi-inclusive deep-inelastic scattering from the proton for the ECCE detector design”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1056 (2023) 168563.
189. A. Bylinkin et al., “Detector requirements and simulation results for the EIC exclusive, diffractive and tagging physics program using the ECCE detector concept”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1052 (2023) 168238.
190. R. Seidl et al., “ECCE sensitivity studies for single hadron transverse single spin asymmetry measurements”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1049 (2023) 168017.
191. R. Seidl et al., “ECCE unpolarized TMD measurements”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1055 (2023) 168458.
192. X. Li et al., “Exclusive J/ψ Detection and Physics with ECCE”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1048 (2023) 167956.
193. J.-L. Zhang et al., “Search for $e \rightarrow \tau$ charged lepton flavor violation at the EIC with the ECCE detector”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1053 (2023) 168276.
194. F. Bock et al., “Design and simulated performance of calorimetry systems for the ECCE detector at the electron ion collider”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1055 (2023) 168464.
195. C. Fanelli et al., “AI-assisted optimization of the ECCE tracking system at the Electron Ion Collider”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1047 (2023) 167748.
196. J. C. Bernauer et al., “Scientific computing plan for the ECCE detector at the Electron Ion Collider”, *Nucl.Instrum.Meth.A* 1047 (2023) 167859.
197. F. Aharonian, F. Ait Benkhali, J. Aschersleben, ..., V.Sahakian et al. (The H.E.S.S. Collaboration), “The Vanishing of the Primary Emission Region in PKS 1510–089.” *The Astrophysical Journal Letters*, 952 L38 (2023).
198. A. Acharyya, C. B. Adams, A. Archer, P. Bangale et al (The VERITAS collaboration), F. Aharonian, J. Aschersleben, M. Backes, ..., V.Sahakian et al. (The H.E.S.S. Collaboration), “Multiwavelength Observations of the Blazar PKS 0735+178 in Spatial and Temporal Coincidence with an Astrophysical Neutrino Candidate IceCube-211208A.” *The Astrophysical Journal*, 954 70 (2023).
199. F. Aharonian, F. Ait Benkhali, C. Arcaro, ..., V.Sahakian et al. (The H.E.S.S. Collaboration), “Constraining the cosmic-ray pressure in the inner Virgo Cluster using H.E.S.S. observations of M 87. ”*Astronomy and Astrophysics*, 675, A138 (2023).
200. F. Aharonian, F. Ait Benkhali, J. Aschersleben... V. Sahakian et al (The H.E.S.S. Collaboration), “H.E.S.S. follow-up observations of GRB221009A.” *The Astrophysical Journal Letters*, 946, L27 (2023).
201. F. Aharonian, F. Ait Benkhali, J. Aschersleben... V. Sahakian et al (The H.E.S.S. Collaboration), “HESS J1809–193: a halo of escaped electrons around a pulsar wind nebula?” *Astronomy and Astrophysics*, 672, A103 (2023).

202. F. Aharonian, F. Ait Benkhali, J. Aschersleben... V. Sahakian et al (The H.E.S.S. Collaboration), "Detection of extended gamma-ray emission around the Geminga pulsar with H.E.S.S." *Astronomy and Astrophysics*, 673, A148 (2023).
203. G. D. Alexeev et al., COMPASS Collaboration. "Collins and Sivers transverse-spin asymmetries in inclusive muoproduction of ρ^0 mesons", *Phys. Lett. B* 843 (2023) 137950.
204. G. D. Alexeev et al., COMPASS Collaboration. "Spin density matrix elements in exclusive ρ^0 meson muoproduction", *Eur. Phys. J. C* 83 (2023) 10, 924.
205. V. Andreev, M. Aratia, ... , H. Zohrabyan et al. (H1 collaboration), "Unbinned deep learning jet substructure measurement in high Q^2 ep collisions at HERA", *Phys. Lett. B* 844 (2023) 138101.
206. M. Krmar, N. Jovančević, D. Maletić, Ž. Medić, D. Knežević, M. Savić, Yu. Teterov, S. Mitrofanov, K. D. Timoshenko, S. I. Alexeev, H. Marukyan, I. Kerobyan, R. Avetisyan, L. Poghosyan, R. Dallakyan, A. Hakobyan, L. Vahradyan, H. Mkrtchyan, A. Petrosyan, "Search for the evidence of $209\text{Bi}(\gamma, p5n) 203\text{Pb}$ reaction in 60 MeV bremsstrahlung beams", *Eur. Phys. J. A* 59 (2023), 170.
207. H. A. Mkrtchyan "Theoretical investigations of excitation functions in proton-induced reactions on natural gadolinium up to 70 MeV" *J. Contemp. Phys. (Armenian Academy of Sciences)*, 2023, Vol. 58, No 2, p. 105.
208. R.V. Avetisyan, A.G. Barseghyan, Yu. H. Gharibyan, A.V. Gyurjinyan, I.A. Kerobyan, H.A. Mkrtchyan, A. Yu. Petrosyan, «Investigation of proton-induced excitation functions on natural tungsten up to 18 MeV», *Nucl.Instrum.Meth. B* 537 (2023) 88.
209. A.Y. Aleksanyan et al., "Searching for tetraneutron in bismuth nucleus photodisintegration reaction", *Journal of Contemporary Physics (Armenian Academy of Sciences)*, Vol. 58, No. 1, pp. 6–13 (2023):
210. A.R. Balabekyan et al., "Investigation of photonuclear reactions on isotopes ^{51}V , $^{\text{nat}}\text{Cu}$, $^{\text{nat}}\text{Mo}$, ^{115}In and ^{207}Pb at photon energy $E_{\gamma}^{\text{max}} = 20\text{--}70$ MeV", *Radiation Physics and Chemistry*, Vol. 204, pp. 110651 (2023):
211. L. Anjo, A. Arshakyan, N. Gasparyan, A. Shahinyan, E. Aleksanyan, N. Margaryan, Functionalization of Graphene Oxide Layers Simultaneously with Liquid Phase Exfoliation, *Armenian Journal of Physics*, V16, I 2, p 56-61, 2023:
212. G.Hovsepyan, A.Chilingarian, Energy spectra of light species of primary cosmic rays in the energy range from 10 TeV to 100 PeV, *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, 2023, Vol. 87, No. 7, pp. 1039–1042. © Allerton Press, Inc., 2023.
213. M.Zazyan, A.Chilingarian, G.Hovsepyan, T.Karapetyan, B.Sargsyan, The synergy between High-energy Physics in Atmosphere and Cosmic Ray Physics, *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, 2023, Vol. 87, No. 7, pp. 1046–1048. © Allerton Press, Inc., 2023.
214. Chilingarian, A. Thunderstorm Ground Enhancements Measured on Aragats and Progress of High-Energy Physics in the Atmosphere. *Atmosphere* 2023, 14,300. <https://doi.org/10.3390/atmos14020300>
215. A. Chilingarian, G. Hovsepyan, Proving "new physics" by measuring cosmic ray fluxes, *Astronomy and Computing* 44 (2023) 100714

216. A. Chilingarian, G. Hovsepyan, T. Karapetyan, D. Aslanyan, S. Chilingaryan, and B. Sargsyan, Genesis of thunderstorm ground enhancements, *Physical Review D* 107, 102003 (2023).
217. A. Chilingarian, G. Hovsepyan, D. Aslanyan, et al., Thunderstorm ground enhancements observed on Aragats mountain in Armenia in the wintertime, *EPL*, <https://doi.org/10.1209/0295-5075/acf340>
218. Chilingarian, A., Hovsepyan, G., Aslanyan, D., Karapetyan, T., Sargsyan, B., & Zazyan, M. (2023). TGE electron energy spectra: Comment on “radar diagnosis of the thundercloud electron accelerator” by E. Williams et al. (2022). *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 128, e2022JD037309. <https://doi.org/10.1029/2022JD037309>
219. A.Chilingarian, T. Karapetyan, B. Sargsyan, et al., Energy spectra of the first TGE observed on Zugspitze by the SEVAN-light detector, *Advances in Space Research* Issn 1062-8738, *Bulletin Of The Russian Academy Of Sciences: Physics*, 2023, Vol. 87, No. 7, Pp. 1039–1042. © Allerton Press, Inc., 2023.
220. A.Chilingarian, T.Karapetyan, B.Sargsyan, et al., The Forbush decrease observed by the SEVAN particle detector network on November 4, 2021
221. Asatryan H.H, Asatryan H.M, Tumasyan S. Contribution of the Interference of the O7-O8 for the B->Xs gamma gamma decay. *J.Contemp.Phys.* 58 (2023) 2, 117-121, *Izv.Akad.Nauk Arm.Fiz.* 58 (2023) 2, 166-171
222. Asatryan H., Greub C., Saturnino F., Wiegand Ch. Specific three-loop contributions to b->s gamma associated with the current-current operators *JHEP* 05 (2023) 201.
223. Strong Interaction Physics at the Luminosity Frontier with 22 GeV Electrons at Jefferson Lab A. Accardiet al. (Jun 13, 2023)
224. e-Print: 2306.09360 [nucl-ex], Collins and Sivers transverse-spin asymmetries in inclusive muoproduction of p0 mesons
225. G.D. Alexeev(Unlisted), et al. (Oct 31, 2022) Published in: *Phys.Lett.B* 843 (2023) 137950 • e-Print: 2211.00093 [hep-ex], Spin density matrix elements in exclusive rho0 meson muoproduction
226. COMPASS Collaboration•G.D. Alexeev(Unlisted) et al. (Oct 30, 2022), Published in: *Eur.Phys.J.C* 83 (2023) 10, 924 • e-Print: 2210.16932 [hep-ex]
227. Observation of Correlations between Spin and Transverse Momenta in Back-to-Back Dihadron Production at CLAS12
228. CLAS Collaboration•H. Avakian(Jefferson Lab) et al. (Aug 9, 2022), Published in: *Phys.Rev.Lett.* 130 (2023) 2, 022501 • e-Print: 2208.05086 [hep-ex], Double J/ψ production in pion-nucleon scattering at COMPASS
229. COMPASS Collaboration•G.D. Alexeev et al. (Apr 4, 2022), Published in: *Phys.Lett.B* 838 (2023) 137702 • e-Print: 2204.01817 [hep-ex], arXiv 2311.05358, <https://arxiv.org/abs/2311.05358>,
230. Maneh Avetisyan, Alexey Isaev, Sergey Krivonos, Ruben Mkrtchyan, The uniform structure of g4.
231. arXiv:2304.05184 Refined En Chern-Simons theory, M. Y. Avetisyan, R. L. Mkrtchyan, ISSN 1063-7796, *Physics of Particles and Nuclei*, 2023, Vol. 54, No. 6, pp. 1059–1062. doi: 10.1134/S1063779623060060
232. arXiv:2302.14319 [pdf, ps, other] Two-fold refinement of non simply laced Chern-Simons theories, M. Y. Avetisyan, R. L. Mkrtchyan , *Journal of*

- Geometry and Physics 191 (2023) 104907, <https://doi.org/10.1016/j.geomphys.2023.104907>
233. arXiv:2205.12832 [pdf, ps, other] On refined Chern-Simons / topological string duality for classical gauge groups, M.Y. Avetisyan, R.L. Mkrtchyan, J. High Energ. Phys. 2022, 97 (2022). [https://doi.org/10.1007/JHEP11\(2022\)097](https://doi.org/10.1007/JHEP11(2022)097),
 234. Melik Karapetyan, Ruben Manvelyan, Karapet Mkrtchyan, On correlation functions of higher-spin currents in arbitrary dimensions $d>3$, arXiv:2309.05129. submitted to JHEP.
 235. R. Manvelyan, S.Theisen, Three point correlation functions for conserved, conformal higher spin currents and conformal anomaly, in preparation.
 236. D.Consoli, F.Fucito, J.F.Morales and R.Poghossian, CFT description of BH's and ECO's: QNMs, superradiance, echoes and tidal responses, [arXiv:2206.09437 [hep-th]], JHEP 12, 115 (2022);
 237. F.Fucito, J.F.Morales and R.Poghossian, On irregular states and Argyres-Douglas theories, [arXiv:2306.05127 [hep-th]], JHEP 08, 123 (2023)
 238. H. Poghosyan and R. Poghossian, A note on rank 5/2 Liouville irregular block, Painlevé 1 and the H_0 Argyres-Douglas theory, JHEP11(2023)198; [arxiv:2308.09623 [hep-th];
 239. Armen Poghosyan and Hasmik Poghosyan, A note on RG domain wall between successive $A_2^{(p)}$ minimal models, [arxiv: 2305.05997 [hep-th], JHEP 08 (2023) 072;
 240. Mher Davtyan, Zhyrair Gevorkian and Armen Nersessian, "Integrable isotropic profiles for polarized light," Physics of Particles and Nuclei, 2023, Vol. 54, No. 6, pp. 1002–1005 DOI: 10.1134/S1063779623060102
 241. Erik Khastyan, Sergey Krivonos and Armen Nersessian, "Note on Ruijsenaars-Schneider model", Physics of Particles and Nuclei (accepted)
 242. V.Gareyan and Zh.Gevorkian, The Impact of Surface Roughness on Light Absorption, arxiv:2308.07660v1,(2023),submitted to Phys.Rev.A
 243. E.Apresyan, G.Sarkissian and V.P.Spiridonov, "A parafermionic hypergeometric function and supersymmetric 6j-symbols," Nucl.Phys.B 990 (2023) 116170.
 244. G. A. Sarkissian, V.P. Spiridonov, "Elliptic and Complex Hypergeometric Integrals in Quantum Field Theory", Physics of Particles and Nuclei Letters, 20 (2023) no.3, 281-286 .
 245. E. Apresyan, G. Sarkissian and V.P. Spiridonov, "Supersymmetric Liouville Field Theory and Racah–Wigner Symbols", Physics of Particles and Nuclei, 54 (2023) no.6, 1072-1076.
 246. E. Apresyan, G. Sarkissian, "S-move matrix in the NS sector of $N=1$ super Liouville field theory", arXiv:2310.03496 [hep-th].
 247. Hrant Topchyan, Vasili Iugov, Mkhitar Mirumyan, Shahane Khachatryan, Tigran Hakobyan, Tigran Sedrakyan, $Z_{[3]}$ and $Z_{[3]} \times Z_3 \times Z_3$ symmetry protected topological paramagnets, arXiv:2210.01187, submitted to JHEP.
 248. T. Hakobyan, Dunkl symplectic algebra in generalized Calogero models, arXiv:2306.17677, 2023, <https://arxiv.org/abs/2306.17677>
 249. Sh.Khachatryan, New series of multi-parametric solutions to GYBE: quantum gates and integrability" Nucl. Phys. B 996, 116375(2023).

250. H. Topchyan- SPT extension of Z_2 quantum Ising model's ferromagnetic phase- arXiv:2306.13170 (2023) and submitted to Journal of Phys. A: Math. Gen.
251. H. Topchyan- Generic Technique for Explicit Definition of Models with Z_2 SPT Phases--Armenian Journal of Physics 16. 72-82 (2023).
252. N. Ananikian, V. Papoyan , Magnetic Properties, Entanglement for Antiferromagnetic Spin 1 and 3/2 Cluster, Physics of Particles and Nuclei Letters, 2023, DOI: 10.1134/S154747712305006
253. N. Izmailian, R. Kenna, V. Papoyan, Exact coefficients of finite-size corrections in the Ising model with Brascamp-Kunz boundary conditions and their relationships for strip and cylindrical geometries, J. Phys. A: Math. Theor. 56 (2023) 435007 (p. 23); DOI 10.1088/1751-8121/acf96b
254. H. Babujian, Č Burdik, G Amatuni, L. Ananikyan, N. Ananikian, Magnetic properties and entanglement of octanuclear Ni phosphonate cage, JP: Conference Series. In press.
255. N. Ananikian, N. Izmailian, L. Ananikyan, H. Babujian , Magnetic properties of tetranuclear nickel(II) with diagonal couplings, Condensed Matter Physics in press.
256. H. Zad. S. Haddadi , V. Papoyan, L. N. Ananikyan , N. Ananikian Magnetic properties & LN of Nickel and Cobalt Ions Complexes, submitted to Scientific Reports.
257. R Poghosyan, V Suvorov, R Zadourian, DB Saakian, The non-perturbative phenomenon for the Crow Kimura model with stochastic resetting, Journal of the Physical Society of Japan 92 (12), 124801 (2023).
258. H Mineo, V Suvorov, D.B. Saakian, Investigation of the Product of Random Matrices and Related Evolution Models, Mathematics 11 (15), 3430 (2023).
259. V Suvorov, DB Saakian, M Lynch, A solution of the Crow-Kimura evolution model on fluctuating fitness landscape, Europhysics Letters 142 (5), 57003 (2023).
260. R Poghosyan, DB Saakian, Dynamics of entropy in evolution models, Physica A: 617, 128652 (2023).
261. T Yakushkina, H Mineo, DB Saakian, E Koonin, Mutator Model with Migration, Journal of the Physical Society of Japan 92 (3), 034003 (2023).
262. V. Galstyan, D.B. Saakian, Quantifying the stochasticity of policy parameters in reinforcement learning problems, Physical Review E 107 (3), 034112 (2023).
263. H. Minassian, A. Melikyan, M. Goncalves, P. Petrosyan. Ti3C2Tx MXene as a surface-enhanced Raman scattering substrate, Beilstein Arch. 2023, 202338. Published 11 Sep 2023. <https://doi.org/10.3762/bxiv.2023.38.v1>
264. H. Minassian, A. Melikyan, M. Goncalves, P. Petrosyan. Nonlinear optical absorption in MXenes, sent to JPCC.
265. Koryun B Oganessian, Krzysztof Dzierżega, Ashot H Gevorgyan, Michal Hnatic, and Peter Kopcansky , Plasma local diagnostics by polarimetric method, Laser Phys. Lett. 20 (2023) 056002 (5pp), <https://doi.org/10.1088/1612-202X/acdd4>
266. K B Oganessian, A A Akopian, K Dzierżega, A H Gevorgyan, M. Hnatic, and P. Kopcansky, Suddenly switching-on interaction in the relativistic

- strophotron, *Laser Phys. Lett.* 20 (2023) 036001, <https://doi.org/10.1088/1612-202X/acb43e>
267. A. H. Gevorgyan, N. A. Vanyushkin, I. M. Efimov, A. O. Kamenev, S. S. Golik, H. Gharagulyan, T. M. Sarukhanyan, Malek G. Daher and K. B. Oganessian, Strong light absorption and absorption absence in photonic crystals with helical structure in an external static magnetic field, *Journal of the Optical Society of America B*, Vol. 40, No. 8 / August 2023 / Article <https://doi.org/10.1364/JOSAB.492188>
268. A.H. Gevorgyana, N.A. Vanyushkina, I.M. Efimova and K.B. Oganessian, Linear and circular dichroisms of cholesteric liquid crystals in a longitudinal external magnetic field, *LIQUID CRYSTALS*, <https://doi.org/10.1080/02678292.2023.2219987>
269. V.G. Gurzadyan, N.N. Fimin, V.M. Chechetkin, Cosmic voids and the kinetic analysis. II. Link to Hubble tension, *Astronomy & Astrophysics*, 672, A95 (2023)
270. L.V. Barkhudaryan, Constraining Type Ia supernovae through their heights in edge-on galaxies, *Month. Not. Roy. Astron. Soc., Letters*, 520, L21 (2023)
271. I. Ciufolini, Paolozzi, A., Pavlis E., Ries J.C., Matzner R., Paris C., Ortore E., Gurzadyan V. and Roger Penrose, The LARES 2 satellite, general relativity and fundamental physics. *Eur. Phys. J. C* 83, 87 (2023)
272. S. Capozziello, V.G. Gurzadyan, Focus point on tensions in cosmology from early to late universe: the value of the Hubble constant and the question of dark energy. *Eur. Phys. J. Plus* 138, 184 (2023)
273. A. A. Hakobyan, A. G. Karapetyan, L. V. Barkhudaryan, Constraining Supernova Ia Progenitors by their Locations in Host Galactic Disc, *Astr. Reports* (in press), arXiv:2308.04989 (2023)
274. V.G. Gurzadyan, N.N. Fimin, V.M. Chechetkin, Cosmic voids and the kinetic analysis. III. Hubble tension and structure formation in the late Universe, *Astronomy & Astrophysics*, 677, A161 (2023)
275. I. Ciufolini, C. Paris, E. C. Pavlis, J. Ries, R. Matzner, A. Paolozzi, E. Ortore, G. Bianco, M. Kuzmich-Cieslak, V. Gurzadyan, R. Penrose, First results of the LARES 2 space experiment to test the general theory of relativity, *Eur. Phys. J. Plus*, 138, 1054 (2023)
276. N. Galikyan, S. Khlgatyan, A.A. Kocharyan, V.G. Gurzadyan, Neural network analysis of S-star dynamics: implications for modified gravity. *Eur. Phys. J. Plus* 138, 883 (2023)