



A. ALIKHANYAN
National Laboratory

2015

ՏԱՐԵԿԱՆ ՀԱՃՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ

Արսեմ Ալիխանյանի անվ. Ապգային Լաբ (ԱԱԳԼ)
Երևանի Ֆիզիկայի Ինստիտուտ (ԵրՖԻ)

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

2015թ. Գործունեության հաշվետվություն (ԱԱԳԼ)

1. Ներածություն.....	4
2. ԱԱԳԼ ստորաբաժանումների գիտական գործունեության ամփոփում.....	8
2.1. Փորձարարական ֆիզիկա.....	8
2.2. Տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա.....	17
2.3. Տեսական ֆիզիկա.....	22
2.4. Հաշվողական Ֆիզիկայի և Տեղեկատվական Տեխնոլոգիաների բաժին.....	28
2.5. Կիրառական ֆիզիկա.....	29
2.6. Իզոտոպների հետազոտություն և արտադրություն.....	31
2.7. Տիեզերագիտության և աստղաֆիզիկայի կենտրոն.....	33
3. ԱԱԳԼ-ի աշխատակիցների տարիքային նկարագրի բարելավումը.....	35
4. ԱԱԳԼ-ի հրապարակումները և հղումները.....	36
5. ԱԱԳԼ-ի գիտական խորհրդի նիստեր, սեմինարներ, թեզերի պաշտպանություններ, գործուղումներ, պայմանագրեր.....	38
6. ԱԱԳԼ-ի բյուջետային հարցեր.....	39
Հավելված 1. Ա. Ալիխանյանի Ազգային Լաբորատորիայի (ԱԱԳԼ) ռազմավարական պլան.....	42
Հավելված 2. Միջազգային Գրամաշնորհներ.....	51
Հավելված 3. ԱԱԳԼ-ում պաշտպանված ատենախոսությունների ցանկ (2015)	54
Հավելված 4. 2015թ.-ի ԱԱԳԼ-ի սեմինարների ցանկ.....	55
Հավելված 5. 2015թ.-ի ԱԱԳԼ-ի կնքած պայմանագրերի ցանկ.....	56
Հավելված 6. 2015թ. Թեմատիկ Ֆինանսավորման Հաղթողների Ցանկ	57
Հավելված 7. Գիտաժողովներ և Ամառային Գարրոցներ Մասնակցելու Համար Աջակցություն Ստացած Երիտասարդ Գիտնականների/Ուսանողների Ցանկ	57
Հավելված 8. 2015 ԱԱԳԼ-ի Մամլո Հաղորդագրությունները.....	58
Հավելված 9. ԱԱԳԼ-ի Խորհրդի Կազմը	68
Հավելված 10. ԵրՖԻ Ասպիրանտների և Մագիստրոսների Ցանկ	69
Հավելված 11. 2015թ. ARL Quant’X ռենտգենյան ճառագայթի ֆյուրոսցենտային անալիզային սարքի միջոցով տարրերի բաղադրության ուսումնասիրություն.....	70

2015 Գործունեության Հաշվետվություն

Ա.Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա(ԱԱԳԼ)

(Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ, ԵրՖԻ)

Ներածություն

Տեսչականը. Ա. Ալիխանյանի ազգային լաբորատորիան օժտված է առանձնահատուկ փորձառությամբ և հմտություններով բարձր էներգիայի ֆիզիկայի և աստղաֆիզիկայի, միջուկային ֆիզիկայի հետազոտությունների, գիտական սարքաշինության, բազմապարամետրիկական տվյալների վերլուծությունների, ինչպես նաև կրթության բնագավառներում: Ազգային լաբորատորիան իր հետազոտական, կրթական և ինովացիոն ծրագրերով պետք է ծառայի է դրական ազդեցություն թողնելու ազգային արժեքների վրա: Ազգային լաբորատորիան հնարավորություններ է ընձեռնում մտավոր, անձնական և մասնագիտական աճի համար: Սովորելը և աշխատելը ազգային լաբորատորիայիում կնպաստի բարձր արհեստավարժությանը, կգարգացնի արագ, հստակ մտածելակերպը, ինչը թույլ կտա հաջողության հասնելու մեր արագ փոփոխվող աշխարհում:

Առաքելությունը. Իրականացնել համաշխարհային մակարդակի հետազոտություններ Հայաստանում, մասնակցել աշխարհի խոշորագույն գիտական համագործակցություններին, առաջարկել գիտական գործիքներ և ծառայություններ Հայաստանի միջուկային բժշկության, արդյունաբերության, մշակութային հետազոտական կենտրոնների համար: Սահմանել բարձր չափանիշներ մագիստրոսների և դոկտորների կրթական դասընթացներում, ցուցադրել, որ գիտությունը և կրթությունը իրապես կարող են ապահովել Հայաստանի զարգացման գործընթացը:

2015-ին ԱԱԳԼ-ն շարունակել է իր գիտական գործունեությունը ավանդական գիտական ուղղություններով եւ ակտիվացրել գործունեությունը միջուկային ֆիզիկայի բնագավառում: Առաջին անգամ տիեզերական ճառագայթների բաժանմունքը հաստատել է միկրովարկյանանոց ժամանակային սանդղակի վրա ամպրոպաբեր ամպերից եկող մասնիկների հեղեղների և կայծակների միջև կապը: Այսպիսով, զգալի առաջընթաց գրանցվեց ամպրոպային վերգետնյա աճերի (ԱՎԱ, անգլ. TGE) ֆիզիկական մոդելի ստեղծման մեջ. Նոր մթնոլորտային երևույթ, որը բացահայտեցին ԵրՖԻ-ի ֆիզիկոսները: Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքի ֆիզիկոսները սկսել են ավելի մեծ` 13 ՏեՎ փնջի էներգիայով LHC գիտափորձից ստացվող տվյալների վերլուծությունը: Փորձարարական բաժանմունքի ֆիզիկոսները Միացյալ Միջուկային Հետազոտությունների Ինստիտուտի (Dubna) ֆիզիկոսների հետ համատեղ 2015թ.-ին տրամաչափեցին Mu2e (FNAL, ԱՄՆ) գիտափորձում կիրառվող CsI բյուրեղները: Հետագա տրամաչափման փորձերը կախված են

Միացյալ Միջուկային Հետազոտությունների Ինստիտուտի հնարավոր ֆինանսավորումից, որը ուղղված կլինի նաև ԵրՖԻ-ի 50-ամյա զծային արագացուցչի արդիականացմանը: Տեսական ֆիզիկայի բաժանմունքը շարունակում է հետազոտությունները ֆենոմենոլոգիայի, քվանտային տեսության ինտեգրալ մոդելների բնագավառում: Իզոտոպների հետազոտության և արտադրության բաժինը նոր մեթոդներով Ծե իզոտոպ ստանալու նպատակով պատրաստում է տեխնոլոգիական սարքավորումներ: Կիրառական ֆիզիկայի բաժանմունքը շարունակում է սիլիկոնային բյուրեղների ուսումնասիրությունները և մշակում է նոր մեթոդներ արագացուցչային փնջերի վերահսկման համար: Վերջերս հիմնադրված Հաշվողական ֆիզիկայի և ՏՏ բաժինը նոր սերվերների, նոր ցանցային սարքավորումների տեղադրմամբ և գործող օպերացիոն համակարգի արդիականացմամբ՝ ընդլայնել է ԵրՖԻ բաժանմունքներին տրվող համակարգչային և ցանցային ծառայությունները: Ավանի աղի հանքում տեղադրված սարքավորումը միացվել է համացանցին, որը հնարավորություն է տվել սկսել նաև մասնիկների հոսքի ստորգետնյա մոնիտորինգը:

Ի լրումն միջուկային ֆիզիկայի 4 նախագծերի, 2015թ.-ին Գիտությունների պետական կոմիտեն հաստատեց ազգային լաբորատորիայի ֆիզիկոսների կողմից ներկայացված տեսական ֆիզիկայի, փորձարական ֆիզիկայի բնագավառի 11 նոր նախագիծ, այդ թվում՝ առաջին անգամ CERN-ում և DESY-ում ԵրՖԻ-ի ֆիզիկոսների կոլաբորացիոն 2 նախագիծ (լուես հավելված 6):

2015թ.-ին, հաշվի առնելով նախկին փորձը, ինովացիոն նախագծերի խրախուսման եղանակը փոխվեց: Խմբերը խրախուսվում են միայն նախագիծը ավարտելուց և արդյունքները ցուցադրելուց հետո:

2014-ին ԱՄԳԼ-ում տեղադրված Թերմո Էլեկտրոն Կորպորացիայի (ԱՄՆ) տարրերի վերլուծության ARL QUANTX դիսպերսիվ ռենտգենյան ճառագայթների ֆլուորեսցենտային սպեկտրոմետրերի օգնությամբ կատարվել է Na մինչև U տարրերի վերլուծություն մի շարք կազմակերպությունների համար /տես հավելված 11/:

Հրապարակումների քանակը բարձր վարկանիշ ունեցող ամսագրերում և մասնակցությունը միջազգային գիտաժողովներում՝ շարունակում է մնալ բարձր, ամրապնդվել են աշխարհի խոշորագույն բարձր էներգիայի ֆիզիկայի կենտրոնների հետ համագործակցությունը, համագործակցության պայմանագրեր են կնքվել DESY հետ եվրոպական ամենամեծ աստղաֆիզիկայի հետազոտությունների նախագծում մասնակցելու համար: Մեխիկոյի շրջակա հրաբուխների մոնիտորինգի նպատակով համագործակցության նոր պայմանագիր է կնքվել Մեխիկոյի պետական համալսարանի հետ: Թարմացվել են համագործակցության պայմանագրերը մի շարք ռուսական ինստիտուտների հետ:

Երիտասարդ գիտնականների եւ ուսանողների համար կազմակերպվել են նոր սեմինարներ՝ ինստիտուտի աշխատակիցները ներկայացրել են քսանմեկ զեկույցներ եւ հրավիրված դասախոսություններ /տե՛ս հավելված 4/:

Հաջողությամբ շարունակվել է երիտասարդ գիտնականների աջակցման և խրախուսման ծրագրի կատարումը: Ինստիտուտում բարելավվել է աշխատակիցների տարիքային նկարագիրը, 2011-2013թթ. Երեւանի համալսարաններից ԵրՖԻ-ում սկսել են աշխատել 40 մագիստրոս: Նրանցից ոմանք ընդունվել են ինստիտուտի ասպիրանտուրա և ինստիտուտի տարբեր բաժանմունքները: Ցավոք, Հայաստանում բարձրագույն կրթության ընդհանուր անկման պատճառով՝ 2013-2015թթ-ին գրանցվել է ուսանողների թվի նվազում, մենք խնդիր ունենք CERN, DESY եւ Jlab կոլաբորացիաներում նոր խոստումնալից երիտասարդ գիտնականներ ներգրավելու հարցում: Համեմատած նախորդ տարիների՝ 2015թ.-ին ասպիրանտների եւ թեկնածուականը պաշտպանածների թիվ նվազել է: 2014թ.-ին ազգային լաբորատորիայում սկսվեցին մագիստրոսական դասընթացները: Կրթական ծրագրերը և դասախոսությունները նմատակամղված են ուսանողներին կրթել բարձր էներգիայի ֆիզիկայի և աստղաֆիզիկայի բնագավառում /տես հավելված 10/: Շեշտը դրվում է մասնիկներ գրանցող դետեկտորների և էլեկտրոնիկայի լաբորաներում անցկացվող աշխատանքներին, տվյալների վերլուծությանը, հաշվետվություններ գրելուն և աշխատանքները ներակայցնելուն: Ազգային լաբորատորիայի կրթական կենտրոնում օգտագործվում են ժամանակակից էլեկտրոնիկայով և մասնիկների դետեկտորներով վերազինված դասարանները:

Օգոստոսի 17-21-ը Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի գիտական և ուսումնական լաբորատորիաներում անցկացվեց՝ Ամառային Դպրոց **“Բարձր էներգիաների ֆիզիկա և Տեղեկական Ճառագայթներ”** խորագրով: 15 դասախոսներ ուսանողներին ներկայացրեցին ժամանակակից տեսական և փորձարարական ֆիզիկայի կարևորագույն թեմաները: Սույն դպրոցին մասնակցեցին 23 ուսանող Երևանի Պետական Համալսարանից, Ճարտարապետության և Շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանից և Երևանի Ֆիզիկայի Ինստիտուտից:

ԱԱԳԼ-ի տնօրինությունը սահմանել է հատուկ կանոնակարգ նոր աշխատողներին աշխատանքի ընդունելու համար, որն է մրցույթի կամ քննության անցկացումը: 2015թ-ին այս կանոնակարգով ընդունվել են 2 գիտնական և 5 ճարտարագետ:

Շարունակվել է ԱԱԳԼ ենթակառուցվածքների եւ բարձրադիր գիտական կայանների վերանորոգումը: Զգալիորեն բարձրացվել է ինտերնետ հասանելիությունը: Վերանորոգվել է միջազգային կոնֆերասների Նոր Ամբերդ կենտրոնը և այն այժմ համապատասխանում է միջազգային չափանիշներին՝ սեմինարներ եւ փոքրածավալ գիտաժողովներ անցկացնելու համար: Վարչական շենքի 2-րդ և 3-րդ հարկերի հատակը

և պատերը հիմնովին վերանորոգվեցին, միջազգային կոնֆերասների Նոր Ամբերդ կենտրոնի 4 սենյակ վերանորոգվեց և կահավորվեց, որն օգնեց հաջողությամբ անցկացնել TEPA-2015 միջազգային գիտաժողովը: Շարունակվում են ենթակառուցվածքների վերանորոգման աշխատանքները՝ 4-րդ մասնաշենքին միացվեց ջրատար խողովակ՝ շուրջօրյա ջրամատակարարման համար:

Նոր Ամբերդում և Երևանում համապատասխան ծրագրային ապահովմամբ տեսահսկողական և անվտանգության համակարգերի տեղադրումը հնարավորություն սովեց կրճատել 10 պահակների:

2015թ. բացթողումների մասին. Երիտասարդ ֆիզիկոսների և ճարտարագետների բացակայության, ինչպես նաև սինքրոտրոնի հետագա գործարկման դժվարությունների պատճառով փակվեց արագացուցչային ֆիզիկայի բաժանմունքը, իսկ սինքրոտրոնը դրվեց կոնսերվացման ռեժիմի: Դժբախտաբար, միջուկային բժշկության կենտրոնի գործարկման հետաձգման պատճառով՝ չսկսվեցին նոր IBA ցիկլոտրոնի 18 ՄԷՎ պրոտոնային փնջով գիտափորձերը, իսկ ՀՀ գիտության պետական կոմիտեն հետաձգեց 4 արդեն սկսված նախագծերը: IBA ճարտարագետների խմբի գալը և արագացուցչի թողարկումը հետաձգվեց անորոշ ժամանակով:

Չնայած նրան, որ տնօրինության խորհուրդը յուրաքանչյուր ամիս, հատուկ նիստերին քննարկում է ԵրՖԻ աշխատակիցների հաճախելիությունը, սակայն իրավիճակը հեռու է բավարար լինելուց: Միջազգային համագործակցությունները նույնպես լավագույն վիճակում չեն: ԱՄՆ-ի մուտքի վիզաների մերժման պատճառով ԵրՖԻ աշխատակիցները չեն կարողանում իրենց նախագծած գիտափորձերն իրականացնել JLAB-ում: 15 անդամներից բաղկացած ԱՄԳԼ-ի ֆիզիկոսների խումբը չի կարողանում օգտագործել իր մտավոր սեփականության իրավունքը: Գործնականում CERN-ի և Jlab-ի հայկական խմբերի ֆիզիկոսները ԵրՖԻ-ում ներգրավված չեն այլ աշխատանքներում: Սա ևս մեկ անգամ ապացուցում է, որ Հայաստանում պետք է արագացուցչային ֆիզիկայի և աստղաֆիզիկայի բնագավառում ստեղծել հնարավորություններ փորձարարական աշխատանքները կատարելու համար և առաջնություն տալ արդեն ֆինանսավորվող նախագծերին:

Հնարավորություն ունենալով մասնակցել CERN-ի կողմից կազմակերպած RRB-2016 հանդիպմանը, ԱՄԳԼ-ի տնօրենը հանդիպեց LHC և COMPAS գիտափորձերի ղեկավարների հետ: Հայաստանի մասնակցությունը շատ բարձր է գնահատվում, սակայն կան որոշ խնդիրներ, այդ թվում՝ խմբի ղեկավարների բարձր տարիքը, ուսանողների պակասը, գիտական հոդվածների պատրաստման մեջ և տարբեր կողաբորացիոն աշխատանքային խմբերում մեր մասնակցության պակասը, ինչպես նաև հատուկ թեմաների բացակայությունը, որտեղ մեր գիտնականների հանդիսանում են կողաբորացիայի ղեկավարներ: Շատ կարևոր է, որ Հայաստանը լինելով զարգացող երկիր, գործնականում կիրառի կրթության, արդյունաբերության զարգացման և

ինովացիայի այն հնարավորությունները, որոնք առաջարկում է CERN-ը: Դժբախտաբար, այս հնարավորությունների կիրառումը հեռու են բավարար լինելուց: CERN-ի կողաբորացիոն ղեկավարները խնդրում են ավելի մեծ ուշադրություն դարձնել մեր երիտասարդ գիտնականների և ուսանողների մասնակցությանը սարքավորումների ստեղծման և տվյալների վերլուծության մեջ: ԱԱԳԼ-ի տնօրենը խոստացավ SS բաժանմունքում ստեղծել տվյալների վերլուծության խումբ և զինել այն բոլոր պահանջվող սարքավորումներով՝ տվյալների վերլուծությունը ԵրՖԻ-ում անցկացնելու նպատակով:

2. ԱԱԳԼ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԱՍՓՈՓՈՒՄ

2.1. Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունք

2015թ.-ին իրագործել է աշխատանքներ փորձարարական մեթոդների զարգացման խնդիրներով (ԱԱԳԼ) և շարունակել է գիտական հետազոտությունները միջազգային կենտրոններում: 2015-ին Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքի կազմում ընդգրկվեցին Ինժեկտորի շահագործման և սպասարկման (100/9) և Միկրոտրոնի շահագործման և սպասարկման (100/10) խմբերը:

Հաշվետու ժամանակահատվածում արդիականացվել է և շահագործվել ԱԱԳԼ-ի (JYՅ-75) գծային էլեկտրոնային արագացուցչի 10-40 ՄԷՎ, էներգիայով զուգահեռ տեղափոխված էլեկտրոնային փնջատարը մինչև 1մկԱ ինտենսիվությամբ, որը թույլ է տալիս համեստ ֆինանսավորմամբ միջուկային ֆիզիկայի ոլորտում իրականացնել արդիական փորձարարական աշխատանքներ: Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքի և Դուբնայի ՄՀՄԻ մասնագետների մասնակցությամբ 2015թ. կատարվել են համատեղ աշխատանքներ գծային արագացուցչի ցածր ինտենսիվության էլեկտրոնային փնջով, նվիրված տեստավորվող ինը CsI բյուրեղների տրամաչափմանը Mu2e(FNAL,USA) գիտափորձի համար: Ստացված փնջի ինտենսիվությունը (միաէլեկտրոնային ռեժիմ, 10-20 e⁻/վրկ., 50 Հց հաճախություն) համապատասխանում էր բյուրեղների տրամաչափման պահանջներին: Ստացվել են գումարային սպեկտրները ինը բյուրեղների մատրիցայից՝ ճառագայթված 30 ՄԷՎ և 40 ՄԷՎ էլեկտրոններով:

²⁵⁰Cf և ²⁵²Cf միջուկների α -տրոհման սպեկտրների մանրամասն ուսումնասիրության արդյունքում գնահատվել են այդ միջուկների, համապատասխանաբար, սեքստանեյտրոնային և օկտանեյտրոնային ռադիոակտիվության հարաբերական հավանականությունների (համեմատած α -տրոհման հետ) վերին սահմանները՝ $4 \cdot 10^{-6}$ և $6.3 \cdot 10^{-7}$: Վերջինս գրեթե երեք անգամ ավելի ցածր է, քան γ -սպեկտրաչափական մեթոդով վերջերս իրականացված գիտափորձի արդյունքը, որն, ըստ հեղինակների, կարող էր պայմանավորված լինել ²⁵²Cf միջուկից $1.74 \cdot 10^{-6}$ հարաբերական հավանականությամբ օկտանեյտրոնի առաքումով:

Ավանի աղի հանքի ցածրֆոնային լաբորատորիայում կատարված γ -սպեկտրոսկոպիկ չափումներում որոնվել են ^{252}Cf միջուկի ճեղքման հազվադեպ պրոցեսներում առաջացած մի շարք երկարակյաց դուստր-միջուկներ: Դիտարկվել է ^{154}Eu դուստր-միջուկի անոմալ բարձր էլք՝ $(1.84 \pm 0.17) \cdot 10^{-2}$, ինչը գրեթե չորս կարգով գերազանցում է կանխագուշակված արժեքը: Առաջին անգամ գնահատվել են ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{146}Pm , ^{150}Eu , ^{152}Eu և ^{158}Tb իզոտոպների կումուլյատիվ էլքերի վերին սահմանները: Համեմատած α -ռադիոակտիվության հետ, ^{252}Cf միջուկի կլաստերային ռադիոակտիվության հարաբերական հավանականության համար (համեմատած α -տրոհման հետ) ստացվել են հետևյալ սահմանափակումները՝ $< 1.6 \cdot 10^{-5}$ և $< 3.5 \cdot 10^{-7}$, համապատասխանաբար, նատրիումի (^{22}Na) և կոբալտի (^{60}Co) իզոտոպների վերաբերյալ:

Միջուկային հետազոտությունների միացյալ ինստիտուտի (Դուբնա) հետ համատեղ ԲԵՔԵՆԵԼ համագործակցության շրջանակներում շարունակվել են աշխատանքները ֆոտոէմուլսիաներում 4.5 ԳԷՎ-նուկլոն էներգիայով ^{28}Si միջուկների և 158 ԳԷՎ-նուկլոն էներգիայով ^{208}Pb միջուկների պերիֆերիկ փոխազդեցություններում ճեղքման մի քանի α -մասնիկների առաքումով ուղեկցվող ֆրագմենտացման դեպքերի որոնումն ու գրանցումը:

Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքի աշխատակիցները աշխարհի տարբեր արագացուցչային կենտրոնների հետ կատարված համատեղ աշխատանքներում կուտակվել են մեծ ծավալի փորձարարական տվյալներ բարձր և գերբարձր էներգիաների լեպտոնների և հադրոնների ատոմային միջուկների հետ փոխազդեցությունների վերաբերյալ:

Շարունակվել են աշխարհի խոշորագույն արագացուցչի՝ CERN-ի Մեծ հադրոնային կոլայդերի (LHC) վրա ATLAS, CMS, ALICE գիտափորձերի տվյալների կուտակման և մշակման աշխատանքները, որտեղ ԱՄԳԼ-ի գիտնականները ունեն նշանակալից ներդրում: Հայկական խմբերի կողմից կատարվել են արդիականացման, վերահսկման և փորձարարական տվյալների մշակման աշխատանքներ:

ՄՏԼԱՍ հայկական խմբի կողմից արվել են մի շարք աշխատանքներ: Շարունակվել են 8 ՏԷՎ պրոտոն-պրոտոն բախումների տվյալների մշակումը, մասնավորապես մուլտի-ջեթ բալանսով հադրոնային ջեթերի էներգիայի տրամաչափումը և ինքլյուզիվ կտրվածքի չափումը: Վերլուծվել են մեծ ծավալի (ընդհանուր 25 հակադարձ ֆեմտոբարն) բարձր էներգիաների (մինչև 4 ՏԷՎ + 4 ՏԷՎ) պրոտոն-պրոտոնային բախման փորձարարական տվյալներ՝ գրանցված ATLAS դետեկտորի միջոցով Մեծ Հադրոնային Կոլայդերում: Կատարվել են շիթերի տրամաչափման աշխատանքներ ATLAS-ի "Combined Performance-JetEtMiss" և "Standard Model" խմբերում՝ վերամշակելով 2012-ի 8 ՏԷՎ պրոտոն-պրոտոն բախումների տվյալները multi-jet balance մեթոդով: Ճշգրիտ տրամաչափված էներգիայով շիթերն օգտագործվել են ինքլյուզիվ կրկնակի դիֆերենցիալ կտրվածքի չափման համար, դեռևս չուսումնասիրված կինեմատիկ ռեժիմում (մինչև 2 ՏԷՎ՝ ըստ շիթերի լայնական իմպուլսի): Արդյունքերը շիթերի տրամաչափման մասով օգտագործվել են ամբողջ ATLAS

գիտափորձի կողմից զանազան այլ չափումների մշակումներում: Չափված կտրվածքները դրվել են տարրական մասնիկների ֆիզիկայի միջազգային տվյալների բազայում՝ HepData, ներառյալ վիճակագրական և սիստեմատիկ կոռելյացիաների վերաբերյալ ինֆորմացիա : Դրանք կարող են օգտագործվել կտրվածքները, Պարտոնային Բաշխվածության Ֆունկցիաները և մատրիցական տարրերի հաշվարկման տեխնիկաներն ուսումնասիրող տեսական կոլաբորացիաների կողմից, ինչպես նաև Մոնտե Կառլո գեներատորների զարգացնողների կողմից: Կատարվել են կալորիմետրիկ համակարգի Online հերթափոխեր ATLAS գիտափորձի ղեկավարման սենյակում և offline Հաղրոնային Կալորիմետրի տվյալների որակի վերհսկման հերթափոխեր ԱՄԳԼ-ում:

Շարունակվել է աշխատանքը USLUS գիտափորձի բախշված, GRID համակարգչային ցանցի զարգացման և սպասարկման ոլորտում, որի միջոցով կատարվում է գիտափորձի հաշվարկների և մոդելավորման աշխատանքների մեծ մասը:

Խումբը մասնակցել է Հաղրոնային կալորիմետրի ցածր լարման սնուցման աղբյուրների վերականգնման և տեղադրման աշխատանքներին :

CMS –գիտափորձ

2012 թ. Հիզգս բոզոնի հայտնաբերումը CMS և ATLAS գիտափորձերում վերջին տարիների առավել նշանավոր փորձարարական նվաճումն է տարրական մասնիկների ֆիզիկայում: Առայժմ Հիզգս բոզոնը անհրաժեշտ արտահայտչությամբ հայտնաբերվել է միայն բոզոնային տրոհման կանալներում՝ երկու զամմա-քվանտերի ($H \rightarrow \gamma\gamma$), կամ երկու Z-բոզոնների ($H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4l$), զանգվածի մոտավորապես 125-126 ԳէՎ տիրույթում: 2011 և 2012 թ.թ. CMS-ի 7 և 8 ՏէՎ էներգիաներով պրոտոն-պրոտոն բախումների տվյալների մշակումը (համապատասխանաբար $5.1 \text{ \text{fb}^{-1}}$ և $19.7 \text{ \text{fb}^{-1}}$ ինտեգրալ լուսատվություններով) այս կանալների համար տվեց ավելի քան 5 σ շեղում ֆոններից: Եվս երեք կանալներում հայտնաբերվեց Հիզգս բոզոնի գոյության վկայություն՝ $H \rightarrow W^-W^+, H \rightarrow \tau^-\tau^+ \text{ և } H \rightarrow b\bar{b}$, 4.7 σ , 3.8 σ և 2.1 σ շեղումներով համապատասխանաբար: 2015 թ՝ LHC-ի առաջին երկարատև դադարից հետո (Long Shutdown 1: LS1), որը տևեց մոտ երկու տարի, LHC-ին կրկին շահագործման է անցել և առաջիկա երեք տարիների ընթացքում ապահովելու է քր-բախումներ բոլոր փորձերի համար աննախադեպ 13 ՏէՎ էներգիայով: 2023 թ նախատեսված է Մեծ հաղրոնային կոլայդերի (LHC) 3-րդ երկարատև դադարը (Long Shutdown 3: LS3): Այս փուլում իրականացվելու են աշխատանքներ, որոնք թույլ կտան LHC-ին դուրս բերել լուսատվության նոր մակարդակ (High Luminosity LHC- HL-LHC)՝ $5-10 \times 10^{34} \text{ սմ}^{-2}\text{վ}^{-1}$, 13-14ՏէՎ էներգիաներով: Յուրաքանչյուր քր-բախումների ընթացքում (25 սմ^{-1} հաճախականությամբ) նախատեսվում է 140-200 քր-բախումներ (PileUp $\sim 140-200$): Այս պայմանները թույլ կտան մեկ տարում ունենալ $250-300 \text{ \text{fb}^{-1}}$ ինտեգրալ լուսատվություն, որը LS3-ին հաջորդող 10 տարիների ընթացքում LHC-ի ինտեգրալ լուսատվությունը կհասցնի $3000 \text{ \text{fb}^{-1}}$: LS3-ի ընթացքում իրականացվելու է CMS-դետեկտորի արդիականացման 2-րդ փուլը (CMS Phase2

Upgrade): CMS-EndCap կալորիմետրի արդիականացումը իրականացվելու է ներկայիս կալորիմետրը "High-Granularity Calorimeter" (HGCAL) -ով փոխարինելով: HGCAL-ը իրենից ներակայացնելու է փսևոդարագության $\eta = 1.5 - 3$ տիրույթը ծածկող, շատ մանր լայնական սեգմենտացիայով կալորիմետր՝ բաղկացած 3 ենթահամակարգերից, EE (Electromagnetic EndCap), FHE կամ FH (Front Hadron EndCap), BHE կամ BH (Back Hadron EndCap):

Ետնային եզրային հաղորնային կալորիմետրի՝ BHE-ի, լայնական սեգմենտացիան ներկայումս ուսումնասիրության առարկա է և անհրաժեշտ է իրականացնել հետազոտություններ նրա օպտիմալացման համար: CMS_Phase2_Upgrade ծրագրի շրջանակներում կատարվում են հետազոտություններ, որոնց նպատակն է 2023թ.-ին արդիականացված CMS դետեկտորի ետնային եզրային կալորիմետրերի լայնական սեգմենտացիայի օպտիմալացումն է: CMS-ԱՍԳԼ Խումբը մշակել է մեթոդ, որը հնարավորություն է տալիս գտնել BHE օպտիմալ լայնական սեգմենտացիան: Մեթոդն օգտագործում է LHC-ի բարձր լուսատվության ռեժիմում (HL-LHC) pp-բախումներում հավելորդային փոխազդեցությունների (PileUp ~ 140 և ավելին) արդյունքում ծնված հաղորնային Jet-երից ազատվելու ալգորիթի էֆֆեկտիվության և BHE լայնական սեգմենտացիայի կապը: Ստացված արդյունքները բազմիցս ներկայացվել են HE_Phase2_Upgrade, HGCAL simulation and performance պարբերական ժողովներում և CMS-RDMS-2015 գիտաժողովներում:

Խումբը նաև մասնակցել է HCal Upgrade աշխատանքներին, մասնավորապես TB2013 տվյալների մշակմանը $dE/d\eta$ և $dN/d\eta$ անալիզներին: TB2013 (HCal և ECal պրոտոտիպերի) տվյալների ավելի ճշգրիտ մշակման համար օգտագործվել են տրամաչափման նոր մեթոդներ՝ մյուոնների օգտագործմամբ ներքին տրամաչափում: 13 ՏԷՎ էներգիայով տվյալների համար բավականին հետաքրքիր և կարևոր խնդիր է հանդիսանում պրոտոնների բախումների արդյունքում առաջացած մասնիկների (ըստ փսևոդարագության) էներգետիկ բաշխման չափումը CMS սարքավորման բոլոր կալորիմետրերում՝ ինչպես առաջնային, այնպես էլ կենտրոնական՝ $-6.6 < \eta < 5.1$ տիրույթում: Խումբը մասնակցել է կենտրոնական կալորիմետրերի (HB, HE, EB, EE) աղմուկների գնահատմանը՝ օգտագործելով տիեզերական ճառագայթների մյուոնները: Օգտագործելով PYTHIA 8 MC գեներատորը հաշվված է պրոտոն-պրոտոն (13 ՏԷՎ) բախումներում ծնված լիցքավորված մասնիկների η -փսևոդարագության ու պրոտոնում պարտոնի x-բյուրեղի փոփոխականների կապը:

Հաշվետու ժամանակահատվածում ԱՍԳԼ-ի գիտնականները մասնակցել են CERN-ի Մեծ հաղորնային կոլայդերի (LHC) վրա ընթացող ALICE գիտափորձի տվյալների կուտակմանը և մշակմանը, գիտափորձի ծրագրային ապահովման ստեղծմանն ու զարգացմանը:

Շարունակվել է 8 TeV էներգիայի pp բախումներում փոքր ինվարիանտ զանգվածների ($M < 1.5$ ԳԷՎ) տիրույթում ծնված մյուոնային զույգերին վերաբերող CERN-ի ALICE

գիտափորձում գրանցված տվյալների մշակումը: Կատարվել է երկմյուռնային տրիգերների՝ CMUL8-S-NOPF-MUON և CMLL8-S-NOPF-MUON կողմից հավաքագրած տվյալներից կառուցված երկմյուռնային զանգվածի սպեկտրի ֆիտ: Ֆիտը կատարվել է տարբեր p_T միջակայքերում: Բոլոր պրոցեսների սիմուլացումը կատարվել է՝ որպես դեպքերի գեներատորներ օգտագործելով AliGenMuonLMR և AliGenCorrHF համակարգչային ծրագրերը: Հաշվի են առնվել Մյուռնային սպեկտրաչափի տեխնիկական բնութագրերը յուրաքանչյուր run-ի ընթացքում (այսպես կոչված Run-by-run կամ Realistic սիմուլացում):

2013թ-ից սկսած՝ ԱՍԳԼ/ALICE խումբը մասնակցում է ALICE upgrade ընդհանուր ծրագրի մաս կազմող Մյուռնների Առաջնային Հետագծաչափ, ՄԱՀ (Muon Forward Tracker) կոչվող ծրագրի վրա կատարվող աշխատանքներին: Մյուռնային Սպեկտրաչափի ղեկավարության հետ որոշվել է, որ Երևանի խումբը կկատարի ՄԱՀ-ի ֆիզիկական կատարողականության հետազոտումներ Monte Carlo սիմուլացման միջոցով: Ներկայումս սկսվել է հետևյալ հարցերի մշակումը՝

- Դիմյուռնային սպեկտրից $\eta(549)$, $\rho(770)$, $\omega(782)$ և $\phi(1020)$ մեզոնների ներդրման առանձնացման էֆեկտիվությունը.
- Π և K մեզոնների տրոհումներում ծնված ոչ կոռելացված դիմյուռնների արտաքսման էֆեկտիվությունը.
- Բաց հմայքի (charm, c) և գեղեցկության (beauty, b) մեզոնների տրոհման երկրորդական գազաթներում ծնված մյուռնների տարանջատման էֆեկտիվությունը:

CERN-ի Հաշվողական Ռեսուրսների Հսկողության Խմբի (CERN Computing Resources Scrutiny Group, C-RSG) պահանջով LHC-ի բոլոր գիտափորձերը 2015թ-ից ընդհանուր ձևով պետք է տրամադրեն տվյալների հանրաճանաչության մասին ինֆորմացիա: Այս ընդհանուր ձևը նպատակամղված է հայտնաբերելու և ներկայացնելու այն փորձարարական կամ սիմուլացված տվյալները, որոնք պահվում են պահոցային ռեսուրսներում, սակայն չեն օգտագործվում:

ALICE գիտափորձի տվյալների օգտագործման մասին նմանատիպ վիճակագրական ինֆորմացիա ստանալու հրատապ խնդիրը ALICE-ի Offline նախագծի ղեկավարության կողմից հանձնարարվել է ԱՍԳԼ խմբին: Խնդրի լուծման նպատակով անհրաժեշտություն առաջացավ զգալիորեն վերափոխել 2013թ-ին ստեղծած ALICE գիտափորձի **Ֆայլերի կանչերի մշտադիտարկման ծառայության** (անգլերեն՝ “*File Access Monitoring Service*”, *FAMoS*) ծրագրային կոդը և վերամշակել ֆայլերի կանչերի մասին ինֆորմացիա պարունակող log ֆայլերը: Վերափոխված *FAMoS* ծառայությունը անվանվեց *FAMoS 2.0* և դրա համար մշակվեց նոր վեբ-ինտերֆեյս, որն այժմ ապահովում է տվյալների և դրանց օգտագործման մասին ավելի մանրամասն ինֆորմացիա (<http://famos.cern.ch/>):

DESY- ի H1 – գիտափորձում հայկական խումբը մասնակցել է պրոտոնային փնջի նկատմամբ շատ առաջ թռչող ֆոտոնների և նեյտրոնների լայնական կտրվածքների հաշվարկներին Ֆեյման- x փոփոխականի համար՝ խորը ոչ առաձգական պոզիտրոն պրոտոն ցրումներում HERA-ի վրա: Չափված լայնական կտրվածքները համեմատված են խորը ոչ առաձգական ցրման մոդելների և տիեզերական ճառագայթների հաղորոնային փոխազդեցությունների մոդելների հետ:

Ավարտվել են HERA արագացուցչային համալիրի HERMES գիտափորձում կատարված 27.5ԳԷՎ էներգիայի երկայնական բևեռացված էլեկտրոնների խորը ոչ-առաձգական ցրումների երևույթի օգնությամբ նուկլոնների (պրոտոնների և նեյտրոնների) սպինային կառուցվածքի ուսումնասիրման ասպարեզում տվյալների մշակման և գիտափորձի արդյունքների վերլուծման աշխատանքները $0.0041 < x < 0.9$ կինեմատիկական տիրույթի համար: Գիտափորձում որպես թիրախ են հանդիսացել երկայնակի բևեռացված դեպի արագացուցիչ ներարկվող ջրածնի և դեյտերիումի գազային շիթերը: Փորձարարական հետազոտությունները կատարվել են մի քանի տարբեր ուղղություններով: Մանրամասն ուսումնասիրվել են նուկլոնի սպինային ստրուկտուրային ֆունկցիաները, հաղորոնների միջուկային թուլացումը, ռո մեզոնների առաջացումը և խորը առաձգական վիրտուալ կոմպտոնյան ցրման սպինային ասիմետրիաները:

2015թ.-ի ընթացքում (JLAB, Hall A,B,C,D) հայկական խմբերը, շարունակելով համագործակցել Ջեֆֆերսոն լաբորատորիայի հետ, մասնակցել են CEBAF-ի 6 ԳԷՎ ժամանակաշրջանի գիտափորձերի տվյալների մշակմանն ու վերլուծությանը: Խմբերը նաև մասնակցել են 12 ԳԷՎ էներգիայի համար նոր գիտափորձերի առաջարկմանը և նոր սարքավորումների կառուցմանը: ԱԱԳԼ-ի խմբերը նաև մասնակցում են բոլոր սրահների փորձարարական ծրագրերին:

A փորձարարական սրահ

1. Նախագծվել և կառուցվել է 16 կանալանի կալորիմետր, որը հանդիսանում է SBS-ի (Super BigBite-Spectrometer) հիմնական դետեկտորներից՝ բազմականալային էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի՝ ECALL-ի նախատիպը: 2015-ի գարնանը փնջի տակ ստուգվել է ջերմային վերականգնման արդյունավետությունը և մշակված տեխնոլոգիան: Արդյունքները ցույց են տալիս, որ եթե կալորիմետրի կապարե ապակիները գիտափորձի ընթացքում պահում ենք տաք վիճակում՝ 190 – 250 C0, ապա կալորիմետրի էներգետիկ լուծողականությունը ռադիացիայից ժամանակի ընթացքում փոխվում շատ քիչ:
2. Երևանում նախագծվել է ECALL կալորիմետրի նոր, 200 կանալանի նախատիպ, և բոլոր գծագրերը ուղարկվել են JLAB: Նախատիպի կառուցման ժամանակ պետք է մշակվի կալորիմետրի տաքացման նոր տեխնոլոգիա:

3. 2400 կանալանի կոորդինատային դետեկտորի համար նախագծված գծագրերը ստուգվել են և ուղարկվել է JLab կառուցելու. Երևանում նախագծվել է բազմաանոդային ՖԷԲ-ի էլքերի ազդանշանների հավասարեցման էլեկտրոնիկա և ուղարկվել է JLab արտադրելու համար: Մասնակցում ենք կոորդինատային դետեկտորի կառուցմանը նվիրված բոլոր քննարկումներին: Կոորդինատային դետեկտորը SBS-ի դետեկտորներից է և օգտագոնծվելու է GEP (պրոտոնի էլեկտրական ֆորմ-ֆակտոր) գիտափորձում:
4. Երևանյան խումբը մասնակցել է GMP (պրոտոնի մագնիսական ֆորմ-ֆակտոր) գիտափորձի նախնական արդյունքերի քննարկմանը:

B փորձարարական սրահ

CEBAF (Continuous Electron Beam Accelerator Facility) արագացուցի CLAS (CEBAF Large Acceptance Spectrometer) գրանցիչի CLAS/g10 գիտափորձի շրջանակներում ստացված տվյալների վրա 2015 թ. Երևանում իրականացվել են հետևյալ աշխատանքները՝

- ✓ Ռո մեզոնների կոհերենտ ֆոտոծնման երևույթի ուսումնասիրություն,
- ✓ Դեյտրոնի վրա ω մեզոնների կոհերենտ ֆոտոծնման երևույթի ուսումնասիրություն
- ✓ Սկսվել են աշխատանքները CLAS-ում գրանցված մասնիկի էներգիայի վերականգնման հոդվածի վրա:

1. CLAS/eg3 գիտափորձի շրջանակներում ստացված տվյալների վրա 2015 թ. Երևանում իրականացվել են հետևյալ աշխատանքները:

Շարունակվում են տվյալների մշակման աշխատանքները: Մասնավորապես Մոնտե-Կառոլ մոդելավորման միջոցով ստեղծվել է ֆիզիկական տվյալների գեներատոր՝ որպես հիմք վերցնելով լրիվ էքսկյուզիվ $\gamma d \rightarrow dpp$ ռեակցիայի համար ստացված հաշվարկները:

Օգտագործելով GPP (GEANT Post Processor) և RECSIS (Reconstruction System) ծրագրերը և հաշվի առնելով գիտափորձի կոնկրետ պայմանները, համապատասխանաբար վերականգնվել են իրադարձությունները: Ստացվել են $\gamma d \rightarrow dpp$ լրիվ էքսկյուզիվ ռեակցիայի էլքերը, և այժմ հաշվարկվում է հավանականության արժեքը (cross_section):

2. HTCC (Higt Treshuld Cherenkov Counter):

Բարձր Շեմային Չերենկովյան Հաշվիչի (ԲՇՀ) բաղկացուցիչ մասերի նախապատրաստում և հավաքում: (ԲՇՀ-ն կազմում է B փորձարարական սրահի CLAS12 փորձարարական սարքաշինության մաս և նախատեսված է գրանցելու

արագ շարժվող լիցքավորված մասնիկները՝ նրանց կողմից ճառագայթած Չերենկովյան լույսը գրանցելու միջոցով:

C փորձարարական սրահ

1. SHMS էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի տեղադրումը սպեկրոմետրում:
Հաշվետու ժամանակահատվածում ավարտվել է կալորիմետրի տեղադրումը SHMS մագնիսական սպեկտրոմետրում: Ընդհանուր առմամբ տեղադրվել է 224 մոդուլ: Կատարվել են բոլոր անհրաժեշտ ազդանշանային և բարձր լարման մալուխների միացումները: Հաշվիչը պատրաստ է շահագործման: Կալորիմետրը SHMS-ում տեղակայված առաջին հաշվիչն էր:
2. **SHMS մագնիսական սպեկտրոմետրի նախահեղեղային հաշվիչի տեղադրումը:**
Նախահեղեղային Հաշվիչը նախատեսված է SHMS էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի հետ համատեղ օգտագործման համար: կատարվել է հաշվիչի տեղադրումը SHMS սպեկտրոմետրում: Այն, պատվանդանի հետ հանդերձ, լաբորատոր տարածքից տեղափոխվել է C փորձարարական սրահ և տեղադրվել սպեկտրոմետրի դետեկտորների խցի հետին պատին, էլեկրամագնիսական կալորիմետրի առջև: Աշխատանքը կատարվել է սրահի տեխնիկական անձնակազմի օժանդակությամբ: Գրանցիչը միացվել է բարձր լարման և տվյալների գրանցման համակարգին և պատրաստ է շահագործման:

D փորձարարական սրահ

1. Ստեղծվել է ծրագիր EPICS IOC սերվերների վերահսկման և ղեկավարման համար:
EPICS IOC սերվերների քանակը անցնում է 6 տասնյակից և պլանավորվում էր նրանց թիվը մոտավորապես կրկնապատկել: Այդ նպատակով ստեղծվել է ծրագիր, որը procServ-ի միջոցով կստուգի կարգավիճակը և կղեկավարի IOC սերվերները:
2. Ստեղծվել է ղեկավարման ծրագիր Linux OZ-երի համար:
Struck SIS3820 հաշվիչների համար գործում էր ղեկավարող ծրագիր vxWorks օպերացիոն համակարգերի համար, բայց չկար շատ ավելի լայն հնարավորություններով օժտված LINUX OZ-երի համար: Դա հնարավորություն է տալիս իրական ժամանակում Ֆուրյեի ձևափոխությունների միջոցով տվյալներից հանել հոսանքի 60 Հց տատանումները:

Ինստիտուտում կատարվել են մեթոդիկ հետազոտություններ “Ռեալ և վիրտուալ ֆոտոններով միջուկների ճեղքումը և ֆրագմենտացիա” ծրագրով: Մշակվել, պատրաստվել և փորձարկվել են արագագործ ուժեղացուցիչներ, բազմալար համեմատական խցիկների հարթություններ: Այս ժամանակահատվածում իրականացվել է բացասական և դրական մուտքերով 30 արագագործ ուժեղացուցիչների ուժեղացման գործակիցների տեստավորում:

Բոլոր ուժեղացուցիչների ելքերը տալիս են բացասական ազդանշան 50 ohm բեռի վրա: Քանի որ անողից ստացված իմպուլսների ամպլիտուդան բացասական է և համեմատաբար մեծ է (0.5 միլիվոլտ) նրա ուժեղացման գործակիցը հավասարեցվել է մոտ $G = 200$ -ի, իսկ կատողից ստացված իմպուլսների ամպլիտուդան դրական է և հավասար է մոտ (0.08 միլիվոլտ): Այդ իսկ պատճառով կատողից ստացված իմպուլսների համար իրագործվեց նոր տիպի ուժեղացուցիչ մոտ $G = 700$ ուժեղացման գործակցով: Բոլոր ազդանշանները միացվում են հաստատուն ֆրակցիայով դիսկրիմինատորներին (CFD), բացառելու ամպլիտուդայի փոփոխությունների ազդեցությունը ժամանակային չափումների վրա: ԿԱՄԱԿ սիստեմայի միջոցով հավաքվել է փորձի էլեկտրոնային լոգիկան: Ազդանշանները հավաքված լոգիկայի համաձայն միացվում են ամպլիտուդ-թիվ ADC(Lc2249A) և ժամանակ – թիվ TDC(Lc2228A) փոխակերպիչներին: Ստատիստիկան հավաքվելուց հետո ամբողջ ստացված տվյալների զանգվածը, Lc 8901A կոնտրոլլերի (վերահսկիչ) միջոցով փոխանցվում է համակարգչին: Տվյալ աշխատանքի համար գրված LabView ծրագրի միջոցով կատարվում է տվյալների ընդունում (DAQ), որը գրվում է ֆայլի մեջ:

C18-ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջով նախատեսվում է չափել ^{203}Tl , $^{\text{nat}}\text{W}$, $^{\text{nat}}\text{Gd}$ թիրախներում տեղի ունեցող ռեակցիաների գրգռման ֆունկցիաները, օգտագործելով ներմուծված ակտիվության մեթոդը: Ներմուծված ակտիվությունը չափվում է HPGe դետեկտորի միջոցով գրանցելով թիրախների ճառագայթած γ -քվանտները: Որպես առաջնային փորձ նախատեսվում է կատարել վոլֆրամի թիրախի ճառագայթումը: SRIM/TRIM ծրագրերի միջոցով կատարվել է փաթեթի Մոնտե-Կարլո հաշվարկը, որի արդյունքում որոշվել են պրոտոնի էներգիաները Cu և W 20 μm հաստություն ունեցող փայլաթիթեղներում ցիկլոտրոնի Ti և Al պատուհանների դեպքում:

Ուսումնասիրվել է ցիկլոտրոն C18/18-ի պրոտոնային փնջի միջոցով նեյտրոնային հոսք ստանալու հնարավորությունը: GEANT4 ծրագրի օգնությամբ կատարվել են հաշվարկներ, նվիրված պրոտոնային փնջի տարբեր էներգիաների դեպքում նեյտրոնային հոսք ստանալուն, որի միջոցով հնարավոր կլինի ուսումնասիրել նեյտրոն-հարուցված ռեակցիաներ և մի շարք կիրառական խնդիրներ: Նախագծվել և պատրաստվել է դետեկտոր, որի համար կատարվող աշխատանքները դեռ ընթացքի մեջ են: Կատարվել են հաշվարկներ, գնահատելու համար նորաստեղծ դետեկտորի հարաբերական էֆեկտիվությունը: Ռադիոակտիվ աղբյուրի միջոցով չափումներ կատարելու արդյունքում ընտրվել են դետեկտորի աշխատանքային պարամետրերը:

Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքի Չերենկովյան դիտակների օգնությամբ աստղաֆիզիկական աղբյուրների ուսումնասիրման (HESS և CTA) խմբի 2015 թվականի հիմնական աշխատանքները վերաբերվում են`

- տարբեր դասերի աստղաֆիզիկական աղբյուրներում տեղի ունեցող ֆիզիկական երևույթների ուսումնասիրությանը՝ H.E.S.S. (High Energy Stereoscopic System) շրջանակներում,
- Դևիս-Կոտտոն (Davies-Cotton) և պարաբոլիկ հենքերով պատկերային մթնոլորտային չերենկովյան դիտակների (ՊՄՉԴ) օպտիկական արձագանքը մոդելավորող փաթեթների մշակմանն ու մթնոլորտային հեղեղի զարգացումը նկարագրող MOCCA (MONte-Carlo CAscades program by A.M.Hillas) Մոնտո-Կառլո ծրագրի հետ միասնական մեկ փաթեթի ստեղծմանը՝ CTA (Cherenkov Telescope Array) նախագծի շրջանակներում,
- MOCCA Մոնտո-Կառլո փաթեթի մեջ ՊՄՉԴ-ի օպտիկական ընդունիչի ֆոտոբազմապատկիչների աշխատանքների ավելի մանրամասն մոդելավորմանը,
- ՊՄՉԴ-ների կողմից գրանցվող չերենկովյան պատկերների Alpha և Dist պարամետրերի առանձնահատկությունների ուսումնասիրությանը:

Կատարվել են նաև աշխատանքներ CTA նախագծի գիտական ծրագրի իրականացման ուղղությամբ, մասնավորապես՝ մաթեմատիկական մեկ ընդհանուր փաթեթի մեջ ընդգրկել և՛ մթնոլորտային հեղեղն ու նրան ուղեկցող չերենկովյան լույսը մոդելավորող ծրագիրը, և՛ տարբեր չափսերի և կոնստրուկցիաների դիտակների (SST, MST և LST) օպտիկական արձագանքների մոդելավորումը, և՛ գիշերային երկնքի ֆոնի մոդելավորումը, և՛ չերենկովյան պատկերների պարամետրերի հաշվարկը: Նշված փաթեթի բոլոր բաղկացուցիչ մասերը մշակվել են, բացի գիշերային երկնքի ֆոնի մոդելավորման մասից, ինչը պայմանավորված է նրանով, որ CTA երկու դիտակայանների տեղակայման վայրերի ընտրության հարցը միայն վերջերս է վերջնականապես որոշվել (առաջին՝ հարավային դիտակայանը, լինելու է Զիլիի Ատակամա անապատում, իսկ երկրորդ՝ հյուսիսային դիտակայանը՝ Իսպանիայի Լա-Պալմա կղզու վրա) և ներկայումս իրականացվում են այդ մասի մոդելավորման աշխատանքները:

2.2 Տիեզերական ճառագայթների Բաժանմունք

Ա.Բ. Ալիխանյանի ազգային լաբորատորիայի Տիեզերական ճառագայթների Բաժանմունքում շարունակվել են երկրային մթնոլորտում բարձր էներգետիկ երևույթների հիմնարար հետազոտությունները Արագածի, Նոր Ամբերդ բարձրալեռնային հետազոտական կայանների վրա, մշակվել և ստեղծվել են նոր գիտական և տեխնիկական ենթակառուցվածքներ, այդ թվում նոր դետեկտորներ, նոր էլեկտրոնիկա, համակարգչային հզոր ցանց, տվյալների կուտակման (DAQ) և ինտեգրման ժամանակակից համակարգեր, ուսուցողական լաբորատորիաներ և այլն:

Շարունակվել են փորձարարական տվյալների կուտակման և մշակման աշխատանքները, որոնք վերաբերվում են նոր հետաքրքիր ուղղություններին՝ Բարձր

Էներգիայի ֆիզիկական մթնոլորտում, արևի ֆիզիկական և տիեզերական եղանակի խնդիրներին: Այդ գիտափորձերում շարունակվել են զարգացումները մասնիկների նոր հիբրիդային դետեկտորների նախատիպերի, ժամանակակից էլեկտրոնիկայի ստեղծման և այլ խնդիրների վերաբերյալ: Մասնիկներ գրանցող մոնիտորները՝ տեղակայված 3200 և 2000 մ բարձրություններում, որոնք չափում են երկրորդական տիեզերական ճառագայթների լիցքավորված և չեզոք բաղադրիչները, Արագածը դարձնում են աշխարհի խոշորագույն կենտրոններից, որտեղ ուսումնասիրում են արևային-երկրային կապերը:

Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիան հանդիսանում է ճանաչված առաջատարներից մեկը, որը երկրաֆիզիկական երևույթների հետազոտությունների մեջ սկսել է օգտագործել տիեզերական ճառագայթները: Արագածի և Նոր Ամբերդի լեռնային կայարաններում տեղակայված դետեկտորների ցանցերը, որոնք գրանցում են էլեկտրոններ, մյուոններ, գամմա ճառագայթներ և նեյտրոններ, տալիս են կարևոր տեղեկություններ տարբեր երկրաֆիզիկական գործընթացների մասին: Լաբորատորիայում մշակված դիտողական և փորձարարական տվյալների բազմապարամետրիկական վերլուծության մեթոդները հաջողությամբ օգտագործվում են արև-երկիր կապերի հետազոտության և երկրային մթնոլորտում բարձր էներգետիկական երևույթների ուսումնասիրությունների մեջ:

Այսպիսով Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային լաբորատորիան կուտակել է արժեքավոր փորձ մթնոլորտում բարձր էներգետիկ երևույթների հետազոտությունների բնագավառում, որոնք ուղեկցվում են ձևավորվող և զարգացող հզոր տուրբուլենտային երևույթներով մթնոլորտում, ինչը հաճախ հանգեցնում է տորնադոների և ուժգին ամպրոպների: Հաշվետու ժամանակահատվածում Արագածի և Նոր Ամբերդ կայանները համալրվել են էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի, օդերևութաբանական պայմանների ճշգրիտ չափիչ սարքերով կայծակային երևույթների ուսումնասիրության համար: Այս հետազոտությունները տալիս են կարևոր տեղեկատվություն ամպրոպային ամպերում մասնիկների հոսքերի ճառագայթման և թափանցման, մետրոլոգիական պարամետրերի վրա էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի տեղական փոփոխությունների ազդեցությունների վերաբերյալ: Դաշտերի, ռադիացիայի և հոսքերի բազմապարամետրիկական վերլուծական հետազոտությունները կարող են տալ նոր տվյալներ մթնոլորտում ամպրոպային անոմալիաների զարգացման վերաբերյալ, հաշվի առնելով այդ երևույթների աղետալի հետևանքները:

Երկրաբանաֆիզիկական հետազոտություններում միջուկային ֆիզիկայի տեխնիկայի կիրառման մի նոր էջ է հանդիսանում վերգետնյա դետեկտորների և դաշտամետրերի վրա հիմնված ցանցերի ստեղծումը, ինչը թույլ է տվել երկրագնդի սելեստիալ կիսագնդում կատարելու մի քանի ուղղություններով մասնիկների հոսքերի միաժամանակյա գրանցումը կայծակային երևույթների ժամանակ Հայաստանի սահմաններից մեծ հեռավորությունների վրա, որոշելով ամպրոպային ամպերի արագությունը և ուղղությունը, կայծակների տեսակները, ինչպես նաև բազմաթիվ այլ օդերևութաբանական պարամետրեր: Առաջին

անգամ է, որ արևային փոթորիկների և ամպրոպային երևույթների վերահսկումը և կանխատեսումը կատարվում է մեկ կետից և նույն ցանցի միջոցով: Ստեղծված ցանցով չափումները կօգնեն զգուշացնելու սպասվող ճառագայթման և գեոմագնիսական փոթորիկների մասին գլոբալ մակարդակով, ինչպես նաև ապահովելու երկտարածական պատկերով Հայաստանի շուրջ մթնոլորտում ընթացող դինամիկ գործընթացների մասին տեղեկատվությունը և նախազգուշացնելու համար հնարավոր շատ ուժեղ ամպրոպների մասին, որոնք կարող են վնասել գյուղատնտեսությանը և այլ ոլորտներին: Այդպիսի նոր տեղեկությունները մթնոլորտի վիճակի մասին ավելի մեծ տարածքներից, էսպես ընդլայնում է տարբեր մթնոլորտային անկարգությունների և պոտենցիալ վտանգի մոնիտորինգի հնարավորությունները: Առկա և նոր մշակված մասնիկներ գրանցող դետեկտորները ու Արագածի կայանի եզակի աշխարհագրական դիրքը թույլ է տալիս դիտարկելու բազմաթիվ մասնիկների խտահոսքեր, որոնք կոչվում են TGE- ամպրոպային վերգետնյա հոսքեր: TGE-ը գրանցված Արագածում բաղկացած է ոչ միայն գամմա ճառագայթներից, այլև զգալի թվով էլեկտրոններից, և հազվադեպ, նաև նեյտրոններից, որպես կանոն 10 և ավելի բույս տնողությամբ: 2015թվականի ընթացքում Արագածի ֆիզիկոսները ընդլայնել են հնարավորությունները TGE հետազոտության համար, միաժամանակյա դիտարկումներով էլեկտրական և գեոմագնիսական դաշտերը, անձրևի քանակը, ջերմաստիճանը, օդի հարաբերական խոնավությունը և այլ օդերևութաբանական պարամետրեր, ինչպես նաև կայծակի գրանցումը: Ընդունված բազմաչափ մոտեցումը թույլ է տալիս իրար կապել տարբեր հոսքեր, դաշտեր կայծակների հաճախություններ հիմնադրելով TGE համապարփակ մոդել: Նման մոտեցումը թույլ է տալիս միանշանակորեն ապացուցել նեյտրոնային հոսքերի գոյությունը կապված TGE-ի հետ, որոնք լավ համակցվում են գամմա ճառագայթների հետ:

2015թ.-ին ազգային լաբորատորիայի Արագածի, Նոր-Ամբերդի, Սևանա լճի և Երևանի կայանները, որոնք զինված են տարրական մասնիկները գրանցող ժամանակակից համակարգերով, կատարել են մեծ ծավալի չափումներ տիեզերական էլեկտրոնների, մյուոնների և գամմա ճառագայթների հոսքերի վերաբերյալ: Էլեկտրոնային սարքերը գրանցում են կայանների վերևում առկա էլեկտրական դաշտը, իսկ կայծակ գրանցող դետեկտորները՝ կայծակի լուսարձակումների առկայությունը և հեռավորությունը: Հետազոտական համալիրը կատարելապես հարմար է մթնոլորտում բարձր էներգիայի ֆենոմենը ուսումնասիրելու, ինչպես նաև կայծակնային վերգետնյա աճերի բացահայտման համար, որոնք թափառող էլեկտրոնային կույտերի և այլ մասնիկների առեղծվածային բռնկումներ են՝ փոխկապակցված կայծակի հետ: Մեծ, բարձրադիր կայանների յուրօրինակ տեղանքը չափազանց բարենպաստ է երկրի մթնոլորտում, իոնոսֆերայում և մագնետոսֆերայում բարձր էներգիայի նոր ֆենոմենի բացահայտման համար:

Արագածի, Նոր Ամբերդ բարձրալեռնային հետազոտական կայաններում շարունակվել են տեղադրվել մասնիկների գրանցման դետեկտորներ, որոնք չափում են երկրորդային

տիեզերական ճառագայթների հոսքերը սկսած 2-3 ՄԷՎ էներգիաներից և ունեն գամմա-ճառագայթների գրանցման բարձր (90%) էֆֆեկտիվություն: Շարունակվել են աշխատանքները կայաններում տեղադրելու համար նոր, ճշգրիտ սենսորներ և բարձր արագությամբ մասնիկներ գրանցող դետեկտորների ցանցեր, դաշտամետրեր, նոր ծրագրային փաթեթ` FPGA նանովարկյանային էլեկտրոնիկայի համար, զարգացնելով տվյալների բազաները և հայելային կայքերը, ապահելով արագ հասանելիություն և արտացոլման հնարավորություններ օգտվողների համար, տրամադրելով օգտվողներին հասանելի ինտերֆեյս` կարևոր երկրաֆիզիկական պարամետրերի ժամանակային շարքի բազմաչափ համեմատական վերլուծության համար, թողարկելով նախագուշացումները և ահագանգեր երկրային և տիեզերական եղանակի վտանգների դեպքում: Առաջին անգամ բարձր էներգիայի ֆիզիկայի գործընթացները մթնոլորտում կներկայացվի իր բոլոր դրսևորումներով, ձեռք բերված բազմաթիվ փորձարարական մեթոդներով: Տվյալների խտացման համակարգը թույլ է տալիս գրանցել դետեկտորների համընկումները 1 միկրովայրկյանի ընթացքում, որի շնորհիվ հնարավոր է հաստատել մասնիկների հոսքերի կարճատև բռնկումները, որոնք արդեն հայտնաբերվել են որիշ գիտափորձերի սարքերի միջոցով: Նոր դետեկտորների տարբեր համընկումները հնարավորություն են տալիս տարբերակել լիցքավորված և չեզոք մասնիկները, նաև ստանալ TGE-դեպքերի էլեկտրոնային ինտեգրալ սպեկտրը մինչև 30 ՄԷՎ էներգիաների տիրույթում: Վերլուծվել են գրանցված TGE-աձերը` մթնոլորտային էլեկտրական դաշտերում մասնիկների արագացման մոդելի ստեղծման նպատակով, որը կբացատրի չափված մասնիկների լրացուցիչ հոսքերի և դիտված կայծակների կապը: Կատարելագործվել են էլեկտրոնների և գամմա ճառագայթների հոսքերի տարբերակման մեթոդները` օգտագործելով սցինտիլացիոն դետեկտորների հակահամընկումները և Մոնտե Կառլո մոդելավորման միջոցով ստացված գամմա-ճառագայթների գրանցման էֆֆեկտիվությունները: Սցինտիլատորներում չափված էներգաանջատման սպեկտրների հիման վրա, Մոնտե Կառլո մեթոդի օգնությամբ վերականգնվել են նախկինում դիտարկված մեծ ամպրոպային դեպքերի գամմա-ճառագայթների սպեկտրները: Տարվել են ուսումնասիրություններ պարզելու համար նեյտրոնների առաջացման հիմնական մեխանիզմները, որոնք ցույց են տալիս, որ նեյտրոնների առաջացման հիմնական պատճառը կարող են հանդիսանալ ֆոտոմիջուկային ռեակցիաները:

Շարունակվում են աշխատանքները, որ տվյալների հավաքման և պահեստավորման էլեկտրոնիկան ունենա կառավարման հուսալի և արագագործ ուղիներ և կատարի հեռավոր բազում դետեկտորների տվյալների գրանցում: Առաջադրված խնդիրն իր լուծումն է գտել CPLD, FPGA և միկրոկոնտրոլլերի օգտագործմամբ: Հեռակառավարումն իրագործվում է RS-485 ինտերֆեյսով: Լրացուցիչ էլեկտրոնիկա է մշակվել մթնոլորտային ճնշման, խոնավության և ջերմաստիճան չափող սարքի համար: Նշված բոլոր մոդուլներն օգտագործվել են հեռակառավարմամբ օժտված Տիեզերական ճառագայթների Դետեկտորների էլեկտրոնային սարքավորումներ կառուցելու համար: Առաջին անգամ է, որ

ստացվել են տվյալներ տարրական մասնիկներ գրանցող դետեկտորներից և միևնույն ժամանակ ստացվել են Արագածի գիտահետազոտական կայանի երկնքում համապատասխան լուսանկարներ:

Շարունակվել են չափումները Արագածում և Երևանում տեղադրված բարձր հաճախականության (HF) ռադիոճառագայթման դետեկտորներով, որոնք ներառում են 300 KHz մինչև 200 MHz հաճախականության տիրույթով ակտիվ ալեհավաքներ (MFJ-1022), հարթթիթեղյա ալեհավաք, թվային օսցիլոսկոպ /Պիկոսկոպ 3206/՝ 200MS/վարկյանում թվայնացման հաճախականությամբ և առցանց համակարգիչ: Այս սարքը թույլ է տալիս գրանցել HF ռադիոճառագայթման ալիքները 5ns ճշտությամբ՝ 1 Hz հաճախականության կրկնությամբ, և 5 ms տևողությամբ տվյալների գրանցում: Ռադիոչափումները համեմատվում են մակերեսին մոտ էլեկտրական դաշտի խաթարումների (չափումները կատարվում են Boltek EFM-100) և գրանցված կայծակների ժամանակային շարքերի հետ (գրանցված են Boltek Փոթորիկ Գրանցող Դետեկտոր): Boltek 2 սարքերի գրանցած դեպքերի և տվյալների հաճախականության միջև դիտվում է լավ արտահայտված ներդաշնակում:

Ամպրոպաբեր ամպերի էլեկտրականացման, կայծակնային ակտիվության, բարձր հաճախության ռադիոճառագայթման և մասնիկների հոսքերի միջև կապը քննարկելու նպատակով Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի Նոր Ամբերդի միջազգային գիտաժողովների կենտրոնում 2010 թվականից ամեն տարի կազմակերպվում են **“Ամպրոպները և տարրական մասնիկների արագացումը”** անվանումով գիտաժողովներ: Այս տարվա հոկտեմբերի 5-ից 9-ը կայացած 5-րդ գիտաժողովի (TEPA-2015) կազմակերպիչներն էին ԵրՖԻ-ի Տիեզերական ճառագայթների բաժանմունքը և Մոսկվայի պետական համալսարանի միջուկային ֆիզիկայի ինստիտուտը: Գիտաժողովին մասնակցեցին 30 գիտնականներ ու ուսանողներ ԱՄՆ-ից, Ֆրանսիայից, Ճապոնիայից, Իսրայելից, Գերմանիայից, Ռուսաստանից և Հայաստանից: Ելույթները նվիրված էին ամպրոպաբեր ամպերում բարձր էներգիական արտանետումների մոդելների դիտարկումների ուսումնասիրությանը, կայծակների միջոցով մասնիկների հոսքերի դադարեցմանը, մթնոլորտում տիեզերքից և Երկրի մակերևույթից առաջացող ամպրոպների բազմաչափ դիտարկումներին, ամպրոպաբեր ամպերում ձևավորվող լիցքավորված կառուցվածքներին և դրանց չափերի գնահատմանը, մթնոլորտային էլեկտրական արտանետումների ռադիոճառագայթմանը, կայծակի առաջացման վրա լայնածավալ ամպրոպային հոսքերի ազդեցության ուսումնասիրմանը:

Քննարկումների կիզակետում էին հետևյալ հարցերը՝ իսթանու⁰ մ են արդյոք տարրական մասնիկները կայծակի առաջացմանը, խոչընդոտո⁰ մ են արդյոք լայնածավալ ամպրոպային հոսքերը վերգետնյա կայծակների առաջացմանը, ինչպես նաև տարրական մասնիկների հոսքերի դադարեցման մեխանիզմը: Գիտաժողովի մասնակիցները համաձայնեցին, որ նպատակահարմար է համեմատել Հայաստանում, Ճապոնիայում, Սլովակիայում և ԱՄՆ-ում տարբեր պայմաններում տարրական մասնիկների դետեկտորների միջոցով ստացված ամպրոպային մասնիկների ուսումնասիրությունների փորձարարական տվյալների մեծ

քանակությունը՝ ստուգելու համար ամպրոպաբեր ամպերում տարրական մասնիկների առաջացման մոդելները: Հայ գիտնականներն առաջարկեցին Արագածում տեղադրել այլ երկրներում մշակված սենսորները, որտեղ գարնանը և աշնանն առավել հաճախ են գրանցվում ուժեղ ամպրոպներ:

Օգոստոսի 17-21-ը Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի գիտական և ուսումնական լաբորատորիաներում անցկացվեց՝ Ամառային Դպրոց **“Բարձր էներգիաների ֆիզիկա և Տիեզերական Ճառագայթներ”** խորագրով: 15 դասախոսներ ուսանողներին ներկայացրեցին ժամանակակից տեսական և փորձարարական ֆիզիկայի կարևորագույն թեմաները: Սույն դպրոցին մասնակցեցին 23 ուսանող Երևանի Պետական Համալսարանից, Ճարտարապետության և Շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանից և Երևանի Ֆիզիկայի Ինստիտուտից:

Լաբորատոր աշխատանքների ընթացքում՝ ուսանողները սովորեցին աշխատացնել մասնիկների դետեկտորների համակարգը, չափել հնագիտական իրերի բազմատարր պարունակությունը, ծանոթացան JPU ժամանակակից սերվերներին և GRID համակարգին, ինչպես նաև հաշվել բժշկական իզոտոպների համամասնությունը:

2.3. Տեսական Ֆիզիկայի Բաժանմունք

Հետազոտություններ են կատարվել տարրական մասնիկների ֆիզիկայի բնագավառում, որն իր մեջ ներառում է մի շարք ուղղություններ:

Դրանցից է այն ուղղությունը, որը նվիրված է ստանդարտ մոդելի հետ կապված երևույթների ուսումնասիրությանը, որը նպատակաուղղված է պարզելու ստանդարտ մոդելի կիրառելիության սահմանները և ուսումնասիրելու ստանդարտ մոդելի հնարավոր ընդհանրացումները և նրանց հետևանքները (օրինակ՝ սուպերսիմետրիայի վրա հիմնված տեսությունները, մեծ միավորման տեսությունները և այլն), նպատակ ունենալով կառուցել տեսություններ, որոնք կարող են փոխարինել ստանդարտ մոդելը TeV-ի կարգի և ավելի մեծ էներգիաների դեպքում:

Այստեղ մի շարք կարևոր արդյունքներ են ստացվել B-մեզոնների ֆիզիկայի, նեյտրինոների ֆիզիկայի, քվանտային քրոմոդինամիկայի և նրա հետ կապված ֆենոմենոլոգիայի բնագավառում: Կարևոր աշխատանքներ են կատարվել նաև տեսական ֆիզիկայի մյուս ուղղություններում, որոնք են լարերի տեսության և ցածր չափողականության ճշգրիտ լուծվող մոդելների հետ կապված խնդիրները և որոնց նպատակն է ստանալ տեսություն, որն ընդհանրացված ձևով պետք է նկարագրի բոլոր փոխազդեցությունները (այդ թվում և քվանտային գրավիտացիան):

Կարևոր արդյունքներ են ստացվել նաև կոնդենսացված միջավայրերի տեսության հետևյալ ուղղությունների համար. վիճակագրական ֆիզիկա (հավասարակշռված և ոչ

հավասարակշռված համակարգեր), քվանտային փուլային անցումներ, դինամիկ համակարգեր, կենսաբանական համակարգեր, լիցքավորված մասնիկների փոխազդեցություն միջավայրերի հետ, ճառագայթային ֆիզիկա, քվանտային հաշվողական տեսություն, ինչպես նաև կոսմոլոգիայի ասպարեզում: Այս բոլոր աշխատանքները ունեն լայն միջազգային ճանաչում և բարձր հղելիություն:

2015 թվականին Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտը և Երևանի պետական համալսարանը հիմնել են տեսական ֆիզիկայի համատեղ լաբորատորիա, որի համադեկավարներն են Ռուբեն Մանվելյանը Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտից և Արմեն Ներսիսյանը Երևանի պետական համալսարանից: Դեկտեմբերի 17-ին Աբդուլ Սալամի անվան Տեսական ֆիզիկայի միջազգային կենտրոնի կողմից այդ լաբորատորիան ճանաչվել է, որպես պաշտոնապես գործող կենտրոն: Դա հնարավորություն է տալիս ընդլայնել համագործակցությունը տարածաշրջանի ֆիզիկոս տեսաբանների հետ, ընդգրկելով նաև ուսանողներին և ասպիրանտներին: Սպասվում են արևմտյան անվանի գիտնականների այցելություններ Երևան:

Բարձր էներգիաների ֆենոմենոլոգիա

Աշխատանքների շարքը նվիրված է B-մեզոնների հազվագյուտ տրոհումներին և օսցիլյացիաներին ստանդարտ մոդելում և նրանից դուրս: Մասնավորապես, մենք հաշվել ենք ԲԲԴ-ի $O(\alpha_s^2)$ կարգի կարևոր ուղղումներ $B \rightarrow X_{s(d)}\gamma$ տրոհումների համար, $B_{s(d)}$ մեզոնների կյանքի տևողության համար և O_8 օպերատորի հետ կապված $O(\alpha_s)$ կարգի ներդրումը $B \rightarrow X_s\gamma\gamma$ տրոհման համար: Նոր արդյունքներ են ստացվել $B \rightarrow X_s\gamma$ տրոհման համար $O(\alpha_s^2)$ կարգի համար հաշվի առնելով բոլոր ուղղումները, որոնք հաշվարկվել են 2006 թվից հետո ($O_{1,2} - O_7$ օպերատորների ինտերֆերենցիայի ճշգրտված ներդրումը, ֆերմիոնային օղակների ներդրումը տարբեր օպերատորների համար, $O_7 - O_8$ օպերատորների ինտերֆերենցիայի ներդրումը և այլն):

Հաշվարկված են Ֆերմիոնային $n_f\alpha_s^2$ ուղղումները $B_{s(d)}$ մեզոնների տրոհումների լայնությունների տարբերության համար: Խնդիրը նվիրված է ըստ α_s -ի առաջատարի նկատմամբ հաջորդի-հաջորդ (ԱՀՀ) կարգում n_f -ին համեմատական (f=u,d,s,c,b) ԲԲԴ ուղղումների հաշվարկին, էֆեկտիվ տեսության վեց չափողականությամբ օպերատորների Վիլսոնի գործակիցների համար: Այդ հաշվարկներից ստացված է գնահատական լրիվ ԱՀՀ ուղղումների համար և օգտագործվել է այդ արդյունքը $B_{s(d)}$ մեզոնների տրոհումների լայնությունների տարբերության համար նոր տեսական կանխատեսում ստանալու համար:

Առաջին անգամ N(1675)5/2, N(1680)5/2+, N(1710)1/2- ռեզոնանսների էլեկտրոգրգուման ամպլիտուդաները ստացվել են փորձարարական CLAS համագործակցության e p -> e pi+ n

նոր տվյալներից: N(1675)5/2 ռեզոնանսի էլեկտրոգրգուման առանձնահատկությունն է, որ քվարկային անցման միջոցով նրա գրգռումը ուժեղ ճնշված է: Այդ հատկությունը օգտագործվել է ուղղակիորեն որոշելու ոչ քվարկային ներդրումը: Լուսային-ճակատի ռելատիվիստիկ քվարկային մոդելում հաշվարկվել են Delta(1232)3/2+ և Delta(1600)3/2+ ռեզոնանսների էլեկտրոգրգուման ամպլիտուդաները: Այս հաշվարկները կարևոր են ապագա CLAS12 տվյալների մեկնաբանման համար:

Պրոտոնային և բազմատարօրինակ/տարօրինակ Λ , Ξ^- , Ω^- -բարիոնների և համապատասխան անտիբարիոնների սպեկտրների փորձնական տվյալները համեմատվել են Ստանդարտ Քվարկ-Գլյուոնային Լարային Մոդելի (QGS) հաշվարկների հետ: Լարային Հանգույցի դիֆուզիայի ներդրումը, միջուկային կլաստերների փոխազդեցությունը և ոչ էլաստիկ զննման ուղղումները հաշվի են առնվում տեսական հաշվարկներում: Մոդելի կանխատեսումները pp և pA բախումների համար կատարված են մինչև LHC էներգիաների տիրույթ:

Վերջերս, JLab-ի և YerPhI-ի համագործակցության շրջանակներում՝ օգտվելով CLAS-ի g13 տվյալներից, կատարվել է գծային բևեռացված ֆոտոնային փնջով դեյտրոնի տրոհման ազիմուտալ ասիմետրիայի չափումը: 2006 թվականին համագործակցելով Ջորջ Վաշինգտոնի անվան համալսարանի (Վաշինգտոն, ԱՄՆ) կոլեգաների հետ, պատրաստվել է հուշագիր այս նախագծի վերաբերյալ, որը հաստատվել է Jefferson Lab PAC 30-ի կողմից, LOI-06-101: Այնուհետև մեր կողմից առաջարկված TJNAF g13b տվյալների ուսումնասիրությունը փորձնականորեն հաստատվեց CLAS կոլբորացիայի կողմից:

Դաշտի քվանտային տեսություն և ինտեգրվող մոդելներ

Վիլսոնյան օղակները և կիրալ կոռեյաստրոները քառաչափ էլիպսոիդներում թեմայով ուսումնասիրված են N=2 և N=4 սուպերսիմետրիկ տրամաչափային տեսությունների այնպիսի խտորումներ, որոնք ստացվում են գործողության մեջ N=2 սուպերդաշտի բարձր աստիճանային փոխազդեցություններ ընդգրկելու միջոցով: Օգտագործելով լոկալիզացիայի մեթոդը հաշվված են խտորված տեսության վիճակագրական գումարը (Z) և շրջանագծային Վիլսոնի օղակների միջինները (W) քառաչափ սեղմված էլիպսոիդի տեսք ունեցող տարածություն-ժամանակում: N=4 տեսության դեպքում, օգտվելով փոխազդող մատրիցական մոդելային ներկայացումից, այս մեծությունների համար ստացված են ճշգրիտ բանաձևեր: Օգտվելով ԱԳԹ առնչությունից ցույց է տրված, որ վերոհիշյալ խտորումները սերտորեն կապված են երկչափ կոնֆորմ տեսության կոռեյացիոն ֆունկցիաներում շարժման ինտեգրալների նեդրման հետ: Նեկրասով-Շատաշվիլու սահմանում վակուումային միջինների ողջ կիրալ օղակը արտահայտված է քվանտային Ջայբերգ-Վիթենի կորի միջոցով: Որպես ուղեկցող արդյունք պարզվել է, որ Օմեգա-ֆոնի պարամետրերի ռացիոնալ արժեքների դեպքում SU(2) տրամաչափային տեսությունները դուրս են երկչափ կոնֆորմ տեսության մինիմալ մոդելներին:

Բացասական կոսմոլոգիական հաստատունով Այնշտայն-Յանգ-Միլլի տեսությունում կառուցված է Ռացիի հարթ հորիզոնով սև խոռոչ , որը ասիմտոտիկ ձևով ձգտում է AdS_d տարածաժամանակային ֆոնին($d \geq 4$ դեպքում): Այս լուծումները իզոտոպիկ են , այսինքն հաստատուն շառավղային և ժամանակային կորդինատներով հիպերմակերեսի վրա բոլոր ուղղությունները համարժեք են , հատկանշական է ,որ նրանք պարունակում են և էլեկտրական և մագնիսական դաշտեր: Այս սև թաղանթները ունեն ոչ գրոյական մագնիսական դաշտի լարվածություն հարթ ֆոնային տարածության դեպքում, որը բերում է տարամիտոդ զանգվածով լուծումների: Չնայած այս ամենին, կենտ տարածաժամանակային չափողականության դեպքում պատկերը այլ է, այս դեպքում կարելի է գործողությանը ավելացնել ոչ արելյան Չեռն-Սայմոնի անդամով: Այս հանգամանքը թույլ է տալիս սև թաղանթների լուծումներ, որոնց մագնիսական դաշտերը նվազում են ասիմտոտիկ ձևով:

Դիտարկված է հայտնի տրամաչափային դաշտեր – լարեր դուալությունը Չեռն-Սայմոնսի և տոպոլոգիական լարերի համար և ցույց է տրված (արաջին անգամ), որ այն պահպանվում է նաև ոչ պերտուրբատիվ մակարդակով: Գտնված են ճգրիտ բանաձևեր ստատիստիկ գումարի ոչ պերտուրբատիվ անդամների համար: Օրթոգոնալ և սիմփլեկտիկ հանրահաշիվների համար զարգացվել է Յորդան-Շվինգերի գեներատորների կառուցման ինդուկտիվ մոտեցում, որը նախորդ աշխատանքներում կիրառվել էր $gl(n)$ -համաչափության դեպքում: Այդ կառույցի օգնությամբ շարքի վերլուծության տեսքով գտնված է սպինորային և մետապլեկտիկ RLL-առնչությունը:

Վիճագրական ֆիզիկա , կոնդենսցված միջավայրերի և ճառագայթման ֆիզիկա

“Ճշգրիտ լուծվող սպին-1 Իզինգ-Հայզենբերգի մոդելը շեղանկյունաձև շղթայի վրա նոդալ սպինների միջև հաջորդ մոտակա հարևան փոխազդեցությամբ” աշխատանքում կիրառելով տրանսֆեր մատրիցական մեթոդը ճշգրիտ լուծվել է սպին-1 Իզինգ-Հայզենբերգի մոդելը շեղանկյունաձև շղթայի վրա՝ նոդալ սպինների միջև հաջորդ մոտակա հարևան փոխազդեցությամբ: Ներկայացվել են հիմնական վիճակի, մագնիսական պրոցեսների և տեսակարար ջերմունակության արդյունքները: Ցույց է տրված, որ նոդալ սպինների միջև հաջորդ մոտակա հարևան փոխազդեցությունը առաջ է բերում երեք նոր հիմնական վիճակների առաջացման, սակայն, միևնույն ժամանակ, դա չի մեծացնում ընդհանուր միջանկյալ հարթակների թիվը՝ գրոյական ջերմաստիճանի մագնիսների կորի համեմատ: Տեսակարար ջերմունակությունը՝ արտաքին մագնիսական դաշտի բացակայության դեպքում, ցուցաբերում է հետաքրքիր ջերմային կախվածություն մեկ- կամ երկ-գազայային կառուցվածքով:

Դիտարկվել է քվադի միաչափ եզակի-ատոմ անհամասեռությամբ սպին-1 Իզինգ-Հայզենբերգի մոդելը շեղանկյունաձև շղթայի վրա: Մոդելի ճշգրիտ լուծելիության շնորհիվ կառուցվել են հիմնական վիճակների փուլերը, որոնք այլ փուլերի հետ մեկտեղ ցուցաբերել են նաև ֆրոստրուացված փուլեր: Մագնիսացվածության պրոցեսների հետազոտությունը

ցույց է տվել մագնիսական հարթակների առկայությունը մագնիսականության հազեցվածության զրո, մեկ-երրորդ և երկու-երրորդ արժեքներում, որում մեծ դեր է խաղում եզակի-ատոմ անհամասեռությունը: Բացասականությունը՝ որպես քվանտային խճճվածության չափ, դիտարկվել է ցածր ջերմաստիճաններում: Հիմնական վիճակի խճճվածության ճշտորոշ արտահայտությունները ցույց են տվել, որ Հայզենբերգյան սպինների եզակի-ատոմ անհամասեռությունը նվազեցնում է հիմնական վիճակի խճճվածությունը: Մոդելի արդյունքները համեմատվել են իրական $[Ni_3(CO_2CH)_2-(\mu_3-OH)_2(H_2O)_4]_n \cdot (2H_2O)_n$ հոմո-մետաղական միացության արդյունքների հետ և դիտվել են բավական լավ համընկնումներ:

Դիտարկվել են նաև սպին-1/2 և սպին-1 Իզինգ-Հայզենբերգի մոդելի ջերմային խճճվածության, մագնիսական և քվադրոպոլ մոմենտների հատկությունները շեղանկյունաձև շղթայի վրա: Հակաֆեռոմագնիսական փոխազդեցությունների դեպքում դիտվել են հարթակներ մագնիսական և քվադրոպոլ մոմենտների կորերի վրա: Խառը սպինային համակարգի համար հաշվարկվել է ջերմային բացասականությունը՝ որպես քվանտային խճճվածության չափ: Բացասականության համար ստացվել են տարբեր վարքեր՝ կախված Հայզենբերգի դիպոլար և քվադրոպոլար հաստատուններից: Բացասականության համար դիտվել է միջանկյալ հարթակ եզակի-ատոմ անհամասեռության և քվադրոպոլար հաստատունների բացակայության դեպքում: Բացասականությունը և քվադրոպոլ մոմենտն ունեն համանաման վարք, երբ դիպոլար և քվադրոպոլար հաստատունները հավասարվում են իրար:

“Կեղծ մագնիսական դաշտերը իրական աշխարհում” աշխատանքում կարծիք է հայտնաբերվել վերջերս տպագրված X. Peng, H. Zhou, B.B. Wei, J. Cui, J. Du, R.B. Liu, *“Experimental Observation of Lee-Yang Zeros”*, Phys. Rev. Lett. 114, (2015) 010601 աշխատանքի մասին: Մասնավորապես կարևորվում է այն փաստը, փուլային անցումների ֆունդամենտալ տեսությամբ կանխատեսված կեղծ մագնիսական դաշտերը կարող են իրականացվել փորձնականորեն:

Նախկինում ստացված դիսպերսիոն հավասարման շրջանակներում ուսումնասիրվել է ռելյատիվիստիկ էլեկտրոնային փնջի ստիպողական Սմիթ Պարսելլի ճառագայթումը առանց ռեզոնատորի: Առաջարկված է ուղղանկյուն ցանցի դեպքում մասնակի ամպլիտուդների գործակիցների հաշվման նոր մեթոդ:

Ցույց է տրված ցածր էներգիաներով ռելյատիվիստիկ պոզիտրոնների կանալացման հնարավորությունը իոնական բյուրեղների որոշակի առանցքների շուրջը: Մանրամասն ուսումնասիրված է պոզիտրոնների անիհիլյացիայի պրոցեսը միջավայրի էլեկտրոնների հետ: Գնահատված է պոզիտրոնի կյանքի տևողությունը կանալացման ռեժիմում:

Հաշվված են դեֆեկտային շերտով խուլեստերիկ հեղուկ բյուրեղների (ԽՀԲ) բջջիջներում սեփական բեվեռացումների (ՄԲ) վիճակների ֆոտոնիկ խտությունները (ՎՖՄ): Ստացված են դեֆեկտով շերտում կախվածությունները կլանումը և ուժեղացումը բնութագրող պարամետրերից ՎՖՄ և լույսի ինտենսիվության համար:

Ուսումնասիրված է ՎՖՄ և համակարգում կուտակված էներգիայի միջև կապի հնարավորությունը: Հետազոտված է դեֆեկտային շերտի և ԽՀԲ շերտի ազդեցությունը ՎՖՄ վրա: Ցույց է տրված, որ ՎՖՄ մաքսիմալ է երբ դեֆեկտը գտնվում է համակարգի կենտրոնում:

Հաշվված են անհամասեռ մագնիսական դաշտով հարթ վիզլերում (օնդուլյատորում) շարժվող էլեկտրոնների սպոնտան ճառագայթման սպեկտրալ բաշխումը և ուժեղացման գործակիցը: Ցույց է տրված, որ էլեկտրոնները կատարում են բարդ շարժում բաղկացած դանդաղ (ստրոֆոտրոնային) և արագ (օնդուլյատորային) մասերից: Միջինացնելով շարժման հավասարումները ըստ արագ մասի ստացված են կապված շարժման հավասարումները: Ցույց է տրված, որ մագնիսական դաշտի անհամասեռությունը բերում է սպոնտան ճառագայթման սպեկտրալ բաշխման և ուժեղացման գործակցի լրացուցիչ պիկերի առաջացմանը:

Կատարվել է s և p բևեռացումների լոկալիզացիոն երկարության մանրակրկիտ թվային և տեսական վերլուծություն միաչափ իրար հաջորդող իզոտրոպ-երկցուցիչ և մետամատերիալային պատահական դասավորված շերտերի համակարգի համար: Դիտարկվել են դիրքային, ինչպես նաև բաղադրային անկարգության դեպքերը: Վերջերս առաջացած հետաքրքրությունը վերը նշված համակարգերի նկատմամբ պայմանավորված է p-բևեռացված ալիքների Բրյուստերի լոկալիզացիոն անոմալիան ճնշելու նրանց ունակությամբ: Ցույց է տրվել որ մետամատերիալների առկայությունը բերում է լոկալիզացիոն երկարության նվազման:

Դիտարկվել է լույսի տարածումը նանոչափ անցքեր պարունակող մետաղական թիթեղի միջով: Դիտարկվել են պարբերական, առանձանցված և պատահական անցքերի դեպքերը: Ստացվել են անալիտիկ արտահայտություններ անցման գործակցի համար բոլոր դեպքերում: Ապացուցվել է անցման գործակցի անկախությունը ընկնող լույսի ալիքի երկարությունից միաչափ, նույն մետաղական դեպքում:

2.4. Հաշվողական ֆիզիկայի և տեղեկատվական տեխնոլոգիաների բաժին

Հաշվետու ժամանակահատվածում իրականացվել են հետևյալ ընթացիկ խնդիրները՝

- Ցանցային սարքերի՝ սերվերների և օգտատերերի աշխատակայանների պարբերական տեխնիկական աջակցություն

- VOIP/IP ամբողջական PBX ինտեգրման շուրջօրյա հեռախոսային տեխնիկական ծառայությունների մատուցում 400 գրանցված օգտատերերի համար
- Համաշխարհային Eduroam ծառայության մատուցում
- HERMES/OLYMPUS փորձարարական ծրագրային, այդ թվում ROOT, HMC – HERMES Monte Carlo, HRC փաթեթների աշխատակայանների և սերվերների տեխնիկական աջակցություն
- Batch Cluster օգտատերերի խորհրդատվություն

Վերազինում/Թարմացում

- ԱԱԳԼ-ի ներքին ցանցի (Արագած, Իզոտոպների բաժանմունք) օպտիկամանրաթելային վերազինում
- Վարչակազմի ցանցերի վերափոխում, հին սվիչերի փոխարինումը՝ նոր կառավարելի Laer2 սվիչներով
- ԱԱԳԼ-ի ցանցում ավելացվեց նոր, 20 աշխատակայաններ
- ԵրՖԻ-ի 6 հիմնական մասնաշենքերում ընդարձակվել է Wi-Fi ցանցային ծածկույթը
- GRID համակարգի EMI-2-ից EMI-3 փուլի վերազինում՝ ALICE և ATLAS խմբերի պահանջները ներառելով հիմքում ընկած ամբողջ ծրագրային ապահովման, ծառայությունների գրադարաններ և այլնի վերազինում

Էլեկտրոնային նամակների ատնրչվող գործունեություն

- Սպամ վերահսկողության OS-ի վերազինում, և վիրուսի հայտնաբերման ծրագրային թարմացում
- Սպամ և այլ անհայտ տեսակի հարձակումների համակարգի անվտանգության բարձրացում,
- Նամակների օգտատերերի համար տեղադրվել է նոր "OwnCloud" ծրագիրը:

Նոր ծառայությունների մատուցում

ԵրՖԻ-ում և Նոր Ամբերդում տեսահսկողության և անվտանգության համակարգերի տեղադրում:

5 մասնաշենքերում տեղադրվել են 21 տեսախցիկներ (3-ը ԵրՖԻ-ի տարածքում, 2 Նոր Ամբերդ գիտկայանում):

Նոր Ամբերդի և ԵրՖԻ-ի պահակակետերում տեղադրվել են արդյունավետ մոնիտորինգի և տեսահսկողության համակարգեր: Դրանք ապահովում են բազմաֆունկցիոնալ գործառնություններ՝ այդ թվում իրական ժամանակում վիդեո նկարահանում, հեռակառավարման որոնում, ֆայլերի կրկնօրիանկում, ազդանշանի ստացում և այլն, որպեսզի բարելավվի մոնիտորինգի և անվտանգության խնդիրը:

2015թ. Նոյեմբեր ամսից սկսած՝ բաժինը պատասխանատու է ՏՃԲ-ի ամբողջական ապարատային և ծրագրային ապահովման համար:

- ՏՃԲ-ի ցանցի հուսալիությունը և վերահսկելիությունը բարձրացնելու համար սկսել են կատարվել անհրաժեշտ աշխատանքներ ցանցային սարքերի օպտիմալացում և վերազինում:
- Սերվերների, ցանցային սվիտչների և ծառայությունների հետ կապված համակարգերի ընդլայնում
- Երկնքի մոնիտորինգի իրականացում օպտիկական տեսախցիկների միջոցով (AllSkyCam)

Արագած գիտահետազոտական կայանում տեղադրված տեսախցիկները տալիս են Linux ծրագրի հիմքով բավարար ծրագրային ապահովում՝ կայծակների և այլ տարանցիկ լուսաշող դեպքերի հետազոտման համար վիզուալ ձևով ֆիզիկական երևույթները ձեռք բերելու նպատակով:

Հաշվողական ֆիզիկայի և տվյալների վերլուծության գործունեություն

- Կոլմոգորով-Սմիրնով բազմաչափ անհամապատասխանության թեստերի նման հզոր թեստեր կիրառելով կատարվել են վիճակագրական վերլուծություններ MIXMAX նոր, կեղծ-պատահական թվերի գեներատորը ստուգելու նպատակով (Հորիզոն 20 նախագիծ):
- HERMES և OLYMPUS կոլաբորացիաների կողմից կուտակված փորձարարական տվյալների վերլուծություն, այդ թվում՝ Monte Carlo-ի զանգվածային ուսումնասիրություններ:

2.5. Կիրառական ֆիզիկայի բաժանմունք

Հետազոտություններ են կատարվել Ճառագայթային արատների կլաստերային գոյացումների առաջացումը սիլիցիումի բյուրեղներում թեմայով ուսումնասիրվել է կլաստերային գոյացումների առաջացումը սկսած կետային ճառագայթային արատներից, հաշվի առնելով նրանց առաջացման շեմային էներգիան, կտրվածքը և էվոլյուցիան սիլիցիումի բյուրեղներում էլեկտրոնային ճառագայթահարման դեպքում:

Այս հետազոտությունները կատարվել են մանրամասնորեն՝ հաշվի առնելով ինչպես գրականության մեջ հայտնի, այնպես էլ մեր կողմից ստացված տվյալները: Մասնավորապես ցույց է տրված՝

1. Ճառագայթային արատների կլաստերային գոյացման շեմային էներգիան սիլիցիումի բյուրեղների համար գտնվում է 9-10 ՄԷՎ շրջակայքում էլեկտրոնային ճառագայթահարման դեպքում, սակայն այն ցայտուն արտահայտված չէ, քանի որ

կախված բյուրեղի նախնական պայմաններից՝ կարող են առաջանալ անկայուն կլաստերներ, որոնք իրենց էվոլյուցիայի ընթացքում ձևավորվում են տվյալ ջերմաստիճանում կայուն գոյացումներ:

2. Կլաստերային գոյացմանը նախորդում են մեծ կոնցենտրացիայով կետական արատներ նույնիսկ 50 ՄԷՎ էներգիայով էլեկտրոններով ճառագայթահարման դեպքում, իսկ նրանցից կլաստերային միացությունների առաջացումը տեղի է ունենում գծայնորեն:
3. Գնահատված է կլաստերային գոյացման հավանականությունը՝ լայնական կտրվածքը, որը $E_A \gg E_d$ դեպքում հասնում է մինչև 10^{-22} սմ²:
4. Կլաստերային գոյացման մեջ մեծ դեր են խաղում դիվակասիաները, որոնք առաջանում են կետական արատների զուգորդմամբ և կարող են հանդես գալ որպես ինքնուրույն միավոր, գնահատված է նրանց առաջացման թիվը միավոր էներգիային ընկնող միավոր երկարության վրա:

Տարբեր տիպի մասնիկներով ճառագայթահարման ազդեցությունը Si-SiO₂ կառուցվածքի մակերևութային մակարդակների պարամետրերի վրա թեմայով աշխատանքում բերված է Si-SiO₂ բաժանման սահմանում տարբեր տեսակի բարձր էներգիայով մասնիկների (12 կԷՎ γ -քվանտներ, 50 ՄԷՎ էլեկտրոններ, 10 և 40 կԷՎ արսենի իոններ) ճառագայթահարումով առաջացած մակերևութային մակարդակների (ՄՄ) պարամետրերի փորձարարական համեմատական հետազոտության արդյունքները: Ցույց է տրվել, որ կախված հարվածող մասնիկների և Si-SiO₂ կառուցվածքի ատոմների միջև փոխազդեցության մեխանիզմից (իոնացնող և հարվածային) Si-SiO₂ բաժանման սահմանում առաջացած ՄՄ սպեկտրները և այրման բնութագրական ջերմաստիճանները էապես տարբեր են: Դիտվել է, որ ՄՄ առաջացման արագությունը M-SiO₂-Si կառուցվածքում աճում է կիրառված էլեկտրական դաշտի ազդեցության տակ և կախված է դաշտային էլեկտրոդի մետաղի տեսակից: Այլումինի դեպքում այն 3-4 անգամ մեծ է Au, Ag, Cu, Ni, Zn մետաղների հետ համեմատած:

Տարբեր բաղադրությամբ օժտված բիսմութային և իտրիումային բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչ (ԲՁԳ) բազմաբյուրեղներում վոլտամպերային բնութագրերի չափման ճանապարհով ուսումնասիրվել են օդում բարձր ջերմաստիճանային ջերմամշակումից հետո խթանված էլեկտրատրանսպորտային պրոցեսները: Այդ նմուշներում դիտվել է, այսպես կոչված, “ծերացման” երևույթը, որը արտահայտվում է նրանց բնութագրական պարամետրերի փոփոխության տեսքով՝ կախված շրջապատող միջավայրում դրանց հետագա պահպանման ժամանակից: Երկու տեսակի նմուշներում էլ ծերացման պրոցեսում նկատվել է որոշակի կապ կրիտիկական ջերմաստիճանի (T_c) և սենյակային ջերմաստիճանում տեսակարար դիմադրության (r_n) միջև: Ընդ որում եթե r_n -ի աճը իտրիումային նմուշում ուղեկցվում է T_c -ի ոչ մոնոտոն վարքագծով, ապա բիսմութայինում ծերացման ամբողջ ընթացքում դիմադրության աճն ուղեկցվում է T_c -ի

կտրուկ նվազմամբ: Բացահայտված է, որ իտրիումային նմուշում նորմալ վիճակի տեսակարար դիմադրությունը՝ r_n , ծերացմանը զուգընթաց մետաղականից անցում է կատարում կիսահաղորդչայինի, իսկ բիսմութային նմուշում՝ թույլ արտահայտված կիսահաղորդչայինից ուժեղ արտահայտված կիսահաղորդչայինի: Բիսմութային տիպի գերհաղորդիչների համար տեսակարար դիմադրությունը տրանսպորտային հոսանքից կախված (այսինքն սեփական մագնիսական դաշտով պայմանավորված) դրսևորում է “բացասական էլեկտրադիմադրություն”, որը մեծապես որոշվում է նմուշի նախնական խառնուրդային բաղադրությամբ և չափման ջերմաստիճանով: Թբիլիսիի Տեխնիկական Համալսարանի աշխատակիցների հետ համատեղ կատարված ռենտգենադիֆրակցիոն և միկրոսկոպիկ հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ բորի ատոմների ավելացմանը զուգընթաց, բիսմութային տիպի նմուշներում, իսկապես, դիտվում է բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդականության և կիսահաղորդչային փուլի մասնաբաժնի աճ, որը ուղեկցվում է նաև հատիկների չափերի փոփոխությամբ:

Ուսումնասիրվել են տարբեր մեթոդներով աճեցված Li_2MoO_4 կրիոգենային սցինտիլյացիոն նյութի միաբյուրեղների օպտիկական և ճառագայթային հատկությունները: Միաժամանակ չափվել է նրանց կլանման և անդրադարձման սպեկտրները: Բացատրվել է ցածր ջերմաստիճաններում այս և նման նյութերի ճառագայթման մեխանիզմները:

Ուսումնասիրվել է երկու տարբեր մեթոդներով (հորիզոնական օրիենտացված բյուրեղացում և Վերնեյի մեթոդ) աճեցված $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ միաբյուրեղներ, ինչպես նաև էլեկտրոններով և նեյտրոններով ճառագայթման ազդեցությունը արատների առաջացման պրոցեսներում:

2.6. Իզոտոպների ուսումնասիրությունների և արտադրման բաժանմունք

Այս ուղղությամբ պատրաստված մետաղական փոշու տեսքով Mo նյութից բավարար մեխանիկական ամրություն և ջերմահաղորդականություն ունեցող հաբերը փորձարկվել են հետագա քիմիական մշակման տեսակետից, այսինքն ստուգվել է՝ արդյոք լազերային ճառագայթով մշակված հաբերը նույն ժամանակում են ենթարկվում քիմիական լուծմանը, ինչպես չմշակվածները: Փորձը ցույց տվեց, որ հիմքում լուծվելու ժամանակը մնում է անփոփոխ:

Ինչպես հայտնի է Mo օդում օքսիդանում է $T > 600^\circ\text{C}$ աստիճանի տակ: Լազերային ճառագայթման ընթացքում մոլիբդենի հաբի մակերեսի ջերմությունը բարձրանում է ավելի քան 2700°C , ճիշտ է՝ շատ կարճ ժամանակով: Դա առաջացնում է մտավախություն, որ մետաղական Mo մի մասը կարող է վերափոխվել MoO_3 : Դա ստուգելու համար պատրաստվել էր մի հատուկ արկղ, լցված իներտ նեոն գազով, որում տեղի էր ունենում լազերային փնջով ճառագայթումը: Օքսիդացման հնարավորությունը ստուգելու համար պատրաստվել էր մոլիբդենի 3 միանման հաբ: Առաջինը պատրաստվեց առանց որևէ լազերային մշակման: Երկրորդը լազերային ճառագայթման ենթարկվեց օդի մթնոլորտում:

Երրորդը նույնատեսակ լազերային ճառագայթման ենթարկվեց նեոնի մթնոլորտում: Եվ որպես համեմատման նմուշ օգտագործվեց MoO₃ փոշուց պատրաստված հաբ: Բոլոր 4 նմուշները հետազոտվեցին ռենտգենյան ճառագայթների ֆազային անալիզով: Արդյունքները ցույց են տալիս, որ լազերային ճառագայթման ժամանակ Mo չի վերափոխվում MoO₃ ոչ նեոնում և ոչ էլ օդում: Դա կարող է տեղի ունենալ ջերմային ազդեցության շատ կարճ տևողության պատճառով, որը բավարար չէ օքսիդացման քիմիական դանդաղ երևույթների համար:

Մոլիբդենի թիրախի կրիոգեն սառեցման տեխնոլոգիայի մշակման նպատակով նախագծվել և պատրաստվել է փորձարարական սարքավորում, որում օգտագործվել է հաստատուն ճառագայթման 1.06 միկրոն ալիքի երկարությամբ լազեր: Ճառագայթի հզորությունը կազմում էր 50 վատտ: Ճառագայթը ուղղված էր Mo փոշուց պատրաստած թիրախ-հաբի ճակատին: Մակերեսի ջերմությունը չափվում էր ինֆրակարմիր ջերմաչափ-պիրոմետրով, որը նախօրոք չափակարգված էր կանաչ լույսի տիրույթում ճշգրիտ չափում կատարելու համար:

Որպես սառեցնող տարր օգտագործվեց պղնձե տուփ, որի միջով անցնում էին հեղուկ ազոտի համար խողովակներ: Mo փոշուց պատրաստած թիրախ-հաբը ամրացված էր այդ տուփի մակերեսին, իսկ ջերմաչափը դիտարկում էր Mo հաբի մակերեսը:

Հեղուկ ազոտով սառեցման փորձը ցույց տվեց հետևյալ արդյունքները.

1. Առանց սառեցման լազերային ճառագայթման առկայությամբ թիրախի մակերեսի ջերմությունը ժամանակի ընթացքում աճում է և հասնում առավելագույնը՝ Ցելսիուսի 500 աստիճան արժեքին.
2. Նույն ճառագայթման ժամանակ հեղուկ ազոտի հոսքով սառեցման պայմաններում ժամանակի ընթացքում նույնպես աճում է և հասնում առավելագույնը՝ Ցելսիուսի 320 աստիճան արժեքին.
3. Թիրախի մակերեսին որևէ ուղղակի սառեցում չի կիրառվել:

Նախնական չափումները ցույց տվեցին, որ սառեցման այս համակարգը ծախսում է ժամում 5-7 լիտր հեղուկ ազոտ, որը ավելի արդյունավետ սառեցման համար ընդունելի գին է:

Նշված հետզոտությունները շարունակվելու են CO₂ հզոր լազերային փնջի ազդեցության տակ, որի առավելագույն հզորությունը հասնում է 500 վատտի:

Այս մեթոդի կիրառումը հիմնավորելու նպատակով կատարվել է C18 ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջի տակ գտնվող պինդարմային թիրախի սառեցման ջերմաֆիզիկական հաշվարկները: Հաշվարկներն արված են վերջավոր տարրերի եղանակով (метод конечных элементов - ANSYS) մասնիկների ոչ համասեռ բաշխման խտություն ունեցող փնջերի համար: Ցույց է տրված, որ ճառագայթման էֆեկտիվությունը և թիրախի սառեցման պայմանները

զգալի կախում ունեն փնջի մասնիկների տարածական բաշխումից և էֆեկտիվ չափսերից: Ցույց է տրված թիրախի կրիոգենային սառեցման սկզբունքային հնարավորությունը, ինչը թույլ կտա զգալիորեն բարձրացնել ճառագայթման էֆեկտիվությունը և ճառագայթումից ստացված նյութի՝ ^{99m}Tc բժշկական իզոտոպի ելքը: Մշակված մեթոդը կիրառելի է նաև լիցքավորված մասնիկներով այլ թիրախների ճառագայթման պրոցեսների համար:

Մշակվել է մոլիբդենի վերականգնման տեխնոլոգիան, որի առաջին փուլում հիմքում լուծված մոլիբդենը ծծմբաջրածնի միջոցով վերականգնվում է մինչև մոլիբդենի սուլֆիդ MoS_3 : Ծծմբաջրածին ստանալու և վերը նշված ռեակցիան ստանալու համար պատրաստվել է հատուկ պահարան օդի արտաքարշով, որը պահարանում առկա ծծմբաջրածինը արտանետում է դուրս: Պահարանում հավաքվել է քիմիական սարքավորումների համալիրը, որը $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ ռեակցիայի միջոցով արտադրում է ծծմբաջրածին և $\text{K}_2\text{MoO}_4 + 4\text{H}_2\text{S} = \text{MoS}_3 + \text{K}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ ռեակցիայի միջոցով առաջացնում մոլիբդենի սուլֆիդ MoS_3 :

Նախագծված և պատրաստված է էլեկտրոնային համակարգ, որը թույլ է տալիս հատուկ էլեկտրամագնիսական փականի միջոցով ղեկավարել աղաթթվի հոսքի պարբերությունը և քանակը, ինչպես նաև տաքացուցչի ջերմաստիճանը:

Ռեակցիաները անց են կացվում բարձր ջերմաստիճանային վառարանում՝ անպայման պարբերաբար տրվող օդի առկայությամբ: Այդ նպատակով նախագծվել և ստեղծվել է բարձր ջերմաստիճանային տաքացուցիչ, որում ջերմաստիճանը կարելի է հասցնել 1400°C : Տարբեր վերականգնողական ռեակցիաներ պահանջվելու համար նախատեսված է ակտիվ տիրույթում ներարկել ազոտ, օդ կամ ջրածին:

Շարունակվել են նախորդ տարի սկսած “Բարձր էներգիաների ֆիզիկայում” կիրառելու համար ստինտիլյացիոն բյուրեղների ուսումնասիրությունները:

Հետազոտվել է զամմա ճառագայթման ազդեցությունը YAG և YAG:Ce (Ce~0.12 և ~0.2 ատ %) մոնոբյուրեղների սպեկտրալ հատկությունների վրա. Բյուրեղները ճառագայթահարման են ենթարկվել երեք տարբեր դոզաներով ($1.13, 3.10, 5.50 \times 10^7 \text{rad}$), ճառագայթահարման աղբյուրը ^{60}Co (ֆոտոնների էներգիան - 1.25 MeV) դոզան կազմել է 28 rad/s. Ճառագայթահարման հետևանքով տեղի է ունենում Ce^{3+} քանակական փոփոխություն՝ պայմանավորված նրա լիցքի վերաբաշխմամբ:

2.7. Տիեզերագիտության և աստղաֆիզիկայի բաժանմունք

Շարունակվել են հետազոտությունները տիեզերքի էվոլյուցիային, մութ նյութին, մութ էներգիային, ինչպես նաև ոչ գծային համակարգերի վիճակագրական, քառասային հատկություններին նվիրված, օգտագործելով արբանյակային դիտողական տվյալներ, թվային հատուկ մշակված մեթոդներ:

Հետազոտությունները կենտրոնացել են հետևյալ ուղղություններով.

1. PLANCK արբանյակի տվյալներով՝ գալակտիկաների հալոններ և կետային աղբյուրներ;
2. LARES արբանյակի ուղեծրի ճշգրիտ պարամետրերի արտածում;
3. դինամիկական համակարգերի էվոլյուցիայի թվային հետազոտման մեթոդներ;
4. կոնֆորմ կոսմոլոգիա և ժամանակի աղեղ;
5. կոդավորման վիճակագրական հատկությունները և մուտացիաների գրանցումը գեներում:

PLANCK-ի միկրոալիքային տվյալները հնարավորություն են տալիս հետազոտել մոտակա գալակտիկաների հալոնները, որոնց դերը համարվում է որոշիչ մութ նյութի բնույթի, կոսմոլոգիական խտությունների էվոլյուցիայի և առնչվող հիմնահարցերի տեսակետից: Centaurus A գալակտիկայի համար PLANCK 70, 100, 143 GHz -ում ի հայտ է բերվել ջերմաստիճանային ասիմետրիա հալոյի ռադիո ճառագայթման տիրույթներում; դա մեկնաբանվել է, որպես հալոյի միասնական պտույտի, հալոյի այդ տիրույթների դիֆերենցիալ դինամիկայի հետևանք՝ առնչված գալակտիկայի կենտրոնից նյութի արտահոսքի հետ: Հալոյի չափերի և պտույտի մասին տվյալներ են ստացվել արբանյակի տվյալներով նաև M 82 գալակտիկայի համար: Այս հետազոտություններով ոչ միայն գտնվել են տվյալ գալակտիկաների հալոնների գլխավոր բնութագիր մեծությունները՝ չափերը և պտույտի արագությունը, այլ նաև ցույց է տրվել միկրոալիքային տվյալների արդյունավետությունը մոտակա գալակտիկաների մութ նյութի դինամիկական ուսումնասիրելու համար, ինչպես Սունյաեվ-Ջելդովիչ երևույթը գալակտիկաների կույտերի համար:

Planck-LFI 70GHz տվյալների կիրառությամբ մշակվել է մեթոդ միկրոալիքային քարտեզներում կետային աղբյուրների (գալակտիկաների, քվազարների, բլազարների) գրանցման համար: Կիրառելով Տեգմարկի աղմուկի անջատման մեթոդը և Կոլմոգորովի պարամետրը, գրանցվել են մի շարք կետային աղբյուրներ, որոնցից մի մասը համընկնում են այլ մեթոդներով գրանցվածների հետ, սակայն կան նաև այնպիսիները, որոնք չունեն համընկնումներ:

LARES համագործակցության շրջանակներում հրապարակվել է LARES արբանյակի ուղեծրի մեծ ճշգրտությամբ արտածումը լազերային անդրադաձման կայանների 3 տարվա տվյալների հիման վրա: Ցույց է տրվել, որ LARES արբանյակը հանդիսանում է առավել ճշգրիտ մոտավորությամբ ժամանականման գեոդեզիականով շարժվող և հարաբերականության ընդհանուր տեսությամբ նկարագրվող արհեստական մարմինը արեգակնային համակարգում: Այդպիսով, 3 տարվա տվյալները ցույց են տալիս, որ LARES-ը LAGEOS և LAGEOS-2 արբանյակների հետ միասին դառնում է հարաբերականության տեսության ստուգման առավել նպաստավոր գիտափորձը:

Մշակվել է մեթոդ խոտորված համիլտոնյան դինամիկական համակարգերի էվոլյուցիայի նկարագրության համար ժամանակից անկախ ճշտությամբ: Մեթոդը հիմնված է Լապլասի ձևափոխության և փուլային տարածությունում ռեզոլվենտի համար էվոլյուցիոն հավասարման արտածման և անալիտիկ լուծման վրա, օգտագործելով համակազմիչային հանրահաշիվ: Այս ընդարձակվել են դինամիկական համակարգերի դասերը, որոնց համար կիրառելի է այդ մեթոդը՝ ընդգրկելով ոչ-համիլտոնյան, ժամանակից կախված համիլտոնյանով, ոչ-կոնսերվատիվ համակարգեր:

Կոնֆորմ պարբերական կոսմոլոգիայի (Conformal Cyclic Cosmology) շրջանակում քննարկվել է ինֆորմացիայի տեղափոխման հնարավորությունը Ֆերմիի պարադոքսի առնչությամբ: Միկրոալիքային մնացորդային ճառագայթման PLANCK-ի տվյալների համար գտնվել են այն տիրույթները, որտեղ կարող է պարունակվել այդ տեղափոխված ինֆորմացիան:

Ցույց է տրված, որ դրական կոսմոլոգիական հաստատունը կարող է առնչվել ժամանակի աղեղի հետ, այդպիսով նպաստելով ժամանակի ասիմետրիային: Դա հետևում է խոտորված համակարգի էվոլյուցիայի հետազոտումից ոչ-զրոյական կոսմոլոգիական հաստատունի առկայության դեպքում:

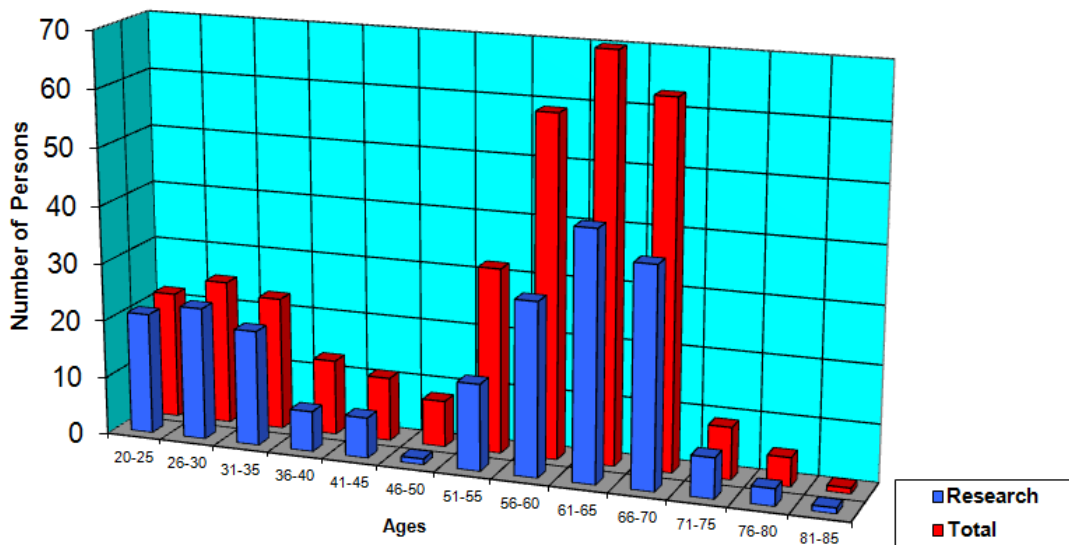
Կոլմոգորով-Առնոլդի ստոխաստիկական պարամետրի մեթոդը առաջին անգամ կիրառվել է գենային հաջորդականություններում մուտացիաներ գրանցելու համար: Իրական փորձարարական տվյալների համար ցույց է տրվել մուտացիաների գրանցման հնարավորությունը: Ավելին, այդ մեթոդով հնարավոր է եղել կանխատեսել որոշակի մուտացիա, ինչը ապա հաստատվել է այլ հետազոտությամբ:

3. ԱԱԳԼ-ի աշխատակիցների տարիքային նկարագրի բարելավումը

2013թ.-ին ԱԱԳԼ-ի աշխատակիցների տարիքային նկարագիրը շնորհիվ 2011-2013 թթ ակտիվ մագիստրոսներին աշխատանքի ընդունելուն, զգալիորեն բարելավվել է: Ընդհանուր աշխատողների քանակը 70 տարեկանից բարձր կազմում է 15, 35 տարեկանից ցածր – 70 /տես տարիքային բաշխման Նկար 1 և Աղյուսակ 1/: Աշխատողների տարիքը հաշվի առնելով հիմնական ցուցանիշները (KPI տես, Հավելված 2) հավասար է $K = N <35 / N> 70 = 70/15 = 4,6$.

Ընդհանուր աշխատողների քանակը նվազել է 2009 թ.-ից մինչև 2015թ.-ը 158 անձանցով՝ 499-ը 2009 - ին, 416 - ը 2013 թ.-ին, 367-ը 2014 թ.-ին, 341-ը 2015-ին:

AANL - Personal Structure on Age (01.01.16)



Նկար 1. ԱԱԳԼ-ի աշխատակիցների տարիքային բաշխումը

PERSONAL STRUCTURE OF AANL ON AGE (as of 01.01.2016)

№ n/n	Division (department, service)	Breakdown on age											TOTAL (person)	
		till 35 years	36-40 years	41-45 years	46-50 years	51-55 years	56-60 years	61-65 years	66-70 years	71-75 years	76-80 years	81-85 years		over 86 years
1	Directorate	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4
2	Administration	5	0	2	0	5	4	3	5	0	1	0	0	25
3	Experimental Physics Division	22	2	1	0	4	11	15	12	5	1	1	0	74
4	Theoretical Physics Division	13	2	1	0	6	7	7	4	1	0	0	0	41
5	Cosmic Ray Division	7	4	2	2	0	7	11	11	0	0	0	0	44
6	Computational physics and IT division	6	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	11
7	Applied Physics Department	3	0	0	0	1	3	8	4	0	1	0	0	20
8	Isotope Research and Production Department	6	0	0	0	1	2	4	4	1	0	0	0	18
9	Cosmology and Astrophysics Centre	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
10	Industrial and household services	2	4	4	3	11	15	14	12	2	2	0	0	69
11	Security guard	1	1	0	3	3	8	7	7	0	0	0	0	30
<i>IN TOTAL:</i>		70	13	11	8	32	59	70	63	9	5	1	0	341

Աղյուսակ 1. 01.04.2016 դրությամբ տարիքային նկարագիրը

4. ԱԱԳԼ-ի հրապարակումները և հղումները

Կառավարության անհրաժեշտ է հուսալի և բազմակողմանի ցուցիչներ գիտական և կրթական հաստատությունների իրական հզորությունը չափելու և զարգացնելու համար, ինչպես նաև հասկանա դրանց բարելավման և համագործակցության հնարավորությունները և վերահսկի դրանց առաջընթացը:

Ինչպես ներկայացված է իր ռազմավարական ծրագրում՝ Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի առաքելությունը կայանում է Հայաստանում բարձր էներգիայի մասնիկների ֆիզիկայի, աստղաֆիզիկայի, տեսական ֆիզիկայի և բնագիտության ոլորտներում համաշխարհային կարգի հետազոտությունների կատարումը: Վերոնշյալ նպատակին հասնելու համար, լաբորատորիայի գիտնականները մասնակցում են աշխարհի խոշորագույն գիտական համագործակցություններին, առաջարկում են գիտական ծառայություններ և սարքավորումներ՝ հայկական միջուկային բժշկությանը, արդյունաբերական և մշակույթային ուսումնասիրություններին: Ազգային լաբորատորիան մագիստրատուրայում և ասպիրանտուրայում բարձրակարգ կրթության չափանիշներ կիրառելով՝ ցույց է տալիս, որ գիտությունն ու կրթությունն, իսկապես, կարող են ապահովել Հայաստանի զարգացումը: Սույն տեղեկանքում ներկայացված է միջազգայնորեն ընդունված գիտական արդյունքների ցուցիչների հիման վրա կատարված՝ թվային վերլուծության ընթացիկ նկարագիրը: Ազգային լաբորատորիայի և այլ հայկական խոշորագույն գիտական հաստատությունների միջև համեմատությունները հիմնված են Թոմսոն Ռոյթերզի տվյալների բազայի վրա:

Ա.Բ. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիան (Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ) վերջին տարիներին զգալիորեն ամրապնդել է Հայաստանի գիտության առաջատարի իր կարգավիճակը՝ բարձր գիտական վարկանիշ ունեցող ամսագրերում տարեկան հրատարակում է երկրի ամբողջ գիտական հրատարակումների ավելի քան 30%–ը, և որ ավելի կարևոր է, Հայաստանի ամբողջ գիտական արդյունքների վրա կատարված հղումների մոտ 70%–ը ըստ Thomson Reuters հեղինակավոր պարբերականի բաժին է ընկնում ինստիտուտի աշխատանքներին: Փաստորեն Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտը իր միջազգային ճանաչմամբ, գիտական ներուժով և կատարվող աշխատանքների մասշտաբներով ու որակով առանձնահատուկ տեղ է զբաղեցնում Հայաստանում: Այն եզակի գիտահետազոտական ենթակառուցյուն ունեցող կազմակերպություն է, որը գիտության և գիտատար տեխնոլոգիաների զարգացման ուղիներ է առաջարկում՝ ժամանակակից ֆիզիկայի տարբեր բնագավառներում:

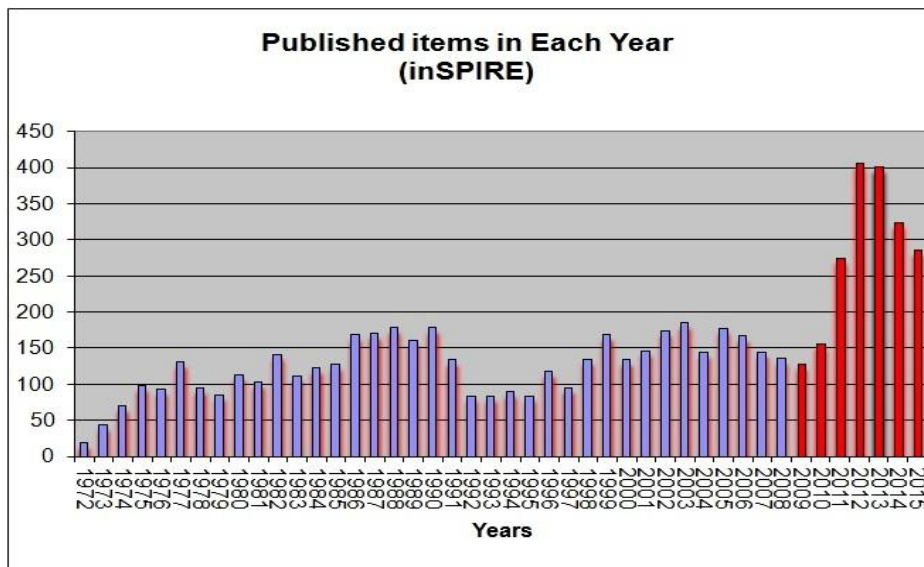
Ըստ միջազգային չափանիշների՝ Թոմսոն Ռոյթերզի, Գիտության Ցանց (Thomson Reuters, Web of Science) կողմից դասակարգված ամսագրերը պետք է օգտագործվեն որպես հաշվարկային՝ հրատարակությունների և հղումների համար: Ըստ Թոմսոն Ռոյթերս տվյալների շտեմարանի՝ 2010-2015թ.թ. հայաստանյան և ԵրՖԻ-ի հետազոտողների կողմից հրատարակված հոդվածների քանակը և նրանց վրա կատարված հղումների քանակը ներկայացված է աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

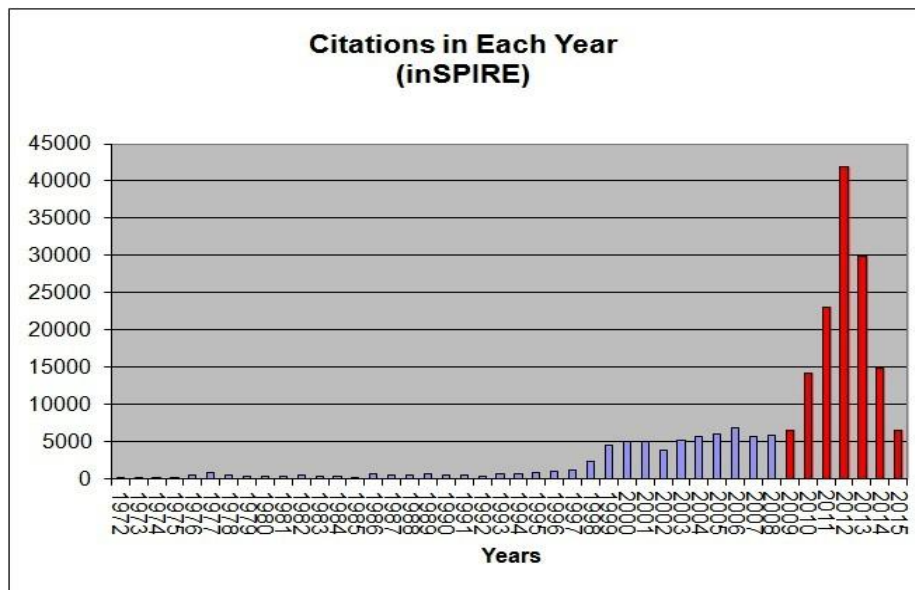
Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015
------	------	------	------	------	------	------

	Pub.	Cit.	Pub.	Cit.	Pub.	Cit.	Pub.	Cit.	Pub.	Cit.	Pub.	Cit.
Armenia	700	4800	750	7000	910	11100	820	13200	810	14000	900	15600
YerPhI	160	3000	230	4700	325	8400	290	9800	270	10200	301	11000
%	23%	63%	31%	67%	36%	76%	35%	74%	33%	73%	33%	70,5%

Աղյուսակից երևում է, որ վերջին տարիների Հայաստանի ցուցանիշների աճը գլխավորապես պայմանավորված է Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի գիտնականների տպավորիչ արդյունքներով:



Նկար 2. Բարձր վարկանիշ ունեցող ամսագրերում հրատարակված հրատարակումները, inSPIRE



Նկար 3. ԱՄԳԼ-ի հրատարակումների վրա կատարված հղումները in Spire

5. ԱՄԳԼ-ի գիտական խորհրդի նիստեր, սեմինարներ, թեզերի պաշտպանություններ, գործուղումներ, պայմանագրեր

ԱՄԳԼ-ում գործող ՀՀ ԲՈՀ-ի 024 մասնագիտական խորհրդում 2015թ. անցկացվել են 2 թեզերի պաշտպանություններ: Պաշտպանած թեզերի ցուցակը բերված է Հավելված 3 - ում: Հավելված 4-ում բերված են 2015թ.-ի ԱՄԳԼ սեմինարներ ցանկը:

ԱՄԳԼ-ի աշխատակիցների 2015թ.-ի 85 գործուղումներից 23 - ը կատարվել են CERN / DESY / Jlab համաձայն համատեղ հետազոտությունների ծրագրերի, 18 երիտասարդ գիտնականներ, ԱՄԳԼ-ի աջակցությամբ մասնակցել են դպրոցների, գիտաժողովների:

2015 թ – ին ստորագրվել են նոր պայմանագրեր համատեղ գիտահետազոտական ծրագրերի համար մի շարք միջազգային և հայկական կազմակերպությունների միջև, տես հավելված 5:

6. ԱՄԳԼ-ի բյուջետային հարցեր

Աղյուսակ 2. ԵրՖԻ-ի եկամուտը պետական աղբյուրներից, շահույթը և միջազգային դրամաշնորհներ

YERPHI INCOME ԵՐՖԻ ԵԿԱՍՈՒՏՆԵՐ	2015;AMD; 1\$=477.83AMD	2014;AMD; 1\$=415.65AMD	2013;AMD; 1\$=409.03AMD
Base funding	835,500,000 AMD	752,000,000 AMD	808,300,000 AMD
Բազային ֆինանսավորում	1,748,500\$	1,809,200\$	1,976,200\$
Scientific conf.	2,340,000 AMD	-	5,488,000 AMD
Գիտաժողով	4,900\$		13,420\$
Project funding	73,158,800 AMD	73,317,600 AMD	41,807,800 AMD
Թեմատիկ ֆինանսավորում	153,100\$	176,400\$	102,200\$
DESY	30,450,000 AMD 63,73\$	31,687,400 AMD 76,20\$	38,530,000 AMD 94,20\$
ISTC	-	-	24,460,800 AMD 59,800\$
Applied radiation	-	1,302,000 AMD	7,955,500 AMD

processing		3,100\$	19,450\$
Rent of space	30,419,000 AMD	29,710,600 AMD	30,865,000 AMD
Տարածքի վարձակալություն	63,660\$	71,500\$	75,460\$
Sales	3,050,000 AMD	94,497,200 AMD	12,402,000 AMD
Վաճառք	6,400\$	227,300\$	30,320\$
Other	25,538,000 AMD	21,765,800 AMD	20,639,500 AMD
Այլ	53,450\$	52,400\$	50,460\$
YERPHI INCOME ԵՐՓԻ ԵԿԱՍՈՒՏՆԵՐ	2015;AMD; 1\$=477.83AMD	2014;AMD; 1\$=415.65AMD	2013;AMD; 1\$=409.03AMD
Base +project	911,000,000 AMD	825,300,000 AMD	855,600,000 AMD
Ընդ. Բյուջեից	1,906,500\$	1,985,600\$	2,091,800\$
Own profits	89,457,000 AMD	178,963,000 AMD	134,852,600 AMD
Ընդ. սեփական եկամուտ	187,220\$	430,600\$	329,700\$
State + own	1,000,450,000 AMD	1,004,300,000 AMD	990,400,000 AMD
Ընդ. Բյուջե + սեփական	2,093,750\$	2,416,100\$	2,421,300\$

Աղյուսակ 3. Ազգային Լարորատորիայի Ծախսերը.

YERPHI EXPENDITURESԵՐՓ Ի ԾԱԽՍԵՐ	2015;AMD; 1\$=477.83AMD	2014;AMD; 1\$=415.65AMD	2013;AMD; 1\$=409.03AMD
Salary Աշխատավարձ*	625,287,000 AMD 1,308,600\$ (65.3%)	632,714,800 AMD 1,522,230\$ (62.0%)	590,653,400 1,444,030\$ (66.0%)
Electricity Էլեկտրաէներգիա	69,875,000 AMD 146,230\$ (7.3%)	65,659,000 AMD 157,970\$ (6.4%)	43,471,000 AMD 106,280\$ (4.9%)
Gas Գազ	21,865,400 AMD 45,760\$ (2.3%)	18,271,200 AMD 43,960\$ (1.8%)	12,487,000 AMD 30,530\$ (1.4%)
Phone Հեռախոս	2,893,000 AMD 6,050\$ (0.3%)	3,594,000 AMD 8,650\$ (0.3%)	2,629,000 AMD 6,430\$ (0.3%)
Water Ջուր	11,746,000 AMD 24,580\$	13,087,000 AMD 31,480\$	9,386,000 AMD 22,950\$

	(1.2%)	(1.3%)	(1.0%)
Internet Ինտերնետ	1,826,000 AMD 3,820\$ (0.2%)	3,692,000 AMD 8,900\$ (0.4%)	4,620,000 AMD 11,300\$ (0.5%)
Taxes Հարկեր	34,473,000 AMD 72,140\$ (3.6%)	21,972,600 AMD 52,860\$ (2.1%)	21,117,000 AMD 51,630\$ (2.4%)
Business Travel Գործուղում	34,685,900 AMD 72,590\$ (3.6%)	40,083,000 AMD 96,430\$ (3.9%)	44,119,600 AMD 107,860\$ (4.9%)
YERPHI EXPENDITURESԵՐՏ ԻՒ ԾԱԽՍԵՐ	2015;AMD; 1\$=477.83AMD	2014;AMD; 1\$=415.65AMD	2013;AMD; 1\$=409.03AMD
Fuel Վառելիք	10,415,500 AMD 21,800\$ (1.1%)	13,805,800 AMD 33,210\$ (1.3%)	9,800,000 AMD 23,960\$ (1.1%)
Materials and equipment Նյութեր և սարքավորումներ	95,985,700 AMD 200,880\$ (10.03%)	144,525,200 AMD 347,700\$ (14.1%)	84,242,000 AMD 205,950\$ (9.4%)
Capital & current repairs Կապիտալ և ընթացիկ վերանորոգում	14,433,000 AMD 30,210\$ (1.5%)	19,587,500 AMD 47,120\$ (1.9%)	26,868,000 AMD 65,680\$ (3.0%)
Fees Անդամավճար	-	20,000,000 AMD 48,100\$ (1.9%)	15,962,000 AMD 39,000\$ (1.8%)
Scientific conf. Գիտաժողով	2,340,000 AMD 4,900\$ (0.2%)	-	5,488,000 AMD 13,400\$ (0.6%)
Other Այլ ծառայություններ և ծախսեր	31,213,500 AMD 65,330\$ (3.3%)	29,079,300 AMD 69,960\$ (2.8%)	24,106,000 AMD 58,900\$ (2.7%)
Total Ընդամենը	957,037,000 AMD 2,002,890\$	1,026,071 AMD 2,468,600\$	894,949,000 AMD 2,188,000\$

Մնացորդներ 01.01.15 -ին 111,267,000 դրամ, իսկ 01.01.16-ին 154, 686,500 դրամ

ԱԱԳԼ-ի բյուջեն վերջին 3 տարիների ընթացքում կայունացել է: Միջազգային դրամաշնորհների աջակցության ավարտի պատճառով կրած կորուստները (հիմնականում ISTC եւ CNCP) փոխհատուցվել են Հայաստանի Հանրապետության կողմից:

ԱԱԳԼ գիտնականները ջանքեր են գործադրում, որպեսզի հաղթեն գիտական դրամաշնորհների մրցույթներում (ՀՀ թեմատիկ ֆինանսավորման եւ Արդյունավետ գիտնականների մրցույթ): ԱԱԳԼ-ի սեփական աշխատանքային գործունեությամբ պայմանավորված եկամուտները կազմել են բյուջեի 10% -ը, որտեղ սակայն դիտվում է

բարձրացման միտում: Կա նաև միտում միջոցների զգալի մասը հատկացնել աշխատողների աշխատավարձերին՝ փորձելով բարձրացնել միջին աշխատավարձը և մոտեցնել այն ՀՀ - ում միջին աշխատավարձի չափին: Միջին ամսական աշխատավարձը զգալի աճ է գրանցել կազմելով՝ ~ 142000 դրամ: Միջին աշխատավարձի հետ միասին գրանցվել են սարքավորումների և նյութերի ծախսերի աճ, հասնելով բյուջեի 16% -ին: Կոմունալ ծախսերը նույնպես կայունացել են՝ հասնելով 8%-ի: 2015 թ-ին ջրամատակարարման, ինտերնետի արագության, հեռախոսակապի և այլնի որակը զգալիորեն բարելավվել է:

Հավելված 1. Ա. Ալիխանյանի Ազգային Լաբորատորիայի (ԱԱԳԼ) ռազմավարական պլան

Համառոտ բովանդակություն

Ա.Բ. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի ռազմավարական պլանը նպատակ ունի հռչակելու ազգային լաբորատորիայի առաքելությունը, զարգացնելու լաբորատոր մեծ կարողությունները, որոնք կպահանջեն ռազմավարական պլանավորման և գործունեություն իրականացնելու համար հատուկ քաղաքականության մշակում՝ համապատասխան Հայաստանի Հանրապետության պահանջներին:

Հայաստանի շրջանակներում լաբորատորիայի կարողությունների զարգացումը երկարաժամկետ գործընթաց է, ինչը պահանջում է կառավարության և արդյունաբերության աջակցությունը, ինչպես նաև երկրի ներսում շահագրգիռ կողմերի, տարբեր գործակալությունների, դոնորների, մասնավոր և հասարակական հատվածների, համայնքների և այլ կազմակերպությունների սերտ համագործակցությունը:

Տեսլականը. Ա. Ալիխանյանի ազգային լաբորատորիան օժտված է առանձնահատուկ փորձառությամբ և հմտություններով բարձր էներգիայի ֆիզիկայի և աստղաֆիզիկայի, միջուկային ֆիզիկայի հետազոտությունների, գիտական սարքաշինության, բազմապարամետրիկական տվյալների վերլուծությունների, ինչպես նաև կրթության բնագավառներում: Ազգային լաբորատորիան իր հետազոտական, կրթական և ինովացիոն ծրագրերով պետք է ծառայի է դրական ազդեցություն թողնելու ազգային արժեքների վրա: Ազգային լաբորատորիան հնարավորություններ է ընձեռնում մտավոր, անձնական և մասնագիտական աճի համար: Սովորելը և աշխատելը ազգային լաբորատորիայիում կնպաստի բարձր արհեստավարժությանը, կզարգացնի արագ, հստակ մտածելակերպը, ինչը թույլ կտա հաջողության հասնելու մեր արագ փոփոխվող աշխարհում:

Առաքելությունը. Իրականացնել համաշխարհային մակարդակի հետազոտություններ Հայաստանում, մասնակցել աշխարհի խոշորագույն գիտական համագործակցություններին, առաջարկել գիտական գործիքներ և ծառայություններ Հայաստանի միջուկային բժշկության, արդյունաբերության, մշակութային հետազոտական կենտրոնների համար: Սահմանել բարձր չափանիշներ մագիստրոսների և դոկտորների կրթական դասընթացներում, ցուցադրել, որ գիտությունը և կրթությունը իրապես կարող են ապահովել Հայաստանի զարգացման գործընթացը:

Ընդհանուր ռազմավարության հիմնական բաղադրիչները

- Կենտրոնանալ բարձր ազդեցության հետազոտություններին, որոնք ապահովում են գիտելիքների առաջընթաց և նրանց կիրառություններ, և որում ազգային լաբորատորիան ունի միջազգային ճանաչման արժանացած խոշոր ձեռքբերումներ և հանդիսանում է առաջատար:
- Ներարկել ձեռնարկատիրական հոգին կրթության և հետազոտության մեջ, զարգացնել փոխներգործությունը կրթության և հետազոտության ընթացքում՝ թափանցիկ դինամիկական միջավայրում:
- Ջարգացնել առաջավոր ծառայություններ Հայաստանի արդյունաբերության, բնապահպանական մոնիտորինգի և մշակութային ժառանգության պահպանության համար:
- Ջարգացնել առաջավոր տեխնոլոգիական գործընթացներ և բարձր արտադրողականության հաշվողական համակարգեր հայկական գիտության և արդյունաբերության համար:
- Շրջանավարտներին դաստիարակել այնպես, որ նրանք լինեն լաբորատորիայի համայնքի առանցքային անդամները, ովքեր ակտիվորեն սատարելու են ազգային լաբորատորիայի ուղենիշները, տեսլականը և առաքելությունը:
- Ընդունել և կիրառել կառավարման և ղեկավարման լավագույն փորձը՝ ռեսուրսների, աշխատակազմի և ուսումնական ծառայությունների օպտիմալ կառավարման համար:

Գիտական գործունեության համառոտ ամփոփում

Երևանի Ֆիզիկայի ինստիտուտը հիմնադրվել է 1943թ-ին՝ որպես Երևանի Պետական համալսարանի ճյուղ, ակադեմիկոս եղբայրներ Աբրահամ Ալիխանովի և Արտյոմ Ալիխանյանի կողմից: Ավելի ուշ, Արագած սարի վրա ստեղծվեցին 2 տիեզերական ճառագայթների կայաններ՝ «Արագած» (3200 մ) և «Նոր Ամբերդ» (2000 մ): Երևանի

Ֆիզիկայի ինստիտուտի գլխավոր ձեռքբերումներից դարձան տիեզերական ճառագայթների մեջ պրոտոնների և նեյտրոնների հայտնաբերումը, ինչպես նաև առաջին վկայություններն այն մասին, որ գոյություն ունեն մասնիկներ մյուոնների և պրոտոնների միջև ընկած զանգվածներով: Այս կայանները մինչև այժմ հանդիսանում են ԵրՖի-ի Տիեզերական ճառագայթների Բաժնի (ՏՃԲ) հետազոտությունների հիմնական բազան: Վերջին ձեռքբերումներից են սուր ծնկան բացահայտումը սկզբնական միջուկների թեթև բաղադրիչների մեջ, էներգետիկ սպեկտրի նուրբ կազմությունների հետազոտությունները, արևի վրա արագացվող բարձր էներգիայի պրոտոնների գրանցումը և Արագածի Տիեզերական Միջավայրի կենտրոնի ստեղծումը 2000թ-ին արև-երկրային կապերի ուսումնասիրության համար, որտեղ ՏՃԲ-ը հանդիսանում է աշխարհում առաջատարներից մեկը:

6 ԳԷՎ էլեկտրոնային սինքրոտրոնը շահագործվեց 1967 թվականին: 1970-1991թթ. ընթացքում սինքրոտրոնը գործում էր էներգիաների մինչև 4.5 ԳԷՎ տիրույթում և փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքում ստացվել են նշանակալից արդյունքներ, այդ թվում ֆոտոնների հաղորոնային հատկությունները միջուկների վրա π -մեզոնների ֆոտոծնման ժամանակ, նուկլոնային ռեզոնանսների կազմությունը բազմաբևեռացված գիտափորձերում, միջուկային նյութի կառուցվածքը և առանձնահատկությունները, ռենտգենյան անցումային ճառագայթման կարևոր հատկությունները և կանալացման երևույթը մոնոբյուրեղներում: Այս ձեռքբերումների շնորհիվ Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի ֆիզիկոսները 1985թ.-ից սկսած հաջողությամբ մասնակցում են խոշոր միջազգային համագործակցության ծրագրերին:

ԵրՖի-ի ավանդական խնդիրներից է մասնիկներ գրանցող նոր դետեկտորների ստեղծումը: Լայն կայծային խցիկները և անցումային ճառագայթման դետեկտորները հանդիսանում են ԵրՖի-ում մշակված և շահագործվող փորձարարական սարքավորումների օրինակներ: Վերջին տարիների ընթացքում բազմաթիվ գիտնականների խմբեր ԵրՖի-ից ակտիվ մասնակցել են միջին և բարձր էներգիայի ֆիզիկայի գիտափորձերին արտասահմանում (JLAB, DESY, CERN-LHC, MAX-Lab, MAMI), հետազոտել մեզոնային և նուկլոնային կառուցվածքները, նուկլոնի էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությունները, կվարկ-հաղորոն երկակիությունը, նեղ դիսպազոնի նուկլոն-նուկլոն կապերը, կվարկի հաղորոնիզացիան միջուկային միջավայրում, կվարկ-գլուոնային պլազման, Հիզգս բոզոնի փնտրումներ, հիպերմիջուկների և միջուկների ֆրագմենտացիան, ճեղքումները և բազում այլ թեմաների, ինչպես նաև փորձարարական տվյալների մուտքագրման և վերլուծության ծրագրերի մշակման մեջ:

Տեսական բաժինը շարունակում է աշխատել զանազան բնագավառներում, ներառյալ B-մեզոնների ֆիզիկան, QCD և հարաբերական երևութաբանություն, ստանդարտ մոդելների երևութաբանություն, նեյտրինոների ֆիզիկա, տիեզերաբանություն, դաշտի

քվանտային տեսություն, լարերի/Մ տեսություն, ինտեգրացիոն մոդելներ, վիճակագրական ֆիզիկա, կոնդենսացված նյութ և քվանտային տվյալներ: ԵրՖԻ-ի տեսաբանները նաև կարևոր ներդրում կատարեցին JLAB և CERN-ի մի քանի փորձարարական նախագծերին: Այս աշխատանքները լայնորեն ճանաչված են և ունեն մեծ թվով հղումներ:

1980 - ականների կեսերին ԵրՖԻ-ում մշակվել է ստերեոսկոպիկ մոտեցման նոր հայեցակարգ բարձր էներգիաների գամմա աստղաֆիզիկայում՝ պատկերային մթնոլորտային չերենկովյան դիտակների և դրանց համակարգերի օգտագործմամբ (IACT): Այդ գաղափարը շատ հաջող նյութականացված է IACT համակարգի համար (HEGRA): Առաջին հաջողությունից հետո հայ ֆիզիկոսներ մասնակցել են IACT



համակարգերի գործարկմանը Կանարյան կղզիներում (MAGIC) և Նամիբիայում (HESS):

Տարիներ շարունակ ԵրՖԻ կիրառական ֆիզիկայի բաժինը հաջողությամբ հետազոտել է նոր լազերային նյութերի էլեկտրոնային - էներգետիկական կառուցվածքը՝ օգտագործելով սինքրոտրոնային ճառագայթումը տարբեր սպեկտրալ տիրույթներում: Հետազոտությունները կատարվել են DESY-ում և կշարունակվեն MaxLab-II-ում (Շվեդիա):

Կազմակերպության կառուցվածքը և մարդկային ռեսուրսների կառավարում

1. Լաբորատորիայի հոգաբարձուների խորհուրդը նշանակում է ազգային լաբորատորիայի տնօրենին և խորհրդի նախագահը կնքում է պայմանագիր տնօրենի հետ 5 տարի ժամկետով:
2. Ազգային լաբորատորիայի տնօրենը նշանակում է 2 տեղակալներ, գլխավոր հաշվապահ, գիտական քարտուղար և 5 տնօրենի օգնականներ (մարդկային ռեսուրսների կառավարում, անվտանգություն, տնտեսություն, գրասենյակի կառավարում, միջազգային կապեր) և կնքում է պայմանագրեր նրանց հետ:
3. Ազգային լաբորատորիայում ընդունված է երկու մակարդակի ներքին կազմակերպական կառուցվածք, որը բաղկացած է բաժիններից, որտեղ գործում են համապատասխան գիտատեխնիկական խմբերը:
4. Բաժինների ղեկավարների պաշտոնների նշանակումը պետք է իրականացվի մինչև 5 տարի ժամկետով և նրանք պետք է ստորագրեն պայմանագրեր ազգային լաբորատորիայի տնօրենի հետ:
5. Բաժինների ղեկավարների և խմբերի ղեկավարների տարիքային սահմանը 65 տարեկան է, իսկ բացառիկ դեպքերում (մինչև 2013 թ - ի անցումային շրջանը) մինչև 70 տարեկան: Սահմանափակող տարիքը այլ ազգային լաբորատորիայի աշխատակիցների համար 65 տարի է, գիտության դոկտորների 75 և ակադեմիկոսների համար – 85:
6. Ազգային լաբորատորիան ընդունել է գիտական հաստիքների հետևյալ ցանկը
 - ինտերն
 - գիտաշխատող
 - ավագ գիտաշխատող
 - առաջատար գիտաշխատող
 - գիտական/ակադեմիական (տեխնիկական) խորհրդատու / խորհրդատու

Ծանոթագրություն.

ա) Ինտերն պաշտոնը տրվում է երիտասարդ մասնագետներին, որոնք ներկայումս զբաղված են բարձրագույն կրթական համակարգում (մագիստրոսական կրթություն) և նրանց, ովքեր հայցում են թեկնածուական աստիճան ազգային լաբորատորիայում:

բ) Ինտերն-հետազոտողի պաշտոնը («Postdoc» կարգավիճակը) նշանակվում է երիտասարդ գիտնականների մրցույթի արդյունքում, որոնք ունեն գիտությունների թեկնածուի կոչում: Մրցույթային ձևով ինտերն-հետազոտողի պաշտոն բացելու որոշումը պետք է վերապահել ազգային լաբորատորիայի բաժիններին

գ) Ազգային լաբորատորիայի տնօրենը համաձայն Գիտական Խորհրդատվական հանձնաժողովի առաջարկությունների որոշում է ընդունում բաշխել ինտերն - հետազոտող հաստիքները լաբորատորիայի բաժինների միջև:

դ) Գիտաշխատող, ավագ և առաջատար գիտաշխատող պաշտոնների նշանակումը կախված է ընդհանուր հաշվով մի քանի չափանիշներից (հ-ինդեքսը, ղեկավարությունը, աշխատանք ուսանողների հետ և այլն):

ե) Գիտական /տեխնիկական/ խորհրդատուի պաշտոնի նշանակվում են գիտնականներ և ճարտարագետներ, որոնց տարիքը անցել է 65 տարուց (ոչ ավելի, քան 5 հոգի յուրաքանչյուր բաժնում):

5. Լաբորատորիայի տնօրենի կողմից նշանակված հատուկ հանձնաժողովը իրականացնում է ազգային լաբորատորիայի աշխատակիցների պարբերական ատեստավորումը: Յուրաքանչյուր աշխատակից պետք է ներկայացնի հանձնաժողովին հետևյալ փաստաթղթերը:

- Լրացված ստանդարտ ատեստավորման ձևը
- Վերջին 5 տարվա ընթացքում հրատարակությունների ցանկը սեղմագրերի հետ:
- Լավագույն 3 հրապարակումները (ըստ հեղինակի կարծիքի):
- Աստիճանավորված ուսանողների ցանկը:
- Զեկուցումներ միջազգային կոնֆերանսներում, հրավիրված զեկուցումներ:
- Կազմակերպված կոնֆերանսներ
- Վերջին թեզի վերնագիրը և տարեթիվը, պաշտպանության տեղը:
- Հրապարակումների ընդհանուր ցանկը:
- Ղեկավարած դրամաշնորհային նախագծերը:

6. Բացառիկ դեպքերում բաժինների ղեկավարները կարող են ներգրավել առանձին աշխատակիցների ռազմավարական նշանակություն ունեցող աշխատանքներում մինչև 6 ամիս ժամկետով (ոչ ավելի, քան 2 աշխատակից):

7. Տնօրենը իրավունք է վերապահում նշանակելու է իր խորհրդականներին, հիմնականում գիտության դոկտորներին, ակադեմիկոսներին:

8. Ազգային լաբորատորիայի աշխատակիցների գործուղումները արտասահմանյան երկրներ կազմակերպվում են ըստ հատուկ կանոնակարգի, գործուղումների տևողությունը չպետք է գերազանցի 6 ամիս ժամանակահատվածը:

9. Շաբաթվա աշխատաժամերի տևողությունը 40 ժամ է: Ավտոմատ համակարգը հաշվարկում է աշխատանքային ժամերը, ըստ որի իրական աշխատավարձ է նշանակվում:

10. Համաձայն իրավական ակտերի տնօրինությունը տրամադրում է 24 - օրյա արձակուրդ բոլոր աշխատակիցներին, արձակուրդ կարող է տրամադրվել երկու մասով,

բացառիկ դեպքերում կարող է տրվել լրացուցիչ արձակուրդ մինչև 24 օր, առանց վարձատրման:

11. Ազգային լաբորատորիան իրականացնում է բոլոր հնարավորությունները, որպեսզի բարձրացնի երիտասարդ գիտնականների մասնագիտական հմտությունները (ուղարկում է նրանց ամառային դպրոցներ և կոնֆերանսներ, հրավիրում է պրոֆեսորներին դասավանդման համար, կազմակերպում է ամառային դպրոցներ Հայաստանում), ապահովում է պատշաճ աշխատանքային պայմաններ (վերանորոգված գրասենյակներ, սեմինարների դահլիճներ, ապահովում է ժամանակակից համակարգիչներով և այլն)

Տնօրինության պարտականությունները, տնտեսության և գույքի կառավարման խնդիրները

1. Տրամադրել ամբողջական և ժամանակին արված օժանդակություն ազգային լաբորատորիայի անմիջական գործառույթների իրականացման համար, ինչպիսիք են՝

- Աշխատատեղերի արդյունավետ օգտագործման ապահովումը, նրանց տեխնիկական սպասարկումը և անհրաժեշտ նորոգման աշխատանքների կատարումը:
- Սեմինարների և ժողովների դահլիճների վերանորոգման և վերազինման ապահովումը, հեռակոնֆերանսների և այլ համապատասխան մուլտիմեդիական հնարավորությունների ընդլայնումը:
- Ճշգրիտ չափումների համար ժամանակակից սարքավորումների գնում:
- Ժամանակակից սարքավորումների տեղադրումը գրասենյակների և փորձարարական լաբորատորիաների անվտանգության համար:
- Ոռոգման ջրի արդյունավետ մատուցման կազմակերպումը ազգային լաբորատորիայի ողջ տարածքում, կանաչ և մաքուր միջավայր երաշխավորելու համար
- Մրցույթային ձևով օպերատորի ընտրումը լաբորատորիայի տարածքում սննդի օբեկտների ստեղծման համար
- Տրանսպորտային միջոցների օպտիմալացումը և տնօրինումը, տալով առաջնահերթություն մեքենաների փոքր թվին, սակայն համապատասխան հզորությամբ և էկոլոգիապես մաքուր շարժիչներով:
- Օպտիմալացնել արհեստանոցները և հազեցնել նրանց ժամանակակից գործիքներով և արդիական տեխնոլոգիական սարքավորումներով:
- Աշխատանքային սեմինարների և կոնֆերանսների կազմակերպումը:

2. Մշակել և իրականացնել ոչ ընթացիկ ակտիվների (անշարժ գույքի) տնօրինման ռազմավարություն՝

- Կապիտալ վերականգնում պահանջող շենքերի համար սահմանել չափանիշներ և մշակել վերանորոգման և վերականգնման երկարաժամկետ պլան:
- Ապահովել շենքերի շահագործման էներգետիկ արդյունավետությունը:
- Ստեղծել ընթացակարգեր ապահովելու համար տարածքի կարճատև (մինչև 1 տարի) վարձակալության պայմանները:

3. Տրամադրել օժանդակություն ԱԱԳԼ աշխատակիցներին դրամաշնորհային հայտերի նախապատրաստման ժամանակ և զարգացնել կայուն դրամահավաքային ռազմավարություն.

- Ժամանակին ապահովել աշխատակիցներին համապատասխան ֆինանսավորման հնարավորությունների մասին տեղեկատվությամբ:
- Բանակցել հանրապետական մարմինների հետ հետազոտողների համար ֆինանսավորման հնարավորություններ ստեղծելու համար:
- Նվազեցնել կախումը մեկ եկամուտների հոսքի աղբյուրից, բարելավել ինքնուրույն գործելու հնարավորությունները:
- Ստեղծել կայուն ֆինանսավորման բազան և հավաքագրել պաշարներ ֆինանսական ապագան պաշտպանելու համար:

4. Կազմակերպել միջազգային փորձաքննություն ներկայացվող ծրագրերի ֆինանսավորման համար, ձևավորել հանձնաժողովներ և ծրագրերի ընդունման կոմիտեներ, առաջարկություններ ներկայացնել հանրապետական մարմիններին ընտրված նախագծերի ֆինանսավորման համար:

5. Իրականացնել ազգային լաբորատորիայի ֆինանսական կառավարումը.

- Պատրաստել տարեկան բյուջեն: Քննարկել ազգային լաբորատորիայի խորհրդի հետ առաջնահերթությունները և համաձայն խորհրդի առաջարկների ընթացիկ ծախսերը, որոնք պետք է համապատասխանեցվեն ընթացիկ եկամուտների հոսքերի և պաշարների հետ:
- Կատարել նյութական ռեսուրսների հաշվառում “տուն – պահելու” սկզբունքով՝ ըստ լավագույն կորպորատիվ չափանիշների:
- Յուրաքանչյուր տարի պատրաստել համապարփակ տարեկան հաշվետվություն աուդիտի համար:

6. Տրամադրել ազատ մուտք ազգային լաբորատորիայի տվյալներին, ինտերնետ ռեսուրսներին, բարձր արտադրողականության հաշվողական միջոցներին, գիտական հրապարակումներին, գրադարաններին, կիրառական ծրագրերին, տպիչներին, հեռախոսներին և այլն:

7. Ստեղծել փոքր բիզնեսի նորարարական հետազոտություններ (SBIR) և փոքր բիզնես տեխնոլոգիաների մրցակցային ֆինանսավորման ֆոնդեր:

8. Ապահովել իզոտոպների և ռադիոակտիվ նյութերի անվտանգ պահպանումը համաձայն MAGATE չափանիշներին:

9. Տրամադրել զբոսաշրջային և հանգստյան ծառայություններ:

Վազմակերպության գործունեության գնահատման հիմնական ցուցանիշները

Ազգային լաբորատորիան առաջնորդվում է հստակ ծրագրային տեսլականով և այդ տեսլականով ձևավորած ռազմավարական պլանով և շարունակական ձգտումով կառավարման գերազանց և արդյունավետ մեթոդներով իրականացնելու այդ պլանը: Ընթացքի մեջ է աշխատանքային գործընթացները կատարելագործելու համակարգված ծրագիրը՝ նպատակ ունենալով հասնելու զգալի ծրագրային արդյունքների ֆինանսավորման տվյալ մակարդակով: Ղեկավարությունը ուղղելու է իր ջանքերը շարունակական ամրապնդելու բարձր մշակույթը աշխատանքի բոլոր ոլորտներում և կարևորում է անվտանգ շահագործման պայմանները որպես հիմնական ինստիտուցիոնալ արժեք:

Հիմնական ցուցանիշները, որոնցով գնահատվելու է ազգային լաբորատորիայի գործունեությունը հետևյալն են՝

- Հրապարակումների թիվը ամեն տարի բարձր վարկանիշ ունեցող ամսագրերում և ամսագրերի ազդեցության գործակիցների գումարը:
- Ազգային լաբորատորիայի աշխատակիցների հրապարակումների վրա կատարված հղումների թիվը այդ տարում:
- Ազգային լաբորատորիայի հիմնական ուղղություններով (բարձր էներգիայի ֆիզիկա և աստղաֆիզիկա, միջուկային ֆիզիկա) հոդվածների մասնաբաժինը ողջ հրապարակումներում:
- Ուսանողների կողմից պաշտպանած թեկնածուական թեզերի թիվը
- Մինչև 35 տարեկան աշխատակիցների թվի հարաբերությունը ազգային լաբորատորիայի աշխատողների ընդհանուր թվին:
- Նոր սարքավորումների և նյութերի գնումների համար ծախսված միջոցների հարաբերությունը ընդհանուր բյուջեին:
- Գործուղումների համար ծախսված միջոցների հարաբերությունը ընդհանուր բյուջեին:
- Վերանորոգումների համար ծախսված միջոցների հարաբերությունը ընդհանուր բյուջեին:
- Բարձր տեխնոլոգիական ծառայություններից ստացած ընդհանուր եկամուտը:

- Նոր համաձայնագրերի քանակը հայկական և միջազգային կազմակերպությունների հետ:

Հավելված 2. Միջազգային Դրամաշնորհներ

2015 թ. Ա. Ալիխանյանի անվան Ազգային Գիտական Լաբորատորիայում գործող դրամաշնորհների ցուցակ

Հ/Հ	Թեմայի համարը	Ֆինանսավորող կազմակերպություն	Ղեկավարի անուն, ազգանուն, հայրանուն	Թեմայի անվանումը	Կատարման ժամկետ
1	13-1C023	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Ազնաուրյան Իննա Գեորգի	Սպինային հետազոտությունները ՔԽԴ-ի շրջանակներում Jlab-ի տվյալներից մինչև LHC Ֆենոմենոլոգիա	2013-2015
2	13-1C137	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Անանիկյան Ներսես Սիրեկանի	Ցածր չափանի և ռեկուրսիվ սպինային Ցանցերի մագնիսական հարթակները քվանտային խճճվածությունը եւ դինամիկ համակարգերի մեխանիզմը	2013-2015

3	13-1C153	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Ասատրյան Հրաչյա Մանվելի	ՔՔԴ Ուղղումները B մեզոնների հազվագյուտ տրոհումների համար ստանդարտ Մոդելում եւ ՄՄՄՄ -ում	2013-2015
4	13-1C245	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Գուլքանյան Հրանտ Ռուբենի	Ծանր Միջուկների ճեղքման հազվադեպ կանալների որոնումը	2013-2015
Հ/Հ	Թեմայի համարը	Ֆինանսավորող կազմակերպություն	Ղեկավարի անուն, ազգանուն, հայրանուն	Թեմայի անվանումը	Կատարման ժամկետ
5	13-1C080	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Իզմաիլյան Նիկոլայ Շահենի	Ընդհանրությունը և վերջավոր չափի հետեւվանքները վիճակագրական մեխանիկայի երկչափ մոդելներում	2013-2015
6	13-1C232	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Մանվելյան Ռուբեն Պետրոսի	Բարձր Սպինների փոխազդեցություն եւ ունիվերսալություն տրամաչափային / լարային տեսություններում	2013-2015
7	13-1C275	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Զիլինգարյան Աշոտ Ադասու	Անպրոպային Վերգետնյա Աճերի հետազոտությունները տարրական մասնիկների դետեկտորների , Էլեկտրական եւ գեոմագնիսական դաշտի եւ օպտիկական գրանցիչների օգնությամբ	2013-2015

8	13-1C278	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Պողոսյան Ռուբիկ Հրաչիկի	N=2 Սուպերսիմետրիկ Յանգ - Միլսի Տեսություն կապը երկչափ կոնֆորմ դաշտի տեսության եւ ինտեգրվող մոդելների հետ	2013-2015
9	13-1C001	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Սահակյան Վարդան Հայաստանի	Գերբարձր Էներգիաների գամմա ճառագայթների աստղաֆիզիկա ՊՄՉԴ - ների օգնությամբ	2013-2015
10		ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Սեդրակյան Արա Գրիգորի		

Հ/Հ	Թեմայի համարը	Ֆինանսավորող կազմակերպություն	Ղեկավարի անուն, ազգանուն, հաստատուն	Թեմայի անվանումը	Կատարման ժամկետ
-----	---------------	-------------------------------	-------------------------------------	------------------	-----------------

11		ՀՀ ԳՊԿ Նյութատեխնիկական բազայի արդիականացման համար գիտական սարքավորումների և ենթառուցվածքի ձեռքբերման դրամաշնորհ	ՀՀ ԿԳՆ «Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի (ԵրՖԻ) հիմնադրամ		
12	612707, DIONICOS	Marie Curie Actions, FP7-PEOPLE-2013-IRSES	Անանիկյան Ներսես Ս.	Dynamics of and in Complex Systems	2013-2017
13	13RF-022	Հայ-ռուսական հիմնարար գիտական հետազոտությունների համատեղ նախագծերի «ՀՀ ԿԳՆ ԳՊԿ-ՀՀՌՀ - 2013»	Պողոսյան Ռուբիկ Հ.	"Integrable Models in Quantum Field Theory and Moduli Spaces of Instantons".	2013-2015
14	YSSP-13-02	The National Foundation of Science and Advanced Technologies (NFSAT), YSSP and CRDF Global Young Scientists Support Program (YSSP-13) 2013	Հովհաննիսյան Վահան	Քվանտային սպինային համակարգերի խճճվածությունը, մագնիսական հատկությունները, վիճակագրական գումարի գրոները և Լյապունովի ցուցիչները)	2013-2014

15	295302, SPIDER	Marie Curie Actions, FP7-PEOPLE-2012-IRSES,	Իզմաիլյան Նիկոլայ Շ.	Statistical Physics in Diverse Realizations, within the 7th European Community Framework	2012-2016
16		VOLKSWAGEN FOUNDATION	Ասատրյան Հրայրա Մ.	The B mesons' Inclusive Rare Decays and Oscillations	2012-2015
17		VOLKSWAGEN FOUNDATION	Մանվելյան Ռուբեն Պ.	Infinite-Dimensional Symmetries, Gauge/String Theories and Dualities	2012-2015
18	CNRS IE-017	Հ ՀԿԸ ԳՊԿ – ԳՀԱԿ (France)	Անանիկյան Ներսես Մ.	Classical and Quantum Chaos (CLASSQUANT)	2012-2013
19	CNRS IE-028	ՀՀ ԿԿԸ ԳՊԿ – ԳՀԱԿ (France)	Մարտիրոսով Ռոմեն Մ.	Study of fine structure of the primary cosmic ray energy spectrum with the GAMMA experiment at Mt. Aragats	2012-2013
20	12GE-012	ՀՀ ԿԿԸ ԳՊԿ – BMBF (Germany)	Ռեյմերս Արթուր	ՎԵԲ Տեխնոլոգիաների վրա հիմնված տիեզերական եղանակի դիտման համակարգ	2012-2013

Հավելված 3. ԱԱԳԼ-ի պաշտպանված ատենախոսությունների ցանկ (2015)

Ա.Ալիխանյանի անվ. ԱԱԳԼ-ում գործող ՀՀ ԲՈՅ-ի 024 մասնագիտական խորհրդում 2015 թ. անցկացված պաշտպանությունների ցուցակ

h/h	Ատենախոսի ա.ա.	Ատենախոսության անվանումը	Մասնագիտական դասիչ	Գիտական ղեկավար
1	2	3	4	5
1	Գագիկ Վարդանյան Ֆիզմաթ գիտ.թեկնածու	„Հաղորդային շիթերի էներգիայի տրամաչափումը և ծնման կտրվածքների չափումը ԱՏԼԱՍ գիտափորձում“	Ա.04.16 §Միջուկի, տարրական մասնիկների և տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա:	Ֆ.մ.գ.թ. Հ.Հակոբյան (ԱԱԳԼ)
2	Տիգրան Վարդանյան Ֆիզմաթ գիտ.թեկնածու	“Վիզուալերային և օնոլոյատորային ճառագայթման էֆեկտների ուսումնասիրությունը էլեկտրոնային արագացուցիչներում „	2.04.20 §Լիցքավորված մասնիկների փնջերի ֆիզիկա և արագացուցչային տեխնիկա:	Ֆ.մ.գ.թ. Վ.Մ.Յականով (ԱԱԳԼ) :

3	<p>Հրաչյա Մարուքյան</p> <p>Ֆիզմաթ գիտ.դոկտոր</p>	<p>“Խորը-վիրտուալ Կոմպյուտոնյան ցրման պրոցեսի ուսումնասիրումը ջրածնային, դեյտրոնային և ընտրված ծանր միջուկային թիրախների վրա HERMES գիտափորձի շրջանակներում”</p>	<p>Ա.04.16 „Միջուկի, տարրական մասնիկների և տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա“</p>	
---	--	--	--	--

Հավելված 4. 2015թ.-ի ԱԱԳԼ-ի սեմինարների ցանկ

1. [Thermal neutron flux monitors based on vibrating wire](#) by Arutyunyan S.
2. [Testing random number generator with multidimensional Chi-square](#) by Narek Martirosyan
3. Numerical methods in cosmology III: data mining techniques by Harutyun Khachatryan
4. Cosmic microwave background radiation and Planck 2015 by Gegham Yegoryan
5. An introduction to the 1D Ising Model by Vahan Hovhannisyan
6. Electric structure of thundercloud and particle flux enhancements during thunderstorm by Vahan Hovhannisyan
7. Dimuon low invariant mass region in Alice experiment by Vardanush Papikyan
8. Atmospheric lidar studies at LATMOS by Alain Hauchecorne.
9. Olympus cosmic muon simulator by Gevorg Karyan
10. Front-end electronics and the readout systems of contemporary high-energy physics experiments by Razmik Mirzoyan
11. [Wide-field optical monitoring and independent search for fast optical transients](#) by Sergey Karpov
12. [Instrumentation for large-scale research at the Karlsruhe Institute of Technology](#) by Andreas Kopmann
13. [Advanced Algorithms for Tomography](#) by Suren Chilingarian
14. [On the nature of Cold Spot](#) by Vahagn Gurzadyan
15. [Review lecture on dark matter and dark energy and fitting cosmological parameters with observational data](#) by Sergey Pavluchenko
16. [Neutrino physics at DUNE \(Deep Underground Neutrino Detector\)](#) by Ara Ioannisian
17. [Alternative theories of gravity](#) by Sergey Pavluchenko
18. [Light Meson Portal to Dark Matter](#) by Moskov Amaryan
19. [DESY's research activities](#) by Manfred Fleischer
20. [Cosmological Tests of Gravity](#) by Levon Poghosyan
21. [ARCHAEOLOGY AND INTERDISCIPLINARITY: Current Trends in Studies of the Armenian Past And Portable X-ray Spectrometry \(pXRF\) in Archaeology](#) by Gregory E. Areshian And Kristine Martirosyan-Olshanski
22. [Dynamics of Semiflexible Polymers with Branches and Loops](#) by Maxim Dolgushev
23. [Thundercloud electrodynamics and its influence on high-energy radiation enhancements and lightning initiation](#) by Evgene Mareev

Հավելված 5. 2015թ.-ի ԱԱԳԼ-ի կնքած պայմանագրերի ցանկ

1. Thomas Jefferson National Accelerator Facility
2. Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)
3. The European Organization for Nuclear Research (CERN)
4. Stanford Linear Accelerator Center (SLAC)
5. Notre Dame University
6. Cherenkov Telescope Array Consortium (CTA)
7. Institute for Structure and Nuclear Astrophysics (University of Notre Dame, USA)
8. *Warsaw* University of Technology
9. Heidelberg Ion-Beam Therapy Center (HIT)
10. Объединенный Институт Ядерных Исследований (ОИЯИ, Дубна)
11. Московский Инженерно-Физический Институт (МИФИ, Москва)
12. Armenian Anti-hailing center of ministry of Emergency.
13. Armenian meteorological center of ministry of Emergency.
14. Lund University – MAX Lab accelerator center.
15. El Instituto de Fisica de la Universidad Nacional Autonoma de Mexico (IFUNAM)
16. Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В.Скобельцына (МГУ Москва)
17. HERA/H1 Collaboration Agreement (DESY)
18. Collaboration Agreement Reference KF 2886 (CERN)

Հավելված 6. 2015թ. Թեմատիկ Ֆինանսավորման Հաղթողների Ցանկ

1. Ազնաուրյան Իննա Գևորգի. Նորագույն սպինային տվյալներ JLab-ից և LHC-ից. տեսական վերլուծություն և մեկնաբանում
2. Ակոպով Նորայր Զավենի. Պարտոնային բաշխվածության և ֆրագմենտացիայի ֆունկցիաների ուսումնասիրությունը HERMES գիտափորձում՝ նուկլոնի և միջուկի վրա էլեկտրոնման պրոցեսներում
3. Անանիկյան Ներսես. Սիրեկանի Սպինային համակարգերի ջերմային խճճվածությունը, մագնիսական պրոցեսները, կանոնիկ, միկրոկանոնիկ ֆորմալիզմը և գերկայուն կետերը
4. Ասատրյան Հրաչյա. Մանվելի B մեզոնի $B \rightarrow Xs\gamma$ տրոհման և օսցիլյացիաների ՔՔԴ հաշվարկներ
5. Իզմաիլյան Նիկոլայ Շահենի. Երկչափ մոդելների ճշգրիտ և թվային հետազոտությունները վիճակագրական ֆիզիկայում
6. Մանվելյան Ռուբեն Պետրոսի. Տրամաչափային/Լարային դուալություն տոպոլոգիական և բարձր սպիններով կոնֆորմ տեսություններում
7. Զիլինգարյան Աշոտ Ադասու. Բարձր էներգիայի ֆիզիկական մթնոլորտում և կայծակնային երևույթները
8. Պողոսյան Ռուբիկ Հրաչիկի. Ճշգրիտ արդյունքներ քառաչափ և երկչափ դաշտի տեսության և տոպոլոգիական Կոնդոյի մոդելներում
9. Սիրունյան Ալբերտ Մկրտիչի. Ետնային եզրային հաղորդային կալորիմետրի լայնական սեգմենտացիայի օպտիմալացում «CMS դետեկտորի արդիականացման երկրորդ փուլ» նախագծի շրջանակներում
10. Ամուր Սարգարյան, «ՏՀց ժամանակային պրոցեսոր՝ ընդլայնված դինամիկ տիրույթով»
11. Արա Սեդրակյան, «Մատրիցական մոդելներ և եռաչափ ինտեգրելիություն»

Հավելված 7. Գիտաժողովներ և Ամառային Դպրոցներ Մասնակցելու Համար Աջակցություն Ստացած Երիտասարդ Գիտնականների/Ուսանողների Ցանկ

1. Մկրտչյան Հռիփսիմե
2. Ավետիսյան Ռոզա
3. Ռեյմերս Արթուր
4. Ղանդիլյան Երանուհի
5. Ալեքսանյան Էդուարդ
6. Հովհաննիսյան Վահան
7. Քառյան Գևորգ

8. Փոխարարյան Դավիթ

Հավելված 8. 2015 ԱԱԳԼ-ի Մամլո Հաղորդագրությունները

1. The leading scientists of YerPhI have been elected as foreign members of National Academy of Sciences of Armenia

On 27th of December, the National Academy of Science of RA (NAS RA) held a general meeting, where two former scientists of YerPhI Razmik Mirzoyan /High Energy Astrophysics, Germany/ and Alexander Khodjamirian /Theoretical Physics, Germany/ have been elected as foreign members of NAS RA.

Razmik Mirzoyan is a senior astrophysicist from the Max-Planck-Institute for Physics in Munich, Germany. He is the chairman of the MAGIC collaboration, operating one of the most successful facilities in Gamma ray astronomy. After leaving YerPhI in early 90-ths Dr. Mirzoyan took a leading role in the design, construction, and operation, of the six imaging telescopes of HEGRA collaboration on Canarian islands and after closing HEGRA experiment in creating the system of the MAGIC- telescopes. Now Prof. Mirzoyan actively participates in design of the Cherenkov Telescope Array project, the leading astrophysical project in Europe and he is PI of the TAIGA experiment near Baikal lake in Russia. Prof. Mirzoyan often visited Armenia delivering lectures to YerPhI young scientists and consulting Cosmic Ray division experts in various topics of particle experimental physics.

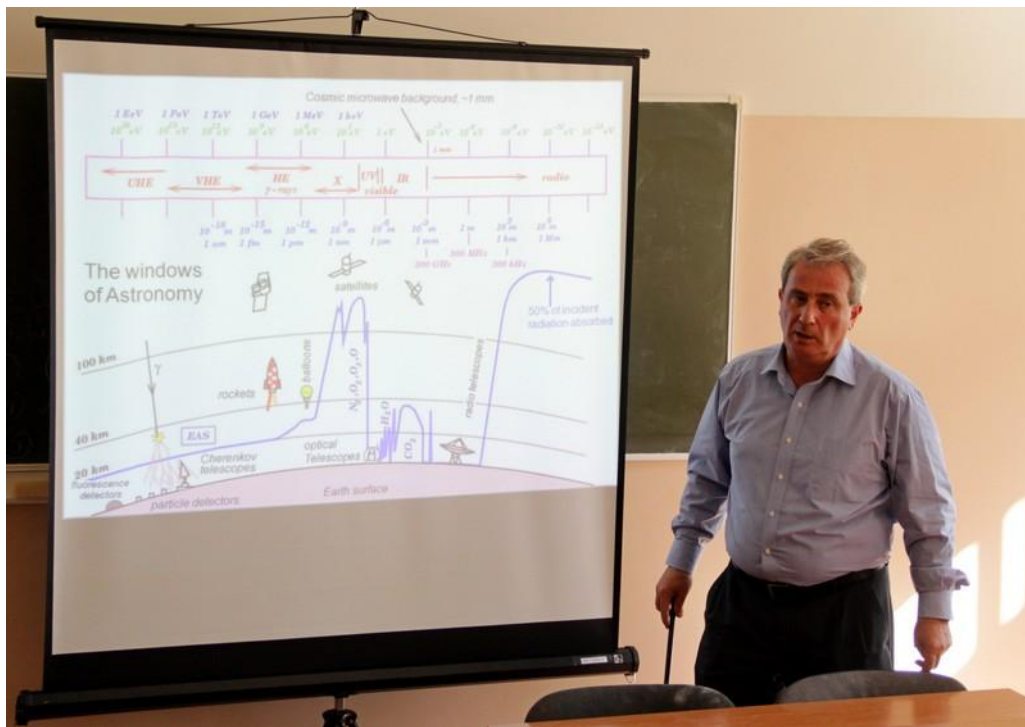


Figure 1. Razmik Mirzoyan

Prof. Alexander Khodjamiryan has worked at Theoretical Physics division of Yerevan Physics from 1973 to 1992. In 1992 he moved to Germany, where he continued his research in theoretical elementary particle physics. He worked in Universities of Munich, Würzburg, Karlsruhe, while also was invited to a number of European research centers, including the Niels Bohr Institute in Copenhagen and since 2009, Alexander Khodjamiryan is a professor of the University of Siegen, Germany. He is in close scientific relations with the Armenian physicists especially with former YerPhI colleagues. He conducted a series of scientific seminars and lectures for Armenian scientists, participated in various theoretical physics conferences in Armenia.



Figure 2. Alexander Khodjamiryan

We congratulate our colleagues for this election and wish them further fruitful cooperation with YerPhI scientists.

2. Former PhD of Prof. Ashot Chilingarian, Dr. Bagrat Mailyan got a NASA funded postdoctoral research associate position at University of Alabama

Former PhD of Prof. Ashot Chilingarian, Dr. Bagrat Mailyan got a NASA funded postdoctoral research associate position at University of Alabama in Huntsville. He will work in

Fermi Gamma ray Burst Monitor (GBM) team analyzing and interpreting GBM data. Currently, Fermi is the best space-borne instrument for the investigation of so-called Terrestrial Gamma ray Flashes (TGFs) - high energy particle fluxes coming from thunderstorms. Using his experience in studying Thunderstorm Ground Enhancements (TGEs) observed by surface detectors at Mount Aragats, Bagrat Mailyan will work with recognized NASA professors to improve the understanding of the high energy atmospheric phenomena. High-energy physics in the atmosphere is a new science branch investigated fluxes of elementary particles originated from the relativistic electrons accelerated in strong electric fields of the thunderstorms. Fluxes of particles are directed both to open space where they are detected by orbiting gamma ray observatories and to the Earth's surface. The largest facilities on the earth's surface detecting electrons, gamma rays and neutrons (TGEs) as well as radio bursts, electric fields, lightnings are located on Aragats in Armenia, NASA is most active in TGF research with LAT and GBM spectrometers on board of FERMI gamma ray observatory.



Figure 1. Bagrat Mailyan at AGU fall meeting, 2012

3. Severe April snowstorms did not disturb operation of Aragats research station: A super event of 20 April shed new light on atmospheric physics

Lightning has been around since the dawn of time, but what triggers it is still an enigma. Now, researchers propose that the answer could lie in high-energy particles that are accelerated in

the atmosphere and ionize the air, releasing free electrons and leading to a massive discharge. Thunderclouds become electrically charged from the collisions of microscopic ice particles in their midst, and from the moisture currents that push the negative and positive charges apart. The air is a good insulator, keeping the clusters of positively and negatively charged layers apart in this way generating huge electrostatic fields. Cosmic ray electrons plenty on the mountain altitudes are accelerating in these fields gain additional energy, knock on from atoms new electrons and so on. As a result electron-photon avalanche is developed in atmosphere making a pathway for lightning leader culminating in a lightning bolt. However scientists are still not sure of the conditions initiated the electron-photon avalanches. Aragats physicists started research of particle fluxes from thunderstorms 7 years ago when suddenly measure huge fluxes of electrons, gamma rays and neutrons at Aragats. After checking all possible sources of radiation (including Metcamor nuclear power plant) they discover TGEs- thunderstorm ground enhancements intense and brief bursts of radiations from the thunderclouds. Plenty of TGE events was observed, classified and explained during last years, numerous papers were published and reports presented on international forums. Cosmic Ray Division (CRD) of the Yerevan physics Institute hold special symposia on Thunderstorms and elementary particle acceleration. This year they plan 5-th symposia in Nor Amberd - TEPA- 2015. However the question remains how lightning is initiated and what is relation of TGE and lightning. New precise particle sensors and field meters was installed on Aragats. Now physicists are measuring tens of parameters including radio, ultraviolet and infrared emissions from the atmospheric discharges. All these measurements by radio-modems are sending to CRD for immediate analysis and distribution to colleagues worldwide. April is a month when strong thunderstorms started on our mountains. The buildings and houses are under a thick layer of snow, the roads are closed, sever wind cut electricity lines. All these create a uniquely challenging conditions for the stable and safe operation of the equipment and registering most interesting events that are coinciding with violent weather conditions. These days the station employees Samvel Parsamayan, Ara Babayan and Karen Asatryan ensure the reliable operation of all sensors registering 5 year largest flux of particles 20 times enhancing fair weather values. Along with particles huge radio burst, ultraviolet light surge, electric field disturbances were detected. Aragats has now world best equipment for research of new fast developing field of high-energy physics in atmosphere. And what is more valuable – has devoted staff operated this equipment day and night 12 months a year. According to order of director of national lab. prof. A.Chilingarian the station staff was granted by premium for detecting this extra ordinate event with all sensors located on high altitude research station.



Figure 1. Opening the door of experimental hall after snowfall



Figure 2. Ara Babayan and Karen Asatryan checking operation of the particle spectrometers

4. The Mars One Mission Member visits Aragats for conquering its Summits

In the top list of 100 candidates for the flight to Mars as part of the project Mars One proved three residents of Russia. They include 50 men and 50 women from around the world who still have to go the final stage of selection scheduled for 2025 expedition to the Red Planet.

Mars One believes that human settlement on Mars will be the most profound and influential event of the 21st century. It will be the first established colony beyond Earth.

Mars One project promises to turn the flight to Mars in an exciting reality show. The ultramodern shuttle will land on the planet's surface with 24 crewmembers, which will win the primacy in the competition.

Fitness center employee Ekaterina Ilinskaya-Saribekyan is ready to go to Mars not out of love to the cosmos but to the extreme. Ekaterina has visited Aragats on July 5th for climbing its summits and brought a flag with the emblem of MARS-1 mission to the top of Aragats. During her visit to Aragats Ms. Ilinskaya was hosted by Aragats Research Station of Yerevan Physics Institute where station employees has guided her to South and North peaks of the mountain.



5. Exploring the Origin of Lightning Initiation and Particle Showers in the Atmosphere

Despite lightning and thunderstorms being a rather common phenomenon, the underlying physics is still not well understood. It remains an enigma how lightning strikes are initiated at electrical field strength well below the break-through voltages needed in the lab to create a spark. Just recently another high-energy phenomenon in the atmosphere has been found. It is the acceleration of electrons in the strong electric fields of the thunderclouds. As a consequence, increased fluxes of electrons, gamma rays and neutrons can be detected on the earth's surface, in the atmosphere and in space. Such high-energy particle fluxes are often accompanied by disturbances of the near-surface electric field, by high-frequency radio emissions, extensive air showers and impressive lightning discharges. A number of experiments record all these features simultaneously, together with relevant meteorological parameters. The combined analysis of these parameters and their correlations is the basis for developing new models of particle acceleration, emission of radiation and lightning initiation. About twenty scientists from the Armenia, Germany, Japan, Kazakhstan and Russia met to discuss these phenomena at a workshop on Lightning initiation, Electron acceleration and Atmospheric Discharges (LEAD) that was held at the Nor Amberd International Conference Center of the Yerevan Physics Institute (YerPhI) in Armenia, from 9-12 June 2015. The Cosmic Ray Division of YerPhI and International Science and

Technology Center (ISTC) organized and sponsored the workshop. Presentations and extensive discussions covered: - the extensive research programs in high-energy atmospheric physics in Armenia and Japan, - detection of atmospheric phenomena using particle detectors, electric field meters, radio receivers, weather stations and fast cameras including methods of the remote sensing of thundercloud structures and electric fields and international networks for accurately locating lightning strikes, - estimation of the size of the emission region in the thundercloud and identification of the origin of lightning and enhanced particle fluxes through radio signatures and the relation between the two; - the role of the atmosphere in air shower and Cherenkov experiments in astroparticle physics, - archiving and multivariate analysis methods for atmospheric data. There was general agreement that the vast archive of observations of strong thunderstorms with the facilities of the Aragats Space Environmental Center (ASEC) is unique and valuable and should be analyzed thoroughly by experts in the field. The data archive is publically available at <http://www.crd.yerphi.am/adei/> and participants have been invited to use the data. Eventually, also the relevance of the field for astroparticle physics experiments has been recognized and the inclusion of atmospheric physics as one of the key topics in the interdisciplinary program of the Astroparticle Physics European Consortium (APPEC) has been discussed.



Figure 1. Participants of the 2015 LEAD workshop at the Nor Amberd International Conference Center of the Yerevan Physics Institute (YerPhI) in Armenia.

6. Summer School At A. Alikhanian National Science Laboratory

Yesterday on August 17 a Summer School titled “High-Energy Physics in Atmosphere and Cosmic Rays” launched and will be carrying out from August 17 through August 20 in seminar halls and teaching classes of A. Alikhanyan National Laboratory – Yerevan Physics Institute (YerPhI). 15 lecturers are introducing the students the hottest topics of cosmic ray and atmospheric physics, cosmology, applied research and IT technology and others. 24 students from Yerevan State University, Armenian State Pedagogical University are participating in this summer school.

During laboratory works students assemble systems of particle detectors; measure elemental composition of artifacts; become acquainted with modern JPU servers and calculate proportion of generated medical isotopes.

The last day of school students will visit high altitude research station of YerPhI. On altitude of 3200 m world-largest center for monitoring of the secondary cosmic rays is located. Students will be demonstrated the networks of particle detectors registering charged and neutral components of cosmic rays and other precise equipment for research in the fields of Galactic cosmic rays, Solar physics, Space Weather and atmospheric physics including investigations of enigmatic lightning initiation.

The practical orientation of summer school emphasis that physics is experimental discipline and the route from measurements to models and theories proofs to be very effective in last and present centuries instrumenting the powerful infrastructures of our civilization and explaining micro and macro cosmos. A.Alikhanyan national lab provides to student modern experimental facilities encouraging them to be a part of scientific endeavor. Mission of the National lab includes as one of most important segments anticipates establishment of the high standards of education in Master and PhD programs for demonstrating that science and education can really provide development of Armenia. National lab has already started Master courses in 2014 for physics students. The formal aim of the MSc in Physics is: "To provide a high quality education in Physics which prepares students for research in an academic environment, national research laboratories and industry."

The official webpage of our summer school: <http://www.yerphi.am/index.php/young-scientists-and-students/summer-school-2015>



Figure 1. The participants of YerPhI summer School

7. Lightnings and Particle fluxes from the Thunderclouds

Thunderstorms and Elementary Particle Acceleration; Yerevan, Armenia, 5-9 October 2015

The problem of how lightning is initiated inside thunderclouds is probably one of the biggest mysteries in the atmospheric sciences. The relationship between thundercloud electrification, lightning activity, wide-band radio emission and particle fluxes has not been yet unambiguously established. One of the most intriguing opportunities opened by the observation of the high-energy processes in the atmosphere (so-called Thunderstorm ground enhancements – TGEs) is their relation to lightning initiation. Lightnings and TGEs are alternative mechanisms for discharging of the atmospheric “electric engine” and synchronized observation of both phenomena helps to understand better the both. To discuss these high-energy phenomena, the conference on Thunderstorms and Elementary Particle Acceleration was held at the Nor Amberd International Conference Center of the Yerevan Physics Institute (YerPhI) in Armenia. The Cosmic Ray Division of YerPhI and Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of Moscow State University organized the workshop; YerPhI and the Armenian State Committee of Science sponsored it. Thirty scientists and students from the United States, Japan, France, Germany, Israel, Russia, and Armenia attended. Presentations focused on observations and models of the high-energy emissions in thunderclouds; on termination of particle fluxes by lightnings; multivariate observations of thunderstorm atmospheres from the earth’s surface and from the space; radio emissions produced by atmospheric discharges and particle fluxes; influence of the Extensive air showers (EASes) on lightning initiations and others. Discussions covered questions such as the following: Do particle fluxes initiate lightnings? Do EASes helps to unleash -CG lightnings? Is TGE and TGF currents competitive with lightning current? What is mechanism of particle flux termination? The

workshop participants agreed that it would be useful to compare vast amount of experimental data on TGE observed by Armenia, Japanese, Slovakian and USA in various conditions by different particle detectors to check the models of particle origin in thunderclouds. Armenia physicists suggest to locate sensors developed by other groups at Aragats where large TGEs are very often in Spring and Autumn. With installing of new fast electronics at Aragats it became possible to relate lightning initiation, fast and slow changes of the electric field and particle fluxes on the millisecond scale. Various particle detectors and field meters now are synchronized by GPS receivers providing time stamp with accuracy not worse than few tens of nanosecond. The first large TGE was observed with renewed ASEC facilities at 7 October 2015 during the workshop. The natural “electron accelerator” on Aragats provides several interesting events, which was intensively discussed by participants. During the most interesting 7 October TGE for the first time particle fluxes and lightning were detected on millisecond time scale. On the one-second time scale the termination looks like immediate decline due to deposition of large negative charge into the cloud by the return stroke of lightning. However, on the millisecond time scale it was evident that particle flux was declining successively along with distribution of the deposited charge in the cloud. The presentation slides and discussion videos are available on the conference website, <http://crd.yerphi.am/Conferences/tepa2015/home>. More details can be found in the supplemental information in the online version of this meeting report.



TEPA 2015 participants

Հավելված 9. ԱԱԳԼ-ի Խորհրդի Կազմը

1. **N. Yeritsyan** – Deputy president of Central Bank of RA (Executive board member)
2. **K. Harutyunyan** – Deputy minister of Science and Education (Board member)
3. **S. Harutyunyan** - Chairman of the State Committee on Science (Board member)
4. **A. Ghukasyan** – Chief executive officer of “Byblos Bank Armenia” CEO (Board member)
5. **A. Papoyan** - Director of Institute for Physical Research of the National Academy of Sciences of Armenia (Board member)
6. **Kh. Nerkararyan** – Professor at Faculty of radio physics of Yerevan Physics Institute (Board member)
7. **Z. Baghdasaryan** – The President and CEO of “Tahoe Associates”, a private investment entity in USA (Board member)
8. **A. Kaplanyan** - The Chief Executive Officer of Memoir Systems (Board member)
9. **R. Strauch** - Chairman of The Roda Group (Board member)

Հավելված 10. ԵրՏԻ Ասպիրանտների և Մագիստրոսների

Ցանկ

01.01.16

Ա. Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա Ասպիրանտները

Առկա ուսուցում

- | | | | |
|--------------------------------|-------------|---------------------------|---------|
| 1. Գյուրջինյան Արմեն Վարդանի | 2013-2016 | Ռ. Ավագյան ֆ.մ.գ.դ., | Ա.04.16 |
| 2. Հարությունյան Գևորգ Սուրենի | 2013-2016 | Ա.Ավետիսյան ֆ.մ.գ.թ., | Ա.04.16 |
| 3. Բաբաջանյան Սանասար Գարնիկի | 2014 – 2017 | Ա.Ալլահվեռոյան, ֆ.մ.գ.թ., | Ա.04.02 |
| 4. Մարտիրոսյան Նարեկ Հենրիկի | 2014 – 2017 | Ն. Ակոպով, ֆ.մ.գ.դ., | Ա.04.16 |
| 5. Էլբակյան Հայկ Վաչագանի | 2014 – 2017 | Ա. Մարգարյան, ֆ.մ.գ.թ., | Ա.04.16 |
| 6. Պողոսյան Հայկ Ռուբիկի | 2015 – 2018 | Ն. Անանիկյան, ֆ.մ.գ.դ., | Ա.04.02 |
| 7. Պողոսյան Գաբրիել Ռուբիկի | 2015 – 2018 | Ռ.Մանվելյա, ֆ.մ.գ.դ., | Ա.04.02 |

Հեռակա ուսուցում

- | | | | |
|------------------------------|-----------|---------------------------|---------|
| 1. Պողոսյան Արմեն Ռուբիկի | 2012-2016 | Ն.Իզմաիլյան, ֆ.մ.գ.դ., | Ա.04.02 |
| 2. Պողոսյան Հասմիկ Ռուբիկի | 2013-2017 | Գ. Մարկիսյան ֆ.մ.գ.թ., | Ա.04.02 |
| 3. Մկրտչյան Հռիփսիմե Վարդանի | 2013-2017 | Ա. Չիլինգարյան, ֆ.մ.գ.դ., | Ա.04.16 |
| 4. Ապրեսյան Ելենա Անդրանիկի | 2014-2018 | Ա. Սեդրակյան, ֆ.մ.գ.դ., | Ա.04.02 |

Մագիստրոսները

Առկա ուսուցում

1. Բաղայան Անուշ Հովիկի 2015 – 2017
2. Գրիգորյան Արմինե Աշոտի 2015 – 2017
3. Մանթաշյան Մհեր Արարատի 2015 – 2017
4. Մանուկյան Անդրանիկ Արմենի 2015 – 2017

Հավելված 11. 2015թ. ARL Quant’X ռենտգենյան ճառագայթի ֆլյուորոսցենտային անալիզային սարքի միջոցով տարրերի բաղադրության ուսումնասիրություն

The instrument was put into operation in February 2014. Three months later the energy resolution of the detector starts to deteriorate, and full operation of the instrument became impossible. In August 2015 the warranty replacement of the instrument’s detector was performed. At present time the energy resolution of the detector meets the specified value of 163-164eV.

During 2015 the following studies of elemental composition were performed:

- 1) For the clients from Yerevan Physics Institute departments
High-temperature superconductors (S. Nikoghosyan)
Aluminium and copper foil samples (I. Kerobyan)
Yttrium-aluminum garnets (E. Aleksanyan,
Carbon powders with trace metals (L.Poghosyan)
Molibden samples (A.Avetisyan)

- 2) For the clients from from other institutions
Carbon nanostructures with possible trace metals (A. Manukyan. M.Ter-Mikaelyan
Insitute for Physical Research of Armenian National Academy of Sciences),
Ore samples (A. Danagulyan. Physics Department of Yerevan State University).
In scientific collaboration with M. Mavelyan Institute of General and Inorganic
Chemistry of Armenian National Academy of Sciences the study of elemental
composition of zinc silicates, zirconium silicates, perlites, quartzites, potasium and
sodium “waterglass” is performed.

