



A. ALIKHANYAN
National Laboratory

ՏԱՐԵԿԱՆ ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ 2014

Ա. Ալիխանյանի անվ. Ազգային լաբորատորիա

2014



ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

2014թ. Գործունեության հաշվետվություն (ԱԱԳԼ)

1.Ներածություն	2
2.ԱԱԳԼ ստորաբաժանումների գիտական գործունեության ամփոփում	5
2.1.Փորձարարական ֆիզիկա	5
2.2.Տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա	23
2.3.Տեսական ֆիզիկա	29
2.4.Արագացուցչային ֆիզիկա և տեխնիկա	38
2.5.Կիրառական ֆիզիկա	41
2.6.Իզոտոպների հետազոտություն և արտադրություն	45
2.7.Տիեզերագիտության և աստղաֆիզիկայի կենտրոն	45
3.ԱԱԳԼ-ի կառուցվածքի բարելավումը	46
4.ԱԱԳԼ-ի հրապարակումները և հղումները	48
5.ԱԱԳԼ-ի գիտական խորհրդի նիստեր, սեմինարներ, թեզերի պաշտպանություններ, գործուղումներ, պայմանագրեր	51
6.ԱԱԳԼ-ի բյուջետային հարցեր	51
Հավելված 1. Գիտական խորհրդի առաջարկությունները	55
Փորձարարական ֆիզիկա արտասահմանյան արագացուցիչների վրա	56
Միջուկային ֆիզիկա	56
Արագացուցչային տեխնիկա և հետազոտություններ	57
Տեսական ֆիզիկա	57
Տիեզերական ճառագայթների Ֆիզիկա	58
Նյութերի Ֆիզիկա	58
Միջուկային բժշկություն	58
Ծառայություններ	59
Բարձր արտադրողականության հաշվարկներ և տվյալների վերլուծություն	59
Գիտական սարքաշինություն	59
Տեխնոլոգիական/ Բիզնես կիրառություններ	60
Հավելված 2. Ա. Ալիխանյանի անվան Ազգային գիտական Լաբորատորիայի (ԱԱԳԼ) ռազմավարական պլան	60
Հավելված 3. Միջազգային Դրամաշնորհներ	69
Հավելված 4. ԱԱԳԼ-ում պաշտպանված ատենախոսությունների ցանկ (2013)	73
Հավելված 5. 2014թ.-ի ԱԱԳԼ-ի սեմինարների ցանկ	74
Հավելված 6. 2014թ.-ի ԱԱԳԼ-ի կնքած պայմանագրերի ցանկ	75
Հավելված 7. 2014 ԱԱԳԼ-ի Մամլո Հաղորդագրությունները	75
Հավելված 8. ԱԱԳԼ-ի Խորհրդի Կազմը	86
Հավելված 9. Ներսես Երիցյանի Հովանավորության Մասին Նամակը	87
Հավելված 10. Alumni of AANL	88
Հավելված 11. 1971-2011թթ. ԵրՏԻ Ասպիրանտների Ցանկը	88

2013 Գործունեության Հաշվետվություն

Ա.Բ. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա (ԱԱԳԼ)
(Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ, ԵրՖԻ)

Ներածություն

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:

ԱԱԳԼ-ն շարունակում էր իրականացնել միջազգային փորձագիտական հանձնաժողովի (InComEx) առաջարկությունները՝ կենտրոնացնելով գիտական ջանքերը սահմանված գերակայությունների վրա: 2014-ին ԱԱԳԼ-ն զարգացրել է իր գիտական գործունեությունը ավանդական գիտական ուղղություններում եւ ավելացրել գործունեությունը միջուկային ֆիզիկայի բնագավառում: Գիտությունների պետական կոմիտեն հաստատել է 2015թ. ԵրՖԻ տարածքում տեղադրված IBA ցիկլոտրոնի 18 ՄԷՎ պրոտոնների փնջերի վրա միջուկային ֆիզիկայի փորձերի համար հետազոտական ծրագրերը՝

1. C18 ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջով ^{99m}Tc բժշկական իզոտոպի ուղղակի ստացման մեթոդի զարգացումը– Ա. Ավետիսյան

2. Վոլֆրամի վրա պրոտոններով հարուցված ռեակցիանների գրգռման ֆունկցիանների հետազոտությունները ցիկլատրոն C18-ի միջոցով – Ի. Քերոբյան
3. Նեյտրոնային հոսքերի ստացումը C18-ի պրոտոնային փնջի վրա և դրա օգտագործումը միջուկային ռեակցիանների ուսումնասիրման համար – Ռ. Ավագյան
4. Տրոհված մասինկների սպեկտրոմետր – Հ. Վարդանյան

ԱԱԳԼ գիտնականները մտադիր են համագործակցել նորաբաց ախտորոշիչ կենտրոնի հետ եւ պատրաստում են մատուցվող ծառայությունների առաջարկություններ:

Ինովացիոն նախագծերի ծրագրի իրականացումը շարունակվել է նաև 2014թ և զգալի առաջընթաց է ապահովել ամպրոպաբեր ամպերում լիդար հիմքով ստեղծված սարքի միջոցով հեռավոր էլեկտրական դաշտի չափման, ինչպես նաև ադի հանքում՝ ռադիոածխածնային նոր դետեկտորների տեղադրման մեջ: Ստեղծվել է CsI բյուրեղի հիմքով նոր սպեկտրոմետր, ինչպես նաև պատրաստված 2 կայանքները այժմ շահագործվում են Նոր Ամբերդի եւ Արագած գիտահետազոտական կայաններում: Նոր սպեկտրոմետրի էներգետիկ շեմի զգալի իջեցումը (իջել է մինչև մի քանի հարյուր Kev) թույլ է տալիս գրանցելու նոր վերգետնյա ամպրոպային աճերը: ԵրՖի ֆիզիկոսները Երկրի մթնոլորտում հայտնաբերել են նոր բարձր էներգիայի երեւույթներ: Իզոտոպի հետազոտման և արտադրման բաժանմունքի երիտասարդ գիտնականները և ինժիներները պատրաստել են ռոբոտացված սարքավորումներ ռադիոակտիվ նյութերը տեղափոխելու համար: Կիրառական ֆիզիկայի բաժանմունքում մշակվել է նոր սարքավորում՝ օրգանական նյութերի ֆլուորեսցենտային վերլուծության համար: Փորձարարական և արագացուցչային բաժանմունքները 2014թ.-ին կատարեցին աշխատանքներ նոր ռեժիմով սինքրոտրոնը շահագործելու համար: Վերանորոգվել են էլեկտրասնուցման և վակուումային ստուգիչ սարքերը, ինչպես նաև վակուումային պոմպերը: Սակայն այս աշխատանքները սինքրատրոնի շահագործմանը չնպաստեցին: 50 տարվա վաղեմության սարքի հիմնական թերություններն են մնում ֆիզիկական վիճակը և ջրի արտահոսքը, որը հանգեցրել է սինքրոտրոնի էական հատվածների կոռոզիայի: Արագացուցչային բաժանմունքում երիտասարդ գիտնականների և ինժիներների բացակայությունը թույլ չտվեց մեզ իրականացնել վերանորոգման և վերազինման աշխատանքներ: Աշնանը Ա. Զիլինգարյանը խնդրեց DESY-ի տնօրինությանը՝ կազմակերպել հանդիպում, որպեսզի հստակեցվի DESY-ի աջակցությունը: Պրոֆեսոր Ջենսենը ասեց, որ սկզբունքորեն հնարավոր է ~5000 պտույտ օղակում պահել էլեկտրոնները, սակայն դրա համար անհրաժեշտ է համակարգչով ղեկավորվող հետադարձ կապ ապահովող էլեկտրասնուցիչներ: 10 տարի առաջ DESY-ին արագացուցչային բաժանմունքին նվիրել էր այդպիսի սարք, սակայն ոչինչ չարվեց:

Պրոֆեսոր Ֆլեյշերը կրկին պատրաստ է նվիրել այսպիսի մի սարք, բայց նաև խորհուրդ տվեց չկատարել ֆինանսական ներդրումներ և ցանկացած այլ ջանքեր այս հին սարքի մեջ: Կատարվող վերանորոգման աշխատանքները կօգտագործվեն սինքրոտրոնի պահպանման համար, որն այժմ ընթացքի մեջ է:

2014-ին ԱԱԳԼ-ում տեղադրվեց Թերմո էլեկտրոն Կորպորացիայի (ԱՄՆ) տարրերի վերլուծության ARL QUANT'X դիսպերսիվ ռենտգենյան ճառագայթների ֆլուորեսցենտային սպեկտրոմետրերը: Այն նախատեսված է կատարելու Na մինչև U անօրգանական տարրերի վերլուծություն, որոնց զգայունությունը 10 - 100ppm (յուրաքանչյուր միլիոնի համար): Ստեղծվել է նոր լաբորատորիա՝ Հայաստանի արդյունաբերությանը և հնագիտությանը համապատասխան ծառայություններ մատուցելու համար:

Սեւանա լճի ափին հիմնվեց նոր, դիտարկիչ կայան: Տարրական մասնիկներ գրանցող դետեկտորները էլեկտրական դաշտը անընդմեջ չափող սարքերը գրանցում են երկրաֆիզիկական պարամետրերի փոփոխությունները և ուղարկում են Երևանի Ֆիզիկայի Ինստիտուտի տիեզերական ճառագայթների բաժանմունքին: 2014 թ-ին Սևանա լճի ափին տեղադրվեց եղանակային ավտոմատ կայան:

Հրապարակումների քանակը բարձր վարկանիշ ունեցող ամսագրերում և մասնակցությունը միջազգային ֆորումներում՝ շարունակում է մնալ բարձր, ամրապնդվել են աշխարհի խոշորագույն բարձր էներգիայի ֆիզիկայի կենտրոնների հետ համագործակցությունը, համագործակցության պայմանագրեր են կնքվել CERN LHC գիտափորձերի վերաբերյալ: Երիտասարդ գիտնականների և ուսանողների համար կազմակերպվել են նոր սեմինարներ՝ ինստիտուտի աշխատակիցները ներկայացրել են քսանհինգ զեկույցներ և հրավիրված դասախոսություններ /տե՛ս հավելված 5/: Հաջողությամբ շարունակվել է երիտասարդ գիտնականների աջակցման և խրախուսման ծրագրի կատարումը. այն օգնում է մեղմելու ԱԱԳԼ-ի տարիքային նկարագիրը: Ինստիտուտում բարելավվել է տարիքային կառուցվածքը, 2012-2013թթ. Երևանի համալսարաններից ԵրՖԻ-ում սկսել են աշխատել 40 մագիստրոս. Նրանցից ոմանք ընդունվել են ինստիտուտի ասպիրանտուրա, ինստիտուտի տարբեր բաժանմունքներ ընդունել են աշխատանքի որոշ ուսանողների: Ցավոք, Հայաստանում բարձրագույն կրթության ընդհանուր անկման պատճառով՝ 2013-2014թթ-ին գրանցվել է ուսանողների թվի նվազում, մենք խնդիր ունենք CERN, DESY և Jlab կոլաբորացիաներում նոր տաղանդներ ներգրավելու հարցում: Համեմատած նախորդ տարիների՝ 2014թ.-ին ասպիրանտների և թեկնածուականը պաշտպանածների թիվ անհամեմատ փոքր է:

2014թ.-ին ազգային լաբորատորիայում սկսվեցին մագիստրոսական դասընթացները: Կրթական ծրագրերը և դասախոսությունները նախատեսված են ուսանողներին կրթել

բարձր էներգիայի ֆիզիկայի և աստղաֆիզիկայի բնագավառում: 2014-ին ուսանողների համար նաև կազմակերպվեց ամառային դպրոց: Դասախոսությունները անցան ազգային լաբորատորիայում, ինչպես նաև Արագած գիտկայանում: Ազգային լաբորատորիայի կրթական կենտրոնում շահագործվեցին ժամանակակից էլեկտրոնիկայով և մասնիկների դետեկտորներով վերազինված լաբորանները:

ԱԱԳԼ-ի տնօրինությունը սահմանել է հատուկ կանոնակարգ նոր աշխատողներին աշխատանքի ընդունելու համար, որն է մրցույթի կամ քննության անցկացումը: 2014թ-ին այս կանոնակարգով ընդունվել են 2 գիտնական և 5 ինժեներ: 2014-ի աշնանը՝ ըստ ընդունված ռազմավարական զարգացման ծրագրի՝ իրականացվեցին խոշոր փոփոխություններ եւ տարիքային կառուցվածքի օպտիմալացում: 70-ից բարձր մոտ 30 աշխատակից հեռացվեցին աշխատանքից, սակայն նրանք կարող են իրենց բաժանմունքի ղեկավարի զեկուցագրի հիման վրա վերադառնալ աշխատանքի՝ 6 ամիսը չգերազանցելու պայմանով: Շարունակվել է ԱԱԳԼ CAMPUS ենթակառուցվածքների եւ բարձրադիր գիտական կայանների վերանորոգումը: Զգալիորեն բարձրացվել է գիտնականների համար ինտերնետ հասանելիությունը: Վերանորոգվել է միջազգային կոնֆերասների Նոր Ամբերդ կենտրոնը և այն այժմ համապատասխանում է միջազգային չափանիշներին՝ սեմինարներ եւ փոքրածավալ գիտաժողովներ անցկացնելու համար:

Գլխավոր մասնաշենքի 5-րդ հարկի, որտեղ աշխատում է տեսական ֆիզիկայի բաժանմունքը, վերանորոգման աշխատանքները ամբողջությամբ ավարտվեցին: Тера-2014 գիտաժողովը հաջողությամբ անցկացվեց: ԱԱԳԼ-ի գիտնականները արժանացել են 20 պետական եւ միջազգային դրամաշնորհների (տես հավելված 3):

2. ԱԱԳԼ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԱՄՓՈՓՈՒՄ

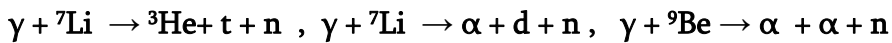
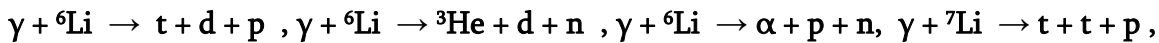
2.1. Փորձարարական ֆիզիկա

Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքը 2014թ.-ին պատրաստել է նախագիծ «Թեթև միջուկների կլաստերային կառուցվածքների ուսումնասիրությունը երեք մասնիկանի ֆոտոճեղքման ռեակցիաներում $E_{\gamma}=30-75$ ՄԷՎ էներգիաների տիրույթում արդիականացված Երևանի էլեկտրոնային Սինքրոտրոնի վրա» թեմայով: Ծրագիրը երկարաժամկետ է և նվիրված է միջուկային ֆիզիկայի հիմնարար, ժամանակակից և արդիական խնդիրներին՝ թեթև միջուկների (He, Li, Be, C) հիմնական և գրգռված վիճակների կլաստերային կառուցվածքի ուսումնասիրմանը երեք մասնիկանի ֆոտոճեղքման ռեակցիաներում:

Այդ ծրագիրը իրագործելու համար անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ աշխատանքները՝

- արդիականացնել Երևանի էլեկտրոնային սինքրոտրոնը և ստանալ $E=50$ ՄԷՎ էներգիայով էլեկտրոնների փունջ ժամանակային առումով ձգված $0,7$ մկվրկ-ից մինչև $3-5$ մկվրկ (stretcher mode), ինչը կարևոր է համընկման գիտափորձեր կատարելու համար;
- ստեղծել փորձարարական սարքավորումներ ֆոտոճեղքման ռեակցիաներում թեթև միջուկների հիմնական և գրգռված վիճակների կլաստերային կառուցվածքը ուսումնասիրելու համար և կատարել այդ պրոցեսների մոդելավորման հաշվարկներ :

Ծրագրում առաջարկվում է ուսումնասիրել թեթև միջուկների կլաստերային կառուցվածքը երեք մասնիկանի ֆոտոճեղքման ռեակցիաներում $\gamma + A \rightarrow 1 + 2 + 3$, որտեղ $(1, 2, 3)$ մասնիկները ընդհանուր առմամբ նուկլոններ (p, n) և թեթև միջուկներ են $(d, t, {}^3\text{He}, {}^4\text{He} (\alpha))$: ${}^6\text{Li}, {}^7\text{Li}, {}^9\text{Be}$ թիրախների դեպքում, $(1, 2)$ մասնիկները $(p, d, t, {}^3\text{He}, \alpha)$, իսկ (3) -նուկլոններից մեկն է (p, n) : Այս պայմաններում կարելի է դիտարկել հետևյալ յոթ ֆոտոճեղքման ռեակցիաներ՝



Այդ յոթ ռեակցիաները $\gamma + A \rightarrow 1 + 2 + N$ պետք է չափվեն երկու թևանի սարքով համընկման մեթոդով, որը հնարավորություն կտա ունենալ երկու հայտնի մասնիկների $(1, 2)$ ծնման անկյունները եւ կինետիկ էներգիան: Այս չափումները կտրամադրեն տվյալներ, որոնցով հնարավոր կլինի լրիվ վերականգնել երեք մասնիկների վերջնական կինեմատիկան, այդ թվում $(1, 2)$ ռեզոնանսի գրգռման էներգիան (E_x) , նրա լայնությունը (Γ_x) և սկզբնական ֆոտոնի էներգիան (E_γ) :

Այդ յոթ ֆոտոճեղքման ռեակցիաները թույլ են տալիս ուսումնասիրել 24 կլաստերների կառուցվածքները յոթ իզոտոպի համար՝ ${}^5\text{He}, {}^6\text{He}, {}^5\text{Li}, {}^6\text{Li}, {}^7\text{Li}, {}^8\text{Be}, {}^9\text{Be}$:

Առաջարկված ծրագրով նախատեսվում են կատարել փորձնական հետազոտություններ վերը նշված ռեակցիաներում, այդ թվում $\gamma + {}^{12}\text{C} \rightarrow \alpha + \alpha + \alpha$, որտեղից կստացվի կարևորագույն նոր տեղեկություններ թեթև միջուկներում $(\text{He}, \text{Li}, \text{Be}, \text{C})$ հիմնական և գրգռման նեղ ռեզոնանսային վիճակների կլաստերային կառուցվածքների վերաբերյալ՝ ռեակցիաների էլքերը և կտրվածքները, գրգռված մակարդակների էներգիաները և նրանց լայնությունները: Կկատարվեն նաև փորձնական տվյալների համեմատությունները տեսական մոդելային հաշվարկների հետ:

ՄՀՄԻ-ի (Դուրնա, Ռուսաստան) հետ համատեղ կատարվել են “Նուկլոտրոնի դեյտրոնային փնջի վրա միջուկային ռեակցիաների ուսումնասիրություն միջանկյալ էներգիաների տիրույթում” թեմայով աշխատանքները:

Ավարտվել են դեյտրոնի (2.5 ԳէՎ / նուկլոն) փոխազդեցությունը ^{197}Au թիրախի հետ հետազոտությունների տվյալների մշակման աշխատանքները: Հաշվարկվել են մնացորդային միջուկների բացարձակ կտրվածքները: Ստացված տվյալների վերլուծությունը թույլ տվեց տարբերել փոխազդեցության տարբեր մեխանիզմները՝ տրոհում, բաժանում, մուլտիֆրագմենտացիա: Հաշվարկվել են 110 մնացորդային միջուկների կտրվածքները $22 \leq A \leq 198$ զանգվածի շրջանում: Ստացված տվյալների հիման վրա կառուցվել են մնացորդային միջուկների լիցքի բաշխումները և որոշել թիրախում ընթացող ռեակցիայի իզոբարային ելքը: Փոխազդեցության տարբեր կանալները նույնացվել են որպես գոլորշացում, բաժանում և մուլտիֆրագմենտացիա: Պրոտոն - միջուկ ռեակցիաների տվյալների համեմատությունը դեյտրոն - նսկու հետ ցույց տվեց նմանություններ և թույլ տվեց գնահատել ավելի բարձր գրգռման էներգիաների տիրույթում մուլտիֆրագմենտացիոն տրոհման շեմի բնությունը:

Կատարվել է համեմատական վերլուծություն տվյալների հետ, որոնք ստացվել էին ավելի վաղ՝ ճառագայթելով պրոտոնային և դեյտրոնային փնջերով (6.65 ԳէՎ / նուկլոն էներգիայի) $^{112-124}\text{Sn}$ թիրախը: Լրիվ կտրվածքները համեմատվել են նաև կասկադ - գոլորշիացման և Գլաուբերի մոդելների հետ:

Թույլ կապակցված միջուկների կառուցվածքի ուսումնասիրությունները կատարվել են 11B միջուկի փնջերով Y-400M ՄՌԼ արագացուցչի վրա: Ճառագայթվել են 265 ՄէՎ էներգիայի 11B փնջով Ta, Au, Bi թիրախի դիզուկը: Օգտագործվել է ակտիվացիոն մեթոդիկան: Ճառագայթված թիրախների տրոհման կտրվածքները համեմատվել են LISE մոդելի հաշվումների հետ: Կատարված համեմատությունները հնարավորություն տվեցին գնահատել 11B միաձուլման կանալի և նրա բաղադրիչների ըստ տրոհման կանալների՝ $^{11}\text{B} \rightarrow \alpha + ^7\text{Li}$; $^{11}\text{B} \rightarrow \alpha + \alpha + ^3\text{H}$ ներդրումները:

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 հաղորոնային կոլայդերի (LHC) վրա ATLAS, CMS, ALICE գիտափորձերի տվյալների մշակման աշխատանքները, որտեղ ԱՍԳԼ-ի գիտնականները ունեն նշանակալից ներդրում:

CERN-ի կոլայդերի երկարատև կանգառի ժամանակ հայկական խմբերի կողմից կատարվել են արդիականացման, վերահսկման և փորձարարական տվյալների մշակման աշխատանքներ: Ինչպես հայտնի է ՑԵՌՆ-ի կոլլայդերը աշխատեց մինչ 2012թ վերջը, որից հետո 1.5 տարի ընդմիջում կպահանջվի վերանորոգման և էներգիան բարձրացնելու մինջև 7+7 ՏԷՎ:

ԱՏԼԱՍ հայկական խմբի կողմից արվել են մի շարք աշխատանքներ: Շարունակվել են 8 ՏԷՎ պրոտոն-պրոտոն բախումների տվյալների մշակումը, մասնավորապես մուլտի-ջեթ բալանսով հաղորոնային ջեթերի էներգիայի տրամաչափումը և ինքլյուզիվ կտրվածքի չափումը: Ավարտին են հասցրել 7 ՏԷՎ բախումներում ջեթերի տրամաչափման հողվածը (ուղարկված EPJ C 31.05.2014 <http://arxiv.org/abs/1406.0076>), և 7 ՏԷՎ բախումներում ինքլյուզիվ ջեթ կտրվածքի չափումը (ATLAS 1st Circulation 06.06.2014) : XXII Deep Inelastic Scattering and Related Subjects միջազգային կոնֆերանսում , 28.04-02.05.2014 Վարշավա, ներկայացվել է ATLAS-ի վերջին ջեթ կտրվածքների չափումների մասին զեկույց "Measurement of the jet production cross-section at 7 TeV" թեմայով: Շարունակվել է աշխատանքը ԱՏԼԱՍ գիտափորձի բախշված, GRID համակարգչային ցանցի զարգացման և սպասարկման ոլորտում, որի միջոցով կատարվում է գիտափորձի հաշվարկների և մոդելավորման աշխատանքների մեծ մասը: Խումբը մասնակցել է Հաղորոնային կալորիմետրի ցածր լարման սնուցման աղբյուրների վերականգնման և տեղադրման աշխատանքներին :

CERN-ի Մեծ Հաղորոնային Կոլայդերի (LHC) վրա Կոմպակտ Մյուոնային Սուլենոիդ (CMS) գիտափորձում ԱՍԳԼ-ի խումբը մասնակցել է Հիզգս բոզոնի հայտնաբերմանը ֆերմիոնային տրոհումով $H \rightarrow \{B\bar{B}, \tau\bar{\tau}\}$: Շարունակվել են հետազոտել pp -բախումներում վեկտոր-բոզոնային միաձուլման (Vector Boson Fusion- VBF) պրոցեսում ծնված Հիզգս բոզոնը, որը տրոհվում է $b\bar{b}$ -քվարկային զույգի շիթերի: LHC-ի “դիֆոտոն” տվյալներից, որոնք համապատասխանում են $5.1 \text{ fb}^{-1} \sqrt{s} = 7 \text{ ՏԷՎ}$ և $19.7 \text{ fb}^{-1} \sqrt{s} = 8 \text{ ՏԷՎ}$ ինտեգրալ լուսատվությանը , հստակ երևում է 125 ԳԷՎ զանգվածի մոտ Հիզգս բոզոնի ազդանշանը 5.7σ ստանդարտ շեղումով:

Խումբը շարունակել է հետազոտել pp -բախումներում վեկտոր-բոզոնային միաձուլման (VectorBosonFusion- VBF) պրոցեսում ծնված Հիզգս բոզոնը, որը տրոհվում է $b\bar{b}$ -քվարկային զույգի շիթերի: Այս պրոցեսի մոդելավորման համար օգտագործվել են

PYTHIA և CMSSW (CMSSoftWare) ծրագրային փաթեթները: Որպես պրոցես ընտրված է $t\bar{t}$ քվարկային զույգի հետ ասսոցիատիվ Հիգգս բոզոնի ծնման պրոցեսը՝ որտեղ $t\bar{t}$ քվարկային զույգերը տրոհվում են b -քվարկի և W -բոզոնի, որտեղից W -բոզոնները տրոհվում են լեպտոնային կանալով: Ծնված Հիգգս բոզոնը տրոհվում է $b\bar{b}$ քվարկային զույգի: Արդյունքում՝ պրոցեսի վեջնական վիճակում (դետեկտորում գրանցելիս) առկա են 2 լեպտոններ, լայնական իմպուլսի դիսբալանս՝ պայմանավորված նեյտրինոների առկայությամբ, և 4 b -քվարկային Jet-եր, որոնցից երկուսը Հիգգս բոզոնի տրոհումից, իսկ մյուս երկուսը՝ $t\bar{t}$ քվարկային զույգի տրոհումից:

Նշված պրոցեսը օպտիմալ տրիգերների առկայության դեպքում բավականանալի մաքուր կլինի ֆոնային պրոցեսներից, որը հնարավորություն կտա հայտնաբերել Հիգգս բոզոնը ֆերմիոնային տրոհման պրոցեսում:

“CMS_HCAL_Upgrade” ծրագրի շրջանակներում մասնակցել են HCal-ECal սարքավորումների պրոտոտիպերի ֆիզիկական պարամետրերի ուսումնասիրություններին՝

1. ECal-ից էլեկտրամագնիսական հեղեղների (դեպի hcal) արտահոսքը կախված սկզբնական փնջային մասնիկների էներգիաներից:
2. HCal-ում վերականգնված էներգիայի (մասնիկի սկզբնական էներգիայի նկատմամբ) գծային կախվածությունը:
3. HCal-ի պրոտոտիպում հաղորդային հեղեղների պրոֆիլների, նրանց արտահոսքերի և վերականգնված էներգիայի վրա տվյալ էֆեկտի ունեցած ազդեցության ուսումնասիրություն:

Խումբը նաև մասնակցել է CMS դետեկտորի առաջնային տիրույթում գտնվող CASTOR (Centauro And Strange Object Research) կալորիմետրի տրամաչափման աշխատանքներին՝ օգտագործելով pp -բախումների փորձարարական տվյալները (դ, թ, ω , ϕ) մեզոններով, որոնք տրոհվում են $\gamma\gamma$, e^+e^- զույգերի: Այս խնդիրը շատ կարևոր է CMS գիտափորձում դիֆրակցիոն պրոցեսների ուսումնասիրման համար: Տրամաչափման եղանակներից մեկը երկէլեկտրոնային կանալով տրոհվող մեզոնների վերականգնումն է՝ օգտագործելով HF (HadronForward) և CASTOR կալորիմետրերը: Մոնտե-Կառլո հաշվարկների հիման վրա ցույց է տրվել, որ 2013թ. $p+Pb$ ($\sqrt{s} = 2.76$ ՏեՎ) ստացված տվյալները, որտեղ մասնակցում է նաև TOTEM տելեսկոպը, հնարավոր է վերականգնել ($e+e$) կանալով տրոհվող մեզոնները: Մշակվել են 2014թ. փորձարարական տվյալները, որոնք օգտագործվել են CASTOR կալորիմետրի էներգետիկ տրամաչափման համար:

CASTOR տրամաչափման աշխատանքները ներառել են հետևյալ քայլերը՝

EPOS և PYTHIA8 Մոնտե-Կառլո գեներատորների օգնությամբ գեներացվել են համապատասխանաբար p - Pb (պրոտոն-կապար, 5.02 TeV, 600 մլն) և pp (պրոտոն-

պրոտոն, 13 TeV, 4.5 մլրդ) բախումներ: Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ ρ/ω մեզոնների զանգվածի վերականգնումը կարելի է օգտագործել կալորիմետրի տրամաչափման համար՝ էլեկտրոնների նույնականացման հնարավորության դեպքում:

CASTOR կալորիմետրում (Մոնտե-Կառլո) էլեկտրոնի նույնականացման համար անհրաժեշտ են Totem2 տելեսկոպների տվյալները, որոնց համար կիրառվել են երկու մեթոդներ՝ պայմանավորված լիցքավորված մասնիկի հետագծերի վերականգնման հետ: 1-ին դեպքում լիցքավորված մասնիկների հետագիծը Ռունգե-Կուտի մեթոդով CMS սարքավորման կենտրոնից (բախումների կետից) տարվում է մինչև CASTOR կալորիմետր: 2-րդ դեպքում՝ Geant4 մոդելավորման ժամանակ վերցվում են Totem2-ում լիցքավորված մասնիկների կոորդինատները և վերականգնվում հետագծերը գծային մոտարկմամբ: Այնուհետև «վերականգնված» հետագիծը միացնելով CASTOR-ում վերականգնված էլեկտրամագնիսական հեղեղի ինֆորմացիայի հետ ստանում ենք էլեկտրոնի կինեմատիկ պարամետրերը և վերականգնում էլեկտրոնային զույգերի ինվարիանտ զանգվածները p - P_b և pp բախումների համար:

CMS-ԱԱԳԼ խումբը մասնակցել է պրոտոնում գլյուոնային բաշխման ֆունկցիայի (PDF) հետազոտություններին փոքր X -ի տիրույթում: Գլյուոնի բաշխման ֆունկցիայի չափումները կատարվել են տարբեր գիտափորձերում $10^{-5} < x < 1$ տիրույթում: Նրանից դուրս ֆունկցիան շարունակվում է էքստրապոլյացիայի միջոցով և բավականին մեծ անճշտություններով, իսկ LHC բարձր էներգիաների պատճառով փոխազդեցություններում մասնակցում են նաև գլյուոններ $x < 10^{-5}$ տիրույթից: Օգտագործելով HERA-ի ստանդարտ PDF ֆունկցիաները $f(x)$ և ավելացնելով գլյուոնի ֆունկցիաները $f_1(x, p_1, p_2)$ տարբեր x_0 (p_1) և թեքությունը (p_2) ստանում ենք նոր PDF ֆայլեր պրոցեսներ գեներացնելու համար:

Գլյուոնային բաշխման ֆունկցիայի ուսումնասիրության աշխատանքները կատարվել են հետևյալ կերպ՝

1. գլյուոնային բաշխման ֆունկցիաների չափված կետերը HERAFITTER ծրագրային փաթեթի օգնությամբ մոտարկվել են տարբեր ֆունկցիաներով (անփոփոխ $10^{-5} < x < 1$ և տարբեր $x < 10^{-5}$ տիրույթում), արդյունքում ստացվել են (յուրաքանչյուր ֆունկցիայի համար) բարձր էներգիաների Մոնտե-Կառլո գեներատորների համար անհրաժեշտ մուտքային պրոտոնում պարտոնային բաշխման ֆունկցիաների ֆայլը:
2. Տարբեր բաշխման ֆունկցիաները կիրառվել են CMS և CDF գիտափորձերում էներգետիկ բաշխումների չափումների (underlying events distributions) վրա՝ PYTHIA8 Մոնտե-Կառլո գեներատորի որոշ կինեմատիկ պարամետրերի "tuning"-ի համար:

3. Համեմատելով CMS և TOTEM համատեղ գիտափորձերից ստացված լիցքավորված մասնիկների փսևդոսկոպիայի փաշխումները $dN/d\eta$ կենտրոնական և առաջնային տիրույթներում հնարավոր է առանձնացնել լավագույն նկարագրող դեպքերը:

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

2014թ.-ին շարունակվել է 8 TeV էներգիայի pp փաշխումներում փոքր ինվարիանտ զանգվածների ($M < 1.5$ Գէվ) տիրույթում ծնված մյուոնային զույգերին վերաբերող CERN-ի ALICE գիտափորձում գրանցված տվյալների մշակումը:

2012թ. LHC արագացուցչի 8 TeV pp փաշխումներին նվիրված 9 աշխատանքային ցիկլերից (*period-ներից*) ընտրվել են տվյալների կուտակման նույնանման պայմաններում ընթացած LHC12h և LHC12i *period-ները*, որոնց ընթացքում կուտակվել են երկմյուոնային զույգերի ծնման զգալի քանակի դեպքեր պարունակող հավաքածուներ:

Երկմյուոնային սպեկտրների կառուցում

Դեպք առ դեպք մոտեցման հիման վրա ստեղծվել են նույնանշան ($\mu^+\mu^+$, $\mu^-\mu^-$) և հականշան ($\mu^+\mu^-$) մյուոնային զույգերի հավաքածուները և կառուցվել համապատասխան սպեկտրները (զույգերի քանակի փաշխումները ըստ դրանց ինվարիանտ զանգվածի, ռապիդիտիի և լայնակի իմպուլսի):

Ընտրած զույգերի նկատմամբ կիրառվել է Matching մեթոդը, որով ընտրվել են միայն այն մյուոնները, որոնց հետագծերը Muon tracking և Muon trigger դետեկտորներում 'կարվում են' միմյանց: Այս գործողությունը զգալիորեն ճնշում է հաղորդների ֆոնը:

Մանրամասն հետազոտվել է մյուոնների և երկմյուոնների կինեմատիկական մեծությունների (մյուոնների հետագծերի բևեռային անկյան, պսևդոռապիդիտիի և լայնակի իմպուլսի, երկմյուոնների ռապիդիտիի ու լայնակի իմպուլսի) վրա դրվող սահմանափակումների ազդեցությունը դիտարկված սպեկտրների վրա:

Օգտագործելով Like Sign և Event Mixing մեթոդները՝ հետազոտվել է հականշան մյուոնային զույգերի ինվարիանտ զանգվածի սպեկտրում ոչ կոռելացված զույգերի ֆոնային ներդրումը:

Կոռելացված երկմյուոնների սպեկտրների մեջ ներդրում ունեցող պրոցեսների սիմուլացում

Փոքր ինվարիանտ զանգված ունեցող կոռելացված երկմյուսոնների սպեկտրների մեջ ներդրում ունեն հետևյալ պրոցեսները՝

- Ցածր զանգվածի պսևոսկայար և վեկտորային մեզոնների երկմյուսոնային տրոհումները՝ $\eta(549) \rightarrow \mu^+\mu^-$, $\rho(770) \rightarrow \mu^+\mu^-$, $\omega(782) \rightarrow \mu^+\mu^-$ և $\phi(1020) \rightarrow \mu^+\mu^-$,
- Հետևյալ դալիցյան տրոհումները՝ $\omega(782) \rightarrow \mu^+\mu^-\pi^0$, $\eta(549) \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma$ և $\eta(958) \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma$,
- Բաց հմայքի՝ D և գեղեցկության՝ B մեզոնների ընտանիքների ու դրանց հակամասնիկների կիսամյուսոնային ինկլյուզիվ տրոհումները: Քվարկային մակարդակով այդ պրոցեսների գումարային ներդրումը համապատասխանում է c , $cbar$ և b , $bbar$ քվարկների տրոհումների ներդրմանը:

Կատարվել է այս բոլոր պրոցեսների սիմուլացում, որպես դեպքերի գեներատորներ օգտագործելով AliGenMuonLMR և AliGenCorrHF համակարգչային ծրագրերը: Հաշվի են առնվել Մյուսոնային սպեկտրաչափի տեխնիկական բնութագրերը յուրաքանչյուր run-ի ընթացքում (այսպես կոչված Run-by-run կամ Realistic սիմուլացում):

Acceptance x Efficiency մեծության հետազոտում

Կառուցվել է Մյուսոնային սպեկտրաչափի՝ վերը նշված պրոցեսներին համապատասխանող Acc x Eff-ի մեծության կախումը երկմյուսոնների լայնակի իմպուլսից, ինչն անհրաժեշտ է պրոցեսների կտրվածքների հաշվարկման համար:

Փորձարարական սպեկտրի ֆիտ

Կատարվել է դիտարկված երկմյուսոնային զանգվածի սպեկտրի ֆիտ, որպես 'տեսական' մոդել վերցնելով սիմուլացված պրոցեսների երկմյուսոնային զանգվածների սպեկտրների կոմբինացիան:

Կատարվել են Մյուսոնային սպեկտրաչափի բաղադրիչների աշխատանքային վիճակի և դրանց կողմից տվյալների գրանցման որակի ստուգման աշխատանքներ՝ QA (Quality Assurance) ծառայության միջոցով: Աշխատանքները կատարվել են LHC10c, d և f period-ների տվյալների վերակառուցման ցիկլերի (այսպես կոչված passe-երի) համար:

ALICE գիտափորձի Grid միջավայրի ֆունկցիոնալության բարելավում

Ներկայումս ALICE համագործակցության գործունեության արդյունքում (փորձարարական տվյալների մշակում և Monte Carlo սիմուլացումներ) օրական ստեղծվում է մոտ մեկ միլիոն ֆայլ, որոնք ընդգրկում են մոտ 30 Տերաբայտ ծավալ զբաղեցնող տվյալներ: Այդ ֆայլերը բաշխվում են AliEn կոչվող Grid ինֆրակառուցվածքի 38 երկրներում գործող 82 հզոր կայքերի պահոցներով (Storage Element, SE).

AliEn-ի բազմամյա շահագործումը ցուցադրում է դրա եզակի ունակությունը ALICE-ում ընթացող բարձր արտադրողականության հաշվարկներ կատարելիս և հսկայածավալ

տվյալների ֆայլերը պահեստավորելիս: Այնուամենայնիվ, աշխատանքների ծավալի և տվյալների քանակի անընդհատ և արագ աճը ի հայտ բերեց AliEn-ի որոշ ծառայությունների կատարելագործման անհրաժեշտություն: Խնդիրներից մեկն է տվյալների ֆայլերի հոսքի կարգավորումը: Քանի որ կայքերի պահոցային ծավալները սահմանափակ են, դրանք վերջիվերջո լցվում են, ինչը խցանում է նոր արտադրված ֆայլերի ներհոսքը և, ի հետևանք, նվազեցնում տվյալների մշակման էֆեկտիվությունը: Այս խնդրի լուծումը, որի վերջնական նպատակն է ֆայլերի բաշխման և կրկնօրինակման մեխանիզմների օպտիմալացումը, բաժանվում է հետևյալ երեք փուլերի՝

1. Ֆայլերին կատարվող կանչերի անհրաժեշտ բնութագրիչների սահմանումը, դրանց կուտակումը, մշակումը և ներկայացումը:
 2. Ֆայլերի բաշխման օպտիմալացված ալգորիթմի կառուցումը: Կայքերից հեռացման, կայքից-կայք տեղափոխման կամ հավելյալ պատճենման ենթակա ֆայլերի և դրանց հավաքածուների սահմանումը:
 3. Ֆայլերի օպտիմալ բաշխումը ապահովող ծրագրային ապահովման ստեղծումը:
- 2014 թ. աշխատանքները AliEn-ի հաշվողական միջավայրի բարելավման վրա ընթացել են հետևյալ ուղղություններով՝

“Ֆայլերի կանչերի մշտադիտարկման ծառայության” (անգլերեն՝ “*File Access Monitoring Service*”, *FAMoS*) ծրագրային ապահովման կատարելագործում

FAMoS ծառայությունը մշտադիտարկում է կանչերը ոչ միայն բուն ֆայլերին, այլ նաև դրանց հավաքածուներին (որոնք կոչվում են *կատեգորիաներ* և որպես կանոն խմբավորվում են ըստ LHC period-ների): Ֆայլերին կատարվող կանչերի մասին ինֆորմացիան ստացվում է AliEn-ի API և Authen ծառայությունների log ֆայլերից: Ֆայլերի և կատեգորիաների կանչերի մասին ողջ ինֆորմացիան կուտակվում և պահպանվում է *Accesses* կոչվող MySQL տվյալների բազայում:

FAMoS ծառայության բարելավման և օպտիմալացման վրա կատարված աշխատանքները հետևյալն են՝

- Մեկ MySQL աղյուսակում են միավորվել են բոլոր API սերվերներից ստացված մեկամսյա կանչերի մասին տեղեկատվություն պարունակող աղյուսակները,
- Դադարեցվել է կանչված ֆայլերի անունները տվյալների բազայում պահպանելու գործընթացը,
- Ավելացվել է նոր աղյուսակ, որը պահպանում է յուրաքանչյուր կատեգորիայի մեջ մտնող կանչված ֆայլերի տեղակայման մասին ինֆորմացիան: Այս ինֆորմացիան շատ կարևոր է AliEn-ում տվյալների առկա բաշխվածությունը հասկանալու համար: Այս ինֆորմացիան հետագայում կօգտագործվի AliEn-ում տվյալների բաշխվածությունը օպտիմալացնելու նպատակով,
- Ավելացվել է նոր աղյուսակ, որտեղ պահվում են AliEn-ի ֆայլային համակարգում գրանցված LHC period հավաքածուների ստեղծման ժամանակի, ծավալի և այլնի մասին

ինֆորմացիան: Այս ինֆորմացիան հնարավորություն է տալիս բացահայտելու, թե այդ հավաքածուներից որոնք *չեն կանչվել* ընտրված ժամանակահատվածներում,

- Ծառայությանը ավելացվել է *collector* անվամբ նոր ծրագիր (գրված Bash ծրագրային լեզվով): *collector*-ն աշխատում է *API* and *Authn* ծառայությունների սերվերի վրա յուրաքանչյուր օր, ապահովելով վերջին օրվա log ֆայլերի բեռնումը *FAMoS*-ի սերվեր՝ դրանց հետագա մշակման համար,
- *FAMoS* –ի բոլոր Perl մոդուլները փոխարինվել են մեկ Perl մոդուլով (*Parser* անվամբ), որը մշակում է վերջին օրվա log ֆայլերը, խմբավորում է ֆայլերի կանչերի ատրիբուտները ըստ կատեգորիաների, կանչման ժամանակի, օգտագործողի և այլնի, և ներմուծում է մշակված տվյալները *Accesses* տվյալների բազա: Փոփոխվել է log ֆայլերի մշակման ալգորիթմը:
Վերոհիշյալ մշակումների արդյունքում հաջողվել է մոտ **30** անգամ ավելացնել *FAMoS*-ի արագագործությունը:

FAMoS ծառայության Web միջավայրի ստեղծում

Ստեղծվել է *FAMoS* –ի web ինտերֆեյսը, որը տարբեր տիպի ինտերակտիվ գծապատկերների և աղյուսակների տեսքով ներկայացնում է ֆայլերի կանչերի բազմատեսակ վիճակագրություն ըստ LHC ցիկլերի՝ դրանց ծավալները, կանչման ժամանակը, օգտագործողի անունը, տեղակայման ժամանակը և այլն:

DESY- ի H1 – գիտափորձում հայկական խումբը մասնակցել է պրոտոնային փնջի նկատմամբ շատ առաջ թռչող ֆոտոնների և նեյտրոնների լայնական կտրվածքների հաշվարկներին Ֆեյնման-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 հաղորնային փոխազդեցությունների մոդելների հետ: Ստացված արդյունքները փորձարարական սխալների տիրույթում հաստատում են Ֆեյնմանի սքեյլինգի վարկածը:

Ցույց է տրվել, որ բարձր էներգիաների տիեզերական ճառագայթների համար մշակված տեսական մոդելներից ոչ մեկը չի նկարագրում փորձնական արդյունքները: Ստացված արդյունքները տույլ են տալիս լրամշակել տեսական մոդելները:

Խորը ոչ առաձգական պոզիտրոն/էլեկտրոն պրոտոն ցրումներում բարձր ճշտությամբ չափվել են ինկլուզիվ, մեկ- և երկու շիթերի դիֆերենցիալ և կրկնակի դիֆերենցիալ կտրվածքները: Չափումները կատարվել են բոզոնի Q^2 վիրտուալության $150 < Q^2 < 15000 \text{ GeV}^2$ տիրույթում: Կտրվածքներն չափվել են Q^2 , շիթերի լայնական իմպուլսի P_T և պարտոնի լայնական իմպուլսի մասնաբաժին հանդիսացող ξ փոփոխականների համար:

Փորձարարական սխալների նվազեցման նպատակով չափվել են նաև

նորմավորված խորը ոչ առաձգական ցրումների նկատմամբ կտրվածքները: Ստացված տվյալներից՝ NLO կանխագուշակումների միջոցով դուրս են բերվել ուժեղ փոխազդեցության հաստատունի “վազող” $\alpha(\mu)$ և $\alpha(Mz)$ արժեքները: Ավարտական փուլում են գտնվում խորը ոչ առաձգական պոզիտրոն/էլեկտրոն պրոտոն ցրումներում ինկլուզիվ, մեկ- և երկու շիթերի դիֆերենցիալ և կրկնակի դիֆերենցիալ կտրվածքների տվյալների մշակումը բոզոնի ցածր $150 < Q^2 < 15000 \text{ GeV}^2$ վիրտուալության տիրույթում:

2014թ.-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: ԱՄԳԼ-ի խմբերը նաև մասնակցում են D սրահի փորձարարական ծրագրերին:

A փորձարարական սրահ

- Կատարվել են կինեմատիկ հաշվարկներ, դետեկտորների ակսեպտանսի մոդելավորում, կատարվել է սպասվող ճշտության մանրամասն հաշվարկ: Արդյունքները կներկայացվեն NPS (Neutral Particle Spectrometer) կոլաբորացիոն կոնֆերանսին:
- Կատարվել է SBS (Super-BigBite Spectrometer) դետեկտորների ռադիացիոն պաշտպանման և սպասվող ֆոնային բեռնվածության Մոնտե-Կարլո հաշվարկ:
- Ուսումնասիրվել է ռադիացիայից վնասված կապարե ապակիների ջերմային վերականգնման հնարավորությունը: Կատարվել է պրոցեսի մանրամասն մաթեմատիկական մոդելավորում:
- Կատարվել են աշխատանքներ կալորիմետրի նախատիպի ստեղծման համար, այն օգտագործվելու է ջերմային վերականգնման արդյունավետությունը ստուգելու և տեխնոլոգիան մշակելու համար:
- Պատրաստվում է բազմականալային էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի համար տվյալների գրանցման համակարգը (DAQ). Տեստավորվել են բազմակի մոդուլներ և հավաքվել է 12 FASTBUS տեսակի կրեյթներից բաղկացած համակարգ:
- GEP (պրոտոնի էլեկտրական ֆորմ-ֆակտոր) գիտափորձի համար մշակվել է 2400 կանալանի կոորդինատային դետեկտոր:
- GMP (պրոտոնի մագնիսական ֆորմ-ֆակտոր) գիտափորձի համար կատարվել են նախապատրաստման աշխատանքներ:
- Ուսումնասիրվել և վերանորոգվել են բազմականալային համակարգերի համար նախատեսված բարձր լարման սնուցման աղբյուրները:
- Գազային չերենկովյան դետեկտորի արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով մշակվել է ալիքի երկարության շեղիչ (WLS: wave-length shifter)

ներկի օգտագործման նպատակահարմարությունը: ՖԷԲ-ի մուտքային ապակու վրա նստացվել է բարակ (10^{-4} մմ) ներկի շերտ, որի արդյունքում ՖԷԲ-ի արդյունավետության բարցրացել է 40%-ով. Աշխատանքի արդյունքերը ուղակվել է տպագրության:

В փորձարարական սրահ

Ֆիզիկական ուսումնասիրություններ

1. Կարճ տիրույթի կորելյացիաներ (SRC, Short Range Correlations)

ա) Ինքլյուզիվ $A(e,e')$ ռեակցիայի ուսումնասիրությունները $X_B > 1$ տիրույթում $eg2$ գիտափորձի տվյալների միջոցով: Այս աշխատանքի նպատակն է ուսումնասիրել սկեյլինգի էֆեկտը կտրվածքների հարաբերության վրա՝ օգտվելով $A(e,e')$, ${}^2H(e,e')$ ինքլյուզիվ ռեակցիաներից $X_B > 1.4$ և $Q^2 > 1.4 \text{ GeV}^2$ տիրույթում:

Դիտարկվում է պինդ (${}^{12}\text{C}$, ${}^{56}\text{F}$, ${}^{208}\text{Pb}$) և հեղուկ D_2 թիրախների կտրվածքների հարաբերությունները:

2014 թվականի ընթացքում կատարվել է հետևալը.

Բոլոր չորս թիրախների համար էլեկտրոնների acceptance-ի ուղղումների գործակիցները հաշվարկվել և օգտագործվել են տվյալներում: Յուրաքանչյուր թիրախի համար հաշվարկվել է ռադիացիոն ուղումները որպես ֆունկցիա X_B -ից և Q^2 -ից, որից հետո նույնպես կիրառվել են տվյալների համար: Սկսվել է այս աշխատանքի արդյունքների գրավոր նկարագրությունը (CLAS Analysis Note).

բ) Միջուկում նուկլոնների ձևափոխությունների ուսումնասիրությունը: Այս աշխատանքը կատարվել է օգտվելով դեյտրոնի վրա էլեկտրադնման տվյալներից, որոնք ստացվել են CLAS դետեկտորից $e6$ գիտափորձի շրջանակներում (E94-102):

Այս աշխատանքի հիմնական նպատակն է ստանալ տեղեկություններ կապված նուկլոնի կառուցվածքի հետ: Ուսումնասիրությունները մոտենում են ավարտին:

2. Ժամանակային կոմպտոնյան ցրում (ԺԿՑ):

2014 թ. կատարված աշխատանքի մի մասը նվիրված է Jefferson Lab-ի CLAS դետեկտորի $e1-6$ և $e1-f$ run-երի ընթացքում ստացված տվյալների միջոցով ժամանակային կոմպտոնյան ցրման (ԺԿՑ) պրոցեսի $\Upsilon_p \rightarrow \Upsilon' (-\rightarrow e^-e^+)_p$ ուսումնասիրմանը: Մասնավորապես, օգտագործելով GSIM Մոնտե Կարլո սիմուլացիոն փաթեթը, հաշվարկվել է CLAS-ի Չերենկովյան հաշվիչների գրանցման էֆեկտիվությունները՝ էլեկտրոնների և պոզիտրոնների համար: Այդ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ CLAS-ի բոլոր սեկտորների համար էլեկտրոնների և պոզիտրոնների գրանցման

էֆեկտիվությունները գրեթե նույնն են, բացառությամբ սեկտորները սիմետրիկ կերպով բաժանող անկյան շրջակայքի, որտեղ նկատվել է պոզիտրոնների գրանցման էֆեկտիվության զգալի անկում:

3. $p\bar{p}$ զույգի կոհերենտ ֆոտոծնումը դեյտերիումի թիրախի վրա CLAS-ում:

Փորձը կատարվել է 2004-2005 թթ. Ջեֆֆերսոնի անվան լաբորատորիայում, մինչև 5.7 ԳԷՎ էներգիայով օժտված արգելակային ճառագայթման ֆոտոններով: 40 սմ. Երկարությամբ թիրախն իրենից ներկայացնում էր հեղուկ դեյտերիում: 2014թ. -ին ավարտին է հասցվել տվյալների մշակման ամփոփումը՝ օգտագործելով հնարավոր ամբողջ վիճակագրությունը: Ընտրվել են այն դեպքերը, երբ լրիվ էքսկյուզիվ վերջնական վիճակում գրանցվել են մեկ բացասական և երկու դրական մասնիկներ: Դեպքերն ընտրելիս, որպես չափանիշ օգտագործվել է լիցքավորված մասնիկների փոխանցված և լայնակի իմպուլսների բաղադրիչների պահպանման օրենքը: Այս ընտրությունը պարունակում է հիմնական $\gamma d \rightarrow d p \bar{p}$ ռեակցիան և ֆոնային $\gamma d \rightarrow p \bar{p} d$, $\gamma d \rightarrow \pi^+ \pi^- d$, $\gamma d \rightarrow K^+ K^- d$, $\gamma d \rightarrow p p \pi^-$ ռեակցիաները: Այժմ աշխատանքը ընթացքի մեջ է և ընթանում են վերջնական ռեակցիան մաքրելու աշխատանքները՝ օգտվելով սցինտիլյացիոն հաշվիչներում դեյտրոնի էներգիայի կորուստներից:

4. ρ^0 (770) մեզոնի կոհերենտ ֆոտոծնումը դեյտրոնի վրա:

Այս աշխատանքի շրջանակներում ուսումնասիրվել է ρ մեզոնի կոհերենտ ֆոտոծնումը օգտվելով CLAS-ից ստացված տվյալներից, ֆոտոնների՝ մինչև 3.6 ԳԷՎ էներգիաների տիրույթում: Այս աշխատանքում հիմնական շեշտը դրվել է փոխանցված քառաչափ իմպուլսի լայն տիրույթում դիֆերենցիալ կտրվածքի դուրս բերման և տեսական մոդելների հետ համեմատության վրա: Բացի դիֆերենցիալ կտրվածքից վերլուծությունները ներառել են մեզոնների տրոհման անկյունային բաշխվածության ուսումնասիրությունները: 2014թ.-ի ընթացքում $\pi^+ \pi^-$ մեզոնների կոհերենտ ծնումը դեյտրոնի վրա ուսումնասիրվում է ֆոտոնների 1-3,5 (ԳԷՎ) էներգիաների տիրույթում՝ օգտագործելով Jefferson Lab-ի CLAS-ից ստացված տվյալները: Կատարվել է մասնիկների իմպուլսի ուղղում, սինտիլացիոն հաշվիչներում մասնիկի կորցրած էներգիայի ուղղում: Սկսվել է այս աշխատանքի արդյունքների գրավոր նկարագրությունը (CLAS Analysis Note):

5. η մեզոնի քվադր-ազատ ֆոտոծնումը դեյտերիումի վրա:

Աշխատանքը նվիրված է դեյտրոնի վրա η -ի ֆոտոծնման պրոցեսի ուսումնասիրությանը, CLAS դետեկտորից ստացված տվյալների միջոցով (TJNAF): Փորձը կատարվել է 2004թ.-ին մինչև 3.6 ԳԷՎ ֆոտոնային փնջով ու հեղուկ դեյտերիումի թիրախով: η մեզոնի ֆոտոծնման կտրվածքը կախված ֆոտոնի էներգիայից, ինչպես նաև η ֆոտոծնման անկյունից կուսումնասիրվի, իսկ արդյունքները կարող են հիմք ծառայել

հնարավոր միջուկային էֆֆեկտների (Ֆերմի շարժում, կրկնակի ցրում) ուսումնասիրության համար:

Մպասարկման աշխատանքներ

2014թ. ընթացքում ԱՄԳԼ անդամները մասնակցել են հետևյալ աշխատանքներին՝ HallB-ում:

ա) Մասնակցություն CLAS 12-ի համար բարձր շեմային Չերենկովյան հաշվիչի հավաքման աշխատանքներին:

Ավարտվել են մագնիսական էկրանների համար նախատեսված չեզոքացման փաթույթների (48 հատ) հավաքումը և ամբողջական հավաքված մագնիսական էկրանները արդեն տեղադրված են աշխատանքային դիրքում: Ֆոտոբազմապատկիչների տեղադրման համար նախատեսված բոլոր հանգույցները և Վինստոնի լուսահավաքիչները կարգավորված և հավասարեցված են: Կատարվել են մալուխների, միակցիչների և փոխանցիչների նախագծման աշխատանքները: 48 կանալի համար նախատեսված գրանցիչի (դետեկտորի) աշխատանքները ապահովող բոլոր մալուխների տեղադրումը հիմնականում նույնպես ավարտված է:

բ) Մասնակցություն “Heavy Photon Search” (HPS) գիտափորձի նախապատրաստական աշխատանքներին

Կատարվել է Hall B-ում փնջի պրոֆիլի պարամետրերի հաշվարկը լարային սկաներներից ստացված տվյալների վերլուծության միջոցով: Մշակվել է մեթոդ հաշվարկներն իրականացնելու համար, մոդել, ստուգելու համար հաշվարկների ճշմարտացիությունը: Օգտագործողին հարմարեցնելու նպատակով մշակվել է ծրագիր, որն ապահովում է սկաներների արդյունքների դիտումը (Harp Scan) և վերլուծությունը (փնջի պրոֆիլի տարբեր պարամետրերի հաշվարկը) փորձի ընթացքում օգտագործողի ցանկությամբ:

Կատարվել է նմանատիպ հաշվարկ նաև HPS գիտափորձի համար:

Նախապատրաստվել է դանդաղ վերահսկման ծրագրերը HPS գիտափորձի համար:

Շ փորձարարական սրահ

1. SHMS մագնիսական սպեկտրոմետրի համար նախատեսված նախահեղեղային հաշվիչի փորձարկման արդյունքները:

Ընթացիկ տարում ավարտին է հասցվել կոսմիկական ճառագայթներով հաշվիչի փորձարկումները, ամփոփվել է դրանցից ստացված տվյալների մշակումը: Հաշվիչի կառուցվածքը, ինչպես նաև չափման համակարգը հակիրճ ներկայացված են մեր նախորդ հաշվետվությունում:

2. SHMS մագնիսական սպեկտրոմետրի համար նախատեսված կառնային հաշվիչների կառուցման և փորձարկման աշխատանքները:

2014թ.-ին վերջնական վիճակի է բերվել SP30 աներոգել պարունակող խցիկը, քաշվել են պահպանիչ լարերը: Հավաքվել է SP20 աներոգելային խցիկը: Այն ներքուստ պատվել է 2 շերտ Millipore տիպի անդրադաձիչ թղթով և բեռնավորվել 8 շերտ աներոգելային սալիկներով՝ 8.8 սմ գումարային հաստությամբ: Կոսմիկական ճառագայթներով կատարված փորձարկումներից ստացվել է 4.5 ֆոտոէլեկտրոն գրանցիչի գումարային ազդանշան՝ 7 շերտ աներոգելով բեռնավորված վիճակում, և ~5 ֆոտոէլեկտրոն 8 շերտից:

3. Չեզոք մասնիկների սպեկտրոմետրի նախագծի հետ կապված աշխատանքներ:

2014թ.-ին չեզոք մասնիկների սպեկտրոմետրի (NPS) հետ կապված աշխատանքը հիմնականում նվիրված է եղել հնարավոր բաղադրիչների ուսումնասիրմանը: Նաև կառուցվել է կալորիմետրի նախատիպ:

Ուսումնասիրվել է կապարի վոլֆրամատի բյուրեղների ($PbWO_4$) ռադիացիոն հատկությունները: Առկա բյուրեղների նմուշները ճառագայթվել են ^{137}Cs աղբուրով, 260 ռադ/ժամ արագությամբ: Որպես ռադիացիոն վնասի աստիճան չափվել է օպտիկական թափանցելիության փոփոխումը: Գումարային ռադիացիոն դոզան փոփոխվել է լայն շրջանակում՝ 3 կոադ-ից մինչև ~300 կոադ: Թափանցելիության չափման ճշտությունը եղել է ~1% կամ ավելի լավ: Չափված ռադիացիոն վնասվածքը եղել է փոքր՝ համեմատական չափումների սխալին: Փորձ է կատարվել նմուշներից ունեց թափանցելիությունը վերականգնել՝ դրանց տաքացնելով և պահելով 200 աստիճանում 10 ժամվա ընթացքում: Այստեղ նույնպես փոքր փոփոխում է գրանցվել:

Սպեկտրոմետրի գրանցող համակարգը փորձնական պայմաններում նախապես ուսումնասիրելու համար NPS կալորիմետրի նախատիպ պատրաստվեց, որը պարունակում է $2 \times 2 \times 20$ սմ³ 9 $PbWO$ բյուրեղ: Բյուրեղները օպտիկապես մեկուսացված են, յուրաքանչյուրը նայվում է R4125 տիպի ՖԷԲ-ով: Գրանցիչը օժտված է ՖԷԲ-երի քվանտային էֆեկտիվությանը հետևող GMS համակարգով, որը բաղկացած է լուսադիոդից և օպտիկական մալուխից պատրաստված լույսի 1:9 բաժանարարից: Ամեն մի բյուրեղի դիմաց հնարավոր է 4 լուսադիոդ տեղակայել՝ բյուրեղները ինֆրակարմիր կամ կապույտ լույսով մշակելու համար: Ամբողջ համակարգը, բացի GMS-ի լուսադիոդից տեղակայված է պղնձե տուփի մեջ:

Կառուցվելուց հետո նախատիպը փորձարկվել է կոսմիկական ճառագայթներով: Ի հայտ եկած որոշ թերություններ վերացվել են: ՖԷԲ-երից 12.5 սմ հեռավորության վրա լիցքավորված մասնիկ անցնելուց ամեն մի ՖԷԲ-ից ստացվել է ~1.5 ֆոտոէլեկտրոն ազդանշան՝ 1 ՄԷՎ արձակված էներգիայի դիմաց: Ցույց է տրվել տվյալների հիմնական հոսքը գրանցելուն զուգահեռ GMS համակարգի աշխատելու հնարավորությունը:

4. C փորձարարական սրահի տվյալների մշակման ծրագրի հետ կապված աշխատանքներ:

C++/ROOT-ի վրա հիմնված C փորձարարական սրահի տվյալների մշակման ծրագրային փաթեթի զարգացման հետ մեկտեղ շարունակվել է աշխատանքը փաթեթի HMS կալորիմետրի մասի վրա: C++/ROOT-ի է վերածվել կալորիմետրի տրամաչափման

ծրագիրը: Ելնելով փաթեթի զարգացման պահանջներից կալորիմետրի մասը որոշ չափով փոփոխվել և հավելվել է: Կողը սրբագրվել է, ավելի ընթեռնելի է դարձել:

5. SHMS կալորիմետրի տեղակայման աշխատանքներ:

Կատարվել է էլեկտրամագնիսական կալորիմետրի տեղակայումը SHMS սպեկտրոմետրում: Կալորիմետրում օգտագործվում են HERMES (DESY) գիտափորձից ստացված մոդուլները, թվով 224: Մոդուլները նախորոք դասակարգվել են ըստ կոսմիկական ճառագայթներից ստացված ազդանշանի ուժգնության, և ըստ դրան որոշվել է ամեն մեկի տեղը կառուցվածքում: Նախքան տեղակայելը մանրակրկիտ ստուգվում է ամեն մի մոդուլի օպտիկական հերմետիկությունը, և ըստ պահանջի նորոգում է կատարվում:

D փորձարարական սրահ

Սպասարկման աշխատանքներ

2014թ. ընթացքում ԱԱԳԼ անդամները մասնակցել են Դ փորձարարական սրահի գրանցիչների նախապատրաստման աշխատանքներին: ԱԱԳԼի խմբի պատասխանատվության ոլորտում է եղել մասնակցությունը դանդաղ վերահսկման համակարգերի ստեղծմանը:

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: Սկսվել և շարունակվում են աշխատանքները վակուումային ծավալի պատրաստման ուղղությամբ: Շարունակվել են աշխատանքները ռադիո հաճախություններով ղեկավարվող ժամանակ չափող համակարգերի մշակման և ստեղծման ուղղությամբ: Պատրաստվել են գիտափորձերի նախագծեր:

Միջուկային հետազոտությունների միացյալ ինստիտուտի (Դուբնա) հետ համատեղ ԲԵԿԵՐԵԼ համագործակցության շրջանակներում շարունակվել են աշխատանքները ֆոտոէմուլսիաներում 4.5 ԳԷՎ-նուկլոն էներգիայով ²⁸Si միջուկների պերիֆերիկ փոխազդեցությունների և մի քանի α-մասնիկների ֆրագմենտացման դեպքերի որոնումն ու գրանցումը:

Շարունակվում են մշակվել OLYMPUS գիտափորձի տվյալները, որի կուտակումն ավարտվել է 2012 թվականի վերջին: Տվյալներն ստացվել են DORIS արագացուցիչի էլեկտրոն/պոզիտրոնային փնջերի օգտագործմամբ, DESY գիտական կենտրոնում և նպաստակ ունեն պարզելու էլեկտրոն-պրոտոն և պոզիտրոն-պրոտոն էլաստիկ ցրման

պրոցեսների կտրվածքների հարաբերությունը: Այս հարաբերությունը հնարավորություն է տալիս պարզելու երկ-ֆոտոնային փոխանակման ներդրումը էլաստիկ ցրման պրոցեսում ինչն իր հերթին հնարավորություն կտա բացատրելու պրոտոնի էլեկտրական և մագնիսական ֆորմ-ֆակտորների հարաբերության զգալի տարբերությունը՝ ստացված Ռոզենբլյուդի բաժանման և հետհարվածի պրոտոնի բևեռացման չափման եղանակներում: ԵրՏԻ-ի խումբը ներգրավված է այս աշխատանքներում, մասնավորապես, տվյալների կուտակմանը թռիչքա-ժամանակային գրանցիչների նախապատրաստմամբ, ինչի համար կատարվել են թռիչքա-ժամանակային գրանցիչների ֆոտո-էլեկտրոնային բազմապատկիչների լարումների և շեմերի օպտիմիզացում: Կատարվել է նաև տիեզերական ճառագայթների օգտագործմամբ տվյալների կուտակում, աշխատանքներ լեպտոն-պրոտոն բաժանման համար՝ օգտագործելով OLYMPUS Մոնտե-Կառլո ծրագիրը:

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:

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:

Ա.Ի.Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի Փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքի Չերենկովյան դիտակների օգնությամբ աստղաֆիզիկական աղբյուրների ուսումնասիրման խմբի (H.E.S.S. և CTA) կողմից 2014թ. ընթացքում շարունակվել են իրականացվել աշխատանքներ բարձր էներգիաների գամմա աստղաֆիզիկայի ուղղությամբ:

H.E.S.S. (High Energy Stereoscopic System) շրջանակներում շարունակվել են տարբեր դասերի պատկանող աստղաֆիզիկական աղբյուրների ուսումնասիրություններ՝ գրանցվել են այդ աղբյուրներից եկող բարձր էներգիաների գամմա քվանտների հոսքեր, վերլուծվել են փորձարարական տվյալները և տրվել դրանց տեսական մեկնաբանություններ: Մասնավորապես՝

- Հայտնագործվել է բարձր էներգիաների գամմա ճառագայթման նոր աղբյուր՝ HESS J1641-463: Ազդանշանն առանձնացվել է և 8.5σ հուսալիությամբ՝ $E > 4$ ՏեՎ էներգիաների դեպքում: Դիֆերենցիալ սպեկտրը 0.64 ՏեՎ- 100.0 ՏեՎ էներգետիկ միջակայքում նկարագրվում է “power law”-ով՝ $dN/dE = \Phi_0(E/1\text{TeV})^{-\Gamma}$, որտեղ նորմավորման հաստատունը կազմում է $\Phi_0 = (3.91 \pm 0.69_{\text{stat}} \pm 0.78_{\text{sys}}) \times 10^{-13} \text{ սմ}^{-2} \text{ վրկ}^{-1} \text{ ՏեՎ}^{-1}$, իսկ ֆոտոնային ինդեքսը՝ $\Gamma = 2.07 \pm 0.11_{\text{stat}} \pm 0.20_{\text{sys}}$: 1 ՏեՎ էներգիայից բարձր էներգիաների համար հոսքը կազմում է՝ $\Phi(\geq 1\text{TeV}) = (3.91 \pm 0.44_{\text{stat}} \pm 0.73_{\text{sys}}) \times 10^{-13} \text{ սմ}^{-2} \text{ վրկ}^{-1}$, ինչը համապատասխանում է Crab Nebula 1.8 տոկոսին՝ նույն էներգիայից բարձր տիրույթի համար:

- Գրանցվել է ՏեՎ էներգիաների գամմա ճառագայթների հոսք կոմպակտ HESS J1818-154 գերնոր աստղի մնացորդից: Ազդանշանի հուսալիությունը կազմել է 8.2σ : Դիֆերենցիալ սպեկտրը 0.42 ՏեՎ- 12.0 ՏեՎ էներգետիկ միջակայքում նկարագրվում է “power law”-ով՝ $dN/dE = \Phi_0(E/E_{\text{dec}})^{-\Gamma}$, որտեղ նորմավորման հաստատունը կազմում է $\Phi_0 = (0.9 \pm 0.2_{\text{stat}} \pm 0.2_{\text{sys}}) \times 10^{-13} \text{ սմ}^{-2} \text{ վրկ}^{-1} \text{ ՏեՎ}^{-1}$, ֆոտոնային ինդեքսը՝ $\Gamma = 2.3 \pm 0.3_{\text{stat}} \pm 0.2_{\text{sys}}$, իսկ “decorrelation energy”-ն՝ $E_{\text{dec}} = 1.9\text{TeV}$: Այդ դիֆերենցիալ հոսքը համապատասխանում է $F(\geq 0.42\text{TeV}) = (0.9 \pm 0.3_{\text{stat}} \pm 0.2_{\text{sys}}) \times 10^{-12} \text{ սմ}^{-2} \text{ վրկ}^{-1}$ ինտեգրալ հոսքին:

- հետազոտվել են $G1.9+0.3$ և $G330.2+1.0$ գերնոր աստղերի մնացորդների բարձր էներգիաների գամմա ճառագայթումների հոսքերի մակարդակները: Աղբյուրների, համապատասխանաբար՝ 67 և 16δ . դիտարկումների արդյունքում հնարավոր չի եղել բարձր հուսալիությամբ առանձնացնել ազդանշաններ և հաստատվել են այդ աղբյուրից եկող ՏեՎ էներգիաների գամմա հոսքերի վերնի սահմանները (“upper limits”): Ենթադրելով “power law” սպեկտր՝ $\Gamma = 2.5$ սպեկտրալ ինդեքսով, հաստատվել է, որ վերնի սահմանը կազմում է $F_{G1.9+0.3}(< 0.26\text{TeV}) < 5.6 \times 10^{-13} \text{ սմ}^{-2} \text{ վրկ}^{-1}$ ՝ 0.26 ՏեՎ-ից բարձր էներգիաների համար՝ $G1.9+0.3$ աղբյուրի դեպքում և $F_{G330.2+1.0}(< 0.38\text{TeV}) < 3.2 \times 10^{-12} \text{ սմ}^{-2} \text{ վրկ}^{-1}$ ՝ 0.38 ՏեՎ-ից բարձր էներգիաների համար՝ $G330.2+1.0$ աղբյուրի դեպքում:

2014թ. ընթացքում իրականացվել են նաև աշխատանքներ CTA նախագծի շրջանակներում, մասնավորապես՝

- Մշակվել է փոքր չափի դիտակների (Small Size Telescopes - SST) աշխատանքը մոդելավորող Մոնտե-Կարլո փաթեթ, որն ընդգրկում է ինչպես մթնոլորտային հեղեղը և այդ հեղեղին ուղեկցող չերենկովյան ճառագայթումը մոդելավորող MOCCA ծրագիրը,

այնպես էլ չերենկոմյան դիտակի արձագանքը մոդելավորող “ray-tracing” ծրագիր և տվյալների մշակման ողջ շղթան:

- Մշակվել է միջին չափի դիտակների (**Medium Size Telescopes - MST**) արձագանքը մոդելավորող “ray-tracing” ծրագիր:

Հազվադեպ ֆիզիկական պրոցեսների ուսումնասիրության համար ցածր ֆոնային լաբորատորիայում հաշվետու ժամանակաշրջանում շարունակվել է ռադիո-հաղորդչային և ընդունիչ համակարգների զարգացումը նպատակ ունենալով կատարել Ավանի հանքի աղի շերտերում ռադիոալիքների տարածման հատկությունների չափումները: Չափումների հիմնական նպատակն է պարզելու Ավանի հանքում Ասկարյանի մեթոդի կիրառման սկզբունքային հնարավորությունները գերբարձր էներգիաներ ունեցող նեյտրինոների գրանցման համար: Շարունակվել են մեթոդական աշխատանքները NaI(Tl) բյուրեղի հիման վրա դետեկտորի էներգետիկ շեմի իջեցման ուղղությամբ, որը անհրաժեշտ է հետագայում ‘մութ նյութի’ որոնման մրցունակ սարքավորումների ստեղծման համար:

Տիեզերական ճառագայթների հետազոտությունների ուղղություններով շարունակվել են գիտափորձերը ինստիտուտի Բարձրալեռնային կայաններում (“Նոր-Ամբերդ” (2000մ) և “Արագած” (3200մ)) որոնց արդյունքում ստացվել են նոր տվյալներ տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայի ասպարեզում: Կատարվել են առաջնային մասնիկների սպեկտրների մանրամասն ուսումնասիրություններ էներգիաների լայն միջակայքում:

Շարունակվել են կուտակված փորձարարական տվյալների մշակման աշխատանքները, որոնք վերաբերվում են գալակտիկական, արևային տիեզերական ճառագայթների ծագման ու արագացման խնդիրներին, տիեզերական եղանակի ձևավորման և կանխագուշակման հարցերին: Այդ նախագծերում շարունակվել են զարգացումները մասնիկների նոր հիբրիդային դետեկտորների նախատիպերի, ժամանակակից էլեկտրոնիկայի և այլ խնդիրների վերաբերյալ: Այդ գիտափորձերում ուսումնասիրվել են նաև առաջնային մասնիկների միջուկային կազմը, առաջնային տիեզերական ճառագայթման անհամասեռության հատկությունները, գերբարձր էներգիայով առաջնային գամմա քվանտների դիֆուզ հոսքը, գերբարձր էներգիայով առաջնային գամմա քվանտների լոկալ աղբյուրները, լայնատարած մթնոլորտային հեղեղների բնութագրերը:

Փորձարարական տվյալների բանկում կուտակվել են լրացուցիչ տվյալներ լայնատարած մթնոլորտային հեղեղների գրանցման վերաբերյալ: Ավարտվել են հեղեղների չափի, տարիքի, գրանցման անկյունների, առաջնային մասնիկի էներգիայի և մյուս պարամետրերի որոշման աշխատանքները: Ստացվել են տիեզերական

ճառագայթների հոսքում թեթև և ծանր միջուկների էներգետիկ բաշխվածությունների վերաբերյալ նոր արդյունքներ:

Հաշվարկվել են երկրորդային ճառագայթման տարբեր բաղադրիչների հոսքերի վարիացիաների կորելյացիոն ֆունկցիաները, գնահատվել առաջնային մասնիկների էներգիաների միջակայքը, նրանց գալու ուղղությունները, գրանցման վայր հասնելու հարաբերական ժամանակային ուշացումները: Ավարտվել է վերգետնյա լրացուցիչ դետեկտորների ստեղծումը կայանքի կենտրոնից մեծ հեռավորությունների վրա, որը հնարավորություն է տալիս ավելացնելու լայնատարած մթնոլորտային հեղեղների հուսալի գրանցման մակերեսը:

Արդիականացվել են լայնարձակ մթնոլորտային հեղեղները մոդելավորող ծրագրերը՝ նեգրավելով մոդելավորված հոսքերի թվային արժեքների մեջ առաջնային տիեզերական միջուկների փոխազդեցության կետի մթնոլորտային խորությունը հեղեղների հաղրոնային պարունակությունը գրանցող սարքի մակարդակի վրա:

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 Հայաստանից 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 նախագուշացնելու համար հնարավոր շատ ուժեղ ամպրոպների մասին, որոնք կարող են վնասել գյուղատնտեսությանը և այլ ոլորտներին: Այդպիսի նոր տեղեկությունները մթնոլորտի վիճակի մասին ավելի մեծ տարածքներից, էապես ընդլայնում է տարբեր մթնոլորտային անկարգությունների և պոտենցիալ վտանգի մոնիտորինգի հնարավորությունները:

2014թ.-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:

ԱՄԳԼ-ի հետազոտական կայանները ավելի վաղ կզգուշացնեն մոտեցող հուժկու փոթորիկների մասին, երբ կայաձկաբեր ամպերը գտնվում են Հայաստանի սահմանից դեռ ~1000 կմ հեռավորության վրա: Կայանները աշխատում են ամբողջ տարի

անընդմեջ, 24 ժամ և ուղարկում տիեզերական ճառագայթների բաժանմունքին, Եվրոպայի ու ԱՄՆ-ի նմանատիպ կայքերին տվյալներ և ահազանգեր:

Արագածի Տիեզերական Միջավայրի Կենտրոնում շարունակվում են տեղադրվել մասնիկների գրանցման նոր դետեկտորներ, որոնք չափում են երկրորդային տիեզերական ճառագայթների հոսքերը սկսած 2-3 ՄԷՎ էներգիաներից և ունեն գամմա-ճառագայթների գրանցման բարձր (90%) էֆֆեկտիվություն: 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 համընկումների միջոցով հնարավոր կլինի տարբերակել լիցքավորված և չեզոք մասնիկները, նաև ստանալ TGE-դեպքերի էլեկտրոնային ինտեգրալ սպեկտրը մինչև 30 ՄԷՎ էներգիաների տիրույթում: Վերլուծվել են ԱՏՄԿ-ում մինչ այդ գրանցված TGE-աճերը՝ 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: Դրանից հետո՝ տարբեր էներգիական շեմեր (2-25 ՄԷՎ) ունեցող դետեկտորների օգնությամբ, ստացվել են այդ դեպքերի էլեկտրոնային սպեկտրները: Էլեկտրոնային սպեկտրները նկարագրվում են էքսպոնենցիալ օրենքով, իսկ գամմա ճառագայթների սպեկտրները՝ աստիճանային օրենքով 10 ՄԷՎ-ից բարձր էներգիաների տիրույթում և էքսպոնենցիալ օրենքով ցածր էներգիաների տիրույթում: Մոնտե Կառլո խաղարկումները ցույց են տալիս, որ բարձր էներգիաներով գամմա-ճառագայթները կարող են առաջանալ երկրորդային տիեզերական ճառագայթների սպեկտրի ձևափոխության արդյունքում՝ մթնոլորտային էլեկտրական դաշտերում վերջիններիս արագացման պատճառով: Իսկ մինչև մոտ 20 ՄԷՎ էներգիայով գամմա-քվանտեր մեծ քանակությամբ (\$ոնից մոտ երկու կարգ ավել) կարող են առաջանալ նաև հեղեղային պրոցեսների արդյունքում՝ այսպես կոչված Ռելատիվիստիկ Փախչող Էլեկտրոնների Հեղեղներից (RREA-Relativistic Runaway Electron Avalanche): Նեյտրոնային մոնիտորի բոպեանոց տվյալներում գրանցվել են նշանակալի աճեր, որոնց ժամանակը համընկնում է գամմա-ճառագայթների և էլեկտրոնների աճերի հետ, որոնք գրանցվել են այլ դետեկտորների կողմից: տարվում են ուսումնասիրություններ պարզելու համար նեյտրոնների առաջացման հիմնական

մեխանիզմները: Կատարած հաշվարկները ցույց են տալիս, որ նեյտրոնների առաջացման հիմնական պատճառը կարող է հանդիսանալ ֆոտոմիջուկային ռեակցիան: Ամպրոպային ամպի ներքևում դրական լիցքի առկայության դեպքում, երբ ամպը գտնվում է մասնիկների դետեկտորների վերևում, էլեկտրոնները արագանում են դեպի ներքև և կախված դաշտի ուժգնությունից երկրորդային տիեզերական ճառագայթների մոդուլացիա կարող է տեղի ունենալ կամ հեղեղային պրոցեսները (RREA) կարող են սկսվել: Սակայն գրանցված աճերի մեծ մասի փոքր ամպլիտուդը վկայում է այն մասին, որ RREA հեղեղները գրանցվում են տարվա ընթացքում 1-2 անգամ: RREA-ի առաջացման համար անհրաժեշտ է ամպի ներքևում դրական լիցքվորված շերտի գոյությունը: Այդպիսի շերտի առկայության մասին է վկայում ամպ-Երկիր կայծակների բացակայությունը մասնիկների դետեկտորների մոտակայքում՝ քանի որ դրական շերտը խոչընդոտում է բացասական լիդերի առաջացմանը դեպի ներքև: Միննույն ժամանակ նշանակալիորեն աճում է ներամպային բացասական կայծակների թիվը: Սկսած 2008թ. Արագածի կայաններում ուսումնասիրվում են երկրորդային տիեզերական ճառագայթների հոսքերի՝ ամպրոպային ակտիվության հետ կապված աճերը՝ Ամպրոպային Վերգետնյա Աճերը: 5 տարվա ընթացքում գրանցվել է էլեկտրոնների, գամմա քվանտների, նեյտրոնների հոսքերի վերգետնյա աճերով ուղեկցվող ամպրոպային ակտիվության մոտավորապես 340 դեպք: Փորձը յուրահատուկ է նրանով, որ տարբեր տեսակի և տարբեր էներգիական շեմերով սարքավորումների համալիրի միջոցով գրանցվում և բավարար ճշտությամբ նույնականացվում են տարատեսակ մասնիկներ: Չափումների արդյունքում որոշվում են նաև էլեկտրոնների և գամմա քվանտների հոսքերի էներգետիկ բաշխվածությունները: SEVAN և ASEC ցանցերի էլեկտրոնիկայի նախագծումը կատարվել է հաշվի առնելով դետեկտորների ցանցի աշխարհով սփռված լինելը: Հետևաբար, ստեղծված է ավտոնոմ համակարգ, որն օժտված է սխալների հայտնաբերման և հեռակառավարման հնարավորությամբ: Ի տարբերություն գոյություն ունեցող համաշխարհային ցանցերի, որոնք չափում են երկրորդային տիեզերական ճառագայթների մեկ բաղադրիչը (մյուսներ կամ նեյտրոններ), ASEC-ը նախատեսված է չափելու ցածր էներգիայի լիցքավորված (մեծամասամբ էլեկտրոններ և մյուսներ), նեյտրոններ և բարձր էներգիայի մյուսներ: Նույն կետում չափված տարբեր տիեզերական մասնիկների հոսքերի միջև գոյություն ունեցող կոռելացիաներն արժեքավոր ինֆորմացիա են տալիս արևային անցումային երևույթների վերաբերյալ: Տարվում են աշխատանքներ, 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: Կատարելագործված է նաև ֆոտոբազմապատկիչի սնուցման բարձր լարման ծրագրավորվող հոսանքի աղբյուրը: 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:

Կատարվել են նոր հաշվարկներ Արագածի Տիեզերական Եղանակի հետազոտման կենտրոնի (ASEC) դետեկտորներում գրանցվող տարբեր երկրորդական մասնիկների հոսքերի բարոմետրական գործակիցների որոշման համար: Այդ գործակիցներն օգտագործվում են երկրորդական մասնիկների հոսքերում մթնոլորտային ճնշումով պայմանավորված փոփոխությունները ճշգրտելու համար: Հաշվարկվել են բարոմետրիկ գործակիցները տարբեր էներգիաներով երկրորդական մասնիկների հոսքերի համար՝ տարբեր բարձրությունների վրա: Ստացվել է բարոմետրիկ գործակիցների կախվածությունը ընկնող սկզբնական մասնիկների էներգիաներից և ցույց է տրվել, որ բարոմետրիկ գործակիցը միևնույն երկրորդական հոսքի համար բացարձակ արժեքով ավելի մեծ է բարձր լեռնային վայրերում քան ցածր վայրերում: Կառուցված են Ամպրոպային Վերգետնյա Աճերի դիագրամաներն ըստ լայնությունների, ամիսների, օրվա ժամերի և տևողությունների ինչպես Արագածում, այնպես էլ Նոր Ամբերդում գրանցված դեպքերի համար:

2014 թվականի սեպտեմբերին Արագածում և Երևանում տեղադրվեցին բարձր հաճախականության (HF) ռադիոճառագայթման դետեկտորներ, 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:

2014թ.-ի սեպտեմբերի 22-ից 26-ը ԱԱԳԼ-ի Նոր-Ամբերդ միջազգային կոնֆերանսների կենտրոնում անցկացվեց **“Ամպրոպները և տարրական մասնիկների արագացումը (TEPA-2014)”** միջազգային գիտաժողովը, որտեղ ներկայացվեցին և քննարկվեցին վերջին դիտարկումները և հաշվարկները երկրի մթնոլորտում բարձր էներգիայի երևույթների վերաբերյալ: Միջազգային կոնֆերանսին մասնակցեցին շուրջ երեսուն գիտնականներ և ուսանողներ ԱՄՆ-ից, Ֆրանսիայից, Չինաստանից, Իսրայելից, Ռուսաստանից և Հայաստանից:

Սեպտեմբերի 9-12-ը Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի գիտական և ուսումնական լաբորատորիաներում անցկացվեց՝ Ամառային Դպրոց **“Բարձր էներգիաների ֆիզիկա և աստղաֆիզիկա. գիտափորձեր և մեթոդներ”** խորագրով: 10 դասախոսներ ուսանողներին ներկայացրեցին ժամանակակից տեսական և փորձարարական ֆիզիկայի կարևորագույն թեմաները: Սույն դպրոցին մասնակցեցին 9 ուսանող Երևանի Պետական Համալսարանից, 2-ը՝ Ճարտարապետության և Շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանից և 3 ուսանող 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 իզոտոպերի համամասնությունը:

Տեսական 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:

Կատարված տեսական ուսումնասիրությունները կապված են աշխարհի խոշորագույն արագացուցիչների և ոչ արագացուցչային սարքավորումների վրա կատարվող և կատարվելիք գիտափորձերի հետ:

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:

Ուսումնասիրվել են էլեկտրամագնիսական դիպոլային օպերատորի քվանտային քրոմոդինամիկայի $O(\alpha_s)$ ուղղումները $B \rightarrow X_s \gamma \gamma$ տրոհման կրկնակի դիֆերենցիալ

լայնության $\frac{d\Gamma_{77}}{ds_1 ds_2}$ համար, որոնք ներառում են էլեկտրամագնիսական դիպոլային O_7

օպերատորի ներդրումը: Ներմուծված է m_s զանգված s- քվարկի համար: Ինֆրակարմիր անվերջությունները կրճատվում են և վերջնական արդյունքը կախված է այդ զանգվածի լոգարիթմից: Գտնված է, որ քվարկի զանգվածը կարող է փոխվել 400ՄԷՎ մինչև 600ՄԷՎ և ստացված են թվային արդյունքներ այդ դեպքի համար:

Նուկլոնի չարմ (c-) քվարկի բաղադրությունը չափելու համար ուսումնասիրվել է երկու փորձարարական ուղիներ՝ խորը ոչ առաձգական լեպտոն-նուկլոն ցրման պրոցեսներում օգտագործելով Կալլան-Գրոսսի գործակիցը և ազիմուտային ասիմետրիան: Նման մոտեցումը հինված է պերտուրբատիվ կայունության վրա, որը ցուցադրում է ՔՔԴ-ի կանխագուշակումները այս երկու մեծությունների համար: Վերագումարելով գլխավոր զանգվածային լոգարիթմները գտնված է, որ նուկլոնում ծանր քվարկների խտությունները սկզբունքորեն կարելի է որոշել Կալլան-Գրոսսի գործակցի և ազիմուտային ասիմետրիայի վերաբերյալ ստացված տվյալներից ապագա LHeC և EIC ուսումնասիրությունների ժամանակ:

Օգտագործելով Քվարկ-Գլյուոնային Լարային Մոդելը (QGSM), ուսումնասիրվել է պսևդոնուկլար մեզոնների ֆոտոծնումը: Համեմատաբար ցածր էներգիաներում ներդնում ունեն ոչ միայն գլանաձև, բայց նաև պլանար դիագրամները: Ստացված արդյունքները համեմատվում են գոյություն ունեցող SLAC-ի փորձարարական տվյալների հետ: Տրվել են նաև թեթև մեզոնների ծնման մոդելի կանխատեսումները HERMES-ի էներգիայի համար:

Ցույց է տրված, որ եռաչափ սֆերայում բացառիկ (exceptional) տրամաչափային խմբերով Չերն-Սայմոնս տեսության ստատիստիկ գումարը արտահայտվում է հանրահայտ մոդուլյար քվանտային դիլոգարիթմով: Այդ դիլոգարիթմի ներկայացումներից մեկը տալիս է Գոպակումար-Վաֆայի տեսքը ստատիստիկ գումարի համար: Սա թույլ է տալիս հիպոթեզ առաջարկել տոպոլոգիական լարերի և նշված Չերն-Սայմոնս տեսության կապի մասին, առաջին անգամ տարածելով տրամաչափային տեսություն/լարեր դուալությունը (gauge/string duality) բացառիկ խմբերի վրա:

Կամայական օմեգա ֆոնային միջավայրում $U(N)$ տրամաչափային խմբով քառաչափ $N=2^*$ Սուպերսիմետրիկ Յանգ-Միլսի տեսության պրեպոտենցիալի համար ստացված են մոդուլյար անոմալիայի հավասարումներ: Այնուհետև ուսումնասիրված է պրեպոտենցիալի մեծ N -երի սահմանը, որում N -ը ձգտում է անվերջության, իսկ տրամաչափային կապի հաստատունը պահվում է հաստատուն: Այս սահմանում ինստանտոնային ուղղումները ճնշված չեն: Օգտագործված են տրամաչափային տեսության վակուումի ընտրության երկու ներկայացուցչական դեպքերը, որոնցում սկայար դաշտերի միջին արժեքները բաշխված են կամ համասեռ կերպով, կամ էլ ըստ Վիգներյան կիսաշրջանի կանոնի: Երկու դեպքերում էլ պրեպոտենցիալի համար գտնված են ըստ բոլոր ինստանտոնների ճշգրիտ արտահայտություններ: Որպես կիրառություն, ցույց է տրված, որ մեծ N -երի դեպքում S^4 -ի վրա տրամաչափային տեսության վիճակագրական գումարը տեղայնացվում է սկայար դաշտերի միջին արժեքների ըստ Վիգներյան կիսաշրջանի բաշխման շուրջ, ինչը հանգեցնում է մի պարզ արտահայտության, որում ինստանտոնային ներդրումները կապի հաստատունից կախված չեն:

Խոտորումների տեսության երկրորդ կարգի ուղղումների հաշվառման միջոցով բարելավված է իրար հաջորդող երկչափ կոնֆորմ Mp և $Mp-1$ ($p \gg 1$) մինիմալ մոդելները միացնող ռենորմ խմբի հետագծի U . Չամուլոդչիկովի հանրահայտ ուսումնասիրությունը: Սա հնարավորություն է տալիս հաշվել ինֆրակարմիր սահմանային մեծությունները $1/p$ վերլուծության գլխավորին հաջորդող մոտավորությամբ: Այս մոտավորությամբ մասնավորապես հաշվված է բետա-ֆունցիան և լոկալ դաշտերի մի քանի դասերի անոմալ չափսերը: Արդյունքում հնարավորություն է ստեղծվել ինֆրակարմիր սահմանում առավել մեծ ճշգրտությամբ այս դաշտերը նույնացնել $Mp-1$ տեսության դաշտերի որոշակի գծային համադրումների հետ: Քննարկված է նաև այս արդյունքների կապը \mathcal{N} . \mathcal{F} այոտոյի առաջարկած ռենորմ-խմբային միջնորմի մոտեցման հետ:

Դիտարկված է $\mathcal{N} \mathcal{F}$ լարը որպես մի էֆեկտիվ լար, որի գործողությունը նկարագրում է լարային երկար ալիքային տատանումները: Հիմնական վիճակում գլխավոր ներդրումը տրվում է Ալվարեզ-Արվիսի բանաձևով, որը սովորաբար արտաձվում է Նամբու-Գոտոյի գործողությունից: Այստեղ այս բանաձևը դուրս է բերված թամբաձև կետի մոտավորությամբ՝ լարերի տեսության Պոլյակովի ձևակերպման օգնությամբ: Ցույց է տրված, որ ինֆրակարմիր սահմանում սպեկտրը չի փոփոխվում լարի հակադարձ երկարության փոփոխությունից, այն դեպքում, երբ միջին երկարությունների դեպքում այն սկսում է փոփոխվել:

Ուսումնասիրված են ընդհանուր կոնֆորմ մեխանիկայի շարժման ինտեգրալները հարմոնիկ պոտենցիալի առկայության և բացակայության դեպքում: Այդ համակարգերը,

ինչպես նաև դրանց համապատասխան անկունային ենթահամակարգերն ուսումնասիրված են $SL(2, \mathbb{R})$ հանրահաշվի ներկայացումների օգնությամբ: Մասնավորապես, երկու ներկայացումների թենզորական արտադրյալի օգնությամբ, հայտնի շարժման ինտեգրալներից կառուցված է նոր ինտեգրալ: Ավելին, ժամանակից պարբերական կախում ունեցող դիտվող մեծությունները (observables) բացահայտորեն արտահայտված են հարմոնիկ պոտենցիալի առկայությամբ՝ լրիվ համակարգի համապատասխան արտահայտության միջոցով: Մոտեցումը նկարագրված է ռացիոնալ Կալոջերոյի մոդելի և նրա անկունային ենթահամակարգի օրինակներով, ինչը հանդիսանում է Լիուվիլի պահպանվող մեծություններից տարբեր ինտեգրալների արտահայտման հայտնի մեթոդների ընդհանրացում:

Կիրառվել է միասնական մոտեցում Յանգ-Բաքստերի բազմապարամետրիկ (գունավոր) հավասարումների հետազոտման և սովորական երկպարամետրիկ R -մատրիցներով Յանգ-Բաքստերի հավասարումների ուսումնասիրության նկատմամբ: Մոտեցումն հենվում է ընդհանուր լուծումներում գոյություն ունեցող կամայական ֆունկցիաների առկայության վրա: Գունավոր Յանգ-Բաքստերի հավասարումները, որոշված են երկու եւ երեք չափողականությամբ վիճակների վրա կառուցված R -մատրիցների համար: Ներկայացվել է 4×4 չափանի մատրիցներով հավասարումների սպառիչ վերլուծությունը, բերված է լուծումների լիակատար բազմությունը: Սահմանված դասակարգումը պարունակում է նոր բազմապարամետրիկ ազատ ֆերմիոնային լուծումներ: Զարգացված մոտեցումը կիրառվել է 15 ոչ-գրոյական մատրիցական տարրեր ունեցող 9×9 չափանի R -մատրիցներով Յանգ-Բաքստերի հավասարումների հետազոտման նպատակով, ստացվել են բոլոր հնարավոր բազմապարամետրիկ լուծումները:

Ներկայացված է վիճակագրական ֆիզիկայի ու հավանականության տեսության կիրառումը մաթեմատիկական հոգեբանությունում: Հաստատման նախապաշարումը դա ուղղվածություն է ընկալել նոր ինֆորմացիան արդեն եղած նախապաշարմունքների ազդեցության տակ: Նա տարածված է տարբեր ոլորտներում, ինչպես նաև գիտական պրակտիկայում: Առաջարկվում է մոդել, որը նկարագրում է հավանակային տեսակետի դինամիկան նոր ինֆորմացիայի ընկալման ընթացքում: Այս մոդելը նկարագրում է հաստատման նախապաշարման հիմնական հատկությունները, ինչպես նաև մի շարք օրինաչափություններ, որոնք զուգակցում են դրան:

Ներկայացվում է նաև վիճակագրական ֆիզիկայի կիրառումը մաթեմատիկական լեզվաբանությունում: Կարգ-հաճախականություն առնչությունը նկարագրում է տեքստի ընդհանուր կառուցվածքը: Տառա-հնչունային գրերի համար կարգ-հաճախականություն առնչությունը ունի հանընդհանուր ձև ու բավարարում է հայտնի օրինաչափության՝

Ցիպֆի օրենքին: Աշխատանքում առաջին անգամ նկարագրվել են կարգ-
հաճախականությունն առնչության օրինաչափությունները հիմնական ոչ տառա-
հնչունային գրային համակարգի համար /չինական հիերոգլիֆներ/:

Կիրառելով տրանսֆեր մատրիցական մեթոդը ճշտագրիտ լուծվել է սպին-1 Իզինգ-
Հեյզենբերգ մոդելը արտաքին մագնիսական դաշտի առկայությամբ ադամանդաձև
ցանցի վրա: Ճշտագրիտ հիմնական վիճակների փուլային դիագրամներն ընդգրկում են
երեք քվանտային հիմնական վիճակներ՝ պայմանավորված սպին-1 Հեյզենբերգյան
դիմերով: Ցույց է տրվել, որ մագնիսական կորի վրա երեք միջանկյալ հարթակների
առկայությունը գրոյում, մեկ-երրորդում և երկու-երրորդում բավարարում է Օշիկավա-
Յամանակա-Աֆլեկի պայմանին:

Կիրառելով տրանսֆեր մատրիցական մեթոդը հետազոտվել են նաև սպին-1/2
Իզինգ-Հայզենբերգի մոդելի վիճակագրական գումարի գրոները շեղանկյունաձև շղթայի
վրա: Դուրս են բերվել Յանգ-Լիի և Ֆիշերի գրոների անալիտիկ հավասարումները: Ցույց
է տրվել, որ Յանգ-Լիի գրոները բաշխված են միավոր շրջանագծի և բացասական
իրական առանցքի վրա և հատում են իրական դրական առանցքը երբ $T \rightarrow 0$, ինչը վկայում
է փուլային անցման առկայությունը: Կախված մոդելի պարամետրներից և մագնիսական
դաշտից Ֆիշերի գրոներն ունեն ավելի բարդ բաշխում: Հետազոտվել է Յանգ-Լիի
գրոների բաշխվածությունը: Ցույց է տրվել, որ Յանգ-Լիի և Ֆիշերի եզրային
սինգուլյարության ցուցիչները ունեն ունիվերսալ բնույթ և հավասար են $-1/2$:

Կիրառելով տրանսֆեր մատրիցական մեթոդը նաև հետազոտվել են սպին-1/2
Իզինգ-Հայզենբերգի մոդելի վիճակագրական գումարի գրոները շեղանկյունաձև շղթայի
վրա: Դուրս են բերվել Յանգ-Լիի և Ֆիշերի գրոների անալիտիկ հավասարումները: Ցույց
է տրվել, որ Յանգ-Լիի գրոները բաշխված են միավոր շրջանագծի և բացասական
իրական առանցքի վրա և հատում են իրական դրական առանցքը երբ $T \rightarrow 0$, ինչը վկայում
է փուլային անցման առկայությունը: Կախված մոդելի պարամետրներից և մագնիսական
դաշտից Ֆիշերի գրոներն ունեն ավելի բարդ բաշխում: Հետազոտվել է Յանգ-Լիի
գրոների բաշխվածությունը: Ցույց է տրվել, որ Յանգ-Լիի և Ֆիշերի եզրային
սինգուլյարության ցուցիչները ունեն ունիվերսալ բնույթ և հավասար են $-1/2$:

Խախտված սիմետրիայով շեղանկյունաձև շղթայի վրա Իզինգ-Հաբարդի մոդելի
համար ստացված է ճշգրիտ լուծում՝ օգտագործելով տրանսֆերտ մատրիցի մեթոդը:
Հիմնվելով այդ լուծման վրա ուսումնասիրված են համակարգի ջերմային
հատկությունները և համաձայնեցվածությունը: Մանրամասնորեն քննարկված է
համակարգի հիմնական վիճակի հատկությունները՝ կախված Իզինգյան և Հաբարդյան
փոխազդեցությունների մեծություններից, թռիչքների ամպլիտուդից, մագնիսական
դաշտից, քիմիական պոտենցիալից և ստացվել է պարամագնիսական,

Ֆեռոմագնիսական, հակաֆեռոմագնիսական և ֆերրիմագնիսական փուլերը: Ստացվել են նաև մագնիսական հարթակներ մագնիսացվածության կորի վրա և ջերմունակության կորի բազմազազաթ կառուցվածք համիլտոնյանի պարամետրերի տարբեր արժեքների համար: Ուսումնասիրվել է նաև Հաբբարդյան դիմերի համաձայնեցվածության կախվածությունը շղթայի պարամետրերից, մագնիսական դաշտի մեծությունից և ջերմաստիճանից:

Ուսումնասիրված են երկքյուբիթանի համակարգում ջերմային խճճվածության հատկությունները Իզինգ-XYZ շեղանկյունաձև շղթայի վրա: Երկքյուբիթ համակարգի խտության մատրիցական էլեմենտների միջոցով ուղղակիորեն կարելի է ստանալ համաձայնեցվածությունը: Օգտագործելով այդ փաստը ուսումնասիրված է ջերմային խճճվածությունը, ինչպես նաև սահմանային ջերմաստիճանը, որից բարձր խճճված վիճակները անհետանում են: Այս մոդելը ցուցաբերում է բավական անսովոր համաձայնեցվածության վարք, մասնավորապես երկու խճճված տիրույթների սահմանը դառնում է ոչ խճճված տիրույթ և դա ուղղակիորեն կապված է Հայզենբերգյան փոխազդեցության XY- անիզոտրոպության հետ, այստեղ մենք ցույց ենք տալիս դա շեղանկյունաձև շղթայի համար, որը լավ համապատասխանության մեջ է իրական նյութերի կառուցվածքի հետ:

Դիտարկվել են Հայզենբերգյան փոխազդեցությամբ կապված և արտաքին լազերային դաշտերի հետ փոխազդող երկու և երեք քուբիթներից բաղկացած համակարգերը: Ցույց է տրված, որ այս համակարգերում հնարավոր է ստեղծել առավելագույն խճճված Բելի, ինչպես նաև եռաքուբիթ Գրինբերգեր-Հորնե-Ցայլինգեր և W վիճակները: Մասնավորապես ցույց է տրված, որ նպատակային վիճակների մի մասը հանդիսանում են սկզբնական մերկ համարգի սեփական վիճակներ: Դրանից ելնելով՝ հնարավոր է կառուցել խճճված վիճակները իմպուլսային մակերեսի և ադիաբատ մեթոդներով՝ սկսելով հիմնական չխճճված վիճակից: Մյուս կողմից այն վիճակների համար, որոնք սկզբնական համակարգի սեփական վիճակ չեն՝ կիրառված է կայուն խթանված ադիաբատ Ռամանյան անցումը և π իմպուլսի տեխնիկան՝ սեփական վիճակների որոնելի սուպերպոզիցիան ստանալու համար:

Դիտարկվել են ռեկուրսիվ ցանցերի վրա Q-վիճակների Պոտսի (ՔՎՊ) և եռամասնիկային փոխազդեցությամբ անտիֆեռոմագնիսական Իզինգի (ԵԹԱԻ) մոդելների գերկայուն ցիկլերը: Մոդելների վիճակագրական հատկությունները բնութագրող ռացիոնալ արտապատկերումները ստացվել են ռեկուրենտ առնչությունների մեթոդով: Ներկայացվել են երկրորդ կարգի գերկայուն ցիկլերի անալտիկ արտահայտությունները: Հատուկ ուշադրություն է հատկացվել եռապարբերական պատուհանին: Այստեղ ՔՎՊ մոդելի համար երրորդ կարգի

գերկայուն ցիկլը կառուցվել է ճշգրիտ, մինչդեռ ԵԹԱԻ մոդելի համար՝ թվային: Ցույց է տրվել նաև բիֆուրկացիայի և գերկայուն ցիկլերի միջև ոչ տրիվիալ կապը. պարամետրերի որոշ տիրույթում գերկայուն ցիկլը կապված չէ բիֆուրկացիոն կետի հետ: Ավելին, օգտագործվել է սիմվոլիկ դինամիկայի մեթոդը՝ գերկայուն ցիկլերի միջև փուլերի տարանջատման և բնութագրման նպատակով:

Ուսումնասիրված է էլեկտրոմագնիսական ալիքի Ֆարադեյի պտույտը, երբ այն անցնում է բարակ մագնիսակտիվ մետաղային թաղանթի միջով, որն ունի նանոմասշտաբային մակերևույթային կառուցվածք: Դիտարկվել են պարբերական, ինչպես նաև պատահական մակերևույթային պրոֆիլներ: Ուսումնասիրվել է պլազմոնների ավանդը Ֆարադեյի պտտման անկյան մեջ: Պարաբերական պրոֆիլի դեպքում ցույց է տրվել, որ անկյունը ստանում է մաքսիմալ արժեք, երբ ընկնող ալիքի ալիքային վեկտորը համընկնում է հակադարձ ցանցի ալիքային վեկտորներից մեկի հետ: Կատարվել է համեմատություն փորձերի հետ:

Ցույց է տրված, որ ռելատիվիստիկ էլեկտրոնների շարժումը վիզլերի անհամասեռ մագնիսական դաշտում բաղկացած է արագ (օնդուլատորային) և դանդաղ (ստրոֆոտորային) մասերից: Անջատելով արագ և դանդաղ շարժումները և միջինացնելով շարժման հավասարումները ըստ արագ օնդուլատորային օսցիլյացիաների, գտնված է ստրոֆոտրոնային սպոնտան ճառագայթման ինտենսիվության սպեկտրալ բաշխումը:

Հաշվարկվել է անհամասեռ մագնիսական դաշտով վիզլերում ուժեղացման գործակիցը: Գծային (դաշտից անկախ) ուժեղացման գործակիցը հաշվված է օգտագործելով էլեկտրոնների բարդ շարժման ուղղումները: Այդ բարդ շարժումը առաջանում է անհամասեռության շնորհիվ: Ցույց է տրված, որ անհամասեռությունը բերում է ուժեղացման գործակցի լրացուցիչ պիկերի առաջացմանը:

Օգտագործելով վերջավոր հաստության խոլեստերիկ հեղուկ բյուրեղների շերտի անդրադարձման և անցկացման մատրիցաների ճշգրիտ անալիտիկ արտահայտությունները հաշվված են սեփական բևեռացումների վիճակների ֆոտոնիկ խտությունները: Ուսումնասիրված է կլանման և ուժեղացման, ինչպես նաև ԽԺԲ բջջի հաստության և ԽԺԲ լոկալ դիէլեկտրիկ անիզոտրոպիայի ազդեցությունը վիճակների ֆոտոնիկ խտությունների վրա:

Դիսպերսիոն հավասարումների շրջանակներում ուսումնասիրվել է լազերի և ռեյաստիվիստիկ էլեկտրոնների փնջի ոչ կոլինար փոխազդեցությունը ստատիկ մագնիսական օնդուլատորում: Առանց վերաբնակեցման ազատ էլեկտրոնային լազերների համար գտնված են շեմային պայմանները:

Բերված են էլեկտրոնների ռմբակոծմամբ գրաֆիտից ալմաստ անցման էներգետիկ գնահատականները: Ալմաստի սինթեզի համար լուծվել է ջերմահաղորդականության խնդիրը, երբ էներգիայի աղբյուրը գտնվում է գրաֆիտի գլանի մեջ, գտնված են ջերմասեփճանի և ճնշման կախվածությունները ժամանակից: Ցույց է տրված, որ գրաֆիտում ստացվող ջերմաստիճանները և ճնշումները բավարար են գրաֆիտից ալմաստ անցման համար:

Հաշվված է լիցքավորված մասնիկների առաջացրած Չերենկովյան-անցումային ճառագայթման (ՉԱՃ) սպեկտրալ և անկյունային բաշխումները, ինչպես նաև լրիվ ֆոտոնների թիվը (0,8-10) ՄեՎ տիրույթում՝ օգտագործելով վերջերս կատարված այն հայտնագործման արդյունքները, համաձայն որոնց որոշ նյութերի բեկման ցուցիչը մեծ է 1-ից, $n^{(\omega)} > 1$, վերոհիշյալ տիրույթում, միջուկի Կուլոնյան դաշտում Դելբրուկյան ցրման պատճառով: Օգտագործելով ստացված թվային հաշվումները, առաջարկված է փորձարարական մի սարք՝ դիտելու և ուսումնասիրելու համար շեմային էներգիայից մի քիչ ավելի էներգիայով էլեկտրոնների առաջացրած ՉԱՃ-ը: Քննարկված են ՉԱՃ-ի որոշ կիրառություններ, մասնավորապես, վերևում նշված փորձերից շատ ավելի հեշտ մեթոդով նոր նյութեր հայտնաբերելու համար, որոնց $n^{(\omega)} > 1$ գամմա տիրույթում:

Հետազոտվել է ռադիոհաճախային (500-1000 ՄՀց) հոսանքով սնվող 2 պարուրաձև հաղորդիչների ստեղծած դաշտում ԿեՎ էներգիայով թանձրուկի էլեկտրոնների խտտորման երևույթը: Խտտորված էլեկտրոնների դիրքը էլիպսի վրա կախված է մուտքի ժամանակից, ինչը հնարավորություն է տալիս ժամանակը չափել մեծ ճշտությամբ: Մշակված տեսությունը համեմատվել է փորձնական արդյունքների հետ:

Ուսումնասիրվել է Ֆանոյի ռեզոնանսի առաջացման հնարավորությունը H-տեսք ունեցող ոսկյա նանոձողերից բաղկացած համակարգում: Ցույց է տրվել, որ այդ ռեզոնանսը կարող է առաջանալ երբ հորիզոնական ձողում դիպոլային մակերևութային պլազմոնային մոդը ուժեղ ձևով կապվում է ուղղաձիգ ձողերում գրգռված քվադրուպոլ մոդի հետ: Հաշվարկվել է լույսի կլանման կտրվածքը և մոտակա դաշտի բաշխումը բոլոր ձողերում՝ տեսանելի և ինֆրակարմիր տիրույթներում: Համակողմանիորեն ուսումնասիրվել է Ֆանոյի ռեզոնանսի վարքը՝ կախված համակարգը կազմող երեք ձողերի երկրաչափությունից (ձողերի երկարությունից և միջձողային հեռավորությունից), ինչպես նաև շրջապատի բեկման ցուցիչից: Պարզվել է, որ դիտարկված համակարգն ունի զգալի առավելություններ՝ պայմանավորված արտաքին միջավայրի բեկման ցուցիչի նկատմամբ շատ բարձր զգայնությամբ: Հորիզոնական ձողից լուսային էներգիայի փոխանցումն ուղղաձիգներին քանակապես նկարագրելու համար ներմուծվել է նոր պարամետր՝ Ֆանոյի ռեզոնանսի էֆեկտիվությունը: Պարզվել է, որ այն էապես բարձր է նախկինում քննարկված ուրիշ համակարգերի համեմատությամբ:

Տիեզերագիտության և աստղաֆիզիկայի ուղղությամբ կատարված են հետևյալ աշխատանքները՝

Վերլուծվել են Պլանկ արբանյակի միջոցով M31 Գալակտիկայի սկավառակի և լուսապսակի առաջին 15.4 ամիսների դիտարկումների տվյալները: Հաստատվել է 7 տարվա WMAP տվյալների հիման վրա M31-ի պտույտի ուղղությամբ նախկինում հայտնաբերած ջերմաստիճանի ասիմետրիայի գոյությունը, որը արդյունք է Դոպպլերյան էֆեկտի: Անհամաչափությունը տարածվում է մինչև մոտ 10 աստիճանով (մոտ 130 KPC) հեռու M31 կենտրոնից: Քննարկվել է նաև այն հարցը, թե ինչու հակառակ ուղղությամբ M31 Գալակտիկայի նկատմամբ, նույն ազդեցությունը բերում է նվազագույն ջերմաստիճանի Պլանկի քարտեզների երկնքում: Գտնված է, որ Պլանկի տվյալները 100 ԳՀց -ի համար ցույց են տալիս, որ ազդեցությունը ավելի մեծ է, քան այն սպասվում է:

Հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը ստուգող LAGEOS և LAGEOS2 արբանյակների տվյալների մշակման համար կիրառված է Կոլմոգորովի մեթոդը: Ցույց է տրված, որ Կոլմոգորովի ստոխաստիկության պարամետրը LAGEOS արբանյակի տվյալների համար մոտ 10 անգամ ավելի մեծ է LAGEOS 2 արբանյակի տվյալներինից, ինչը բացատրվել է Յանկովսկի-Ռուբինկամ ջերմային երևույթով: Դա փաստորեն առաջին գրանցումն է Յանկովսկի-Ռուբինկամ երևույթի արհեստական արբանյակների համար:

Մութ էներգիայի և մի շարք այլ աստղագիտական երևույթների և օբյեկտների (կրկնակի պուլսար, գալակտիկաների միջուկներ) ուսումնասիրման համար հետաքրքրություն ներկայացնող Հարաբերականության ընդհանուր տեսության ընդհանրացում Chern-Simons գրավիտացիայի տեսության պարամետրի համար ստացված է սահմանային արժեք: Ցույց է տրված այդ պարամետրի վարքի կախվածությունը նորագույն LARES արբանյակի դիտումների սպասվելիք ճշտությունից, որն արձակվել է Հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը ավելի մեծ ճշտությամբ ստուգելու համար: Այս աշխատանքները կատարվել են LARES արբանյակի համագործակցության շրջանակներում:

Կատարված է Կոլմոգորովի մոդելավորում որոշակի դասի դինամիկական համակարգերի և հաջորդականությունների համար: Կոլմոգորովի պարամետրի իմաստալից արժեքների տիրույթում հետազոտված են ազդանշաններ, որոնցում առկա են կանոնավոր և պատահական կոմպոնենտներ: Կոլմոգորովի մեթոդի մշակման արդյունքները հնարավորություն են տալիս այն կիրառել այլ համակարգերի համար և այլ ֆիզիկական խնդիրներում: Ուսումնասիրված են տարբեր երկարություններ ունեցող և տարբեր քանակությունների տարբեր պարունակող մի պարամետրից բաղկացած

կանոնավոր և պատահական կոմպոնենտներ ունեցող հաջորդականություններ: Ազդանշանների հետազոտման համար, օգտվելով կենտրոնական սահմանային թեորեմից, գտնված են մեթոդի քանակական և որակական գնահատականներ: Կոմպոզիտի մեթոդը օգտագործվել է մնացորդային ճառագայթման ջերմաստիճանային քարտեզների հետազոտման համար՝ մշակված են Planck արբանյակի նորագույն տվյալները, ինչպես նաև WMAP արբանյակի 9 տարիների տվյալները: Ուսումնասիրված են մնացորդային ճառագայթման քարտեզներում ոչ-Գաուսյան տիրույթները: Հաստատված է մնացորդային ճառագայթման քարտեզներում առկա սառը տիրույթը (Cold Spot), հայտնաբերված են այլ սառը տիրույթներ, որոնց հատկությունները համապատասխանում են նյութի նոսր բաշխվածության տարածքներին՝ խոռոչներին:

Արագացուցչային ֆիզիկայի և տեխնիկայի ուղղությամբ Փորձարարական բաժանմունքի անձնակազմի հետ համատեղ քննարկվել և մշակվել է ԱՍԳԼ «ԱՐՈՒՍ» արագացուցչային համալիրի արդիականացման առաջարկություն՝ միջուկային ֆիզիկայի, տարրական մասնիկների ֆիզիկայի, պինդ մարմնի ֆիզիկայի, կենսաֆիզիկայի և կիրառական ֆիզիկայի ոլորտներում հետազոտությունների իրականացման նպատակով: «ԱՐՈՒՍ» արագացուցչային համալիրի արդիականացումը սկսվել է սինքրոտրոնի վակուումային համակարգի վերականգնման և արդիականացման աշխատանքներով:

2014թ. Կատարած աշխատանքների արդյունքում ԷՕԱ վակուումային համակարգի ամբողջ ծավալում ստացվել է աշխատանքային վակուում, չհաշված որոշակի հատվածներում պահանջվող լրացուցիչ աշխատանքների (օդակի 216մ երկարության 8%-ում):

Իրականացվել են էլեկտրոնային փնջով գիտափորձեր կատարելու համար ՀՀ ԳԱԱ «Ֆիզիկայի Կիրառական Պրոբլեմների Ինստիտուտ» ՊՈԱԿ և «Ա.Ի.Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա (Երևանի ֆիզիկայի Ինստիտուտ)» հիմնադրամի միջև կնքված 07-13 պայմանագրի տեխնիկական առաջադրանքով նախատեսված և 2014թվականի ընթացքում կատարված աշխատանքները

Սինքրոտրոնի ինժեկտորի մինչև 50 ՄԷՎ էներգիա ունեցող էլեկտրոնային փնջի զուգահեռ տեղափոխման փնջատարը վերականգնվել է ամբողջությամբ, ներառյալ էլեկտրոնային գծային արագացուցիչի և ամբողջ էլեկտրոնային փնջատարին հարող ենթահամակարգերի պրոֆիլակտիկ աշխատանքների կատարումը: Էլեկտրոնային փնջի զուգահեռ տեղափոխման փնջատարը համալրվել է նոր թեքող մագնիսներով, որոնք հնարավոր են դարձնում 50 ՄԷՎ էներգիա ունեցող էլեկտրոնային փունջը տեղափոխել գիտափորձեր կատարելու հատվածը: 2014թ.-ի աշնանը գիտափորձեր իրականացնող

խմբերի համար կատարվել են էլեկտրոնային փնջի ապահովման համար անհրաժեշտ աշխատանքները:

Հաշվարկվել, պատրաստվել և փորձարկվել է LIDAR-ի լազերային ճառագայթիչի լաբորատոր տարբերակը: Մշակվել և պատրաստվել են լազերային ճառագայթիչի մեխանիկական հանգույցները: Կատարվել է լազերային ճառագայթիչի հավաքումը ընդունիչ օպտիկական համակարգի վրա:

2014թ.-ին շարունակվել են MT-25 միկրոտրոնի վերականգնման աշխատանքները: Վերականգնված է միկրոտրոնի վակուումային համակարգը (վերականգնված են ֆորվակուումային և դիֆֆուզիոն պոմպերը): Ստուգվել է համակարգի աշխատունակությունը: Ստացված է նախնական վակուում ($\sim 10^{-5}$ տոր):

Վերականգնված են միկրոտրոնի ԲՀ համակարգի հիմնական տարրերը (պատրաստված է ֆերրիտային փականը, ալիքատարը, տեղադրվել են փուլի շեղման համակարգը, ալիքատարային անցումը շրջանաձևից ուղղանկյունայինի): Ֆերրիտային փականի նախագծման և պատրաստման ժամանակ կատարվել է չափումների մեծ շարք, որոնց բազայի վրա կուտակված ինֆորմացիան հետագայում կարող է օգտագործվել նմանատիպ խնդիրները լուծելիս (ֆերրիտային և դիէլեկտրիկ թիթեղների նյութի ընտրությունը, փականի երկրաչափության ընտրությունը, փականի հովացման և այլ բնութագրերի հաշվարկը, ինչպես մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի մեծությունը, փաթույթներում հոսանքի մեծությունը և այլն): Մշակվել և պատրաստվել է միկրոտրոնի առաջին ռեժիմում աշխատող արագացնող ռեզոնատորը: Ռեզոնատորի հաճախությունը կազմում է 2800 ՄՀց:

Կատարվել է միկրոտրոնի մոդուլատորի էլեկտրոնային բլոկերի համալարումն ու միացումը: Վերականգնվել է միկրոտրոնի կառավարման համակարգը (կառավարման վահանակը): Անցկացվել են ուժային և ինֆորմացիայի հանման համար նախատեսված մալուխները: Կատարվել է միկրոտրոնի նախնական թողարկումը՝ օգտագործելով ունեցած MI-202 մագնետրոնը: Երկրորդ օրբիտայում տեղադրված ֆարադեյի գլանի միջոցով գրանցվել է մինչև 10մկԱ հոսանք, ընդ որում էլեկտրոնների էներգիան հավասար էր մոտ 1ՄԷՎ: Սա նշանակում է, որ միկրոտրոնի բոլոր հանգույցները աշխատում են նորմալ: Ռադիացիոն նկարագիրը պարզելու համար օգտագործվում են երկու դոզիմետր՝ KAKTYC տիպի ստանդարտ դոզիմետր իոնիզացիոն խցիկով (զգայունության շեմը 150կԷվ) և լաբորատորիայում նախագծված իոնիզացիոն խցիկով դոզիմետր, որի զգայունության շեմը կազմում է 20 կԷվ: Ներկայումս առաջնային խնդիրներն են լուծել ռադիացիոն պաշտպանության հարցերը և նոր մագնետրոնների ձեռքբերումը:

Մինքրոտրոնի էլեկտրամատակարարման համակարգը աշխատունակ պահելու նպատակով իրականացվել է պարբերաբար վերահսկողություն, որոնց ընթացում վերացվել են հիմնական սարքավորումներին սպառնացող վտանգները:

Կատարվել են աշխատանքները ուղղված էլեկտրոնային փնջի պարամետրերի կայունացման բարձրացման և գծային արագացուցչի աշխատանքի երկարատև աշխատանքի ընթացքում հուսալիության մեծացման համար:

Կատարվել է ինժեկտորի “տաք” պրոֆիլակտիկա, ներառյալ էլեկտրոնային թնդանոթի կատոդի, կլիստրոնների կայանքների և գերբարձր հաճախականային գծերի և հանգույցների մարզում ստատիկ և դինամիկ ռեժիմներում: Կայուն էլեկտրոնային փնջի ստացում և մատուցում սպառողին: Նրա կողմից պահանջված տևողությամբ հերթափոխերի ապահովում:

Շարունակվել են աշխատանքները՝ նպատակաուղղված էլեկտրոնային սինքրոտրոնի ենթակառուցվածքների, օբյեկտների և կարևոր սարքավորումների պահպանմանը և հետագա անխափան շահագործմանը:

Օդափոխության համակարգում պրոֆիլակտիկ և վերանորոգման աշխատանքների միջոցով ապահովվել է ամբողջ օդակի ջերմային աշխատանքային պայմանները: Կատարվել են պրոֆիլակտիկ աշխատանքներ և հնարավոր վերանորոգումներ ամբողջ վակուումային համակարգում: Օդակի վեց սեկտորներից չորսում ստացվել է նախնական վակուում: Շահագործվել է գծային արագացուցչի, էլեկտրոնափոխանցիչի և զուգահեռ փոխանցման վակուումային համակարգը՝ ֆիզիկական հետազոտությունների իրականացման ընթացքում: Անհրաժեշտության դեպքում կատարվել է համակարգի անջատում, և ամենօրյա պարբերականությամբ կրկնվել է աշխատանքային բարձր վակուումի ստացումը: Վակուումային համակարգի շահագործման ընթացքում կատարվել են սարքավորումների անհրաժեշտ վերանորոգումներ:

Էլեկտրամատակարարման համակարգում կատարվել են պրոֆիլակտիկ աշխատանքներ բարձրավոլտ լարման համակարգերում: Վերականգնման աշխատանքներ են կատարվել որոշ ազդանշանային համակարգերում: Կատարվել է արագացուցչային համալիրի անխափան էներգոմատակարարում ամբողջ տարվա ընթացքում: Կատարվել են վերանորոգման և պրոֆիլակտիկ աշխատանքներ օդակաձև արագացուցիչը ձմեռային ժամանակահատվածում ջերմությամբ ապահովելու համար (տեղադրվել են տաքացուցիչներ և վերաներգվել պոմպերը): Մշտապես կատարվել է արագացուցչային համալիրի ընդհանուր կոմունիկացիաների շարունակական փորձարկումներ և շահագործում:

Տեսականորեն ուսումնասիրվել են լիցքավորված մասնիկների լազերային կանգուն ալիքի դաշտում արագացման յուրահատկությունները: Գտնվել են լիցքավորված մասնիկների լազերային կանգուն ալիքների դաշտում արագացման օպտիմալ պայմանները: Ցույց է տրված, որ բարձր բարորակություն ունեցող լազերային ռեզոնատորներում լիցքավորված մասնիկների էներգիայի աճը կարող է կազմել մի քանի ԳէՎ:

Հետազոտված են լազերի ալիքի դաշտի և լիցքավորված մասնիկների փոխազդեցության առանձնահատկությունները: Լազերային թանձրուկը նկարագրվում է գաուսյան ալիքի մոտարկմամբ (Արդյունքները պատրաստվում են տպագրության):

Ուսումնասիրվել են էլեկտրամագնիսական դաշտի և լիցքավորված փնջերի փոխազդեցության խնդիրներ: Ուսումնասիրվել են լիցքավորված փնջերի փոխազդեցությունը տարբեր բևեռացում ունեցող հարթ մոնոքրոմատիկ էլեկտրամագնիսական դաշտերի հետ (Պատրաստվում է գիտական հոդված):

Կիրառական ֆիզիկայի հետազոտությունների գծով ուսումնասիրվել է էլեկտրականապես ոչ ակտիվ խառնուրդների ազդեցությունը 8 ՄէՎ էներգիայով էլեկտրոններով ճառագայթահարված սիլիցիումի բյուրեղների էլեկտրական պարամետրերի վրա: Ցույց է տրվել, որ սիլիցիումի բյուրեղների 8 ՄէՎ էներգիայով էլեկտրոնային ճառագայթահարումը առաջացնում է էլեկտրականապես ոչ ակտիվ խառնուրդների ակտիվացում, որի արդյունքում նկատվում է դրանց էլեկտրական հատկությունների զգալի փոփոխության ընդհուպ մինչև էլեկտրահաղորդականության կոմպենսացիա՝ կախված ճառագայթահարման դոզայից:

Ցույց է տրվել, որ պիեզոբյուրեղների դիէլեկտրական ընկալունակությունը ռեզոնանսային հաճախության որոշ շատ նեղ տիրույթում ընդունում է բացասական արժեք:

Կատարվել են 8 ՄէՎ էներգիայով էլեկտրոնային արագացուցչի վերագործարկման աշխատանքներ, մասնավորապես վերանորոգվել և աշխատանքային վիճակի է բերվել մագնետրոնը:

Հաշվետու տարում շարունակվել են բարձր էներգիայով էլեկտրոններով ճառագայթահարված GaP և InP միաբյուրեղների ֆոտոէլեկտրական հատկությունների ուսումնասիրությունները: Ցույց է տրվել, որ ճառագայթման հետևանքով նշված բյուրեղները դառնում են ավելի ֆոտոզգայուն և տեղի է ունենում անցում մնացորդային ֆոտոհաղորդականության վիճակի: GaP միաբյուրեղների խանգարված տիրույթներում,

ըստ մնացորդային հաղորդականության մարման երկարալիքային սահմանի, որոշվել է Ֆերմիի մակարդակի դիրքը: Այն գտնվում է արգելված գոտու միջնամասում:

Ուսումնասիրվել է նաև ճառագայթահարված n -տիպի GaP բյուրեղներում ազատ լիցքակիրների ցրման մեխանիզմները: Այս աշխատանքները շարունակվում են:

Բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչ $YBa_2Cu_3O_x$ (Y նմուշ) և $Bi_{1.7}Pb_{0.3}Sr_2Ca_{2.5}Cu_{3.6}O_y$ (B նմուշ) բազմաբյուրեղներում ուսումնասիրվել է ծերացման երևույթը, որը խթանվում է դրանք բարձր ջերմաստիճաններում ջերմամշակման ենթարկելուց հետո և արտահայտվում է նրանց բնութագրական պարամետրերի փոփոխության տեսքով՝ կախված շրջապատող միջավայրում նրանց հետագա պահպանման ժամանակից: Երկու նմուշների համար էլ ծերացման պրոցեսում դիտվել է որոշակի կապ կրիտիկական ջերմաստիճանի (T_c) և սենյակային ջերմաստիճանում տեսակարար դիմադրության (r) միջև: Ընդ որում եթե Y նմուշում r -ի աճը ուղեկցվում է T_c -ի ոչ մոնոտոն վարքագծով, ապա B նմուշում ծերացման ամբողջ ընթացքում դիմադրության աճը ուղեկցվում է միայն T_c -ի կտրուկ նվազմամբ: Բացահայտված է, որ Y նմուշում T_c -ից բարձր ջերմաստիճանային տիրույթում դիմադրությունը ծերացմանը զուգընթաց մետաղականից անցում է կատարում կիսահաղորդչայինի, իսկ B նմուշում՝ թույլ արտահայտված կիսահաղորդչայինից ուժեղ արտահայտված կիսահաղորդչայինի կամ մեկուսչայինի: Ստացված արդյունքների մեկնաբանումը կատարվում է հետազոտվող նմուշներում նախապես եղած և ծերացման հետևանքով թթվածնի ենթացանցում առաջացած նոր կառուցվածքային արատների վերադասավորման մոդելի շրջանակներում:

Ուսումնասիրված է էլեկտրոնային (50 ՄԷՎ) և նեյտրոնային (2 ՄԷՎ) ճառագայթահարման ազդեցությունը Վեռնեյլի և հորիզոնական ուղղորդման մեթոդներով աճեցրած կորունդի միաբյուրեղների լյումինեսցենտային հատկությունների վրա իբրև գրգռման աղբյուր օգտագործելով սինքրոտրոնային փունջը: Բացահատված է, որ այդ բյուրեղներում մաքուր վիճակում լյումինեսցենտային հատկությունների համար հիմնականում պատասխանատու են տարբեր լիցքային իրավիճակներում գտնվող թթվածնի վականսիաները (F և F^+ կենտրոններ): Ցույց է տրված, որ նեյտրոնային ճառագայթահարումը հանդիսանում է արդյունավետ ճնապարհ կորունդում այդպիսի կենտրոնների ներմուծման համար: Պարզվել է, որ F^+ կենտրոնների առաքման սպեկտրի համար պատասխանատու շերտի (325 նմ) ինտենսիվությունը Վեռնեյլի նմուշներում ավելի քան 4 անգամ գերազնցում է, ինչը վերահաստատում է նախկինում մեր կողմից արտահայտված պնդումը, որ այդ կենտրոնները խթանվում են խառնուրդային արատների առկայությամբ:

Ուսումնասիրվել է երկու տարբեր մեթոդներով (հորիզոնական օրիենտացված բյուրեղացում և Վերնեյլի մեթոդ) աճեցված $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ միաբյուրեղներ, ինչպես նաև էլեկտրոններով և նեյտրոններով ճառագայթման ազդեցությունը արատների առաջացման պրոցեսներում: Մասնավորապես ցույց է տրվել, որ 2 ՄԷՎ էներգիայով նեյտրոններով ճառագայթումը կորունդի բյուրեղում առաջացնում է F^+ գունավոր կենտրոններ, բնութագրական 325 նմ կլանման գծով:

Ուսումնասիրվել է նաև HfO_2 և ZrO_2 նանոփոշիների և կերամիկայի լյումինեսցենցիոն հատկությունները ֆոտո և էլեկտրոնային գրգռման պայմաններում 10-400 Կ ջերմաստիճանային և սպեկտրի ՈւՄ-ՎՈւՄ տիրույթում: Արդյունքները թույլ են տալիս եզրակացնել, որ լուսարձակման էֆֆեկտիվությունը կախված է ֆազային կառուցվածքից, ինչպես նաև նանոփոշու մասնիկի չափից: Եվ ֆոտո և էլեկտրոններով գրգռման ժամանակ գրանցվել է 2.8 ԷՎ արագ լյումինեսցենցիան, որը վերագրվել է F^+ գունավոր կենտրոններին:

Հետազոտվել է թիումետաքսամի (Ակտարա (ինսեկտիցիդ) կոմերցիոն պատրաստուկի ակտիվ բաղադրիչ) ազդեցությունը հողային միկրոօրգանիզմների աճի վրա: 2014 թ. ընթացքում իրականացված փորձերի արդյունքում հաջողվել է ցույց տալ, որ թիումետաքսամի բարձր դոզաների կիրառումը բացասաբար է ազդում որոշ միկրոօրգանիզմների վրա՝ ամբողջությամբ արգելափակելով դրանց աճը:

Նախորդ տարիներին հետազոտություններն իրականացվում էին Ակտարա կոմերցիոն պատրաստուկի օգտագործմամբ: Սակայն 2013 թ. ընթացքում պարզվեց, որ պատրաստուկում կիրառվող լրացուցիչ նյութերի առկայությունը անորոշություն է մտցնում արդյունքների մեջ: Մասնավորապես, ստացված արդյունքները թույլ էին տալիս ենթադրել, որ Ակտարայով սնուցված մինիմալ միջավայրում աճող մի շարք շտամների գաղութների շուրջ ձևավորվող հալոները Ակտարա պատրաստուկի միկրոմասնիկների դիֆուզիայի արդյունք են: Այս արդյունքները և եզրակացությունները ներկայացվել են «Second Intern. Confer., “Contribution of the young generation in the development of biotechnmology”, Abstracts, Yerevan, Oct.1-4, 2013, p. 192 (Engl.), стр 193 (рус.)» միջազգային կոնֆերանսում: Հենց այս տվյալները ստիպեցին մտածել մաքուր թիումետաքսամով աշխատանքների շարունակման անհրաժեշտության մասին: 2014 թ. ընթացքում իրականացվել է որոշակի հետազոտություններ իրականացնելու համար բավարար քանակով ակտիվ բաղադրիչի մաքրումը և աշխատանքներ են ծավալվել դրա հիման վրա:

Իրականացվել է ուլտրամանուշակագույն և ռենտգենյան ճառագայթման դոզաների և ճառագայթման պայմանների օպտիմալացում՝ նպատակային մուտանտների առավելագույն ելքի ստացման համար: Ցույց է տրվել, որ որոշակի

դրականերով ռենտգենյան ճառագայթումը ոչ միայն չի բերում նպատակային հատկանիշով մուտանտների ձևավորմանը, այլև՝ ճնշում է կուլտուրայի աճը օպտիմալ սննդամիջավայրի (ՄՊԱ) վրա: Ընդհակառակը, ցույց է տրվել ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման դրական ազդեցությունը կուլտուրայի աճման համար օպտիմալ սննդամիջավայրում (ՄՊԱ)՝ մինչև 1 բույս ճառագայթման դեպքում:

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման արդյունքում մաքուր թիումետաքսամ պարունակող սննդամիջավայրի վրա հաջողվել է ստանալ մուտանտ գաղութներ, որոնք առաջնային ձևաբանական հատկանիշներով նման են էլային կուլտուրային, տարբերվելով ավելի մեծ չափերով, չնայած ստացված մուտանտների կախույթի տիտրը մի քանի կարգով զիջում է ստուգիչին (ՄՊԱ սննդամիջավայրի վրա ցանված չճառագայթված բջջային կախույթ): Վերոնշյալ մուտանտները մեկուսացվել են և համալրվել լաբորատորիայի միկրոօրգանիզմների կուլտուրաների հավաքածուում: Հետագա աշխատանքներում նախատեսվում է ստացված մուտանտ շտամների և դրանց կողմից թիումետաքսամի կենսաբանական քայքայման արդյունավետության ուսումնասիրություն:

2014 թ. հաշվետու տարում իրականացվել են կենսաբանական մոդելային համակարգերի վրա ռենտգենյան (150-200 ԿԷՎ) և անդրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության ուսումնասիրություններ: Թաղանթային կառույցներում ֆոտոդինամիկ պրոցեսների ուսումնասիրման համար իրականացվել են թաղանթային լիպիդների գերօքսիդացման վրա *Heracleum sosnovskyi* Manden բույսի հյութի ֆոտոսենսիբիլիզացնող ազդեցության հետազոտություններ: Բացահայտվել է, որ միջավայրում *H. sosnovskyi*-ի հյութի առկայությունը անդրամանուշակագույն ճառագայթներով ֆոտոինդուկցման արդյունքում առաջ է բերում ինտենսիվ ազատ ռադիկալային շղթայական մեխանիզմով ընթացող թաղանթային կառույցների լիպիդների գերօքսիդացում, որն արտահայտվում է քիմյումինեսցենսուման ինտենսիվության մակարդակի և լիպիդների օքսիդացման վերջնական պրոդուկտի՝ մալոնային երկալդեհիդի կոնցենտրացիայի ավելացմամբ:

Ուսումնասիրություններ են սկսվել *Pseudomonas* ցեղին պատկանող մանրէների՝ ուլտրամանուշակագույն (անդրամանուշակագույն) ճառագայթային մուտագենեզով ստացված մուտանտների կողմից Ակտարա պեստիցիդի յուրացման ազատ ռադիկալային մեխանիզմների բացահայտման համար՝ քիմյումինեսցենսային անալիզի մեթոդով:

Վերոնշյալ աշխատանքներին զուգահեռ իրականացվել է նաև «Լյումինեսցենսային անալիզների բազմաֆունկցիոնալ սարքի ստեղծումը» վերնագրով երիտասարդ գիտնականների մասնակցությամբ նորարարական նախագիծը:

Կատարվել են աշխատանքներ, որոնք վերաբերվում են պրոտոնային փնջերի դիագնոստիկային՝ տատանվող լարի մոնիտորների միջոցով:

1. Նախագծված և պատրաստված տատանվող լարով մեծ ապերտուրային սքաները, որում կատարվել է տատանվող և թիրախային լարերի միջև բաժանում, տեղադրվել և փորձարկվել է Fermilab High Intensity Neutrino Source (HINS) արագացուցիչում: Որպես թիրախային լար օգտագործվել է 70 մկմ տրամածով

վոլֆրամային լար, որպես տատանվող – 100 մկմ տրամագծով չժանգոտող հատուկ ձուլվածքից պատրաստված լար: Ստացվել են առաջին հուսադրող արդյունքները:

2. Նախագծվել է նոր տիպի սքաներ փնջի առանցքի շուրջ պտտվելու հնարավորությունով: Այդ սարքը նախատեսված է բժշկության համար նախատեսված ցիկլոտրոնների օգտագործման համար: Մշակվել է հետադարձ պրոեկտման մեթոդի հիման վրա մաթեմատիկական ծրագիր, որը թույլ է տալիս վերականգնել փնջի 2-չափանի պրոֆիլը 1-չափանի չափումների հիման վրա:
3. Առաջարկվել, նախագծվել և պատրաստվել է նոր տիպի գործիք, որտեղ տատանվող լարը հանդիսանում է ռեզոնանսային թիրախ: Մեթոդը թույլ է տալիս զգալի արագացնել տատանվող լարով սովորական մոնիտորների աշխատանքը և ստանալ չափվող փնջի գրադիենտային բաշխումը: Գործիքը փորձարկվել է լազերային փնջի վրա:

Իզոտոպների հետազոտության ուղղությամբ պատրաստվել են մետաղական փոշու տեսքով Mo նյութից բավարար մեխանիկական ամրություն և ջերմահաղորդականություն ունեցող հաբեր: Այդ խնդրի լուծման համար առաջարկվել և փորձարկվել է նախ մոլիբդենի փոշու հաբի մամլիչով պատրաստումը իր հենարանի մեջ, իսկ այնուհետև նրա մշակումը մեծ հզորության լազերային ճառագայթով:

Մամլած մոլիբդենի մակերեսին լազերի ճառագայթը մասամբ հալեցնում է մոլիբդենին և առաջացնում պինդ մարմնի վիճակով ակոսներ, որոնք գործում են ինչպես երկաթե կցվածքներ (арматура) երկաթբետոնում, կտրուկ ավելացնելով հաբի մեխանիկական ամրությունը և ջերմահաղորդականությունը:

Մոլիբդենի հաբերի մակերեսային մշակման սարքավորման հիմքն է ծառայում պինդ մարմնի իմպուլսային լազերը հետևյալ բնութագրերով.

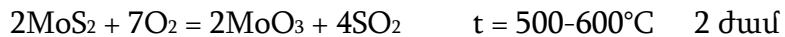
Ալիքի երկարությունը	1.06 μm
Իմպուլսի էներգիան	250 MJ
Գործելու հաճախությունը	40 Hz
Իմպուլսի տևողությունը	200 μs

Լազերի փունջն անցնում է փունջը լայնացնող սարքով, այնուհետև ֆոկուսանում է օպտիկական համակարգում, որի ֆոկուսային հեռավորությունն է $A=150$ mm: Ֆոկուսում լազերային փնջի կտրվածքը փոփոխվում է 150 -300 μm տիրույթում:

Մշակվող հաբը տեղադրվում է համակարգչով կառավարվող XY երկկորդինատային շարժական սեղանի վրա, ինչը թույլ է տալիս հաբի մակերեսի մշակումը կատարել ցանկացած պատկերով: Հալեցման եղանակով ստացված ցանցի

պարբերությունը մոտ 1 mm է, ակոսի լայնությունը՝ 200 μm: Այս եղանակով մշակված 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:

Մշակվել է մոլիբդենի վերականգնման տեխնոլոգիան, որի առաջին փուլում հիմքում լուծված մոլիբդենը ծծմբաջրածնի միջոցով վերականգնվում է մինչև մոլիբդենի սուլֆիդ MoS₃: 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 $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S\uparrow$ ռեակցիայի միջոցով արտադրում է ծծմբաջրածին և $K_2MoO_4 + 4H_2S = MoS_3 + K_2S + 4H_2O$ ռեակցիայի միջոցով առաջացնում մոլիբդենի սուլֆիդ՝ MoS₃: Այնուհետև մոլիբդենի սուլֆիդը MoS₃ վեր է ածվում մոլիբդենի եռօքսիդի հետևյալ ռեակցիաների միջոցով՝



Ռեակցիան անց է կացվում բարձր ջերմաստիճանային վառարանում՝ անպայման պարբերաբար տրվող օդի առկայությամբ:

Նշված տեխնոլոգիան լրիվ մշակված է, փորձարկված է և պատրաստ շահագործման: Հաջորդ փուլում նախատեսվում է վերականգնել MoO₃ մոլիբդենի եռօքսիդը մինչև մետաղական մոլիբդենի փոշու վիճակը:

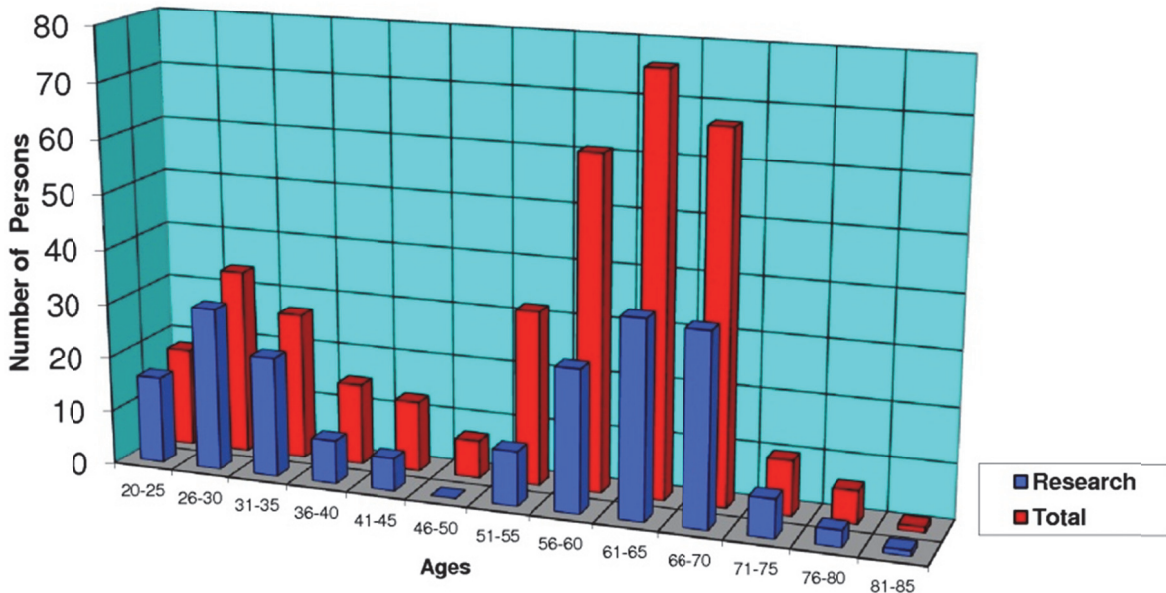
Ճառագայթված թիրախի տեղափոխման գործողությունները կատարելու համար նախագծվել և կառուցվել է հեռակառավարվող ռոբոտ, որը կարողանում է թիրախի տեղափոխման կոնտեյներից ճառագայթված թիրախը վերցնել և տեղադրել այն “թեժ” պահարանում տեղադրված տեխնեցիումի գտման սարքի մեջ:

3. ԱԱԳԼ-ի կառուցվածքի բարելավումը

2013թ.-ին ԱԱԳԼ-ի վարչական կառուցվածքը՝ շնորհիվ 2011-2013 թթ ակտիվ մագիստրոսներին աշխատանքի ընդունելուն, զգալիորեն բարելավվել է: 2014 թ. ~ 70 տարեկանից բարձր 31 գիտնականներ և ինժեներներ հեռացվել են ԱԱԳԼ-ի կազմից: Այժմ ընդհանուր աշխատողների քանակը 70 տարեկանից բարձր կազմում է 17: 35 տարեկանից ցածր – 79 /տես տարիքային բաշխման Նկար 1 և Աղյուսակ 1/:

Աշխատողների տարիքը հաշվի առնելով հիմնական ցուցանիշները (KPI տես, Հավելված 2) հավասար է $K = N <35 / N > 70 = 79/17 = 4,64$. Սակայն խմբերի ղեկավարների թվում կան միայն 4 անձինք են 40-ից ցածր (4 – ը ՏՃԲ): Ընդհանուր աշխատողների քանակը նվազել է 2009 թ.-ից մինչև 2014թ.-ը 132 անձանցով՝ 499-ը 2009 - ին, 416 - ը 2013 թ.-ին, 367-ը 2014 թ.-ին:

AANL - Personnel Structure on Age (01.01.15)



Նկար 1. ԱԱԳԼ-ի աշխատակիցների տարիքային բաշխումը

№ 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	0	0	0	0	1	1	0	5	0	0	0	0	7
2	Administration	6	0	2	0	4	4	3	4	0	1	0	0	24
3	Experimental Physics Division	24	1	1	0	1	10	13	11	5	1	1	0	68
4	Theoretical Physics Division	13	2	2	0	6	8	7	3	1	1	0	0	43
5	Cosmic Ray Division	10	6	3	1	1	6	11	12	0	1	0	0	51
6	Accelerating Physics Division	4	1	0	0	2	3	5	9	1	0	0	0	25
7	Applied Physics Department	4	0	0	0	0	3	8	4	0	1	0	0	20
8	Isotope Research and Production Department	6	0	0	0	1	2	4	4	0	0	0	0	17
9	Cosmology and Astrophysics Centre	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
10	Computer Center	5	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	8
11	Industrial and household services	1	3	5	3	11	14	15	8	3	1	0	0	64
12	Security guard	2	2	0	3	4	8	9	7	0	0	0	0	35
IN TOTAL:		79	15	13	7	32	61	76	67	10	6	1	0	367

Աղյուսակ 1. 01.04.2015 դրությամբ տարիքային նվազումը

4. ԱՄԳԼ-ի հրատարակումները և հղումները

Կառավարությանն 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 35%-ը, և որ ավելի կարևոր է, Հայաստանի ամբողջ գիտական արդյունքների վրա կատարված հղումների 76%-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 Ռոյթերզի

տվյալների շտեմարանի՝ 2008-2014թ.թ. հայաստանյան և ԵրՖԻ-ի հետազոտողների կողմից հրատարակված հոդվածների քանակը և նրանց վրա կատարված հղումների քանակը ներկայացված է աղյուսակ 1-ում.

Աղյուսակ 1

Տարի	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	Հը-րատ.	Հը-ղում.	Հը-րատ.	Հը-ղում.	Հը-ղում.	Հը-ղում.	Հը-րատ.	Հը-ղում.	Հը-րատ.	Հը-ղում.	Հը-րատ.	Հը-ղում.	Հը-րատ.	Հը-ղում.
Հայաստան	670	3000	610	4200	700	4800	750	7000	910	11100	810	12900	630	10500
ԵրՖԻ	124	1900	126	2800	160	3000	230	4700	325	8400	290	9800	230	7500
%	19%	63%	21%	67%	23%	63%	31%	67%	36%	76%	36%	76%	35%	71%

Աղյուսակից երևում է, որ վերջին տարիների Հայաստանի ցուցանիշների աճը գլխավորապես պայմանավորված է Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի գիտնականների տպավորիչ արդյունքներով: Այդ տարիներին աշխատանքների կատարման արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով ԵրՖԻ-ում իրագործվել են գիտական անձնակազմի որակավորման, երիտասարդ կադրերով համալրման, ենթակառուցվածքի բարելավման, գիտական միջազգային կապերի ընդլայնման միջոցառումներ:

ԵրՖԻ-ում շարունակվել են տեսական և փորձարարական հիմնարար հետազոտությունները տարրական մասնիկների, միջուկային և տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայի, արագացուցչային ֆիզիկայի և տեխնիկայի բնագավառներում, կատարվել են Արեգակ-Երկիր կապերի ուսումնասիրություններ, կիրառական բնույթի հետազոտություններ, երկրաֆիզիկական մոնիտորինգի ցանցերի ստեղծման աշխատանքներ:

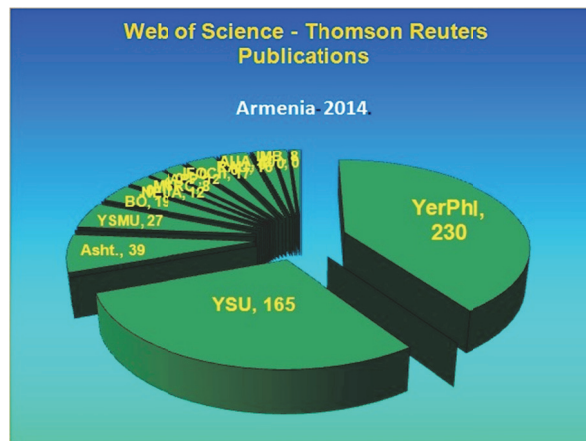
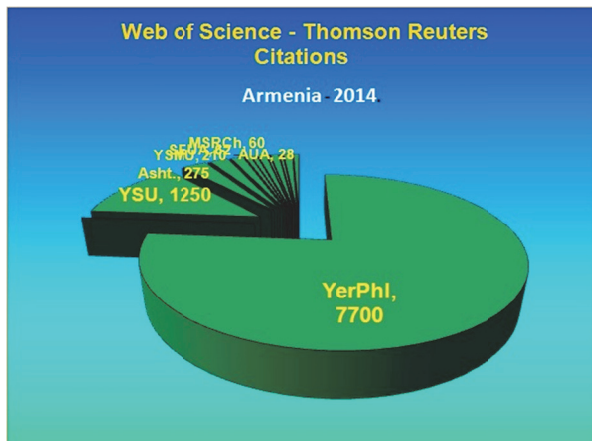
Տպագրված հոդվածների մեծ մասը վերաբերվում են աշխարհի տարբեր արագացուցչային կենտրոնների հետ կատարված համատեղ փորձարարական հետազոտություններին: Շարունակվել են աշխարհի խոշորագույն արագացուցչի՝ CERN-ի Մեծ հաղրոնային կոլայդերի (LHC) վրա ATLAS, CMS, ALICE գիտափորձերը, որտեղ ԵրՖԻ-ի գիտնականները աշխատում են արդեն 15 տարի և ունեն նշանակալից ներդրում: 2011 թվականին Մեծ հաղրոնային կոլայդերի ծրագրի մեկնարկից հետո փորձարարական արդյունքների մեծ քանակը և հրապարակումների գազաթնակետը եղավ 2013թ.-ի Նոբելյան մրցանակը՝ շնորհիվ մեծ թվով գիտնականների հսկայական ներդրման: Հայաստանը պետք է հպարտանա՝ վերջին տասնամյակում մասնիկների ֆիզիկայի բնագավառում ամենախոշոր հայտագործության մեջ ԵրՖԻ-ի գիտնականների համահեղինակ լինելու համար:

Աղյուսակ 2-ում բերված են 2012-2014 թվականների Հայաստանի խոշորագույն գիտական հաստատությունների արդյունքների ցուցանիշները՝ ըստ Թոմսոն Ռոյթերգ - Գիտության Ցանց տվյալների շտեմարանի:

Աղյուսակ 2.

h/h	Գիտական կազմակերպությունների անվանումը	2012		2013		2014		h-index
		հրատ	հղում	հրատ	հղում	հրատ	հղում	
1.	Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ	325	8400	290	9800	230	7700	85
2.	Երևանի պետական համալսարան	210	1240	220	1340	165	1250	31
3.	Աշտարակ - Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտ	52	230	47	320	39	275	18
4.	Բյուրականի աստղադիտարան	30	120	16	125	19	139	13
5.	Երևանի պետական բժշկական համալսարան	31	120	24	190	27	210	12
6.	Մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտ	17	115	19	113	8	95	12
7.	Ռուս-Հայկական (Սլավոնական) համալսարան	23	72	16	86	16	90	11
8.	Մոլեկուլի կառուցի ուսումնասիրությունների կենտրոն	7	55	11	57	8	53	11
9.	Հ. Բունիաթյանի անվան կենսաքիմիայի ինստիտուտ	17	80	22	79	8	60	9
10.	Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարան	16	72	10	71	12	62	9
11.	Ֆիզիկայի կիրառական պրոբլեմների ինստիտուտ	17	65	18	108	12	90	9
12.	Նալբանդյանի անվ. Քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտ	8	32	7	44	6	60	9
13.	Հայաստանի ամերիկյան համալսարան	12	33	2	32	10	34	8
14.	Նուրբ օրգանական քիմիայի ինստիտուտ	15	33	21	19	17	28	4
15.	ՔԵՆԴԸ	1	13	1	14	2	12	4

2014 թվականին Հայաստանի բոլոր գիտական կազմակերպությունների կողմից տպագրված (Thomson Reuters, Web of Science) հոդվածների թվի և նրանց վրա հղումների բաշխումը ըստ ինստիտուտների բերված են ներքևի դիագրամներում՝



Տվյալները վերցված են <http://apps.webofknowledge.com> կայքից 2014թ.-ի դեկտեմբեր ամսվա դրությամբ: Վերջին սյունակում բերված են 2006-2014թթ-ի համար միջինացված h-index ցուցանիշը, որը ուղիղ կերպով կապված է գիտական արդյունքների քանակական և որակական հատկանիշների հետ: ԵրՖԻ-ում աշխատող 118

գիտնականներից 78-ը ունեն 5-ից բարձր h-index ցուցանիշ: Վերջին 20 տարում մեր գիտնականները հրապարակել են 3700-ից ավելի աշխատանքներ:

Ըստ Թումսոն-Ռոյթերսի տվյալների Հայաստանում գործող մնացած մոտ 50 գիտական կազմակերպությունները 2014թ.-ին հրատարակել են Հայաստանի բոլոր հրատարակումների 11% -ը, որոնց վրա կատարված հղումները կազմում են ամբողջ հղումների 5%-ը:

ԵրՖԻ-ի գիտնականները՝ ըստ հաստատությունների գիտական արդյունքների գնահատման երկու հիմնական ցուցիչների (հրատարակումներ և հղումներ), զբաղեցնում են առաջատար դիրք: ԵրՖԻ-ի հոդվածների վրա հղումների քանակի հսկայական առավելությունը բացատրվում է նաև գիտական ամսագրերի առավել բարձր ազդեցության գործոնով, որտեղ ԵրՖԻ-ի գիտնականները հրատարակում են իրենց հետազոտությունների արդյունքները:

Ա.Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի (Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ) գիտական արդյունքների (հրատարակումներ և հղումներ) առավել ամբողջական պատկերը ըստ տարիների տալիս է inSPIRE գիտա-տեղեկատվական շտեմարանը:

3. ԱԱԳԼ-ի գիտական խորհրդի նիստեր, սեմինարներ, թեզերի պաշտպանություններ, գործուղումներ, պայմանագրեր

ԱԱԳԼ-ում գործող ՀՀ ԲՈՀ-ի 024 մասնագիտական խորհրդում 2014թ. անցկացվել են 4 թեզերի պաշտպանություններ: Պաշտպանված թեզերի ցուցակը բերված է Հավելված 4 - ում: Հավելված 5-ում բերված են 2014թ.-ի ԱԱԳԼ սեմինարներ ցանկը:

ԱԱԳԼ-ի աշխատակիցների 2014թ.-ի 130 գործուղումներից 41 - ը կատարվել են CERN / DESY / Jlab համաձայն համատեղ հետազոտությունների ծրագրերի, 22 երիտասարդ գիտնականներ, ԱԱԳԼ-ի աջակցությամբ մասնակցել են դպրոցների, գիտաժողովների: 2014 թ – ին ստորագրվել են նոր պայմանագրեր համատեղ գիտահետազոտական ծրագրերի համար մի շարք միջազգային և հայկական կազմակերպությունների միջև, տես հավելված 6:

4. ԱԱԳԼ-ի բյուջետային հարցեր

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

YERPHI INCOME	2014	2013
ԵՐՖԻԻ ԵՎԱՍՍՈՒՏՆԵՐ	(MLN. DRAMS)	(MLN. DRAMS)
	1\$=415.65 DRAM)	1\$=409.03 DRAM)

Base funding	752.0 M1809.2\$	808.3 M1976.2\$
RA Scientific conf.	-	5,488.0 K13.42\$
RA Project funding	73,317.6 K176.4\$	41,807.8 K102.2\$
DESY (salary)	31,687.4 K76.2\$	38,530.0 K94.2\$
ISTC overhead	-	24,460.8 K59.8\$
Rent of space	29,710.6 K71.5\$	30,865.0 K75.46\$
Sales	94,497.2 K227.3\$	12,402.0 K30.32\$
Other	23,067.0 K55.5\$	20,639.5 K50.46\$
Total from RA	825.3 M1,985.6\$	855.6 M2,091.8\$
Own profits	178,963.0 K430.6\$	134,852.6 K329.7\$
State + own	1,004.3 M2,416.1\$	990.4 M2,421.3\$

Աղյուսակ 3. Ազգային Լաբորատորիայի Ծախսերը.

YERPHI EXPENDITURES	2014	2013
	1\$=415.65 DR	1\$=409.03 DR
Salary	632714.8 K1522.23\$ (62.0%)	590653.4 K1444.03\$ (66.0%)
Electricity	65659.0 K157.97\$ (6.4%)	43471.0 K106.28\$ (4.9%)
Gas	18271.2 K43.96\$ (1.8%)	12487.0 K30.53\$ (1.4%)
Phone	3594.0 K8.65\$ (0.3%)	2629.0 K6.43\$ (0.3%)
Water	13087.0 K31.48\$ (1.3%)	9386.0 K22.95\$ (1.0%)
Internet	3692.0 K8.9\$ (0.4%)	4620.0 K11.3\$ (0.5%)
Taxes	21972.6 K52.86\$ (2.1%)	21117.0 K51.63\$ (2.4%)
Business Travel	40083.0	44119.6

	K96.43\$ (3.9%)	K107.86\$ (4.9%)
Fuel	13805.8 K33.21\$ (1.3%)	9800.0 K23.96\$ (1.1%)
Materials & equipment	144525.2 K347.7\$ (14.1%)	84242.0 K205.95\$ (9.4%)
Capital & current repairs	19587.5 K47.12\$ (1.9%)	26868.0 K65.68\$ (3.0%)
Fees	20000.0 K48.1\$ (1.9%)	15962.0 K39.0\$ (1.8%)
Scientific conf.	-	5488.0 K13.4\$ (0.6%)
Other services and expenses	29079.3 K69.96\$ (2.8%)	24106.0 K58.9\$ (2.7%)
Total	1026.071	894.949

*Մնացորդներ 01.01.14 -ին 133,025.0 մլն դրամ,
իսկ 01.01.15-ին 111,267.0 մլն դրամ*

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

ԱԱԳԼ գիտնականները ջանքեր են գործադրում, որպեսզի հաղթեն գիտական դրամաշնորհներ (ՀՀ թեմատիկ ֆինանսավորման եւ «Լավագույն» գիտնականների մրցանակ): ԱԱԳԼ-ի սեփական եկամուտների միայն ~ 15% -ն է ֆինանսավորվում Հայաստանի Հանրապետության կողմից, սակայն կա բարձրացման միտում: Կա նաեւ միտում միջոցների զգալի մասը հատկացնել աշխատողների աշխատավարձերին՝ փորձելով բարձրացնել միջին աշխատավարձը և մոտեցնել ՀՀ - ում միջին աշխատավարձի չափին: Միջին ամսական աշխատավարձը զգալի աճ է գրանցել կազմելով՝ ~ 110, 600 դրամ: Միջին աշխատավարձի հետ միասին գրանցվել են սարքավորումների եւ նյութերի ծախսերի աճ, հասնելով բյուջեի 16% -ին: Կոմունալ ծախսերը նույնպես կայունացել են՝ հասնելով 8%-ի: 2014 թ-ին Ջրամատակարարման, ինտերնետի արագությունը ,հեռախոսային միացումների եւ այլնի որակը զգալիորեն բարելավվել է:

Հավելված 1. Գիտական խորհրդի առաջարկությունները

Համաձայն ազգային լաբորատորիայի ընդհանուր ռազմավարության հիմնական բաղադրիչների գիտական խորհուրդը առաջարկել է առաջիկա 10 տարվա համար գործունեության հետևյալ հիմնական ոլորտները.

- Մասնակցությունը CERN և JLAB, գործող ու պլանավորված մթնոլորտային չերենկոլյան աստղադիտակների ցանցերի (HESS, MAGIC, CTA) գիտափորձերին:
- Մասնակցությունը տվյալների պահպանության և վերլուծության գործունեությանը՝ օգտագործելով տվյալների բազաները բարձր էներգիայի ֆիզիկայի (DESY, CERN, Jlab) և աստղաֆիզիկայի (PLANCK, LARES, FERMI, LOMONOSOV) գիտափորձերից:
- Հետազոտություններ ազգային լաբորատորիայի տիեզերական ճառագայթների հետազոտական կայաններում:
- Տարրական մասնիկների ֆիզիկայի տեսական հետազոտություններ:
- Ուսումնասիրել հնարավորությունները և իրականացնել միջուկային ֆիզիկայի գիտափորձեր արդիականացված էլեկտրոնային Արուս սինքրոտրոնի և Cyclon 18 ցիկլոտրոնի վրա:
- Ապահովել բարձր տեխնոլոգիական ծառայություններ Հայաստանի գիտության և արդյունաբերության տարբեր ճյուղերի համար:

Առաջիկա 10 տարիների ազգային լաբորատորիայի գործունեության համառոտ նկարագիրը հետևյալն է.

Փորձարարական ֆիզիկա արտասահմանյան արագացուցիչների վրա

- Ֆիզիկա ստանդարտ մոդելից դուրս, նյութի կառուցվածքը, նուկլոնի եռաչափ պատկերը, կվարկ-գլուոն պլազմա, էլեկտրական և մագնիսական ֆորմֆակտորներ, կարճ դիապազոնի նուկլոն-նուկլոն կապերը, հաղորդիչացիան միջուկներում, Դրեյ-Յան երևույթներ և այլն:
- Այդ նպատակներին հասնելու համար ազգային լաբորատորիայի հետազոտական խմբերը կշարունակեն մասնակցել բարձր էներգիաների ֆիզիկայի գիտափորձերին արտասահմանյան արագացուցիչների վրա CERN LHC. (ATLAS, CMS, ALICE, COMPASS – սարքերի արդիականացում, տվյալների վերլուծություն, փորձերի շարունակություն 2015 թ.-ից):
- DESY-(HERMES, H1, OLYMPUS, - տվյալների վերլուծություն 2013 թ-ին, 2014 թ – ից սկսած մասնակցություն տվյալների պահպանման փուլի աշխատանքներին՝ հիմնականում ազգային լաբորատորիայում):
- JLAB (դահլիճներ A, B, C, D - սարքերի արդիականացում, տվյալների վերլուծություն, ֆիզիկական նախագծեր CEBAF 12 ԳԷՎ մեքենայի համար, կգործարկվի 2015 թվականից):
- ՄՀՄԻ (BECQUEREL - էմուլսիաների միկրոսկոպիկ մշակում, NICA – սպինային ֆիզիկա):
- Մասնակցություն միջուկային ֆիզիկայի համատեղ ծրագրերում Notre Dame- համալսարանի հետ (ԱՄՆ):
- MAX-lab, Lund (Շվեդիա), մասնակցություն միջուկային ֆիզիկայի փորձարարական ծրագրերին, դետեկտորների զարգացում:
- Mami, Mainz, Գերմանիա, դետեկտորների զարգացում, գիտափորձերի առաջարկություններ:

Միջուկային ֆիզիկա

- պրոտոն-միջուկ փոխազդեցություններ, ֆոտոճեղքում, զրգոված թեթև միջուկների կլաստերային կառուցվածքը, աստղային միջուկային սինթեզ, իզոտոպների արտադրություն և հետազոտություն և այլն: Այս նպատակներին հասնելու համար ազգային լաբորատորիայի հետազոտական խմբերը կուսումնասիրեն Արուս էլեկտրոնային սինքրոտրոնի արդիականացնելու հնարավորությունները (ստանալ 75 ՄԷՎ արագացման ռեժիմը արագացուցչային ինժեկտորի վրա և ձևափոխել 216 մ երկարությամբ սինքրոտրոնային օղակը որպես ստրեչեր, ինչպես նաև մշակել և ներդնել ավտոմատիզացված համակարգեր փնջերի պարամետրերի վերահսկողությունը իրականացնելու համար), կպատրաստեն և

կիրականացնեն միջուկային ֆիզիկայի գիտափորձեր է IBA Cyclon 18/18 ցիկլոտրոնի վրա:

Արագացուցչային տեխնիկա և հետազոտություններ

- Արդիականացնելով էլեկտրոնային սինքրոտրոնը տրամադրել փնջեր ցածր էներգիայի միջուկային ֆիզիկայի գիտափորձերի համար: LINAC 75 ՄԷՎ էլեկտրոնային փնջերի տևողությունը 0,7μsec-ից հասնելու է մինչև 3-5 msec:
- Ավտոմատացված թեստավորման և վերահսկման բոլոր արագացուցչային ենթահամակարգերը, այդ թվում, էլեկտրոնային փնջերի պարամետրերի վերահսկողությունը, կաջակցեն Արուս-ի նոր ռեժիմով գործարկմանը:
- Միկրոտրոն MT-25-ի գործարկումը: էլեկտրոնների արագացման նոր մեթոդների մշակումը լազերային փնջերի օգնությամբ:
- Ոչ-զծային Ռաման սպեկտրոսկոպիայի ախտորոշման մեթոդների մշակում: Համասեռ մագնիսական դաշտերում լազերային ճառագայթների հետ էլեկտրոնային փնջի փոխազդեցության փորձարարական հետազոտություններ:
- Արագացուցչային ախտորոշում և գործիքաշինություն՝ հիմնված տատանվող լարերի տեխնոլոգիայի վրա:

Տեսական ֆիզիկա

- Ծանր Քվարկների և Երանգների ֆիզիկա
- Սպինը ՔՔԴ ում և դրա հետ կապված Հադրոնային Ֆենոմենոլոգիա
- Ստանդարտ մոդելից դուրս ֆիզիկա և նեյտրինային ֆիզիկա
- Բարձր սպիններով փոխազդող քվանտային դաշտի տեսություն, *AdS/CFT* և տրամաչափային դաշտի տեսությունների դուալությունը
- Հետազոտություններ ցածր չափողականության ֆիզիկայում ($d=1,2,3,4$): Կիրառություններ ոչ-կրիտիկական լարերում և հոծ միջավայրերի ֆիզիկայում
- Քվանտային և դասական ֆազային անցումներ սպինային Համակարգերում
- Չկարգավորված համակարգերի վիճակագրական ֆիզիկա
- Քվանտային ինֆորմացիոն տեսություն
- Ճառագայթման հզոր կոհերենտ աղբյուրներ և արագացման նոր էֆեկտիվ եղանակներ
- Տիեզերաբանական հետազոտություններ, այդ թվում ընդհանուր հարաբերականության տեսության.
- Ռեզոնատորների և ալիքատարների էլեկտրոդինամիկա, էլեկտրամագնիսական դաշտի փոխազդեցությունը ռելյատիվիստիկ էլեկտրոնային խրձերի հետ:

Տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա

- Բոլոր մասնիկների էներգետիկական սպեկտրում նուրբ կառուցվածքի հետազոտությունը առաջին ծնկի շրջանում:
- Առաջնային գամմա ճառագայթների առաջացրած մթնոլորտային լայնածավալ հեղեղների գրանցումը:
- Արեգակ - երկրային կապերի և արեգակնային արագացուցիչների ուսումնասիրությունը Հայաստանում գտնվող դետեկտորների ցանցերով (ASEC ցանցը Արագած, Նոր Ամբերդ, Երեւան) և ամբողջ աշխարհում (SEVAN ցանց, Հայաստան, Խորվաթիա, Բուլղարիա, Սլովակիա և Հնդկաստան):
- Ամպրոպների ժամանակ մասնիկների հոսքերի մակարդակային բարձրացումների և մթնոլորտային էլեկտրականության հետազոտությունը ցածրաշեմային դետեկտորների ցանցերի, էլեկտրական և մագնիսական դաշտամետրերի և կայծակների գրանցիչների օգնությամբ
- Հազվագյուտ երևույթների հետազոտությունը Ավանի աղի հանքի ստորգետնյա լաբորատորիայում:
- Մասնակցություն HESS, MAGIC և սկսվող CTA համագործակցություններին:

Նյութերի Ֆիզիկա

- Նյութերի և սարքերի հատկությունների հիմնարար հետազոտություններ էքստրեմալ ֆիզիկական պայմաններում՝ էլեկտրոնային և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթահարմամբ հարուցված երևույթների անմիջական (In-situ) ուսումնասիրությունը բյուրեղներում՝ 120-450Կ ջերմաստիճանային տիրույթում և բարձր վակուումի պայմաններում, պրոտոնների փնջով հարուցված երևույթների ուսումնասիրությունը տարբեր նյութերում (18 ՄԷՎ ցիկլոտրոն)
- Կոնդենսացված վիճակի նյութերում ճառագայթային արատագոյացման և լեգիրացված բյուրեղներում էլեկտրոնային գրգռման էներգիայի բաշխման մեխանիզմների ուսումնասիրությունը:

Միջուկային բժշկություն

- ^{99m}Tc իզոտոպների արտադրությունը C18/18 ցիկլոտրոնի 18 ՄԷՎ պրոտոնային փնջերով:
- Բժշկական կարիքների համար այնպիսի իզոտոպների արտադրության հնարավորությունների ուսումնասիրությունները, ինչպիսիք են կոբալտ-57, պղնձ-64, գալիում-67, գալիում-68, ինդիում-111,114m, և այլն:

Ծառայություններ

- Հայաստանի բնական քարերի (ցեոլիթ, բազալտ) հիման վրա նոր տեխնոլոգիաների մշակում բարձր ակտիվությամբ ռադիոնուկլիդների մաքրման համար՝ ատոմային էներգիայի աղբյուրներում և, մասնավորապես, Հայաստանի ատոմակայանում կիրառելու համար:
- Ֆիզիկական մեթոդների և գործողությունների մշակումը օրգանական և անօրգանական նյութերի, հնէաբանական տարեգրության, իզոտոպների և գեոարվեստական արժեքների վերականգնման և շտապ վերլուծության համար:
- E-MAL-2A – էներգամասնավիզատորի միջոցով քիմիական տարր/իզոտոպ դիագնոստիկա:
- Պոտենցիալ վտանգավոր մթնոլորտային և արտատարածաշրջանային գործընթացների համապարփակ մոնիտորինգ և կանխագուշակում, եղանակի համընդհանուր փոփոխության հետազոտություններ:
- Տիեզերական ճառագայթների տատանումների մոնիտորինգը ստանալու համար տեղեկատվություն տիեզերական եղանակի մասին տեղեկատվության և կայանալիք ռադիացիոն փոթորիկների ահազանգման համար:
- Արագացուցչային տեխնոլոգիաների համար նյութերի ճշգրիտ եռակցման տեխնիկայի զարգացում:

Բարձր արտադրողական հաշվարկներ և տվյալների վերլուծություն

- Բարձր արտադրողական կլաստերի թողարկումը, GRID համակարգի զարգացումը: Տվյալների պահպանման գործունեության աջակցում:
- Բարձր էներգիայի ֆիզիկայի, աստղաֆիզիկայի և տիեզերագիտության գիտափորձերի, ինչպես նաև ASEC և SEVAN դետեկտորների ցանցերի տվյալների պահպանման և մատչելիության աջակցումը
- Ստեղծել «Գիտելիքի կենտրոն» տարբեր HEP կենտրոնների, PLANK աստղադիտարանի, ինչպես նաև տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայի կուտակած հսկայածավալ տվյալների վերլուծության համար:
- Ստեղծել և զարգացնել տվյալների պահման, բազմաչափ համալիր վիճակագրական վերլուծության և ֆիզիկական եզրակացության ժամանակակից միջոցներ

Գիտական սարքաշինություն

- Միլիկոնային ստրիպ դետեկտորների կառուցումը կարդացող էլեկտրոնիկայի հետ՝ ցածր էներգիայի միջուկային ֆիզիկայի գիտափորձերի համար
- CEBAF 12 ԳԷՎ արագացուցչի գիտափորձերի համար բազմազան կալորիմետրերի, չերենկովյան և նեյտրոնային դետեկտորների ստեղծում:

- RF ֆոտոբազմապատկիչների և ցածր ճնշման MWPC-երի ստեղծումը և ստուգումը:
- Ճառագայթակայուն դետեկտորների և էլեկտրոնային սարքերի (թերմոռեզիստորներ, թերմոէլեմենտներ) մշակում արհեստական ալմաստի հիման վրա՝ բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում կիրառելու համար:
- Ստեղծել CsI հիման վրա ցածր շեմային մասնիկների սպեկտրոմետրեր
- Ստեղծել հիբրիդային դետեկտորներ տիեզերական եղանակի մոնիտորինգի համար

Տեխնոլոգիական / Բիզնես Ծրագրեր

- Կենսաբժշկական սարքերի մշակում իոնիզացիոն երևույթների ուսումնասիրության համար:
- Շրջակա միջավայրի մոնիտորինգի համար բարձր արդյունավետությամբ բիոսենսորների մշակում և պատրաստում:
- Խիտին/խիտոզան համակարգերի արտադրություն, սինթեզ և նոր ձևափոխումների հետազոտում:
- Տեխնոլոգիական լազերների կիրառություններ:
- Արդյունաբերական վառարանների արտադրություն:
- Արևային էներգիայի հիման վրա էլեկտրական/ջեռուցման համակարգեր:
- Բարձր ճնշման անոթների վերանորոգում/ատեստավորում:
- Հեղուկ գազերի արտադրության:
- Բժշկական դիագնոստիկ համակարգերի համար բարձր տարածական լուծում ունեցող ռենտգենյան պատկերային դետեկտորների մշակում եւ ստեղծում

Հավելված 2. Ա. Ալիխանյանի Ազգային Լաբորատորիայի (ԱԱԳԼ) ռազմավարական պլան

Համառոտ բովանդակություն

Ա.Ի. 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:
- Չարգացնել առաջավոր ծառայություններ Հայաստանի արդյունաբերության, բնապահպանական մոնիտորինգի և մշակութային ժառանգության պահպանության համար:
- Չարգացնել առաջավոր տեխնոլոգիական գործընթացներ և բարձր արտադրողականության հաշվողական համակարգեր հայկական գիտության և արդյունաբերության համար:

- Շրջանավարտներին դաստիարակել այնպես, որ նրանք լինեն լաբորատորիայի համալսարանի 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 Արսյոմ 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 (S&F) 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 արևելքային կապերի ուսումնասիրության համար, որտեղ S&F-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 հաղորդային 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 էլեկտրամագնիսկան փոխազդեցությունները, կվարկ-հադրոն երկակիությունը, նեդ դիսպայզոնի նուկլոն-նուկլոն կապերը, կվարկի հադրոնիզացիան 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 չերենկոլյան 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):

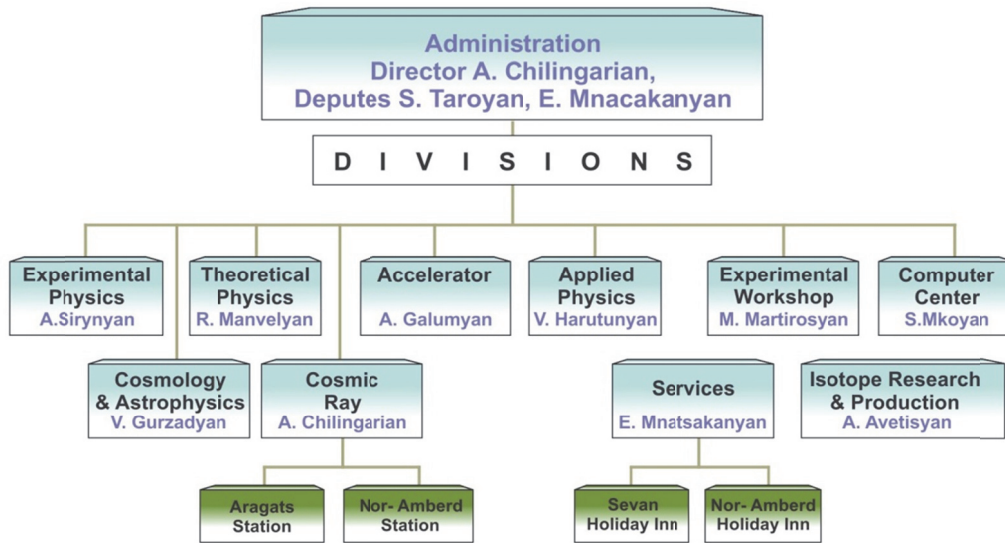
Տարիներ շարունակ ԵրՖԻ կիրառական ֆիզիկայի բաժինը հաջողությամբ հետազոտել է նոր լազերային նյութերի էլեկտրոնային - էներգետիկական կառուցվածքը՝ օգտագործելով սինքրոտրոնային ճառագայթումը տարբեր սպեկտրալ տիրույթներում: Հետազոտությունները կատարվել են DESY-ում և կշարունակվեն MaxLab-II-ում (Շվեդիա):

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:
- Ջեկուցումներ 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 հագեցնել 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:

5. 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 հաշվետրվություն 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:

Կազմակերպության 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 3. Միջազգային Դրամաշնորհներ

2013 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 ՔԻՐ-ի շրջանակներում Jlab-ի տվյալներից մինչև LHC Ֆենոմենոլոգիա	2013-2015
2	13-1C137	ՀՀ ԳՊԿ գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Անանիկյան Ներսես Միրեկանի	Ցածր չափանի և ուղեկուրսիվ սպինային Ցանցերի մագնիսական հարթակները քվանտային խճճվածությունը և դինամիկ համակարգերի մեխանիզմը	2013-2015

Հ/Հ	Թեմայի համարը	Ֆինանսավորող կազմակերպություն	Ղեկավարի անուն, ազգանուն, հայրանուն	Թեմայի անվանումը	Կատարման ժամկետ
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
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	Չիլինգարյան Աշոտ Աղասու	Ամպրոպային Վերգետնյա Աճերի հետազոտությունները տարրական մասնիկների դետեկտորների , էլեկտրական եւ գեոմագնիսական դաշտի եւ օպտիկական գրանցիչների օգնությամբ	2013-2015

Հ/Հ	Թեմայի համարը	Ֆինանսավորող կազմակերպություն	Ղեկավարի անուն, ազգանուն, հայրանուն	Թեմայի անվանումը	Կատարման ժամկետ
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	13-1C132	ՀՀ ԳՊԿ գիտական եւ գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային ֆինանսավորման թեմա	Սեդրակյան Արա Գրիգորի	Եռաչափ և երկչափ ինտեգրվող մոդելներ. Քվանտային հաշվարկներ ու Կիտաեւի մոդել	2013-2015
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	<u>Հայ-ռուսական հիմնարար գիտական հետազոտությունների համատեղ նախագծերի «ՀՀ ԿԳՆ ԳՊԿ-ՀՀՌՀ - 2013»</u>	Պողոսյան Ռուբիկ Հ.	"Integrable Models in Quantum Field Theory and Moduli Spaces of Instantons".	2013-2015

Հ/Հ	Թեմայի համարը	Ֆինանսավորող կազմակերպություն	Ղեկավարի անուն, ազգանուն, հայրանուն	Թեմայի անվանումը	Կատարման ժամկետ
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 զրոները 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 Հրաչյա Մ.	The B mesons' Inclusive Rare Decays and Oscillations	2012-2015
17		VOLKSWAGEN FOUNDATION	Մանվելըան Ռուբեն Պ.	Infinite-Dimensional Symmetries, Gauge/String Theories and Dualities	2012-2015
18	CNRS IE-017	Հ ՀԿԸ ԳՊԿ – ԳՀԱԿ (France)	Անանիկյան Ներսես Ս.	Classical and Quantum Chaos (CLASSQUANT)	2012-2013
19	CNRS IE-028	ՀՀ ԿԳԸ ԳՊԿ – ԳՀԱԿ (France)	Մարտիրոսով Ռոմեն Ս.	Study of fine structure of the primary cosmic ray energy spectrum with the GAMMA experiment at Mt. Aragats	2012-2013
20	12GE-012	ՀՀ ԿԳԸ ԳՊԿ – BMBF (Germany)	Ռեյմերս Արթուր	ՎԵԲ Տեխնոլոգիաների վրա հիմնված տիեզերական եղանակի դիտման համակարգ	2012-2013

Հավելված 4. ԱԱԳԼ-ի պաշտպանված ատենախոսությունների ցանկ (2014)

Ա.Ալիխանյանի անվ. ԱԱԳԼ-ում գործող ՀՀ ԲՈՀ-ի 024 մասնագիտական խորհրդում 2014 թ. անցկացված պաշտպանությունների ցուցակ

h/h	Ատենախոսի ա.ա.	Ատենախոսության անվանումը	Մասնագիտական դասիչ	Գիտական դեկավար
1.	Սաղաթեյան Արմեն Ահարոնի Ֆիզմաթգիտ.թեկնածու	“ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆ- ԱՆԿՅՈՒՆ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՆԵՐԸ ԿՈՆՖՈՐՄ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅՈՒՄ ”	Ա.04.02 Տեսական ֆիզիկա՝	Ֆ.մ.գ.դ. Ն. Անանիկյան (ԱԱԳԼ)
2.	Գաբրիելյան Լևոն Արամի Ֆիզմաթ գիտ.թեկնածու	”ՏԵՐԱՀԵՐՅԱՅԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ՏԻՐՈՒՅԹԻ ԱԶԱՏ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ԼԱԶԵՐՆԵՐԻ ՍՏԵՂԾՄԱՆ ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ“	Ա.04.20 - «Լիցքավորված մասնիկների փնջերի ֆիզիկա և արագացուցչային տեխնիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության	Ֆ.մ.գ.դ. Մ. Պետրոսյան (ԱԱԳԼ)
3.	Թամարյան Լևոն Սայաթ Նովայի Ֆիզմաթ գիտ.թեկնածու	“ ԲԱԶՄԱՄԱՍՆԻԿԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԽՃՃՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՉԱՓԸ և ՇՄԻԴՏԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ”	Ա.04.02- «Տեսական ֆիզիկա»	Ֆ.մ.գ.թ. Լ. Ա. Գևորգյան (ԱԱԳԼ)
4.	Գրիգորյան Արմեն Հրանտի Ֆիզմաթ գիտ.թեկնածու	“ ԴԱՆԴԱՂ ՏԱՐԱԾՎՈՂ ԱԼԻՔՈՎ ՄԻԱՄՈՂԱՅԻՆ ՌԵԶՈՆԱՆՍՍԱՅԻՆ ԱՐԱԳԱՅՆՈՂ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ”	Ա.04.20 - «Լիցքավորված մասնիկների փնջերի ֆիզիկա և արագացուցչային տեխնիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության	Ֆ.մ.գ.դ. Վ. Մ. Ցականով (ԱԱԳԼ)

ATTACHMENT 5. 2014թ.-ի ԱՍԳԼ

ԱՍԳԼ-ի սեմինարների ցանկ

1. An Introduction to the Ising Model, by Vahan Hovhannisyan
2. Cosmic microwave background radiation and Planck-2015 by Gegham Yegoryan
3. Numerical methods in cosmology III: data mining techniques by Harutyun Khachatryan
4. Testing random number generator with multidimensional Chi-square by Narek Martirosyan
5. Some aspects of neutrino physics by Valeri Pogosov
6. Neutron-induced Reactions Investigations in the Neutrons Energy Range of up to 16 MeV by Roza Avetisyan
7. [3-dimensional uniform response: a new design of light collection for scintillation detectors](#) by Varlen Grabski
8. Final state interaction in kaon decays by Sergey Gevorkyan.
9. Asset exchange models, the origin of Pareto's Law, and the origin of oligarchy by Bruce Boghosian
10. [Information Theoretic Tools for Social Media](#) by Aram Glastyan
11. [An elementary introduction to Bayesian statistics](#) by Armen Allahverdyan
12. On the origin of the thunderstorm ground enhancement (TGE) by Vanyan Levon
13. [Numerical methods in cosmology III: Correlation functions and fractals](#) by Emil Poghosian
14. An Introduction to Lie Algebras by Zhirayr Avetisyan
15. Numerical methods in cosmology, II: Wavelets by Emil Poghosyan

16. Normed Division Algebras and Hopf Maps by Vahagn Eghikyan
17. Faraday Rotation in a Disordered Medium by Zhyrair Gevorkian
18. Numerical methods in cosmology by Harutyun Khachatryan
19. Квантовый диффузионный подход к описанию ядерных реакций захвата. Вазген Саргсян
20. Neutrino oscillations and future Lang Baseline experiments by Ara Ionnisian
21. [Database search: the simplest example of quantum speed-up](#) by Armen Allahverdyan

ATTACHMENT 6. 2014թ.-ի ԱՍԳԼ-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. 13 Armenian meteorological center of ministry of Emergency.
14. Lund university – MAX Lab accelerator center.

ATTACHMENT 7. 2014 ԱՍԳԼ-ի Մամլո Հաղորդագրությունները

1. Aragats Sky Monitor Detected Russian Topol/SS-25 Rocket in Our Sky

On May 20, 2014 Russian Strategic Rocket Forces carried out a successful launch of a Topol/SS-25 rocket that was used to test "new combat payload for future intercontinental ballistic missile." The rocket was launched at 21:08 Moscow Standard Time (17:08 [Universal Coordinated Time](#) - UTC) from the Kapustin Yar test site toward the Sary Shagan test site in Kazakhstan.

In Figs. 1-3 one can see the bright images in the sky at 17:12-17:13 CUT detected by Aragats Sky monitor. We identify this images as an evidence of Topol launch. The Aragats sky monitor is located at Aragats high-altitude research station of the Yerevan Physics Institute and is used for investigation of high-energy phenomena in terrestrial atmosphere. Namely, recording thunderclouds simultaneously with registration by other station facilities huge fluxes of high energy particles.

The Aragats Sky Monitor gives you a live video view of the entire sky, day or night, rain or shine. The All Sky Cam is always on, always providing live full color video. You can see:

- Sun, Moon, planets, stars, aurora, Milky Way & zodiacal light.
- Clouds, their type and moving directions, precipitation, lightning, rainbows.

Aragats camera images available from the WEB link:

- http://crd.yerphi.am/Aragats_Sky_Monitoring



*Fig1. The object in the sky recorded by Aragats Monitor/
Russian strategic rocket Topol/SS-25/*

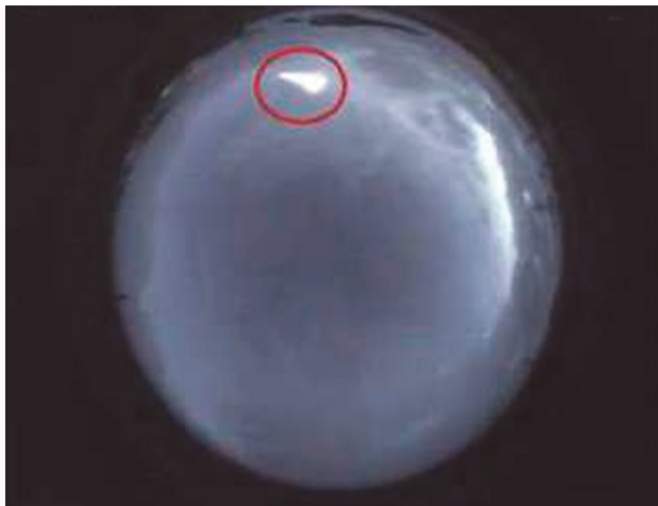


Fig.2. The process of the motion of Topol/SS-25



Fig. 3. The trace left by Topol/SS-25

2. [The department of Nuclear Science and Engineering of Massachusetts Institute of Technology \(MIT\) has made an offer of an Assistant Professor position to Areg Danagoulian.](#)

The department of Nuclear Science and Engineering of Massachusetts Institute of Technology (MIT) has made an offer of an Assistant Professor position to Areg Danagoulian. Dr. Danagoulian will take up his position in September of this year.

Dr. Danagoulian specializes in the field of nuclear security. This is a broad field, which encompasses such areas as nuclear non-proliferation, nuclear forensics, technologies for verification of arms reduction treaties, safeguards of nuclear spent/fresh fuel, as well as cargo security and nuclear detection. Areg's main interests include development of zero knowledge detectors for treaty verification purposes, and monochromatic tunable particle sources for cargo interrogation.

Areg has studied at the Yerevan's #1 physics-mathematics high school named after academician Shahinian. After his graduation in 1993, his family moved to the US. Areg pursued his undergraduate studies in physics at MIT, and received Bachelor of Sciences degree in 1999. This could make him Armenia's first citizen who graduated from MIT. Next he pursued his Ph.D. work in experimental nuclear physics at the University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC). His thesis work was titled "Measurements of Compton scattering on the proton at 2 - 6 GeV." In 2006 Areg accepted a postdoctoral position at Los Alamos National Laboratory, where he performed experiments for the Lab's stockpile stewardship program, studied cold neutron physics, and worked on nuclear security programs.



Since joining Passport Systems Inc. (Boston, MA) in 2009 as a senior scientist, Areg has lead the development of neutron detection applications, which are currently being fielded as part of a cargo inspection system. He has lead the development of the Prompt Neutrons from Photofission (PNPF) system, which uses prompt neutrons from photofission to rapidly detect various actinides (such as uranium and plutonium) hidden in the container. PNPF is capable of detecting 4kg of uranium hidden in dense cargoes in seconds, with 95% probability of detection and 5% false alarm rate.

Areg's parents, Dr. Samuel Danagoulian and Dr. Svetlana Aroutiounian, are former scientific staff members of Yerevan Physics Institute.

We wish the best of luck to our compatriot in his new position.

3. CRD is hosting a student from Worcester Polytechnic Institute

In Summer 2014 the Cosmic Ray Division of Yerevan Physics Institute (YerPhI) is hosting Harrison Vaporciyan a student from Worcester Polytechnic Institute (Massachusetts, USA), where he is studying robotics engineering. Harrison has arrived in Yerevan on June 6-th and starts his internship at CRD by visiting Aragats Research Station.

During the summer season on Aragats (3200 m above sea level) where road is opened from snow the employees of cosmic ray division repaired the network of particle detectors used for research of the violent solar events and Thunderstorms and install new detecting systems designed fabricated in YerPhI. In 2014 the systems of stacked scintillators and NaI spectrometers will be installed outdoor to research fluxes lowest energy electrons and gamma rays possibly originated from decay of short leaving isotopes brought by clouds on Aragats mountain. As well Harrison will participate in installing automotive system of optical monitoring of high-energy outbursts from thunderclouds to open space above Ararat valley – an enigmatic process now in the center of interest of physicists of all countries. He is staying in Yerevan till the 11 of August and we hope that his internship at our division will useful for his future work and he will be able to put some of his knowledge of robotics into optical monitoring system.



Figure 1. Harrison Vaporciyan (left) and data transfer and analysis group leader Artur Reimers installing new particle detectors at Aragats Research Station

4. [Felix Aharonian won the prestigious Viktor Hambardzumian International Prize](#)



The Viktor Hambardzumian International Prize 2014 has been awarded to former employee of Yerevan Physics Institute Felix Aharonian. Felix Aharonian (Dublin Institute for Advanced Studies, Ireland and the Max Planck Institute for Nuclear Physics, Heidelberg, Germany) was awarded for his “outstanding contribution to high-energy astrophysics and physics of cosmic accelerators and for playing a leading role in development of stereoscopic Cherenkov telescopes system. ”

He shared this prize with Igor Karachentsev (Special Astrophysical Observatory, Russia) and Brent Tull (Institute for Astronomy, University of Hawaii USA).

Viktor Hambardzumian International Prize was established by the president of RA in 2009, and currently is one of the most important prizes in astronomy, astrophysics and related sciences. It is given to the outstanding scientists of any nationality who have a significant contribution to astrophysics.

In his letter to A.Chilingarian Felix Aharonian stressed that Yerevan Physics Institute played a key role in this success.

We congratulate Felix Aharonian and wish him more achievements in the coming years.

5. [Summer School at Artem Alikhanyan National Laboratory](#)

A Summer School named “High-energy physics and Astrophysics (from measurements to models and theories)” was carried out at *September 9-12 in research and teaching laboratories of Artem Alikhanyan National Laboratory – Yerevan Physics Institute (YerPhI)*. 10 lecturers introduce students in hottest topics of modern theoretic and experimental physics. 9 students from Yerevan state university, 2 students from Yerevan technical university and 3 students from YerPhI participate in the summer school.

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

The practical orientation of summer school emphasizes that physics is an experimental discipline and the route from measurements to models and theories proves 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 students modern experimental facilities encouraging them to be a part of scientific endeavor.

Mission of the National lab includes as one of its most important segments anticipating establishment of the high standards of education in Master in science and PhD programs for demonstrating that science and education can really provide development of Armenia. National lab is starting 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."



Figure 1. Electronics lab; Gagik Hovsepyan demonstrates particle detectors and front-end electronics for measuring incident particle flux



Figure 2 . Material science lab; Suren Sogomonyan explains operation of the XRF device for measuring of elemental composition



Figure 3 . Visit to computer center; Sargis Mkoyan speak about new generation of JPU servers recently installed in YerPhI

6. Exploring Origin of the High-energy particle “beams” in Earth’s Atmosphere

Thunderstorms and Elementary Particle Acceleration;

Yerevan, Armenia, 22–26 September 2014

High-energy processes in the magnetosphere and atmosphere like TGEs (Thunderstorm ground enhancements), TGFs (Terrestrial gamma ray flashes) and TLEs (Transient luminous events) and recently discovered relativistic electron acceleration in the Earth’s outer radiation belt trigger various dynamic processes in the Earth’s environments and have broad astrophysical relevance. Investigation of the «accelerated» structures in the Geospace plasmas can shed light on particle acceleration to much higher energy by the similar structures of space plasmas in the most distant objects in the Universe. The Earth’s broad environment is a real laboratory for high-energy astrophysics.

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 European Geophysical union sponsored it. Thirty scientists and students from the United States, France, China, Israel, Russia, and Armenia attended.

Presentations focused on research on observations and models of the high-energy emissions in thunderclouds; on emerging charged structures in thunderclouds and estimation of its size; on radio frequency emission from atmospheric electrical discharges; on comparisons of different simulations of cascade developments in the atmospheric electric fields; on observations of broad band electromagnetic emissions by RELEC and CHIBIS-M space missions; on new methods of data analysis of registered TGFs and new planned space missions.

Discussions covered questions such as the following: are the TGEs and TGFs – symmetric processes? are Extensive cloud shower (ECSes) observed on microsecond scale in TGEs analog of the TGFs? are there causal relations between particle fluxes and lightnings ?

The workshop participants agreed that it would be useful to compare vast amount of experimental data on TGE energy spectra with the TGF observations and models. Research on high-energy phenomena in thunderclouds is becoming more and more multidisciplinary including measurements of secondary cosmic rays, radio emission from atmospheric discharges, optical monitoring of the thunderclouds and emissions from them, lightning detection and classification and meteorological monitoring. The multivariate visualization and correlation analysis of all measurements pose serious problems on searches in the data archives when data stream is pressing and new interesting events are appearing almost every new day. One of possible solutions to assist researchers in physical analysis is presented on symposia intellectual data exploration system developed by collaboration of Institute of electronics and Data Processing of Karlsruhe institute of technology (KIT) and Cosmic Ray Division (CRD) of Yerevan Physics Institute. A user-friendly interface interactively visualizes the multiple time-series and selects relevant parameters for different research objectives. In this way we try to

fully utilize the new concept of “big” data when enormous amount of relevant observations culminates in “new” physics unprecedented fast and precise.

As usual on TEPA symposia organizers prepare lectures on selected topics of “hot” science. Students and researchers highly appreciate presentations of Ani Abrahamyan,

University of Notre Dame, Indiana, USA, The Frontiers of Nuclear Physics In the 21st Century; Robert Avagyan, Yerevan Physics Institute, Armenia, Accelerator Complex for Nuclear Physics Studies and Boron Neutron Capture Therapy; Felix Aharonian, Dublin Institute for Advanced Studies, Ireland and Max Planck Institute for Nuclear Physics, Heidelberg, Germany, Nature's most effective particle accelerators;

Kh. Meliksetyan, institute of Geology, National Academy of Armenia, Vulcanic activity in Armenia.

The presentation slides and discussion videos are available on the conference website, <http://crd.yerphi.am/Conferences/tepa2014/home>.



Figure 1. V.Bogomolov, S.Mkoyan, M.Panasuk and G.Garipov measuring cosmic ray flux at Aragats with precise gamma spectrometer from RELEC space mission (start of Armenian-Russian joint multivariate measurements project at Aragats)



Figure 2. M.Panasuk, V.Bogomolov, G.Khanikyanc, G.Garipov and S.Sogonyan at new establish radio-emission monitoring facility (Aragats high altitude research station).



Figure 3. Young scientists and students visiting Aragats station. Future collaborations are anticipated. (from left to right Vadim Vybornov and Pavel Minaev, Space Research Institute, Russia; David Sarria, the Research Institute in Astrophysics and Planetology, France; Alexander Infanger, University of California, Santa Cruz, USA; Dmitry Vavilov Space Research Institute, Russia, Hripsime Mkrtychyan, Yerevan Physics Institute; Zara Asaturyan, Yerevan Physics Institute; Bagrat Mailyan, Shandong University at Weihai, Tigran Karapetyan, Yerevan Physics Institute.

7. At Aragats research station of Yerevan Physics institute started observations of radio frequency emission from atmospheric electrical discharges

Our planet Earth is source of wideband electromagnetic radiation and, as was established recently, particle beams. To understand origin of these radiations, having enormous impact on climate and “global change” we need to measure as much as possible parameters of radiation and correlate them with thunderstorms and space storms. Cosmic ray division of the Yerevan Physics institute with its Aragats space environmental center launched a endeavor of installing in Armenia and worldwide networks of particle detectors, field meters, lightning detectors, now enlarged by monitoring of the radio emissions.

The high frequency (HF) detector, installed in September 2014 at Aragats and in Yerevan is a active outdoor whip antenna (MFJ-1024) that covers 50 KHz to 30 MHz frequency range, a digital oscilloscope (Picoscope 3206) with maximum sampling rate of 200MS/s, and an on-line PC. The apparatus allows to record the waveform of HF radio emission with temporal resolution of 5ns, repetition rate of 1 Hz, and data capture length of 5 ms. The radio measurements are compared with the time series of the near-surface electric field disturbances (measured with Boltek EFM-100 field mill), and with the time series of occurrences of lightning (detected with Boltek Storm Tracker Lightning Detector). Correlations between radio frequency detected events and data of the two Boltek devices are presented.



Figure 1. Suren Sogomonyan near new installed on Aragats fast electric field monitoring system. Measurement system involves flat plate antenna followed by a passive integrator, and a digital storage oscilloscope with 10 ns sampling interval.

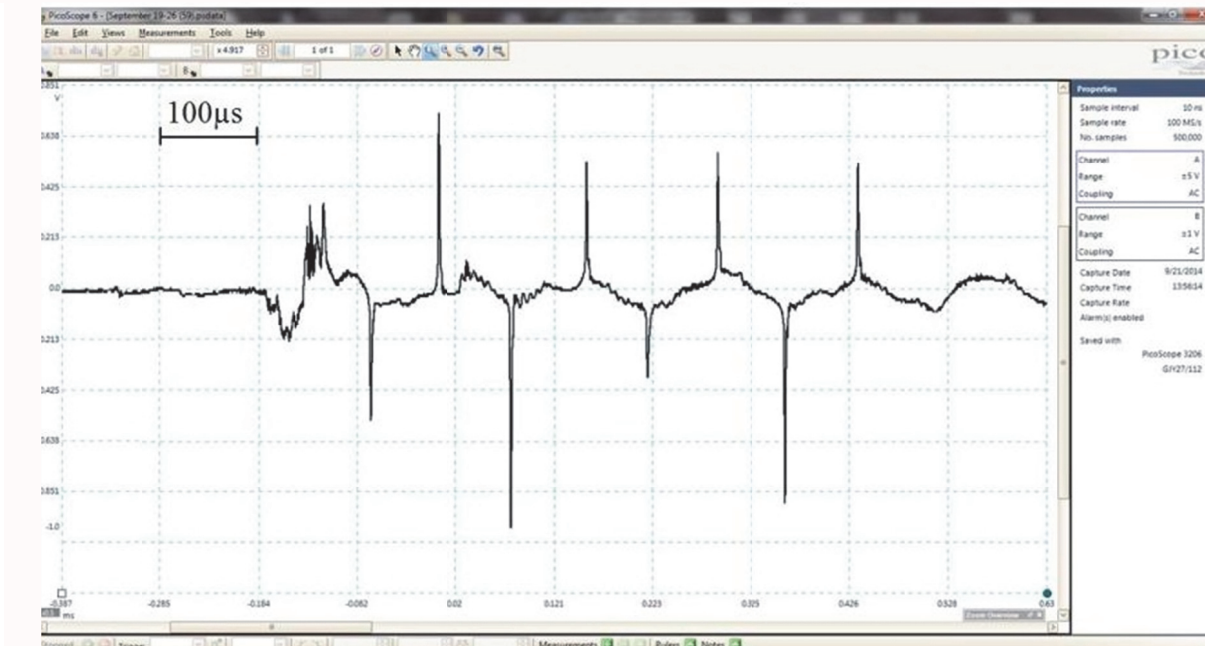


Figure 2 . Thunderstorm at Aragats September 21, 2014; registered pattern of the waveform of wideband electric field disturbances.

ATTACHMENT 8. ԱՍԳԼ-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)

ATTACHMENT 9. Ներսես Երիցյանի Հովանավորության Մասին Նամակը

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ
Ա. Ի. ԱԼԻԽԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ
ԱԶԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱ
(ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ)
ԳԻՄՆԱԴՐԱՄ



REPUBLIC OF ARMENIA
A. I. ALIKHANYAN NATIONAL
SCIENCE LABORATORY
(YEREVAN PHYSICS INSTITUTE)
FOUNDATION

0036 Երևան, Ալիխանյան եղբայրների 2, հեռ. (37410) 341 500, ֆաքս (37410) 349 392 • 2 Br. Alkhanyan str., 0036 Yerevan, tel. (37410) 341 500, fax. (37410) 349 392

RESOLUTION

**ON THE IMPLEMENTATION OF THE PROGRAM
“SUPPORT THE ACTIVITY OF COSMIC RAY DIVISION”
OF A. I. ALIKHANIAN NATIONAL SCIENCE
LABORATORY (YEREVAN PHYSICS INSTITUTE)
FOUNDATION IN ACCORDANCE WITH THE BENEFITS
OF CHARITABLE PROGRAMS OF LEGISLATION OF RA.**

On the basis of № M-884-A decree issued by the RA Government's Charity program coordination commission in September 14 2014, as well as on the Article 37, part 3 of the regulation of A. I. Alkhanian National Science Laboratory (Yerevan Physics Institute) Foundation (hereafter Foundation), the "Support the Activity of Cosmic Ray Division" project implemented by the Foundation and the Armenian Engineers and Scientists of America /AESA/ has been granted the status of charity program, which ensures:

1. The provision of facilities, goods and services within the charity program are exempt from value added tax /VAT/ (Value Added Tax Law of the Republic of Armenia, article 15, paragraph 28).
2. Goods imported into the customs territory of Republic of Armenia within the program are exempt from customs duty payment (Customs Code of the Republic of Armenia, article 104, paragraph 1, part jg) and customs fee (Customs Code of the Republic of Armenia, article 111, part A).
3. To apply other applicable benefits for the charitable programs in accordance with the law of the Republic of Armenia

The Board of Trustees made a resolution:

On the basis of issued program /attached/ "Support the Activity of Cosmic Ray Division" by the Government of RA entrust to the director of Foundation A. Chilingarian:

1. To administrate "Support the Activities of Cosmic Ray Division" program.
 2. To ensure the use of other benefits of charitable program in accordance with the tax and customs legislation of the Republic of Armenia and to exempt the allowances of employees from tax within the program.
 3. To open a separate bank account in the territory of RA on which the funds within the framework of the program shall be transferred to.
 4. To submit a report to the government of RA, to the Board of Trustees, and the Armenian Engineers and Scientists of America /AESA/ on the results of the program implementation quarterly.
3. This decision shall enter into the force upon its approval:

The chairman of Board of Trustees of the Foundation:

Nerses Yeritsyan

"2" December, 2014

Yerevan

ATTACHMENT 10. ALUMNI of AANL

1. **Kocharian Armen**, Professor in Physics at California State University, Los Angeles
2. **Tigran Hovhannisyan**, Technical leader at Telegate
3. **Ashot Avetisyan**, Founder and CEO/CTO at MiaLinkup Inc.

ATTACHMENT 11. 1971-2011թթ. ԵրՖԻ Ասպիրանտների Ցանկը

1971

1. Серов Валерий -0413 - Орлов Юрий
2. Сирунян Альберт – 0416 -Вартапетян Гамлет
3. Козлинер Лев -0416 -Асативни Тина
4. Акопов Норайр -0416 Авакян Роберт
5. Коваленко Владимир -0416 - Орлов Юрий
6. Коваль Леонид -0402 - Матинян Сергей
7. Никогосян Валерий - 0413 - Есин Сергей

1972

8. Одинцов Владимир -0416 - Будагов Юлиан
9. Бабаян Гектор -0416 – Ососков Г.А.
10. Есайбегиан Сергей - 0402 -Матинян Сергей
11. Зазян Мери - 0416 - Мамиджанян Эрик
12. Григорян Ромен -0402 - Фрадкир Ефим

1973

13. Габриелян Рубен – 0416 - Безирганян П
14. Григорян Карен – 0416 - Тер- Микаелян Т. М
15. Элбакян Гарегин - 0416 - Вартапетян Гамлет
16. Пилипосян Сержик - 0416 -Вартапетян Гамлет
17. Ходжамирян Александр -0402 - Амадуни Андрей

1974

18. Асатрян Грачя -0402 – Матинян Сергей
19. Григорян Ара - 0402 – Амадуни Ардрей
20. Данагулян Самвел -0416 - Авакян Роберт
21. Саввиди Георгий- 0402 -Матинян Сергей
22. Седракян Ара - 0402 -Матинян Сергей

1975

23. Багдасарян Артем- 0402 -Матинян Сергей
24. Галумян Павлик - 0416 - Вартапетян Гамлет
25. Григорян Степан - 0402 -Матинян Сергей
26. Хачатрян Гагик - 0402 -Матинян Сергей

1976

27. Аракелян Валерий - 0402 -Чизмаджев Ю.А.
28. Арутюнян Сурен - 0402 – Амадуни Ардрей
29. Гаспарян Ашот -0416 – Испирян Каро

1977

30. Басеян Айк - 0402 - Матинян Сергей

1978

31. Грабский Варлен- 0416 - Вартапетян Гамлет

32. Дашьян Наталья -0416 – Граменицкий И. М

33. Ананикян Нерсес - 0402 -Матинян Сергей

1979

34. Амадуни Цолак -0416 - Денисов Сергей

35. Карапетян Вардан - 0416 - Вартапетян Гамлет

36. Мартиросян Грачя – 0402 - Лебедев Андрей

1980

37. Казарян Акоп - 0416 - Вартапетян Гамлет

38. Прохоренко Евгений - 0402 -Матинян Серге

1981

39. Шахбазян Тигран - 0402 – Амадуни Ардрей

40. Кавалов Александр- 0402 -Матинян Сергей

41. Бадалян Арташес - 0416 - Мамиджаниян Эрик

1982

42. Октанян Варужан- 0416 - Авакян Роберт

43. Хачатрян Витали - 0416 - Вартапетян Гамлет

44. Иоаннисян Ара - 0402 -Матинян Сергей

45. Оганисян Корун - 0402 – Амадуни Ардрей

46. Асатрян Размик- 0416 -Асативни Тина

47. Багдасарян Дереник- 0416 - Вартапетян Гамлет

1983

48. Галендухин Алексан - 0416 - Вартапетян Гамлет

1984

49. Мхитарян Карен- 0416 - Жданов Г.Б.

50. Саргсян Мисак- 0416 -Франкфурт Леонид

51. Гурджинян Вардан- 0416 - Авакян Роберт

52. Тыгуу Армен - 0402 – Аматуни Ардрей
53. Саносян Хнланос - 0416 - Мамиджанын Эрик
54. Аланакян Рубен - 0402 -Матинян Сергей
55. Егорян Рубик- 0402 -Ансельм А.
56. Кочарян Арменак- 0402 -Матинян Сергей
57. Иванов Николай- 0402 – Аматуни Ардрей

1985

58. Манвелян Рубен- 0402 -Матинян Сергей
59. Оганесян Карапет-0402- Азнаурян Инна
60. Зурабян Левон - 0402 -Матинян Сергей
61. Погосян Рубик - 0402 -Матинян Сергей
62. Тамарян Саят-Нова -0402 – Шахбазян Всемайр
63. Айрапетян Аветик

1986

64. Караханян Давид -0402- Азнаурян Инна
65. Чатрчян Сергей - 0402 -Матинян Сергей
66. Лазиев Мкртыч-0402- Азнаурян Инна
67. Ахелян Арам- 0402 -Матинян Сергей
68. Кавалов Андрей- 0402 – Аматуни Ардрей
69. Аракелян Тигран -0402 – Шахбазян Всемайр
70. Вартапетян Армен- 0416 - Авакян Роберт
71. Буниятян Армен - 0416 - Вартапетян Гамлет
72. Авдалян Гоар - 0416 - Авакян Роберт

1987

73. Магакян Артур -0402- Ходжамирян Александр
74. Арутунов Артур - 0416 - Мамиджанын Эрик
75. Давоян Артур- 0416 - Авакян Роберт

1988

76. Сехпосян Нунэ – 0402- Тер-Исаакян Норайр
77. Шамамян Анаид -0402 – Геворгян Лекдр

1989

78. Амбарцумян Микаел -0402- Геворкян Сергей

79. Котельский Всеволод -0420 - Лазиев Эдуард

80. Шагинян Сурен- 0402 - Ян Ши

81. Цагоян Мартын- 0416 - Сирунян Альберт

82. Мартиросян Петрос- 0416 - Авакян Роберт

1990

83. Апян Армен – 0416 - - Авакян Роберт

84. Акопян Анжелика - 051316-ВТ - Акопов Норайр

85. Саакян Армен- 0416 – Мкртчян Гамлет

86. Шахназарян Армен- 0402 – Назарян Арсен

87. Манукян Галя- 051316-ВТ - Бабаян Гектор

1992

88. Бабаян Рубен 0402 – Азнаурян Инна

1993

89. Габриэлян Эмин-051316-ВТ - Нанасян Арам

90. Хорасанджян Армен-051316-ВТ - Нанасян Арам

91. Егиян Ованес- 0416 - Авакян Роберт

92. Захарян Арамаис -051316-ВТ - Чилингарян Ашот

93. Арутунян Амбарцум - 0420 - Лазиев Эдуард

94. Саркисян Гор- 0402 -

95. Егиян Гагик -0402 – Асатрян Грачя

1994

96. Григорян Арменак-051316-ВТ

97. Закарян Мартын-0420- Газазян Эдмон

98. Варданян Арарат-051316-ВТ - Чилингарян Ашот

99. Меликян Давид-0402- Гурзадян Ваагн

100. Мхитарян Вагаршак-0402- Саакян Давид

1995

101. Тотолян Рубен-051316-ВТ

102. Аллахвердян Армен-0402- Саакян Давид

103. Далакян Саркис - 0402 - Ананикян Нерсес

1996

104. Аракелян Седрак -0402- Григорян Ромен

105. Аветисян Эдуард - 0416 - Авакян Роберт
106. Агузумцян Гаяне - 0416- Демехина Нина
107. Ростомян Армине - 0416- Акопов Норайр
108. Дабагян Микаел -0416- Мкртчян Гамлет
109. Севинян Евгений -0416 -Чилингарян Ашот
110. Гавалян Гагик -0416- Егиян Ким
111. Авакян Аветис -0402- Седракян Ара

1997

112. 112. Меликян Арсен – 0402- Мкртчян Рубен
113. 113 Гулгазарян Рубен- 0402 - Ананикян Нерсес
114. Гамбурян Анна – 0416 – Элбакян Гарегин

1998

115. Асатрян Гайк – 0402 – Асатрян Грачя
116. Мирумян Мхитар – 0402 – Караханян Давид
117. Хачатрян Шагане - 0402 - Седракян Ара
118. Агаларян Арам -0416 - Геворкян Сергей
119. Ростомян Тигран -0416 – Маргарян Амур
120. Согоян Арутун -0416 - Чилингарян Ашот
121. Тваскис Владас - -0416 - Авакян Роберт

1999

122. Седракян Тигран -0402 – Погосян Рубик
123. Багдасарян Ованес -0416- Егиян Ким
124. Григорян Баграт -0420 – Цаканов Василий

2000

125. Саргсян Эдгар – 0416 - Авакян Роберт

2001

126. Акопов Завен - 0416- Авакян Роберт
127. Чилингарян Сурен - 0420 - Лазиев Эдуард
128. Оганисян Артем– 0402 – Асатрян Грачя
129. Азнаурян Оганес 0416- Егиян Ким
130. Мамян Ваге- 0416- Егиян Ким

2002

- 131. Погосян Ваагн – 0402 – Асатрян Грачя
- 132. Акопян Айк - 0416 - Сирунян Альберт

2003

- 133. Симонян Маргар - 0416 - Акопян Грачя
- 134. Мкртчян Гайк – 0402- Манвелян Рубен
- 135. Давтян Армен- 0420 - Лазиев Эдуард

2004

- 136. Кулогян Оганес -0402 –Гурзядян Ваагн
- 137. Ананикян Лев - 0402 – Иванов Николай
- 138. Овсепян Левон – 0416 - Авакян Роберт
- 139. Рейберс Артур -0416 - Чилингарян Ашот
- 140. Ходжоян Мартин- 0420 - – Газазян Эдмон
- 141. Бабаян Вираб – 0407 – Добровольский Николай

2005

- 142. Саркисян Карен -- 0402 - Ананикян Нерсес
- 143. Алексанян Эдгар - 0420 - Лазиев Эдуард
- 144. Ханданян Ованес - 0416 – Тароян Саркис
- 145. Абрамян Сергей -0416 – Егиян Ким
- 146. Жамкочян Симон = 0416 – Маргарян Амур
- 147. Мкоян Карен -1304 – Акопов Норайр
- 148. Мовсисян Мгер – 1304 - Авакян Роберт
- 149. Гурджян Севада – 0416 - Авакян Роберт
- 150. Фаришян Григор – 0416 - Авакян Роберт

2006

- 151. Алексанян Эдуард – 0416 – Арутунян Вачаган
- 152. Овасапян Саркис – 1304 – Акопов Норайр
- 153. Игитян Айк -1302 – Маркаров Г. (ЕрПИ)
- 154. Габриэлян Айк – 0402 – Асатрян Грачя
- 155. Ованисян Ваан 0402 - - Ананикян Нерсес
- 156. Цаканян Андраник – 0413 – Лазиев Эдуард
- 157. Тарлоян Артур 0402 – Саарян (ЕГУ)
- 158. Геворкян Айк -0407 - 2008 перевод в ЕГУ

2007

- 159. Хачатрян Вардан – 0416 – Сирунян Альберт
- 160. Фарамузян Рафаэл -0416 - Авакян Роберт
- 161. Мовсисян Арам – 0416 –
- 162. Каграманян Тигран -0402- Гурзядян Ваагн
- 163. Киракосян Зара-0402- Саакян Давид
- 164. Петросян Ануш – 0416 – Элбакян Гарегин

2008

- 165. Мкртчян Карапет – 0402 – Манвелян Рубен
- 166. Маилян Баграт -0416 - Чилингарян Ашот
- 167. Карян Геворг - 0416 – Акопов Норайр

2009

- 168. Егиазарян Арсен– 0402 – Асатрян Грачя
- 169. Тумасян Армен -0416– Сирунян Альберт
- 170. Ованнисян Армен – 0416 - Чилингарян Ашот
- 171. Ванян Левон– 0416 - Чилингарян Ашот1
- 172. Карапетян Тигран – 0416 - Чилингарян Ашот

2010

- 173. Ованнисян Карен -0402= Аллахвердян Армен
- 174. Даллакян Рубен- 0416 - - Авакян Роберт

2011

- 175. Тамарян Левон - 0402 - Геворгян Лекдар

Յ ՈՒ Յ Ա Կ

01.01.15

Ա. Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիա

Ասպիրանտների

Առկա ուսուցում

Վարդանյան Գագիկ Հովաննեսի	2012-2015 -	01.04.16
Գյուրջինյան Արմեն Վարդանի	2013-2016	01.04.16
Հարությունյան Գևորգ Սուրենի	2013-2016	01.04.16
Բաբաջանյան Սանասար Գարնիկի	2014 – 2017	01.04.16
Մարտիրոսյան Նարեկ Հենրիկի	2014 – 2017	01.04.16
Էլբակյան Հայկ Վաչագանի	2014 – 2017	01.04.16

Հեռակա ուսուցում

Ղանդիլյան Երանուհի Սերգոի	2011-2015	01.04.16
Մկրտչյան Հռիփսիմե Վարդանի	2013-2017	01.04.16
Պողոսյան Արմեն Ռուբիկի	2012-2016	01.04.02
Պողոսյան Հասմիկ Ռուբիկի	2013-2017	01.04.02
Ապրեսյան Ելենա Անդրանիկի	2014-2018	01.04.02

