

Թեմա 178, դեկավար՝ Ակոպովա Ա.
ՏԻԵԶԵՐԱԿԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԴՈՋԱՉԱՓՈՒՄԸ ԵՐԿԱՐԱՏԵՎ ԹՈՒՉՔՆԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ներկայացվող թեման հանդիսանում է միջուկային էմուլսիաների կիրառմամբ տիեզերական ճառագայթման բնութագրերի հետազոտման ոլորտում լաբորատորիայում կատարված աշխատանքների զարգացումը: Այդ հետազոտությունները կատարվել են «Կոսմոս» տիպի արբանյակներում, «Սոյուզ», «Միր» կայաններում, Շատլներում և Միջազգային տիեզերական կայանում (ՄՏԿ) [1-3]: Աշխատանքներն իրականացվել են մեր կողմից մշակված կառավարվող զգայնությամբ պասիվ դետեկտորների կիրառմամբ:

Թեմայի նպատակն է Միջազգային տիեզերական կայանում հետազոտել տիեզերական ճառագայթման հոսքերով պայմանավորված ռադիացիոն իրավիճակը: Թեմայի իրականացման ընթացքում ենթադրվում է լուծել հետևյալ խնդիրները.

- ՄՏԿ աշխատանքային մոդուլում տիեզերական ճառագայթման տարածական և խորային բաշխման չափումը և ֆանտոմում ռադիացիայի դոզայի կուտակման որոշումը.
- Տիեզերական ճառագայթման հոսքի ժամանակից (արևի ակտիվության փուլեր) և ուղեծրից կախված փոփոխականության հետազոտումը.
- Պաշտպանությունից ռադիացիայի դոզայի կախվածության հետազոտումը.
- Միջուկային էմուլսիայի միջոցով ստացված տվյալների համադրումը հետազոտություններին մասնակից այլ երկրների հետազոտողների ուրիշ տիպի դետեկտորներով ստացված տվյալների հետ:

Կհետազոտվեն տիեզերական ճառագայթման լիցքավորված մասնիկների և արագ նեյտրոնների հոսքերը, կորոշվեն այդ հոսքերով պայմանավորված ռադիացիայի կլանված և համարժեք դոզաները: Աշխատանքների կատարման ընթացքում լաբորատորիան սերտորեն կհամագործակցի ՌԴ ԳԱ Բժշկականսաբանական պրոբլեմների ինստիտուտի հետ և կմասնակցի ՄՏԿ-ում իրականացվող միջազգային գիտափորձերին:

Թեմա 166, դեկ. Ալլահվերդյան Ա.

“Ածխածնային նանոխողովակներով ամրացված պոլիմերային թաղանթների ֆիզիկական հատկությունների ուսումնասիրությունը” դեկ.Ա.Ալլահվերդյան

ՆԱԽԱԳԾԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Խնդրի դրվածքը և նրա արդի վիճակը (մինչև 1 էջ):

Բազմակոմպոնենտ խառնուրդներում որոշակի նյութի առկայությունը մեծ ճշտությամբ հայտնաբերելը խնդիր է, որը հետաքրքրում է բազում բնագավառների հետազոտողների: Գիտական ուսումնասիրություններ, բժշկություն, գյուղատնտեսություն, քիմիական արտադրություն, շրջակա միջավայրի աղտոտումների հայտնաբերում և պաշտպանում, ահա այս բնագավառի կիրառությունների ոչ լրիվ ցանկը: Վերջին տասնամյակում ամբողջ աշխարհում կենսա և քիմիական տեռորիզմի վտանգն էլ ավելի է դարձրել հետաքրքրությունն այս բնագավառում կատարվող ուսումնասիրությունների նկատմամբ: Կենսասենսորներն իրենցից ներկայացնում են անալիտիկ սարքեր, որոնք ունենալով բարձր ընտրողություն և զգայունություն, ընդունակ են լուծել նման խնդիրներ՝ հատկապես այն դեպքերում, երբ կարևոր են ցածր կոնցենտրացիաներով նյութերի արագ և ճշգրիտ հայտնաբերումը: Չնայած ակնառու հաջողություններին, դեռևս առկա են որոշ խնդիրներ, որոնք կապված են դրանց բնութագրերի լավացման հետ: Առաջին հերթին խոսքը գնում է կենսասենսորների աշխատանքի կայունության բարձրացման և երկարակեցության ավելացման մասին: Մյուս հարցը կենսասենսորներից ստացվող ազդանշանի գրանցման և վերլուծության խնդիրն է: Արտաքին միջավայրի պայմանները փոփոխվում են ազդելով չափումների ճշտությունը վրա: Առաջանում են կարևոր խնդիրներ, կապված վերոհիշյալ հարցերի լուծման հետ, այն է. բարելավել կենսասենսորների կայունությունը և երկարակեցությունը՝ ելքում ունենալով առանձնահատուկ ազդանշան: Ներկայացվող նախագիծը նվիրված է այս խնդիրների հաղթահարմանը, ինչը առաջարկվում է իրականացնել նոր տիպի՝ մեխանոքիմիական կենսասենսորի ստեղծման միջոցով, որտեղ զգայուն մաս հանդիսանալու են ածխածնային նանոխողովակներին քիմիական կապով ամրացրած ֆերմենտից և “նաֆիոն” պոլիմերից պատրաստված բարակ թաղանթները և մանրաթելերը: Նման տիպի կենսասենսորների աշխատանքի հիմքում ընկած է քիմիական էներգիան մեխանիկականի փոխակերպման սկզբունքը՝ ֆերմենտ-սրբատրատ փոխազդեցության ժամանակ: Նախագծի իրացման հիմք է հանդիսանալու պինդ մարմնի վիճակում գտնվող իմոբիլիզացված ֆերմենտների մեխանիկական հատկությունների և դրանց փոփոխության հետազոտությունը: Ֆերմենտների հիման վրա որոշակի նյութի կոնցենտրացիան չափելու նպատակով մեխանոքիմիական կենսասենսոր ստեղծելու աշխատանքը առաջիններից է աշխարհում:

Արդի վիճակագրական ֆիզիկայում ինտենսիվ հետազոտվում են զանազան դասական և քվանտային սպինային ցանցային մոդելներ: Մագնիսական դաշտում ուսումնասիրելու ենք ${}^3\text{He}$ -ի և գերհաղորդիչների հատկությունները: Այդ նյութերի հատկությունները կուսումնասիրվեն տրանսֆեր-մատրիցական և դինամիկ (ռեկուրսիվ առնչությունների) մեթոդների միջոցով՝ աստիճանաձև ցանցերի համար: Կստանանք մագնիսացման հարթակներ և Լյապունովի ինդեկսները:

Հայտնի է, որ d -չափանի քվանտային մոդելի վիճակագրական գումարը կարելի է ճշգրիտ արտահայտել $(d+1)$ -չափանի դասական մոդելի վիճակագրական գումարի միջոցով: Ուսումնասիրվելու են քվանտային սպինային աստիճանային ցանցի և դասական երկշերտ մոդելների միջև կապը: Քվանտային Հայզենբերգի և լայնական մագնիսական դաշտի մոդելների համար որպես ուսումնասիրության հիմք ծառայելու է ընդհանրացված Տրոտտերի բանաձևը: Ճշգրիտ ձևով ապացուցվելու է, որ լայնական դաշտով քվանտային Իզինգի մոդելի վիճակագրական գումարը համարժեք է երկու իրար հետ փոխազդող դասական հարթությունների:

Հետաքրքիր է ուսումնասիրել Հայզենբերգյան կլաստերների հատկությունները ֆերրոմագնիսական և հակաֆերրոմագնիսական դեպքերում: Ուսումնասիրելու ենք նաև Հայզենբերգի քառակուսի կլաստերը, որում բացի սովորական մագնիսական դաշտից առկա է նաև հանգույցից հանգույց փոփոխվող մագնիսական դաշտ (staggered field): Իրենից մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում նաև ավելի բարձր սպինով կլաստերների ուսումնասիրությունը: Օգտագործելով միջին դաշտի ազատ էներգիայի արտահայտությունը՝ չորսատոմանի կլաստերների համար, կարելի է գտնել կրիտիկական և տրիկրիտիկական կետերի ջերմաստիճանները: Այս հաշվարկները կիրառվելու են գերհաղորդականության տեսության մեջ, օրինակ՝ La_2CuO_4 , $\text{Sr}_2\text{Cu}_4\text{O}_6$ և $(\text{VO})_2\text{P}_2\text{O}_7$ նյութերի համար: Քառանիստային կլաստերային մոտարկումը կիրառվելու է պիրոքլորային ցանցերի համար, օրինակ՝ ZnCr_2O_4 , $\text{La}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ և $\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$:

Հետազոտելու ենք միավոր սպինով Բյում-Կապելի և Բյում-Էմերի-Գրիֆիթսի մոդելների վիճակագրական գումարի գրոները բաշխումը զիզագաձև ցանցարի վրա: Կուսումնասիրվի նաև Յանգ-Լիի և Ֆիշերի գրոները արտաքին մագնիսական դաշտի և ջերմաստիճանի կոմպլեքս հարթությունների վրա: Պոթսի եռամասնիկային, Բյում-Կապելի և Բյում-Էմերի-Գրիֆիցի մոդելների համար հաշվելու ենք վիճակագրական գումարի գրոների բաշխվածության սինգուլյար վարք եզրային սինգուլյարության կետերում:

Թեմա N 170, դեկավար՝ Ասատրյան Հ.

Քվանտային քրոմոդինամիկայի բարձր կարգի ուղղումները B-մեզոնի տրոհումների համար

2. Նախագծի համառոտ բովանդակություն

Խնդրի դրվածքը և նրա արդի վիճակը (մինչև 1 էջի, սահմանում, կցվում է առանձին):

Ստանդարտ մոդելի պարամետրերի և նրանից հնարավոր շեղումների ուսումնասիրությունը ժամնակակից տարրական մասնիկների ֆիզիկայի կարևորագույն մասն է կազմում: Այս հարցում կարևոր դեր են կատարում B-մեզոնների տրոհումները և հատկապես, հազվագյուտ տրոհումները: Բանը նրանում է, որ հազվագյուտ տրոհումները (ըստ սահմանման) բավականաչափ փոքր հավանականություն ունեն ստանդարտ մոդելի սահմաններում և ստանդարտ մոդելից դուրս գոյություն ունեցող ֆիզիկայի հետ կապված ներդրումները կարող են համեմատական լինել ստանդարտ մոդելի հետ կապված ներդրումների հետ: Դա նշանակում է, որ եթե հնարավոր է բավականաչափ բարձր ճշտությամբ չափել այդպիսի տրոհումների հետ կապված պարամետրերը, ինչպես նաև ճշգրիտ հաշվարկել ստանդարտ մոդելի կանխագուշակումները այդ նույն տրոհումների համար, ապա կարելի է ստանալ նոր ֆիզիկայի հետ կապված երևույթների համար սահմանափակումներ, կամ նույնիսկ հայտանագործել այդ ֆիզիկայի հետ կապված երևույթներ:

Այս թեմայի շրջանակներում նախատեսվում է հաշվարկել ուժեղ փոխազդեցությունների $O(\alpha_s^2)$ ուղղումները B-մեզոնի տրոհումների համար, ինչպես նաև հետազոտել Հիգսի և սուպերսիմետրիկ մասնիկների ծննդան մեխանիզմները pp բախումների ժամանակ, LHC-ի էներգիաներում:

1. Նախատեսվում է հաշվարկել B-մեզոնի կարևոր տրոհումներից մեկի՝ $B \rightarrow X_u l \bar{\nu}_l$ ($l = e, \mu$) տրոհումը $O(\alpha_s^2)$ մոտավորությամբ:

2. Հաշվարկվելու են $B \rightarrow X_s \gamma$ տրոհման հետ կապված $O(\alpha_s^2)$ ուղղումները օպերատորների $O_7 - O_8$ ինտերֆերենցիայի համար:

3. Հաշվարկվելու են $B \rightarrow X_s \gamma$ տրոհման հետ կապված $O(\alpha_s^2)$ ուղղումները կապված c-քվարկի օղակների և այդ նույն օպերատորների ինտերֆերենցիայի հետ:

4. Հետազոտվելու է Հիգսի մասնիկների և էկզոտիկ ֆերմիոնների ծնունդը ստանդարտ մոդելի մի շարք ընդհանրացումների համար:

Тема 176, рук. Арутюнян С.
Измерение характеристик пучков жестких фотонов
с помощью вибрирующих струн

С увеличением яркости фотонных пучков в синхротронных источниках излучения все более актуальной становятся задачи измерения параметров ярких фотонных пучков на пользовательских станциях (прямое синхротронное излучение с поворотных магнитов накопительного кольца, ондуляторное излучение, излучение с вигглер-магнитов). Сюда входит измерение плотности поперечного распределения фотонов в пучке, координаты центра пучка, стабильность потока фотонов. Кроме того измерение этих параметров синхротронного излучения непосредственно на кольцевом накопителе электронов актуально для настройки орбиты электронов в вертикальном направлении.

Традиционными в диагностике ярких фотонных пучков являются системы в которых жесткие фотоны сцинтилляторами конвертируются в мягкие фотоны, измеряемые полупроводниковыми детекторами. В APS в частности были разработаны специальные датчики, чувствительные к положению источника на базе эффекта фотопроводимости и использующие специальные алмазные подложки. Другим методом конвертации жестких фотонов является оптическое дифракционное излучение.

Эти, фактически, косвенные методы имеют ряд недостатков: под воздействием ярких пучков жестких фотонов изменяются характеристики используемых сцинтилляторов, происходит также деградация полупроводниковых детекторов, которые очень трудно полностью оградить от потоков жестких фотонов. Кроме того приходится использовать большое количество других оптических элементов (призм и зеркал), которые приносят дополнительные ошибки в измерения. Все это приводит к усложнению измерительных станций и дрейфам исходных характеристик таких установок.

Следовательно все более актуальным становится поиск альтернативных методов измерения жестких фотонных пучков. В предыдущие годы нами была разработана методика измерения характеристик пучков заряженных частиц (электроны, протоны, ионы) с помощью вибрирующих струн. Данное предложение направлено на расширение разработанной методики для измерения ярких пучков жестких фотонов.

Использование жестких фотонов позволяет решить также следующую проблему измерения, присущую измерительным установкам на оконечных станциях с использованием мягких фотонов. Дело в том, что в апертуру пользовательского канала проникает также излучение не только с вставочных излучательных элементов (ондуляторов и вигглер-магнитов), но также с корректирующих и дипольных линз накопительного кольца. Жестких фотонов эти элементы излучают существенно меньше и их легко устранить вообще, используя достаточно тонкие фильтры. Поток жестких фотонов при этом существенно не меняется.

Физическая суть предлагаемой методики заключается в прецизионном измерении частоты собственных колебаний струны, смещение которой от начального значения определяется величиной потока проходящих через струну фотонов. Возбуждение собственных колебаний производится с помощью специальной магнитной системы и электронной схемы автогенерации.

Первые теоретические и предварительные экспериментальные результаты показывают, что метод может обеспечить очень хорошую чувствительность измерения, при этом существенно снижаются эффекты деградации чувствительного элемента - вибрирующей струны. Таким образом повышается время работы такой измерительной станции.

Таким образом целью данного предложения является разработка системы измерения характеристик ярких фотонных пучков с помощью датчиков на основе вибрирующих струн.

Արագացուցիչների վրա ռադիացիոն մեթոդների զարգացումը և կիրառումը միջուկային ֆիզիկայի և բժշկության մեջ

**Թեմայի ղեկավար Ռ.Ն. Ավագյան
Կատարման ժամկետը – 3 տարի (2008-2010թթ.)**

Առաջարկվող գիտահետազոտական թեմայի շրջանակներում կկատարվեն բյուրեղային և ամորֆ նյութերում էլեկտրոնների տարբեր տեսակի ճառագայթման հատկությունների ուսումնասիրություններ՝ ներմուծելով դետեկտման նոր մեթոդներ և լավացնելով ֆոնային պայմանները, ինչպես նաև կուսումնասիրվեն բժշկության մեջ ռադիացիոն տեխնոլոգիաների ներդրման հնարավորությունները:

Պլանավորվում է շարունակել Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի էլեկտրոնային զծային արագացուցիչների հիման վրա ինտենսիվ ֆոտոնային փնջեր ստանալու ուղղությամբ կատարվող աշխատանքները՝ ուսումնասիրելով պարամետրիկական, անցումային, կոհերենտ արգելակման, կանալացման ճառագայթումների համեմատական բնութագրերը: Էլեկտրոնների ճառագայթման զուգակցումը բրեզյան մոնոքրոմատորների հետ թույլ կտա ստեղծելու բարենպաստ պայմաններ ֆոտոնների սպեկտրը ըստ էներգիաների չափման համար:

MCNP ծրագրի միջոցով ուսումնասիրվելու են Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտում տեղադրվելիք ցիկլոտրոնի (CYCLONE-30) պրոտանային փնջերի միջոցով ռադիոնուկլիդների ստանալու օպտիմալ պայմանները՝ թիրախի հաստությունը, նրա երկրաչափությունը և այլն: Ուսումնասիրվելու են պայմանները, որոնց ժամանակ հնարավոր կլինի ցիկլոտրոնի վրա ստանալ մի շարք իզոտոպներ (Y, Ir, As, At, Re, Br և այլն), որոնք չեն ընդգրկված CYCLONE-30 ցիկլոտրոնի տեխնոլոգիական գծերի մեջ:

Կկատարվեն էլեկտրոնային արագացուցիչների ֆոտոնային փնջերի վրա ^{99m}Tc , ^{123}I , ^{225}Ac , ^{236}Pu բժշկական իզոտոպների արտադրության մեթոդների ուսումնասիրությունը, ինչպես նաև ֆոնային պայմանների և իզոտոպների ակտիվության հաշվարկը PENELOPE և MCNP ծրագրերով:

Թեմա N160, դեկավար՝ Ազնաուրյան Ի.

ՄՔԴ-ն և զանգվածային հավելումներ ցածր և միջին էներգիաների դեպքում

Նախագծում նախատեսվում է ուսումնասիրել զանգվածային (տարրական մասնիկների զանգվածի հետ կապված) խոտորված և ոչպերտուրբատիվ հավելումները ՔՔԴ-ում: Ուսումնասիրվելու է այս հավելումների ազդեցությունը թեթև ու ծանր հադրոնների ծնման մեխանիզմներին լեպտոն-հադրոն, հադրոն-հադրոն, հադրոն - միջուկ և միջուկ - միջուկ փոխազդեցություններում: Այդ հետազոտությունները թույլ կտան ստուգել և ճշտել խոտորված ՔՔԴ-ի կիրառման սահմանները և չխոտորված ՔՔԴ-ում կիրառվող մոդելները: Այս պրոբլեմների հետազոտումը ներկայումս կապված են նոր տիպի արագացուցիչների ստեղծման հետ, ինչպիսին էն բարձր ինտենսիվության էլեկտրոնային և հակապրոտոնային արագացուցիչները (TJNAF-12, PAX) և գործող արագացուցիչներում նոր տիպի սարքավորումների ստեղծումը՝ SLAC, COMPASS.

Հետազոտությունները նաև ուղղված են կիրառվելու ALICE էքսպերիմենտում (CERN), որի մասնակիցն է նաև Երևանի Ֆիզիկայի ինստիտուտը:

Թեմա N 610, ղեկավար՝ Չիլինգարյան Աշոտ Աղասու

Տիեզերական եղանակի հետազոտությունն և կանխագուշակումը լիցքավորված և չեզոք մասնիկների հոսքեր գրանցող հիբրիդային դետեկտորների ցանցերի միջոցով

ՆԱԽՍԳԾԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Արեգալի ակտիվության պատճառով մերձերկրյա տարածքում տեղի ունեցող պրոցեսների հետևանքով առաջացած մագնիսական դաշտի փոփոխությունները կարող են վատ ազդեցություն ունենալ ժամանակակից տեխնոլոգիական համակարգերի վրա: Այսպես կոչված մագնիսական փոթորիկները կարող են վնասել ռադիոկապը, GPS համակարգերը և արբանյակային էլեկտրոնիկան, ճառագայթման ենթարկել տիեզերագնացներին և օդաչուներին, քայքայել խողովակները և լարման փոփոխությունների պատճառ հանդիսանալ:

Հարկավոր է կատարելագործել տիեզերական եղանակի վտանգավոր հետևանքների կանխագուշակումը արբանյակների, տիեզերական կայանների և չափման վերերկրյա համակարգերի միջոցով: Հուսալի կանխագուշակումների և քանակական մեթոդների կիրառումը թույլ կտա խուսափել բազմաթիվ խնդիրներից: Մեր գիտելիքները և տեխնիկական հնարավորությունները թույլ են տալիս կատարելագործել կանխագուշակման ծառայությունները:

Տիեզերական եղանակի կանխագուշակման ծառայությունների ստեղծումը հնարավոր է դառնում դետեկտորների կատարելագործման և հետազոտման գիտական մեթոդների կիրառման շնորհիվ: Այդ իսկ պատճառով, նախագծի հիմնական նպատակն է ստեղծել տիեզերական եղանակի կանխագուշակման հուսալի ծառայություն տիեզերական և վերգետնյա սարքերի տվյալների միավորման և տիեզերական եղանակի վրա ազդող պրոցեսների առավել արդյունավետ մոդելների մշակման միջոցով:

SՃԲ-ն ստեղծել է նոր գիտական և տեխնիկական ենթակառուցվածք – ASEC(Aragats Space Environmental Center), որն իր մեջ ներառում է նոր դետեկտորներ, նոր էլեկտրոնիկա, հզոր համակարգիչներ, տվյալների գրանցման և միավորման առաջատար համակարգեր, ոսուցողական լաբորատորիաներ և այլն: ASEC-ի գործունեությունը ուղղված է բարձրացնելու և առավել հավաստիացնելու տիեզերական եղանակի կանխագուշակման հուսալիությունը:

Ամփոփում

Նախորդող թեմաներում (96-638,01-182, 0454) դիտարկվեցին էլեկտրոնային փնջերի վերաարագացման խնդիրները, մշակվեցին էլեկտրոնների արագացման երկփնջային (այլև բազմափնջային) եղանակների տեսական հարցեր, հետազոտությունների արդյունքում պարզ դարձավ գերկարճ էլեկտրոնային թանձրուկների անհրաժեշտությունն արագացման (վերաարագացման) բազմափնջային (երկփնջային, հնգափնջային ևն) եղանակների էֆեկտիվության միտումով: Այնուհետև (0097 թեմա) քննարկվեց բարձր լարվածություն ունեցող մոնոքրոմատիկ էլեկտրամագնիսական դաշտում լիցքավորված մասնիկների շարժման խնդիրը: Հետազոտությունները հետապնդում էին նպատակ մշակել ֆեմտոսեկունդային (նաև սուբփիկոսեկունդային) օսցիլոսկոպի բազմակողմանիորեն հիմնավորված տեսությունը:

0097 թեմայի կատարման ընթացքում պաշտպանված 3 ատենախոսությունների արդյունքները հիմք են տալիս առաջարկել լազեր-էլեկտրոնային թանձրուկ համակարգի հետազոտությունների նոր շարքի, որի արդյունքում հնարավոր կլինի քննարկել.

- գերկարճ էլեկտրոնային թանձրուկի ծավալման խնդիրը և լիցքի բաշխվածության չափումը նրանում, ծավալված պատկերից լիցքի սկզբնական պատկերի որոշումն եղանակները;
- համեմատաբար երկար (ալիքի երկարության նկատմամբ) թանձրուկում լիցքի բաշխվածության մոդուլացման խնդիրը և թանձրուկի տրոհման՝ մասնատման (slicing) լիցքի մեծ խտություն ունեցող էլեկտրոնային ենթաթանձրուկների ստացումը;
- Ներկայացվող հայտի շրջանակներում ենթադրվում է նաև վերադառնալ այն արդյունքներին, որոնք ստացվել էին համեմատաբար ավելի երկար էլեկտրոնային թանձրուկների համար 0454 թեմայով նախկինում և դիտարկել ստացվող գերկարճ էլեկտրոնային ենթաթանձրուկների էլեկտրադինամիկական ակտիվության քննարկումը այդպիսի թանձրուկների պարբերական հաջորդականության չերենկոլյան և մագնիսա-արգելակային (սինքրոտրոնային) ճառագայթումների դիտարկման (չափման) միջոցով:


Ներկայումս տարվող աշխատանքներին կմասնակցեն են երկու գիտությունների դոկտոր, երեք թեկնածու, մեկ մագիստրոս (հետազայում ասպիրանտ) և մեկ օպերատոր-ինժեներ: Առաջիկայում կատարվելիք հետազոտությունների հիման վրա կպաշտպանվի առնվազն մեկ թեկնածուական թեզ:

Թեմա N182, ղեկավար Գևորգյան Լ.

Կոհերենտ երևույթներ. միջավայրի և արտաքին դաշտերի հետ ռելյատիվիստիկ լիցքավորված թանձրության փոխազդեցության արդյունքում

2. Նախագծի համառոտ բովանդակություն: Խնդրի դրվածքը և նրա արդի վիճակը (մինչև 1 էջի, սահմանում, կցվում է առանձին):

Բարձր էներգիաների արագացուցիչներում հաճախությունների տարբեր տիրույթներում ֆոտոնային փնջերի ստացման, ինչպես նաև էլեկտրոնային եվ պոզիտրոնային թանձրություններին արագացման մեծ թափ հաղորդելու խնդիրները արդիական են եվ հետազոտվում են աշխարհի հայտնի գիտական կենտրոններում: Արագացման մեծ թափ կարելի է հաղորդել նաև պլազմայում գրգռված հետքային ալիքների օգնությամբ: Պլազմայով լցված ալիքատարում լիցքավորված մասնիկների փնջերի ֆոկուսացման և ինքնաֆոկուսացման երևույթների հիման վրա կարելի է հասնել էլեկտրոնային ու պոզիտրոնային բախվող փնջերի լուսատվության էական աճի: Արդի և կառուցվող արագացուցիչներում բեռացված էլեկտրոնային ու ֆոտոնային փնջերի ստացումն ու նրանց բեռացման աստիճանի չափումը մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում: Տարրական մասնիկների էներգիաների ճշգրիտ չափումն ու նրանց տարանջատման հարցերը կարևոր են բարձր էներգիաների ֆիզիկայում:

“Հաղորդային ռեզոնանսների և լիցքավորված մասնիկների ծնման պրոցեսների փորձարարական ուսումնասիրությունը միջուկ-միջուկային բախումներում”
N 173 թեմայի համառոտ բովանդակությունը 

Նախագծում ներառված աշխատանքները հիմնականում միտված են միջուկային բախումներում գոյացած գերխիտ հաղորդային նյութի հատկությունների ուսումնասիրմանը և նյութի նոր վիճակի՝ քվարկ-գլյուոնային պլազմայի (ՔԳՊ) գոյության վերաբերյալ վկայությունների որոնմանը: Միջուկային հետազոտությունների միջազգային կենտրոնի (ՅԵՌՆ, Շվեյցարիա) հետ համատեղ NA50 և NA60 գիտափորձերում ուսումնասիրվելու են բարձր էներգիաների իոնների բախումներն ուղեկցող մի շարք պրոցեսներ, որոնք հնարավորություն են ընձեռում տեղեկություններ ստանալու գոյացած հաղորդային նյութի հատկությունների վերաբերյալ, այդ թվում՝ ծանր քվարկներից կազմված J/ψ և ψ' (չարձոնիում) մեզոնների, թեթևագույն վեկտորական մեզոնների (ρ , ω) և տարօրինակ քվարկներից կազմված Φ մեզոնի, ինչպես նաև ‘ուղղակի’ մյուոնային զույգերի (μ^+ μ^-) ծնման պրոցեսները:

ՔԳՊ-ի հատկությունների հետազոտման համար ավելի լայն հնարավորություններ են բացվում աշխարհի խոշորագույն արագացուցչի՝ ՅԵՌՆ-ի Մեծ հաղորդային կոլայդերի ALICE գիտափորձում, որի նախապատրաստմանը մասնակցել են նաև սույն նախագծի կատարողները: Նախատեսվում է ALICE գիտափորձի ծրագրային ապահովման՝ Գրիդ տեխնոլոգիաների վրա հիմնված AliEn (ALICE Environment) համակարգի մի շարք ծրագրային փաթեթների մշակում և տեղադրում Երֆի-ում, ինչի շնորհիվ կստեղծվի տվյալների մշակման և մոդելավորման միջավայր:

Միջուկային հետազոտությունների միացյալ ինստիտուտի (ՄՀՄԻ, Դուբնա, Ռուսաստան) հետ համատեղ ուսումնասիրվելու են բարձր էներգիաների միջուկների փոխազդեցությունները ֆոտոէմուլսիաներում, դրանց ֆրագմենտացման մեխանիզմները և կլաստերային կառուցվածքի առանձնահատկությունները, ինչը, մասնավորապես, հնարավորություն կտա ստանալ նոր տեղեկություններ տիեզերական նուկլեոսինթեզի պրոցեսում տարբեր միջուկների դերի վերաբերյալ:

Theme 183, Theme leader: V.G.Gurzadyan

Properties of the early universe

The studies of the Cosmology group are concentrated on the nonlinear problems of astrophysics and cosmology, including the problems posed by the recent observational discoveries. The ongoing studies include non-Gaussianities in Cosmic Microwave Background (CMB) radiation maps and their link with the backreaction of inhomogeneities on the propagation of photons and related observable effects in the perturbed Friedmann-Robertson-Walker universe. N-body chaos of gravitating systems is being studied, including in inhomogeneous systems with a dense core and massive center.

A novel map of the sky representing the degree of randomness in the CMB temperature is obtained. The map based on the estimation of the Kolmogorov stochasticity parameter clearly distinguishes the contribution of the Galactic disk from the CMB and reveals regions of various degree of randomness which can reflect the properties of inhomogeneities in the Universe. By its informative power Kolmogorov's map can be complementary to the CMB temperature and polarization sky maps.

Theme N180, theme leader Ioannisian A.

The properties of neutrino oscillations in matter and the origin of neutrino masses.

The phenomenological consequences will be investigated of the physics beyond the Standard Model on low energy sector. We intend to investigate the influence of the large higgs self coupling on the running of the electroweak gauge couplings and intend to get gauge coupling unification.

We intend to get semi-analytic expressions for the 3 neutrino transition probabilities in the presence of matter along the neutrino beam trajectory.

Թեմա 181, ղեկավար՝ Կ.Ա. Իսախրյան

Տեսական և Թվային Հաշվարկներ Նվիրված Մասնիկների Շարժմանը և Կանալավորմանը Նանդախոսողականներում և Լազերային Փնջերում

Աննոտացիա

Վերջին տարիների մեր մի քանի աշխատություններում ցույց է տրված, որ գուգահեռաբար տարածվող ֆեմտովայրկյանային լազերային փնջերի օգնությամբ հնարավոր է առանց լրացուցիչ մեծ մագնիսական դաշտերի ու օնդուլիատորների ստանալ էլեկտրոնների փնջի տրանսվերսալ շեղումներ և օգտագործել այդ երևույթը էլեկտրոնային երկար իմպուլսների ֆեմտովայրկյանային կտրատման (slicing), չափումների, ինչպես նաև ֆեմտովայրկյանային օսցիլոգրաֆներ ստեղծելու համար: Ռուսական մամուլում տպվեց դրական կարծիքով մի հոդված մեր առաջին աշխատանքի նորարարության և կարևորության մասին: Տպագրել ենք այս մասին մի հանրանատչելի հոդված: Սակայն, քանի որ մեր այս աշխատանքները կատարված են հարթ ալիքի մոտավորությամբ, այս ուղղությամբ փորձարական աշխատանքներ սկսելուց առաջ LACARA պրոյեկտի նման, անհրաժեշտ է կատարել թվային սիմուլիացիաներ Գաուսսյան լազերային փնջերի համար, մի բան որ շատ ավելի հեշտ է, քան լազերային արագացման աշխատանքները:

Անհրաժեշտ է շարունակել անալիտիկորեն և թվապես հետազոտել նաև մի նոր երևույթ, մասնիկների կանալավորումը լազերային փնջերում, որ մենք սկսել ենք վերջերս.

Վերջապես, շարունակելով մեր գործունեությունը նվիրված էլեկտրոնների առաջացրած տարբեր տեսակի ճառագայթումներին, պլանավորում ենք ուսումնասիրել, թե ինչ կտա անցումային, պարամետրիկ ռենտգենյան և այլ մեխանիզմների օգտագործումը լազերային պլազմայի կոմպակտ արագացուցիչների օգնությամբ ֆեմտովայրկյանային ռենտգենյան բունչեր ինչպես նաև գենետիկորեն կապակցված (entangled) ֆոտոններ ստանալու համար:

Զնայած նրան, որ ածխածնային նանոխողովակների բաժր էներգիաների բնագավառում կիրառելու հնարավորությունները տեսականորեն և թվապես բավականին ուսումնասիրվել են, և մենք Phys. Report-ում տպագրել ենք ընդհանրացնող հոդված, բացելով նոր ուղղություն այս բնագավառում, այնուամենայնիվ, կան խնդիրներ, որոնք կարող են և պետք է լուծել: Այսպես, օրինակ, չնայած նանոխողովակներում իոնիզացիոն կորուստները հաշված են անալիտիկորեն տարբեր մոդելներով, այնուամենայնիվ, նախքան էքսպերիմենտալ աշխատանքների սկիզբը, նպատակահարմար կլինի այդ կորուստները հաշվել նաև թվային, Մոնթե Կառլո մեթոդներով, քանի որ ինչպես մենք ցույց ենք տվել դեռևս 1972-1974 թթ վերջինները ապահովում են ավելի ճիշտ արդյունքներ: Մեկ ուրիշ օրինակ. Ուսումնասիրել թե ինչ կտա Նանոխողովակների օգտագործումը մասնիկների դետեկտորների և մոնիտորների համար?:

Թեմա 179 , ղեկավար՝ Մանվելյան Ռ.

“AdS/CFT- հոլոգրաֆիկ դուալություն, Միավորող տեսություններ և բարձր սպիններով տրամաչափային դաշտեր”

Abstract

The AdS/CFT conjecture requires testing. From other hand the AdS_4/CFT_3 correspondence of the critical $O(N)$ sigma model and four dimensional higher spin gauge theory in anti de Sitter space (HS(4)) extended consideration from strong to the weakly coupled boundary theory and increased the interest in the old problems of quantization and interaction of the higher spin gauge theories in AdS space . This case of the general AdS_{d+1}/CFT_d correspondence is interesting also in view of the investigation of gauge symmetry breaking and mass generation on the higher spin side which are related to well explored properties of the corresponding CFT boundary theory at next-to-leading order in $1/N$. This allows us to compare the result for the anomalous dimensions of conserved currents of the critical $O(N)$ model with the loop corrections to the bulk-to-bulk propagator of the HS(4) following from the possible special interaction between gauge and conformal scalar fields in AdS . This was done in the papers of the authors where the mass correction for the HS(4) field was evaluated. The analysis of the mass generation for the HS(4) gauge fields and its comparison with the anomalous dimensions of the conformal currents at large N limit is important not only for better understanding of the Higgs phenomenon for HS(4) theory but also for getting an answer to a more general question:

- *Does AdS/CFT works correctly on the level of loop diagrams in the general case and is it possible to use this correspondence for real reconstruction of unknown local interacting theories on the bulk from more or less well known conformal field theories on the boundary side?*

Investigation of this problem could also be important for a deeper understanding of the geometrical and topological structure of the linearized interaction of the higher spin gauge fields.

Important part of this understanding can become the notion of extended space-time, which can contain either tensorial (susy algebra's central charge) coordinates, or E_{11} extended infinite numbers of bosonic coordinates.

“⁴He-Միջուկի ֆոտոճեղքման ուսումնասիրությունը 20-30 ՄԷՎ էներգիաների տիրույթում”

Ամուր Մարգարյան

⁴He միջուկը ամենաթեթև միջուկն է, որի մեջ նուկլոն-նուկլոնային ուժերը հազեցված են, հետևաբար կապի էներգիաների և խտության տեսակետից այն ավելի նման է ծանր միջուկներին քան 2 կամ 3 նուկլոններից բաղկացած սիստեմներին: Այդ նրան դարձնում է կարևոր կապող օղակ մի քանի նուկլոններից բաղկացած սիստեմների, ինչպիսիք են դեյտրոնը, տրիտոնը և ³He և ավելի բարդ միջուկների միջև: Օրինակի համար ⁴He միջուկի մեջ կարելի է ուսումնասիրել այնպիսի կոլեկտիվ երևույթ ինչպիսին հանդիսանում է կոմպլեքս միջուկներին հատուկ Հսկա Դիպոլային Ռեզոնանսը, ՀԴՌ-ն:

Այս էներգիաների տիրույթում ⁴He-ի 2 մասնիկների ֆոտոճեղքման կտրվածքները զգայուն են վերջնական վիճակի փոխազդեցությունների, մեզոնների փոխանակման հոսանքների, ինչպես նաև նուկլոն-նուկլոնային պոտենցիալի նկատմամբ: Պետք է նշել որ ⁴He-ը հարմար միջուկ է ստուգելու համար NN և 3NF ուժերը, որոնք բավարար նկարագրում են երկու և երեք նուկլոններից բաղկացած սիստեմները: Ընդ որում ⁴He-ը շատ ավելի զգայուն է 3NF ուժերի նկատմամբ քան ³He և ³H, և 20-30 ՄԷՎ էներգիաների տիրույթում նրա ֆոտոճեղքման կտրվածքների ճշգրիտ չափումը հնրավորություն կտա պարզելու քիչ ուսումնասիրված 3NF-ի դերը և ստուգելու ⁴He-ի ֆոտոկլանման կտրվածքի համար կատարված ab initio հաշվարկները հիմնված ռեալիստիկ AV18 NN պոտենցիալի և UIX 3NF –ի վրա: Վերջերս ճապոնիայում կատարված փորձի արդյունքները գտնվում են հակասության մեջ այս ճշգրիտ ab initio հաշվարկների արդյունքների հետ: Առաջարկված մեթոդի օգնությամբ ⁴He-ի երկմասնիկանի ֆոտոճեղքման կտրվածքների չափումը 20-30 ՄԷՎ էներգիաների տիրույթում և ճապոնիայում կատարված փորձի հաստատումը կամ ժխտումը կարևոր հանգրվան կլինի այս բնագավառում:

Մեր առաջարկված թեման բաղկացած է երկու մասից. մեթոդիկ հետազոտություններից և ԵրՖԻ-ի գծային արագացուցիչի 50 ՄԷՎ մաքսիմալ էներգիայով արգելակման ճառագայթման փնջի օգնությամբ ⁴He-ի ֆոտոճեղքման կտրվածքի չափումից:

Մեթոդիկ հետազոտությունները. իրենց մեջ ընդգրկում են փորձնական սարքի նախագծում, կառուցում և փորձարկում: Այն բաղկացած է հետևյալ ենթաբաժիններից. ԲՀԽ–ների նախագծում, կառուցում և փորձարկում α -աղբյուրի օգնությամբ; Si-դետեկտորների հավաքում և փորձարկում α -աղբյուրի օգնությամբ; ԲՀԽ–ների և Si-դետեկտորների նախագծում, կառուցում և փորձարկում; ամբողջ սարքի և էլեկտրոնիկայի հավաքում, փորձարկում և նրա կապի ապահովումը համակարգչի հետ; տվյալների հավաքման և մշակման համար նախատեսված ծրագրերի ստեղծում և փորձարկում; արգելակման ճառագայթման ֆոտոնային փնջի մոնիտորի նախագծում, կառուցում և փորձարկում: Այս աշխատանքները կատարելու համար մենք ունենք պահանջվող նյութերը, էլեկտրոնիկան և այլ սարքավորումներ:

⁴He-ի ֆոտոճեղքման կտրվածքների չափումը. ԵրՖԻ-ի գծային արագացուցիչի 50 ՄԷՎ մաքսիմալ էներգիայով արգելակման ճառագայթման փնջի օգնությամբ: ⁴He-ի ֆոտոճեղքման մինիմալ կտրվածքը 24-50 ՄԷՎ տիրույթում կազմում է 0.3 mb: Սպասվող ելքերը 1 μ A էլեկտրոնային փնջի հոսանքի, 0.017 r.l. ռադիատորի, 0.2 Atm ճնշմամբ և 1 սմ երկարությամբ ⁴He թիրախի և 0.5 sr մարմնային անկյամբ բեկորների սպեկտրոմետրի դեպքում կազմում է ավելի քան 0.1 Hz/ՄԷՎ: Հետևաբար կտրվածքների չափման համար անհրաժեշտ է 15 օր աշխատացնել գծային արագացուցիչը:

“Սկզբնական տիեզերական ճառագայթման էներգետիկ սպեկտրի նուրբ կառուցվածքի ուսումնասիրությունը 10^{14} - 10^{17} էՎ էներգետիկ տիրույթում”

ՆԱԽԱԳԾԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՈՎԱՆԳԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տիեզերական ճառագայթների (ՏՃ) ժամանակակից ֆիզիկան նպատակաուղղված է ավելի շուտ հենց իրենց՝ ՏՃ-ների հատկությունների ուսումնասիրմանը, քան թե նրանց փոխազդեցությունների արդյունքների հետազոտմանը: Այդպիսի հետազոտությունների հիմնական նպատակն է պարզել ՏՃ-ների ծագման և արագացման մեխանիզմները, ինչպես նաև աղբյուրից մինչև դիտարկման մակարդակ նրանց տարածման եղանակները: Սկզբնական ճառագայթման 10^{14} - 10^{17} էՎ տիրույթը եղել և շարունակում է մնալ տարբեր բարձրությունների վրա տեղակայված բազմաթիվ արդի գիտափորձերի հետազոտությունների առարկան:

Չնայած բազմաթիվ գիտափորձերի օգնությամբ ստացված փորձարարական տվյալների, սկզբնական տիեզերական ճառագայթների էներգետիկ սպեկտրի և կազմի վերաբերյալ տվյալները խիստ հակասական են: Սկզբնական միջուկների և միջուկների խմբերի էներգետիկ սպեկտրների տարբերությունը ներկայումս հասնում է մինչև 1.5-2.0-ի: Այդ հակասությունները կարող են պայմանավորված լինել լայն մթնոլորտային հեղեղների (ԼՄՀ) մեծ ֆլուկտուացիաներով՝ այն գիտասարքերի համար, որոնք տեղակայված են մթնոլորտի մեծ խորությունների վրա, այսինքն հեղեղի զարգացման մաքսիմումից շատ հեռու: Փորձարարական տվյալների տարբերությունը կարող է պայմանավորված լինել նաև սկզբնական էներգիայի գնահատման տարբեր եղանակները օգտագործումով, առաջին փոխազդեցությանը վերաբերվող տարբեր մոտեցումներով, փորձարարական տվյալների մշակման ու մեկնաբանման տարբեր եղանակներով և հեղեղների գրանցման ու սկզբնական էներգիայի վերականգնման տարբեր մեթոդներով:

Սկզբնական սպեկտրի նուրբ կառուցվածքի հետազոտումը համարվում է գերբարձր էներգիաների տիեզերական ճառագայթների բնագավառում իրականացվող գիտափորձերի կարևորագույն խնդիրներից մեկը, քանի որ միայն մանրամասն հետազոտությունները կարող են լույս սփռել $\sim 3 \times 10^{15}$ էՎ տիրույթում սկզբնական էներգետիկ սպեկտրի բեկման պրոբլեմի վրա: Բոլորի կողմից ընդունված ցուցիչները բեկման տիրույթին առաջ և հետո՝ -2.7 և -3.1՝ բոլոր մասնիկների համար, համարվում են միջին բնութագրիչներ և չեն արտահայտում սպեկտրների իրական ընթացքը, մասնավորապես բեկման տիրույթից հետո:

Հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել 10^{16} - 10^{17} էՎ էներգետիկ տիրույթի վրա, որտեղ փորձարարական տվյալները շատ քիչ են: Այդ տիրույթում էներգետիկ սպեկտրի ոչ

կանոնավորություններ դիտվել են վաղուց: Դրանք երևում են օրինակ 20 տարվա վաղեմությամբ AKENO գիտափորձի տվյալներում և ավելի ուշ իրականացված ԳԱՄՄԱ և ՏՈՒՆԿԱ գիտափորձերում: Միևնույն ժամանակ, ստատիստիկական մեծ սխալները հնարավորություն չեն տալիս քննարկել այդ ոչ կանոնավորությունները: Մյուս կողմից էլ ԼՄՀ-ների լիցքավորված մասնիկների սպեկտրների, հեղեղի տարիքի վարքագիծը և ԼՄՀ-ների մյուսնային կոմպոնենտի ուսումնասիրություններին նպատակաուղղված բազմաթիվ գիտափորձերի արդյունքները ցույց են տալիս, որ բեկման տիրույթից հետո սկզբնական տիեզերական ճառագայթման կազմը դառնում է ավելի ծանր:

ԳԱՄՄԱ գիտասարքի վերջին աշխատանքներում նկատվել է զգալի «պիկ» սկզբնական մասնիկների էներգետիկ սպեկտրում՝ $(6-8) \times 10^{16}$ էՎ տիրույթում, և այն զրանցվել է մոտ 4 σ հուսալիությամբ: Այդ աշխատանքը ուղարկվել է տպագրության Astroparticle Physics ամսագիրը և անկասկած կավելացնի այդ տիրույթի նկատմանը եղած հետաքրքրությունը:

Տիեզերական ճառագայթների ուսումնասիրման տեսանկյունից կարևոր է նաև մինչև բեկման տիրույթը՝ $10^{14} - 10^{15}$ էՎ, քանի որ ըստ աշխատանքների արդյունքների այդ մասում նույնպես սպասվում է սպեկտրի ոչ կանոնավորություններ:

Ելնելով վերը շարադրվածներից, սկզբնական տիեզերական ճառագայթման մուրբ կառուցվածքի մանրամասն հետազոտությունը $10^{14} - 10^{17}$ էՎ էներգետիկ տիրույթում՝ օգտագործելով հաղորդ-միջուկ փոխազդեցությունների ժամանակակից մոդելների վրա հիմնված հաշվարկները, ներկայացնում է մեծ հետաքրքրություն և դառնում է շատ կարևոր: Երևանի Ֆիզիկայի Ինստիտուտի ԳԱՄՄԱ գիտասարքը՝ տեղակայված Արագած լեռան վրա, ունի բոլոր հնարավորությունները այդ խնդիրների լուծման համար:

Թեմա 174, ղեկավար՝ Մելիքյան Ա.

ՄԵՏԱՂԱԿԱՆ ՆԱՆՈՍԱՍՆԻԿՆԵՐԻ ԵՎ ԿԼԱՍՏԵՐՆԵՐԻ ՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Մեր նպատակն է լինելու ծրագրի շրջանակներում ուսումնասիրել հետևյալ հիմնախնդիրները.

ա) մշակել մոտավոր անալիտիկ մեթոդներ որոշակի համաչափությամբ օժտված մետաղական նանոմասնիկների (ՄՆ) և նրանց պարզագույն կոմպլեքսների մակերևութային պլազմոնների (ՄՊ) հաճախությունները հաշվարկելու համար: Ստացված արդյունքները պետք է համեմատվեն թվային մեթոդների կիրառությամբ ստացված արդյունքների հետ, ինչպես նաև փորձարարական արդյունքների հետ:

բ) ուսումնասիրել մետաղական կլաստերներում էլեկտրոնային վիճակները, պարզելու համար կոլեկտիվ և անհատական դինամիկայի միջև մրցակցության առանձնահատկությունները:

Theme N172, Theme leader Mkrtchyan H.
**Study of the structure of hadrons, their production and
electromagnetic interaction properties with
high energy electrons and photons**

ABSTRACT

Since 1990, in the framework of Memorandum of Understanding (MOU) between the JLab and YerPhI, our group carried out series of experiments using electron and photon beams of CEBAF accelerator and equipments in its experimental halls A, B and C. YerPhI group made valuable contribution in the construction and development of series of detectors at JLab, proposed and carried out several experiments, and played key role in nearly all the major experiments conducted at CEBAF. Specter of our studies covered broad topics of modern nuclear and elementary particle physics. YerPhI group proposed and in collaboration with JLab carried out experimental studies on electromagnetic form-factors of proton, neutron and pion, short range correlations of nucleons, quark-hadron duality, real and virtual Compton scattering. We have valuable contribution in design, construction and development of experimental apparatuses in all the three experimental halls of JLab. We were involved effectively in data taking, analysis and interpretations of series of experiments carried out at JLab. The results of our activities have been demonstrated in more than 50 publications and presentations in International conferences and workshops. During past 10 years we participated in high quality physics program, many young students got Master and PhD degrees in the framework of collaboration.

In the framework of this proposal, in 2009-2014 YerPhI group will continue collaboration with JLab. We will take part in the series of upcoming experiments using up to 6 GeV energy, high quality electron and photon beams (including polarized beams) from CEBAF accelerator, and experimental apparatus in halls A, B and C. A wide range of frontier physics subjects will be studied in this program:

- Neutron spin asymmetry A_1^n in the valence quark region;
- Proton Form Factor Ratios at 13 and 15 (GeV/c)² via Recoil Polarimetry;
- The Neutron Electromagnetic Form Factor Ratio G_E^n / G_M^n at High Q^2 ;
- Semi-Inclusive π and K electroproduction in DIS regime from transversely polarized ³He;
- The Neutron Magnetic Form Factor up to $Q^2 = 18.0$ (GeV/c)².

Yerevan group will continue physics analysis of CLAS data and publication of results, will support ongoing 6 GeV physics program, will participate in the development of the physics program for 12 GeV upgrade, and will be one of the lead institution in the construction of a pre-shower calorimeter for the CLAS12 detector. Our studies in Hall B will cover wide range of frontier subjects of modern physics::

- Structure of bound nucleon, and search for nucleon modification in nucleus;
- Time-like Compton Scattering and General Parton Distributions;
- Extraction of per-nucleon probability of NN correlations;
- Analyzing CLAS Data to Extract New Results on QCD Nuclear Physics;
- Construction of a pre-shower calorimeter for CLAS12.

YerPhi group will make valuable contribution in preparation of apparatus and physics program of Hall C. In the framework of this proposal we will play active role in studies variety of physics problems, such as:

- Measurement of the proton spin structure functions;
- Spectroscopic study of Λ Hypernuclei;
- A Search for new physics via measurement of the proton weak charge;
- Measurement of the ratio $R = \sigma_L/\sigma_T$ in Semi-Inclusive Deep-Inelastic Scattering;
- Transverse Momentum Dependence of Semi-inclusive Pion Production;
- Measurement of the charged pion form factor for $Q^2 = 1.6 - 6.0 GeV^2$;
- Inclusive Scattering from Nuclei at $x > 1$ in the quasi-elastic and deep inelastic regions;
- Design and construction of Calorimeter for Hall C SHMS spectrometer.

Many important new results are expected from these studies. They will help to better understand the structure of hadrons, their production and interaction mechanism, the role of the valence and sea quarks in proton and neutron, the nuclear medium effects on bound nucleons and mesons. These results significantly will improve the experimental basis to test existing theoretical models and develop new approaches.

H. G. Mkrtychyan, head of the project
(for YerPhi-JLab Collaboration)

26 June 2009

Թեմա N 185, ղեկավար՝ Նիկողոսյան Վ. Արագացուցչային սարքավորումների ստեղծումը և էլեկտրոնային փնջերի պարամետրերի չափման նոր մեթոդների կիրառումը գծային կոլալոներում: Ֆիզիկական գիտափորձերի ապահովումը ԵրՖԻ-ի արագացուցչային համալիրում:

2. Նախագծի համառոտ բովանդակություն

Խնդրի դրվածքը և նրա արդի վիճակը (մինչև 1 էջ):

Կատարվելիք թեմայի հիմնական ուղղությունը հանդիսանում է այն գիտական գիտելիքների շարունակումը և նոր գիտական ձեռքբերումները, որոնք հնարավորություն են տալիս ապահովելու.

- Գործող արագացուցիչների համար ժամանակակից սարքավորումների ստեղծումը և իրենց ներդրումը աշխարհի տարբեր գործող և ստեղծվող արագացուցիչներում և պրոեկտվող կոլալոներում:
- Ակտիվ ստեղծարարական գործունեությունը նոր նախագծվող և կառուցվող արագացուցիչների, կուտակիչների և գծային կոլալոների միջազգային նախագծերում:
- Արագացված էլեկտրոնների փնջի, ԵրՖԻ-ում առաջարկված էներգիայի ճշգրիտ չափման նոր մեթոդի ուսումնասիրումն ու զարգացումը 0,05-500 ԳէՎ էներգիայի տիրույթում: Համապատասխան գիտափորձի նախապատրաստումը ԵրՖԻ-ի արագացուցիչների բազայի հիման վրա:
- Բարձր խտությամբ և փոքր էներգետիկ ցրումով էլեկտրոնների փնջի պիկովարկյանային ֆոտոինժեկտորի մշակումը:
- Գերբարձր հոսանք ունեցող գծային արագացուցչի (ՄԿՅ-20) վերաթողարկումը և նրա վրա կատարվելիք աշխատանքների շարունակումը, կապված աստրոֆիզիկական պրոցեսներին համապատասխան էներգիաների տիրույթում տեղի ունեցող միջուկային ռեակցիաների ուսումնասիրման հետ և ռադիոակտիվ իզոտոպների ստացման նպատակով:
- Ցածր էներգիայով էլեկտրոնների փնջի տրակտի ստեղծման եվ բարելավման աշխատանքների շարունակումը 20–70 ՄէՎ էներգիայով փնջի վրա կատարվելիք ֆունդամենտալ և կիրառական ֆիզիկայի ասպարեզում ռադիացիոն պրոցեսների հետազոտման էքսպերիմենտների իրագործման համար:
- Ասինքրոնային ցիկլոտրոնի զարգացման կոնցեպցիայի հեռանկարի մշակման շարունակումը:
- Ֆիզիկական էքսպերիմենտների ապահովումը , օգտագործելով ԵրՖԻ-ում գործող արագացուցիչների ֆոտոնային և էլեկտրոնային փնջերը:
Վերոհիշյալ գիտափորձերը կատարվելու են տարբեր գիտա-
հետազոտական կենտրոնների հետ համատեղ:

Theme N 132, theme leader Poghosov V.S.

Low-background measurements in underground laboratory. Bismuth nuclei fission into two and three fragments with comparable masses under the effect of photons with the energies in GeV region.

1. The continuation R&D for NaI(Tl) scintillator detector technique having a goal to decrease energy threshold comparing to DAMA detectors. In the case of success we could construct the set-up for WIMPs (Relic Weakly Interacting Massive Particles - are believed to be the most plausible candidates for Cold Dark Matter) searching, which is based on the several hundreds kilograms of NaI(Tl) crystals available in Yerevan Physics Institute.
2. Determination of suitability of our salt mine for the detection of ultra-high energy (UHE) neutrinos through their radio Cherenkov signature (Askarian method).
3. Investigations of bismuth nuclei multifragmentation processes accompanying fission processes which are caused by bremsstrahlung photons having different maximum energies (2 GeV, 3 GeV and 4.5 GeV). The measurements were carried out in YerPhI some years ago.

Թեմա N 177, ղեկավար՝ Սահակյան Գ.

Էվոլյուցիայի մոդելների և նանոմասշտաբի շարժիչների վիճակագրական ֆիզիկա:

Տվյալ ծրագիրը կազմված է երկու մասից: Առաջին մասում մենք ենթադրում ենք հետազոտել Համիլտոն-Յակոբիի հավասարման և քվանտային վիճակագրական ֆիզիկայի օգտագործումը վիրուսների էվոլյուցիայի մոդելներում: Հիմնականում մեզ հետաքրքրում է վերջավոր թվով վիրուսներով համակարգերի և ռեկոմբինացիայի երևույթների հետազոտությունը: Վերջինս արտակարգ կարևոր դեր է խաղում HIV/ՁԻԱՀ վիրուսի դեպքում:

Երկրորդ մասում հետազոտվելու են թերմոդինամիկական առնչությունները փոքր համակարգերի համար, հատկապես էներգիայի փոխարկությունն այլ ձևերի, պահպանումն ու օգտագործումը շարժիչներում: Նման փոքր շարժիչներ գոյություն ունեն կենսաբանական համակարգերում, ինչպես նաև տեխնիկայում: Հետազոտվելու են նանոմասշտաբի շարժիչների հատկությունները, նանոմասշտաբի մարտկոցների հատկությունները, ինչպես նաև պտտվող փոքր համակարգերի թերմոդինամիկական հատկությունները:

Հետազոտվելու է կապը վիճակագրական ֆիզիկայի և ինֆորմացիայի տեսության միջև, ինչքան էներգիա է ծախսվում քվանտային կամ դասական չափման ժամանակ:

Հետազոտվելու են մարկովյան մոդելները գաղտնի պարամետրերով, հաշվվելու է նրանց էնտրոպիան: Այս խնդիրն առավել քան կարևոր է կիրառությունների համար:

Թեմա 187, դեկավար՝ Սահակյան Վ.

Աստղաֆիզիկական աղբյուրների հետազոտումը պատկերային մթնոլորտային Չերենկովյան դիտակների HESS համակարգի օգնությամբ

2. ՆԱԽԱԳԾԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Խնդրի դրվածքը և նրա արդի վիճակը (մինչև 1 էջ):

Նախագծի հիմնական նպատակը աստղաֆիզիկական աղբյուրներից եկող բարձր էներգիաների գամմա-ճառագայթների ($E > 50-100$ ԳէՎ) հոսքերի հետազոտումն է, որը հնարավորություն է տալիս վերականգնել այդ աղբյուրներում տեղի ունեցող ֆիզիկական երևույթները: Նախատեսվում է շարունակել մասնակցությունը HESS (High Energy Stereoscopic System) միջազգային համագործակցության շրջանակներում իրականացվող աստղաֆիզիկական աղբյուրների դիտումներին, փորձարարական արդյունքների մշակմանը և մեկնաբանմանը, ինչպես նաև HESS-ի երկրորդ փուլի դիտակի (HESS II) ստեղծման և շահագործման աշխատանքներին: Իրականացվելու են նաև ուսումնասիրություններ նվիրված 100 ԳէՎ-ից ցածր էներգիաների տիրույթում « γ -պատկերների» առանձնացման մաթեմատիկական նոր եղանակների մշակմանը:

Պատկերային մթնոլորտային Չերենկովյան դիտակները (ՊՄՉԳ) գրանցում են սկզբնական տիեզերական ճառագայթներից և γ -քվանտներից առաջացած ընդարձակ մթնոլորտային հեղեղներին ուղեկցող չերենկովյան լույսը, որը առաջանում է այն ժամանակ, երբ հեղեղի երկրորդական, լիցքավորված մասնիկները շարժվում են ավելի արագ, քան լույսը մթնոլորտում: Գրանցման այս եղանակի արդյունավետությունը ապացուցվեց առաջին սերնդի ՊՄՉԳ-ների (Whipple, HEGRA, CANGAROO II) օգնությամբ ստացված արդյունքներով և իր հետագա զարգացումը ստացավ արդեն երկրորդ սերնդի դիտակների (HESS, MAGIC, VERITAS և CANGAROO III) ստեղծման և շահագործման ժամանակ: Այդ դիտակների օգնությամբ արդեն իսկ գրանցվել են տարբեր դասերի աստղաֆիզիկական աղբյուրներից (Crab Nebula, AGNs, SNRs և այլն) եկող γ -հոսքեր, վերականգնվել են սկզբնական դիֆերենցիալ էներգետիկ սպեկտրները, ինչի հիման վրա էլ հետազոտվել են աղբյուրներում նրանց առաջացման մեխանիզմները: Առաջին սերնդի ՊՄՉԳ-ները ունեին γ -քվանտների գրանցման բարձր էներգետիկ շեմ՝ $\sim 300-700$ ԳէՎ և գրանցված աղբյուրների քանակը համեմատաբար փոքր էր: Երկրորդ սերնդի դիտակները արդեն ունեին մոտ 100 ԳէՎ էներգետիկ շեմ և բարձր զգայունություն, ինչի արդյունքում էլ գրանցված աղբյուրների քանակը կտրուկ աճեց: Մասնավորապես, HESS համակարգը ունի 70-100 ԳէՎ շեմ և հնարավորություն է տալիս 5 σ հուսալիությամբ գրանցել γ -քվանտներ Crab Nebula-ից 30 վայկրյանում և 0.01Crab Nebula-ի տիպի աղբյուրներից՝ 25 ժամում: Երրորդ սերնդի ՊՄՉԳ-ները (HESS II և MAGIC II) ունենալու են $\sim 20-30$ ԳէՎ շեմ, ինչը հնարավորություն կտա ուղղակիորեն համեմատել ՊՄՉԳ-ների սվայմները արբանյակային կայանների օգնությամբ ստացվածների հետ:

Ինտեգրվող մոդելներ: Կիրառությունը ոչ կրիտիկական լարերում և պինդ մարմնի ֆիզիկայում

Նախագիծը հիմնականում կազմված է իրար հետ սերտորեն կապակցված երեք բաժիններից, որոնք վերաբերվում են մատրիցական մոդելների, Չալկեր-Գոդինգտոնի ցանցային մոդելների և Ֆորմ-ֆակտորների ծրագրի ուսումնասիրությանը:

Վերջին տարիներին նոր կապեր են բացահայտվել լարային տոպոլոգիական տեսությունների, սուպերսիմետրիկ Յանգ-Միլսի տեսությունների և պատահական ցանցային տեսությունների միջև: Համապատասխանությունը վերաբերում է գլխավոր մոտարկումներին, չկա համակարգված բացատրություն տոպոլոգիական վերլուծության բարձր կարգի անդամների ու Յանգ-Միլսի տեսություններում գրավիտացիոն կապի հաստատումների միջև եղած առնչությունների համար, ինչի բացահայտումն էլ մեր հետազոտության հիմնական առարկաներից է:

Աշխատանքների մեկ այլ նպատակն է կիրառել Բետեի Հանրահաշվահական Անզազի տեխնիկան և մատրիցական մոդելներում զարգացված մեթոդները ժամանակակից ֆիզիկայի այնպիսի հետաքրքիր բնագավառներում, ինչպիսիք պատահական ցանցերն են և լարային տեսությունները: Առաջնահերթ խնդիր է Չալկեր-Գոդինգտոնի ցանցային մոդելի ինտենսիվ վերլուծությունը քվանտային Հոլի էֆֆեկտի պլատո-պլատո անցումների բացահայտման համար: Ի լրումն դրա, նշված եղանակները, որոնք վերջին ժամանակներս բուռն զարգացում են ունեցել, կկիրառվեն պինդ մարմնի ֆիզիկայի կոնկրետ խնդիրներում, ինչպես օրինակ՝ «խախտված աստիճանային համակարգերի» խնդրում /ուժեղ կորրեկացված էլեկտրոններ/:

Ֆորմ-ֆակտորի ծրագիրը մասն է կազմում $1+1$ - չափումներում ինտեգրվող քվանտային տեսությունների լուծման «բուտստրապ ծրագրի»: Հիմք ընդունելով ինտեգրելիությունն ու լոկալ դաշտի տեսությունների ընդհանուր օրինաչափությունները, նպատակ է հետապնդվում հաշվել ու հետազոտել $O(N)$ - և $O(2N)$ -Գոուսս-Նեյուի ու $O(N)$ - և $O(2N)$ -սիգմա-մոդելների ֆորմ ֆակտորները:

Նաև իրականացվում են ճշգրիտ լուծվող տեսություններում միշտ արդիական այնպիսի խնդիրների ուսումնասիրություններ, ինչպես ունիվերսալ R -մատրիցի կառուցումը /դեֆորմացված $s\ell(n)$ -ինվարիանտությամբ և դիֆֆերենցիալ ներկայացմամբ/, Լաքսի օպերատորի կառուցումը /մասնավորապես $osp_q(1|2)$ համաչափության դեպքում/:

Թեմա 467 , ղեկավար՝ Թաթևյան Ս.

«Գյուղատնտեսության և մի շարք այլ բնագավառներում օգտագործվող թունաքիմիկատների մանրէաբանական քայքայման ուսումնասիրությունը»

Մարդու մշտապես աճող և, մեծ մասամբ, ոչ կատարյալ ան գործունեությունը հանգեցնում է զանազան աղտոտիչների մեծաքանակ արտանետումների շրջակա միջավայր: Ոչ պակաս քանակներով շրջակա միջավայր տարբեր տեսակի թունաքիմիկատներ են ուղղվում նպատակայնորեն, օրինակ՝ գյուղատնտեսության, կամ անտառային տնտեսության ոլորտներում: Այդ պատճառով բնության մեջ մեծ դեր ունեն կենսոլորտի այն օղակները, որտեղ տեղի են ունենում այդ թունաքիմիկատների կուտակումը և քայքայումը, ուստի և մեծ է այդ օղակների և դրանցում իրականացվող գործընթացների ուսումնասիրության անհրաժեշտությունը: Քայքայման այդ պրոցեսներում առանձին տեղ են զբաղեցնում մանրէները, ինչն էլ պատճառ է հանդիսանում միջազգային գիտական հանրության կողմից այն հատուկ ուշադրությանը, որ ստացել է վերջիններիս կատաբոլիկ հնարավորությունների և կենսաքիմիական ապարատի ուսումնասիրությունը:

Ներկայացվող աշխատանքը նպատակն է հայտնաբերել թունաքիմիկատների բարձր խտություններին դիմակայող մանրէների կուլտուրաներ: Առանձնացնել նրանցից լայն կիրառում ստացած առանձին թունաքիմիկատներ քայքայելու ունակ շտամներ, ուսումնասիրել դրանցում իրականացվող կատաբոլիկ գործընթացները, ստանալ առնվազն, սկզբնական կատաբոլիկ պրոցեսներին մասնակցող ֆերմենտների պրեպարատներ: Այս աշխատանքի կատարման արդյունքում կընդլայնվեն մեր գիտելիքները բնության մեջ իրականացող կենսափոխակերպումների (կենսատրանսֆորմացում) վերաբերյալ: Հնարավորություն կստեղծվի որոշ տեսակի թունաքիմիկատներով միջավայրի աղտոտումների դեմ պայքարի ուղիներ մշակելու համար: Անհրաժեշտ գիտական հիմքեր կստեղծվեն միջավայրում այդ թունաքիմիկատների հայտնաբերման և քանակական որոշման նպատակով էքսպրես մեթոդներ մշակելու համար (շրջակա միջավայրի մոնիտորինգի իրականացում):

Թեմա N171, ղեկավար՝ Վարդապետյան Հ.

Երևանի սինքրոտրոնի բևեռացված ֆոտոնային փնջի վրա կատարված եզակի գիտափորձի եզրափակում և էքզոտիկ միջուկների ուսումնասիրություն նրա գծային ինժեկտորի վրա:

Մեծ հաղորնային կոլայդերի (LHC), ATLAS, CMS գիտափորձերին մասնակցությունը և DESY (H1) , ՄՀՄԻ – կենտրոններում ստացված տվյալների մշակումը:

2. ՆԱԽԱԳԾԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Թեմայի շրջանակներում նախատեսվում է շարունակել և ավարտել Երևանի սինքրոտրոնի վրա գիտափորձը, բևեռացման չափման սխալը հասցնելով ռեկորդային ($\sigma_{\gamma} = 0.02$), որը նույնպես թույլ կտա համեմատելով հաշվողական արդյունքների հետ ստանալ թիրախի ատոմային ֆորմ-ֆակտորների ազդեցությունը: Գծային արագացուցչի (LHC-50) ֆոտոնային փնջի վրա նախատեսվում է ուսումնասիրել էքզոտիկ ռադիոիզոտոպների միջուկային կառուցվածքը հետևիալ 2 ուղղություններով՝ ռադիոնուկլիդների գենեռացումը բաժանվող ^{238}U թիրախում և ^6He էքզոտիկ միջուկի կլաստերային տրոհումը:

Նաև նախատեսվում է Մեծ հաղորնային կոլայդերի (LHC) ATLAS, CMS

գիտափորձերին մասնակցությունը և DESY (H1), ՄՀՄԻ – կենտրոններում ստացված տվյալների մշակումը, այդ թվում՝

- սկալար Յիգերի և նրա սուպերսիմետրիկ մասնիկների որոնումը,
- կոշտ երկու Պոմերոնների փոխանակման դեպքերի հետազոտությունը,
- խորը ոչ առանձգական պրոցեսների (DIS) համար ինկլուզիվ ջետերի և մուլտիջետերի փոքր և միջին փոխանցված իմպուլսների ուսումնասիրությունը,
- էքզոտիկ միջուկների կառուցվածքի հետազոտությունները: