

ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ

Նախագծով 2018թ. կատարված աշխատանքների համառոտ հաշվետվությունը 240 ստորաբաժանման կողմից:

1. Փնջի պրոֆիլի չափման նպատակով հիմնավորված, նախագծված և արտադրված է նոր տեսակի լարային մոնիտորներ

Առաջին անգամ տատանվող լարի ռեզոնանսային թիրախի մեթոդի օգտագործմամբ կատարվել է բարակ փնջի պրոֆիլավորում: Խնդիրը հատկապես ակտուալ է մասնիկների կոլալոներների և էլեկտրոնային փնջերի միջոցով ստացվող էլեկտրամագնիսական ճառագայթման աղբյուրների համար: Չափումներն իրականացվել են մինչև 0.1 մմ տրամագծում ֆոկուսացված լազերային փնջի վրա: Պրոֆիլի վերականգնման համար օգտագործված ալգորիթմը ներառում է չափման համակարգի ուշացման հետ կապված ժամանակային ճշգրտումները: Այնուհետև կատարվել է էլեկտրոնային համակարգի էական բարելավում: Չափման համակարգի ժամանակային բնութագիրը նախկին 240 մկվ իջեցվել է մինչև 16 մկվ, ինչը թույլ է տվել կատարել պրոֆիլի չափումները արանց մաթեմատիկական ճշտման ալգորիթմի օգտագործման: Առաջարկը կիրառվել է լազերային ֆոկուսացված փնջերի վրա: Տարբեր կետերում չափումների արդյունքում ստացվել է լազերային պրոֆիլի բացարձակ տվյալները /մոտ 70 մկմ ընդհանուր չափերով/: Աշխատանքը կատարվել է Intense Beam and Accelerator Laboratory Department of Physics Ulsan National Institute of Science and Technology (UNIST) համագործակցությամբ (Լաբորատորիայի ղեկավար՝ Պրոֆ. Մ. Չունգ): Աշխատանքի արդյունքները պատրաստվում են REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS ամսագրում տպագրության համար [1, 2]:

Մշակվել է նոր ալգորիթմ, որը թույլ է տալիս ռեզոնանսային թիրախ տատանվող լարի մեթոդը օգտագործել այն դեպքերում, երբ սքանավորման արագությունը շատ ավելի մեծ է լարի սեփական տատանումների արագությունից: Ստացված արդյունքները պատրաստվում են տպագրման ИЗВЕСТИЯ. НАН АРМЕНИИ, ФИЗИКА ամսագրում [3]:

Տեսական բաժանմունքի հետ համագործակցությամբ շարունակվել են հետազոտվել սինքրոտրոնային ճառագայթման տարածա-ժամանակային ստրուկտուրան: Գնահատվել է գերլուսային արագությամբ շարժվող մասնիկի էլեկտրամագնիսական դաշտի տարածական բաշխվածությունը: Կառուցվել և ուսումնասիրվել են գերլուսային սինքրոտրոնային ճառագայթման էլեկտրական դաշտի ուժազդերը: Նշվել է, որ արագացուցիչներում այդպիսի պատկերներ առաջանում են սովորական սինքրոտրոնային ճառագայթման վակուումային խցիկներից արտոցուման արդյունքում: Աշխատանքների արդյունքները տպագրվել են [4]:

2. Լայնագոտի Օպտիկական նյութերի սպեկտրալ հատկությունների ուսումնասիրում:

2018 թվականի ընթացքում իրականացվել են նոր տիպի լայնագոտի նյութերի լյումինեսցենցիոն սպեկտրոսկոպիայի ուսումնասիրություններ Ցածր Ջերմաստիճանային Ֆոտոլյումինեսցենցիայի Փորձարարական սարքավորման օգնությամբ: Մասնավորապես ուսումնասիրվել են նոմինալ մաքուր և տարբեր իոններով (այդ թվում հազվագյուտ հողային իոններ) ակտիվացված HfO_2 , ZrO_2 , $Y_3Al_5O_{12}(YAG)$ լայնագոտի նյութերի սպեկտրալ հատկությունները և դրանց կախվածությունը ինչպես ստացման եղանակից (մեթոդից, աճեցման ջերմաստիճանից), այնպես էլ արտաքին ազդեցություններից (գրգռման աղբյուրից, ուսումնասիրման ջերմաստիճանից): Ուսումնասիրությունները կատարվել են մթնոլորտային և վակուումի պայմաններում ջերմաստիճանի 80-600 K տիրույթում ինչը հատկապես էական է ջերմաստիճանային կախվածություն ունեցող պրոցեսների ուսումնասիրման համար: Նշված նյութերը մեծ կիրառություն կարող են ունենալ լուսավորության, գրանցման, անվտանգության համակարգերում, ինչպիսիք են լուսադիոդները, դետեկտորները, պաշտպանիչ շերտերը, համակարգչային տոմոգրաֆիան բժշկության մեջ և այլն: Այս տեսանկյունից հատկապես կարևոր է նշված նյութերի էլեկտրոնային հատկությունները և նրանցում տեղի ունեցող պրոցեսները:

3. Հիդրոթերմալ միկրոալիքային մշակմամբ ստացված սիլիկատային նյութերի ֆիզիկաօպտիկական հատկությունների կոմպլեքս ուսումնասիրում:

Ուսումնասիրվել է ճառագայթման ազդեցությունը ջերմակարգավորիչ շերտերի հատկությունների վրա, ինչպես օրինակ վիլլեմիտի, $ZnOSiO_2$ և ZrO_2SiO_2 , ինչպես նաև չափվել են դիֆուզիոն անդրադարձման գործակիցները: Ճառագայթային դիմացկունությունը գնահատվել է հաշվի առնելով կլանման փոփոխությունը $\alpha_s (\Delta \alpha_s)$ 1 Կվ հզորությամբ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման ազդեցության տակ: Ցույց է տրվել, որ ֆիզիկական հատկությունները պահպանվում են թույլատրելի փոփոխությունների սահմաններում անգամ բավական երկար ճառագայթային և ջերմաստիճանային ազդեցության տակ: Իրականացվել են համապատասխան արագացված իմիտացիոն փորձարկումներ, ինչպես օրինակ տիեզերական պայմանները՝ նմուշների ճառագայթումը 5 ՄԷՎ և 20 ՄԷՎ էներգետիկ էլեկտրոններով 10^{17} էլ/սմ² չափաբաժնով 300 Կ ջերմաստիճանում: Ըստ ճառագայթման և բաց թողնման սպեկտրերի կախված արտաքին պայմաններից որոշվել է ստացված պիզմենտների ճառագայթային դիմացկունությունը:

Բացի վերոհիշյալը իրականացվել են նաև հիդրոթերմալ միկրոալիքային մշակմամբ ջերմակարգավորիչ շերտերի համար նոր մեթոդ ստացված սիլիկատային նյութերի ($ZnOSiO_2$, ZrO_2SiO_2) սպեկտրոսկոպիկ ուսումնասիրություններ: Իրականացվել են ինչպես ճառագայթման և գրգռման, այնպես էլ կլանման սպեկտրերի չափումներ և հետազոտություններ ինֆրակարմիր-տեսանելի-ուլտրամանուշակագույն սպեկտրալ տիրույթում: Ուսումնասիրվել է էլեկտրոնային փնջի ազդեցությունը նշված նյութերի վրա:

4. Տարբեր իմպուլսներով էլեկտրոնային փնջերի կիրառումը սիլիկոնային բյուրեղներում ճառագայթային արատների առաջացման համար

Ոսումնասիրվել են 4-50 ՄԷՎ էներգիայի և տարբեր իմպուլսի տևողությամբ էլեկտրոններով ճառագայթահարված սիլիցիումի (n-Si) բյուրեղների էլեկտրաֆիզիկական հատկությունները: Հուլի էֆեկտի մեթոդիկայի օգտագործմամբ չափվել են հիմնական հոսանքակիրների կոնցենտրացիայի և նրանց շարժունակության ջերմաստիճանային, ինչպես նաև ճառագայթահարման դոզայից ունեցած կախումները: Այդ տվյալներից որոշվել են լիցքակիրների էներգետիկական մակարդակները կիսահաղորդչի արգելված գոտում, որը թույլ է տալիս բնորոշելու ճառագայթահարային արատների ֆիզիկական բնույթը:

Պարզաբանվել է էլեկտրոններով ճառագայթահարման իմպուլսի տևողության դերը բյուրեղի կառուցվածքային արատագոյացման մեջ, որն արտահայտվում է սիլիցիումի բյուրեղի էլեկտրաֆիզիկական հատկությունների պահվածքի մեջ: Մասնավորապես, ցույց է տրվել, որ գերաբազ ճառագայթահարման դեպքում (իմպուլսի տևողությունը 10^{-12} – 10^{-13} վրկ) ջերմային պրոցեսներ չեն հասցնում առաջանալ (գարգացման տևողությունը 10^{-6} – 10^{-7} վրկ), որը բերում է ընկնող ճառագայթահարման էներգիայի համարյա լրիվ փոխանցմանը սիլիցիումի ատոմներին, որն էլ մեծացնում է կլաստերագոյացման առաջացման հավանականությունը (տվյալ դեպքում A-կենտրոնների թթվածնի ատոմ+սիլիցիումի ատոմի վականսիա): Մինչդեռ միկրովայրկյանային ճառագայթահարման ժամանակ, (որը համընկնում է ջերմային պրոցեսի տևողության հետ) տեղի է ունենում միայն պարզ կետական արատների առաջացում՝ չնայած ճառագայթահարման միևնույն էներգիային: Այս երևույթը անվանվել է պինդ մարմնում ճառագայթային արատագոյացման նուրբ ստրուկտուրա: Կազմվել է ճառագայթային արատագոյացման ժամային շկալա, որը շատ կարևոր է ընդհանրապես ճառագայթային արատագոյացման պրոցեսների դիտարկման համար:

Հոդվածների հրատարակում

1. Э.Г. ЛАЗАРЕВА, Вибрирующая струна для измерения профиля тонких пучков в ускорителях: предварительные тесты на лазерном пучке. Известия НАН Армении, Физика, 2018, т. 53, №2, с.181–192
2. S.G. ARUTUNIAN, S.A. BADALYAN, J. BERGOZ, M. CHUNG, E.G. LAZAREVA, A.V. MARGARYAN, Thin beam profile measurement by mean of vibrating wire, submitted to Review of Scientific Instruments.
3. М.А. АГИНЯН, С.Г. АРУТЮНЯН, С.А. БАДАЛЯН, М. CHUNG, Э.Г. ЛАЗАРЕВА, А.В. МАРГАРЯН, Новый алгоритм в методе резонансной вибрирующей мишени для больших скоростей сканирования.
4. М.А. АГИНЯН, S.G. ARUTUNIAN, E.G. LAZAREVA, A.V. MARGARYAN, Superluminal synchrotron radiation, Resource-Efficient Technologies, 4 (2018), 19–27.
5. Hrant N. Yeritsyan, Aram A. Sahakyan, Norair E. Grigoryan, Vachagan V. Harutyunyan, Bagrat A. Grigoryan, Gayane A. Amatuni, Arsham S. Yeremyan, Christopher J. Rhodes. **Quasi-Chemical Reactions in Irradiated Silicon Crystals with Regard to Ultrafast Irradiation**, *Journal of Modern Physics*, 9, 1271-1280,
6. H.N. YERITSYAN, A.A. SAHAKYAN, N.E. GRIGORYAN, V.V. HARUTYUNYAN, B.A. GRIGORYAN, G.A. AMATUNI, V.H. PETROSYAN, A.A. KHACHATRYAN, and C.J. RHODES. **The Use of Different Pulsed Electron Irradiation for the Formation of Radiation Defects in Silicon Crystals**, *JOURNAL OF ELECTRONIC MATERIALS*, Vol. 47, No. 7, 4010-4015, 2018.

Գիտաժողովների մասնակցություն

1. Арутюнян В.В., Алексанян Е.М., Акопян Н.А., Арестакян А. Г., Бадалян А.Н., Григорян Н. Е., Баграмян В.В., Саркисян А.А. “РАДИАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ НОВЫХ КОМПОЗИТНЫХ ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ” Труды XXV Международной конференции “Радиационная физика твердого тела” Севастополь, 9-12 июля 2018 г. стр. 138-146.
2. В. В. Арутюнян, Г. Н. Ерицян, Н. Е. Григорян, А. А. Саакян, В. М. Цаканов, Б.А. Григорян. “Радиационно-стимулированное дефектообразование при облучении кристаллов кремния пикосекундными электронами” Труды XXV Международной конференции “Радиационная физика твердого тела” Севастополь, 9-12 июля 2018 г. стр. 127-137.
3. Luminescence Spectroscopy under UV-VIS Excitation at YERPHI – Past, Present and Future. Correlations in Partonic and Hadronic Interactions 2018, 24-28 September, Yerevan, Armenia
4. RADIATION-INDUCED EFFECTS IN SILICON SINGLE CRYSTALS EXPOSED TO PICOSECOND LOW-ENERGY ELECTRONS, V.V. Harutunyan, G.N. Yeritsyan, A.A. Sahakyan, N.E. Grigorya, V.M. Tsakanov, B.A. Grigoryan