

Նախագծով 2016թ. կատարված աշխատանքների համառոտ հաշվետվությունը

240 ստորաբաժանման կողմից 2016 թ.

Направления исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям

1. Կլաստերային ճառագայթահարային արատագոյացման ուսումնասիրությունը տարբեր տեսակարար դիմադրության սիլիցիումի բյուրեղներում

Սիլիցիումի բյուրեղը հանդիսանում է ժամանակակից էլեկտրոնային տեխնոլոգիայի հիմնական տարրը: Սիլիցիումի բյուրեղների վրա պատրաստված սարքերը օգտագործվում են տարբեր ճառագայթահարվող միջավայրերում՝ ատոմային էլեկտրակայաններում, տարրական մասնիկների արագացուցիչներում, տիեզերական տարածության մեջ: Ուստի արդիական է նրանց ճառագայթակայունության ուսումնասիրությունը:

2016թ. ընացքում ուսումնասիրվել են բարձր էներգիայի (3-50 ՄԷՎ) էլեկտրոններով ճառագայթահարված տարբեր տեսակարար դիմադրությամբ սիլիցիումի բյուրեղների էլեկտրոֆիզիկական պարամետրերը: Հոլի Էֆեկտի մեթոդիկայի օգտագործմամբ չափվել են սիլիցիումի նմուշների էլեկտրահաղորդականության և հիմնական հոսանքակիրների շարժունակության ճառագայթահարման դոզայից և ջերմաստիճանից ունեցած կախումները: Այդ տվյալներից որոշվել են լիցքակիրների էներգետիկական մակարդակները կիսահաղորդչի արգելված գոտում, որը թույլ է տվել պարզաբանելու ճառագայթահարային արատների ֆիզիկական բնույթը՝ կետային կամ կլաստերային արատներ, ինչպես նաև խառնուրդային ատոմների դերը ճառագայթահարային արատագոյացման մեջ: Ցույց է տրված, որ ճառագայթահարային կլաստերագոյացումը կախված է ճառագայթահարող էլեկտրոնների էներգիայից, ինտենսիվությունից և սիլիցիումի նմուշների տեսակարար դիմադրությունից, ըստ որում բյուրեղի տեսակարար դիմադրության մեծացման հետ այն ի հայտ է գալիս ավելի փոքր դոզաների դեպքում:

2. Կիսահաղորդչային միաբյուրեղների օպտիկական և ֆոտոէլեկտրական հատկությունների ուսումնասիրությունը

Սիլիցիումի միաբյուրեղների ֆոտոհաղորդականության սպեկտրների հետազոտությունները հիմք են հանդիսացել բարձր էներգիայով էլեկտրոններով ճառագայթահարմամբ առաջացած արատների կիսահաղորդչի արգելված գոտում էներգիական մակարդակների որոշման համար:

Այս արդյունքները բավական լավ համապատասխանության մեջ են Հոլի Էֆֆեկտի չափման արդյունքների հետ: Ստացված արդյունքները հրապարակվել են միջազգային ազդեցության գործակից ունեցող ամսագրերում:

Ուսումնասիրվել են նաև բարձր էներգիայի էլեկտրոններով ճառագայթահարված GaP –ի միաբյուրեղներում ազոտի (N) և ցինկի օքսիդի (ZnO) որպես իզոէլեկտրոնային խառնուրդների հետ կապված էքսիտոնների կլանման սպեկտրները: Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ գոյություն ունեն ազոտի ատոմի հետ կապված երկու տեսակի էքսիտոններ՝ արագ քայքայվող և ճառագայթահարման նկատմամբ կայուն: Աշխատանքները ընթացքի մեջ են, արդյունքները մշակման փուլում են:

3. Լայնազոտի նյութերի սպեկտրոսկոպիկ ուսումնասիրությունները

2016 թվականի ընթացքում իրականացվել է սիլիկատայի նմիացությունների կոմպլեքս ուսումնասիրում օգտագործելով ցածր ջերմաստիճանային մեծ լուծողունակության սպեկտրոսկոպիայի մեթոդները: Մասնավորապես ուսումնասիրվել է նրանց լյումինեսցենցիոն հատկությունները, էներգիայի փոխանցման մեխանիզմները, էլեկտրոնային ճառագայթման ազդեցությունը նյութերի վրա: Բոլոր այս նմիացությունները մեծ կարևորություն են ներկայացնում կիրառման այնպիսի ոլորտներում, ինչպիսիք են տիանեգերական կայանների պաշտպանիչ թաղանթները, ստացված փորձարարական արդյունքները կարևոր են ոչ միայն կիրառման այլ նաև տեսական ուսումնասիրությունների համար: Ստացված արդյունքները մշակվել են և տպագրվել տեղական ամսագրերում:

Բացի նշված աշխատանքներից ավարտին են հասցվել նախկինում կատարված աշխատանքներ ընվիրված 1) $MgAl_2O_4$ և $MgAl_2O_4:Mn^{2+}$ նյութերին և մասնավորապես նեյտրոնային ճառագայթման ազդեցությանը այս նյութերի վրա, 2) F^+ կետային արատների բացահայտմանը Հաֆնիումի և Ցիրկոնիումի նանոփոշիներում, 3) Ջերմաստիճանային պրոցեսներին $Li_2B_4O_7$ (LTB), LTB:Cu, LTB:Ag և LTB:Cu,Ag բյուրեղներում:

4. Էլեկտրատրանսպորտային պրոցեսների ուսումնասիրությունը բազմաբյուրեղային բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչներում

Հաշվետու ժամանակաշրջանում տեսակարար դիմադրության ջերմաստիճանային կախվածության $r(T)$ կորերի գրանցման ճանապարհով ուսումնասիրվել է տրանսպորտային հոսանքի (I) ազդեցությունը բազմաբյուրեղային $YBa_2Cu_3O_x$ ԲՉԳ (Բարձրջերմաստիճանային գերհաղորդիչներ) նմիացության գերհաղորդչային (ԳՀ) անցման վարքագծի վրա: Ցույց է տրված, որ տվյալ T ջերմաստիճանում $r(I)$ կախվածության կորը դրսևորում է ոչ մոնոտոն վարքագիծ, այսինքն՝ տրանսպորտային հոսանքով (I) պայմանավորված սեփական մագնիսական դաշտի մեծացմանը (նույնն էր I-ի հանդեպ) զուգընթաց դիտվում է ինչպես դրական, այնպես էլ՝ բացասական մագնիսադիմադրության երևույթ:

Դիտարկված է նաև ԳՀ անցման լայնության՝ ΔT_C , ինչպես նաև կիսադիմադրության $T_c^{0.5}$ և լիակատար ԳՀ անցման T_c^0 կրիտիկական ջերմաստիճանների փոփոխությունը հոսանքից կախված: Պարզվել է, որ այս 3 բնութագրերն էլ, հոսանքի մեծացմանը զուգընթաց մինչև 7 մԱ դրսևորում են խիստ արտահայտված ոչ մոնոտոն բնույթ:

Թբիլիսիի տեխնիկական Համալսարանի և Աշտարակի Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի աշխատակիցների հետ համատեղ առաջին անգամ ուսումնասիրվել է նանոմասնիկների ներմուծման ազդեցությունը կապար պարունակող ԲՋԳ կերամիկական միացության (Bi,Pb)-2223) գերհաղորդչային հատկությունների վրա, ինչպես բորի խառնուրդային ատոմների ավելացման, այնպես էլ՝ նանոաղացի կիրառման ճանապարհով, օգտագործելով սինթեզման ավանդական և ոչ ավանդական եղանակները:

Прикладные исследования и разработки

5. Փնջի պրոֆիլի չափման նպատակով հիմնավորված, նախագծված և արտադրված է նոր տեսակի լարային մոնիտորներ, հիմնված տատանվող լարը որպես ռեզոնանսային թիրախ կիրառման վրա: Աշխատանքային սկզբունքը կայանում է սինքրոն լարի տատանման հետ լարից անրադարձած երկրորդական ճառագայթման չափումը: Տվյալ ռեզոնանսային մեթոդը հնարավորություն է տալիս հայտնաբերել միայն փնջի ցրումից լարի վրա առաջացած ազդանշանը: Մշակված ռեզոնանսային մեթոդը թույլ է տալիս աշխատել բարձր ֆոնի առկայությամբ: Լարային մոնիտորի մոդելը փորձարկված էր լազերային փնջի վրա, երբ լարից անդրադարձված ֆոտոնները չափվում էին արագ ֆոտոդիոդներով: Անդրադարձված/ ցրված ֆոտոն-մասնիկների մոդիֆիկացված չափման համակարգի մոնիտորը կարող է օգտագործվել այլ տիպի փնջերի համար, ինչպիսիք են նեյտրոնները, էլեկտրոնները և իոններ: Նեյտրոնների դեպքում պետք է օգտագործել գադոլինիով պատված լարեր (2015 – ընթ. մշակում):

Բարձր ինտենսիվության մասնիկների արագացուցիչների փնջերի կորուստները նվազեցնելու գործում կարևորագույն դեր է խաղում փնջի հալոյի չափումը: Այդ խնդիրը լուծման համար կարելի է օգտագործել տատանվող լարերով տեխնոլոգիաներով հիմնված սկանավորման զգայուն մեթոդ: Այդ հետազոտումը անց էրկ ացվել Կորեայի Բազմապատակ Արագացուցչային Համալիրի (KOMAC) սարքավորումների վրա Ս.Գ. Հարությունյանի UNIST այցի շրջանակներում:

Շնորհիվ ջերմային չափման սկզբունքի, որն օգտագործում է տատանվող լարերով մոնիտորներում, տվյալ մոնիտորների տիպը հանդիսանում է լավ գործիք ինչպես անընդհատ այնպես էլ իմպուլսային լազերների պրոֆիլների չափման համար: Համապատասխան ջերմային տարածական լուծումը մԿ-ից փոքր է, իսկ տիրույթը հասնում է մինչև մի քանի հարյուր⁰C: Մոնիտորի արգությունը որոշվում է ջերմային հավասարակշռության ժամանակով, որը ստացվում է տարբեր ջերմային կորուստների մեխանիզմներ իշնորհիվ: Երբ արագությունը գերազանցում է այդ արժեքը պրոֆիլավորման արդյունքները շեղվում են ջերմային իներցիայի պատճառով և չեն համապատասխանում փնջի պրոֆիլին սկանավորման արագությունը մեծացնելու նպատակով մենք առաջարկում ենք կիրառել երկուդղված սկանաորում, որից հետո պրոֆիլի վերականգնում երկու տարբեր ուղվածությամբ սկաների սուպերպոզիցիայով:

Արագ խաչաձև պրոֆիլավորման նոր մեթոդը հնարավորություն է տալիս օգտագործել մինչև մի քանի հարյուր մմ/վ սկանավորման արագություններ: Դա հնարավորություն է տալիս լուծել տոմոգրաֆիայի խնդիրներ, որտեղ երկչափ փնջի պրոֆիլը վերականգնվում է տարբեր

անկյուններով միաչափ սկանավորումներով: Այդ պրոֆիլների փաթեթը թույլ է տալիս վերականգնել 2D փնջի պրոֆիլ օգտագործելով ֆիլտրացված հետադարձ պրոեկցիաներով-ալգորիթմ: Նոր մեթոդը կարող է կիրառվել պրոտոնային, ռենտգենյան, գամմա և նեյտրոնային ճառագայթների նկատմամբ, և հետաքրքրություն առաջացնել տարբեր տոմոգրաֆիաների ոլորտներում, այդ թվում՝ բժշկական կիրառություններում: Մեթոդը արդեն փորձարկվել է լազերային ճառագայթների վրա:

6. Հետազոտությունների երկրորդ խումբը կարելի է պայմանականորեն անվանել *կրիոկենսաբանություն*: Այդ խմբի առաջին հատվածը վերաբերվում է գերցածր ջերմաստիճանների (-196°C - հեղուկ ազոտի ջերմաստիճան) ազդեցության ուսումնասիրությանը *E. coli K-12 AB-1157*, *AB-2463* և *BL-1114 (Gam^r-444)* շտամների, նաև մեր կողմից, շրջակա միջավայրի պահպանման հետազոտությունների շրջանակում անջատված *Pseudomonas sp. A-27* շտամի վրա: Երկրորդ հատվածը՝ AREAL (CANDLE) արագացուցիչի 3.6 ՄԷՎ-անոց էլեկտրոնների փնջով ճառագայթման համար վերը նշված շտամների համար դոզա-էֆֆեկտ կորերի ստացում; և վերջապես այդ նույն շտամների համար նույն դոզա-էֆֆեկտ կորերի ստացում գերցածր ջերմաստիճանային պայմաններում: Այս փուլում օպտիմալացվել է փորձերի իրականացման տեխնիկական պայմանները և կատարվում է ստատիստիկ տվյալների հավաքագրում՝ և գերցածր ջերմաստիճանային հետազոտություններում (կրիոկենսաբանություն), և դոզա-էֆֆեկտ կորերի ստացման դեպքում (նորմալ և գերցածր ջերմաստիճանային պայմաններում):

2016թ-ի ընթացքում *E. coli K-12 AB-1157* շտամի 4 և 96 ժամ սառեցման վերաբերյալ կրիոկենսաբանական հետազոտությունների շրջանակներում ստացված տվյալների համաձայն 96-ժամ սառեցման արդյունքում կենդանի մնացած բջիջների թիվը կազմել է շուրջ 65% և ըստ նմուշառման ստատիստիկ մշակման միջին քառակուսային շեղումը (սիզման) կազմել է 5.7, ինչը փաստում է ստացված արդյունքների բավականին բարձր հավաստիության մասին: 4 ժամային սառեցման տվյալների հավաստիությունը բավարար չէ և փորձերը պետք է շարունակվեն:

Ներկայումս նյութեր են կուտակվում *AB-1157* և *Gam^r-444 (BL-1114)* կուլտուրաների դոզա-էֆֆեկտ կորերի վիճակագրորեն հուսալի տվյալների ստացման նպատակով:

Հոդվածների հրատարակում

1. E. Aleksanyan, M. Kirm, E. Feldbach, V. Harutyunyan. Identification of F^{+} centers in hafnia and zirconia nanopowders. Radiation Measurements 90 (2016) 84-89.
doi:10.1016/j.radmeas.2016.01.001
2. N. Mironova-Ulmane, V. Skvortsova, A. Pavlenko, E. Feldbach, A. Lushchik, Ch. Lushchik, V. Churmanov, D. Ivanov, V. Ivanov, E. Aleksanyan. Luminescence and EPR spectroscopy of neutron-irradiated single crystals of magnesium aluminium spinel. Radiation Measurements 90 (2016) 122-126.
doi:10.1016/j.radmeas.2015.12.020
3. I. Romet, E. Aleksanyan, M.G. Brik, G. Corradi, A. Kotlov, V. Nagirnyi, K. Polgár. Recombination luminescence of Cu and/or Ag doped lithium tetraborate single crystals. Journal of Luminescence. Volume 177, September 2016, Pages 9–16.
doi:10.1016/j.jlumin.2016.04.014

4. V.V. Harutyunyan, E.M. Aleksanyan, E.A. Hakhverdyan, N.E. Grigoryan, V.S. Baghdasaryan, A.A. Sahakyan, V.B. Gavalyan, S.B. Soghomonyan, T.S. Harutyunyan, V.V. Baghranyan, A.A. Sargsyan, Effect of Irradiation on Optical Properties of Materials for Synthesis of Thermoregulating Coatings. *Armenian Journal of Physics*, 2016, vol. 9, issue 3, pp. 201-210.
5. V.V. Harutyunyan, E.M. Aleksanyan, E.A. Hakhverdyan, N.E. Grigoryan, V.S. Baghdasaryan, A.A. Sahakyan, V.B. Gavalyan, S.B. Soghomonyan, T.S. Harutyunyan, V.V. Baghranyan, A.A. Sargsyan, Effect of Simulated Factors on Spectroscopic Characteristics of Materials for Thermoregulating Coatings. *Armenian Journal of Physics*, 2016, vol. 9, issue 3, pp. 225-234.
6. Hrant N. Yeritsyan 1*, Aram A. Sahakyan1, Norair E. Grigoryan1, Eleonora A. Hakhverdyan1, Vachagan V. 1Harutyunyan1, Vahan A. Sahakyan2, Armenuhi A. Khachatryan2, Bagrat A. Grigoryan3, Vardan Sh. Avagyan3, Gayane A. Amatuni3, Ashot S. Vardanyan3, ***The Influence of Pico-Second Pulse Electron Irradiation on the Electrical–Physical Properties of Silicon Crystals***, *Journal of Modern Physics*, 2016, 7, 1413-1419. doi:10.4236/jmp.2016.712128.
7. H. N. Yeritsyan 1*, A. A. Sahakyan 1, N. E. Grigoryan 1, V. V. Harutyunyan 1, V. M. Tsakanov 2, B. A. Grigoryan 2, A. S. Eremyan 2 and G.A. Amatuni 2, ***Simulation of Electronic Center Formation by Irradiation in Silicon Crystals***. *Journal of Electronic Materials*, DOI: 10.1007/S 11664-016-4975-6; 2016. The Minerals, Metals & Materials Society. Published Online 05 October 2016; Springer.
8. A.G. Sarkisyan, S.K. Nikoghosyan, Y.G. Zargaryan, E.A. Mughnetsyan, The Measuring Current Effect on the Behavior of the Superconducting Transition Polycrystalline Compounds of $YBa_2Cu_3O_x$, COLLECTION OF SCIENTIFIC ARTICLES, THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF ARMENIA, INTERNATIONAL SCIENTIFIC–EDUCATIONAL CENTER, Editor–in–Chief Naira Hakobyan, -Yerevan: Zangak, 2016, 344 p, pp.21-29. http://www.isec.am/images/gitakan_hraparakumner/Kachar_2016.pdf.
9. 2. G. Margiani, S.K. Nikoghosyan, Z.A. Adamia, D.I. Dzanashvili, V.S. Kuzanyan, N.A. Papunashvili, I.G. Qvartskhava, A.G. Sarkisyan and V.V. Zhghamadze, Enhancement of Phase Formation and Critical Current Density in (Bi,Pb)-2223 Superconductor by Boron Addition and Ball Milling, *International Journal of Advanced Applied Physics Research*, 2016, 2, 1-6 (<http://www.ttp.net/978-3-03835-903-6.html>). Included in Special Issue - High Temperature Superconductivity: Theory and Experiment, vol 1, N1, 2016, pp.1-5. <http://www.cosmoscholars.com/phms/index.php/ijaapr/issue/view/57>
- 10.S. G. Arutunian, M. Chung, G. S. Harutyunyan, A. V. Margaryan, E. G. Lazareva, L. M. Lazarev, and L. A. Shahinyan, Fast resonant target vibrating wire scanner for photon beam, *Review of Scientific Instruments* 87, 023108 (2016).
 - 11.D. Choe, M. Chung, S.Y. Kim, S.G. Arutunian, A.V. Margaryan, E.G. Lazareva, Beam Halo Measurements using Vibrating Wire at the KOMAC, Proc. of 7th Int. Part. Accel. Conf (May 8-13, 2016 Busan, Korea), IPAC2016, pp. 680-682.
 - 12.M.A. Aginian, S.G. Arutunian, Dongnyung Choe, Moses Chung, G.S. Harutyunyan, Seong-Yeol Kim, E.G. Lazareva, A.V. Margaryan, Precise out-vacuum proton beam monitoring system based on vibrating wire, Submitted to *Izv. AN Armenii, Fizika*.
- 13.Khachatryan G.E., Mkrtchyan N.I. Pesticide usage and environmental protection, *Advances in Energy, Environment and Materials Science: proceedings of International Conference on Energy Environment and Material Science, Guangzhou, China, 25-26 July*, p. 191-194, 2015, in the book: *Advances in Energy, Environment and Materials Science – Wang & Zhao (Eds)*, 2016

Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-1-138-02931-6 (DOI: <http://www.crcnetbase.com/doi/pdf/10.1201/b19635-42>)

14. Khachatryan G.E., Simonyan N.V., Mkrtychyan N.I., Arakelyan V.B., Tatikyan S.Sh., Tsakanov V.M., Antonyan P.M., Karamyan S.K., Harutyunyan V.V. The modeling of certain problems of space biology in Earth conditions, Biol. Journ. of Armenia (на англ.), 2 (68), p 21-29, 2016.

15. Khachatryan G. E., Arakelyan V. B., Simonyan N.V., Mkrtychyan N.I., Avakyan Ts.M., Pyuskyulyan K.I. Some aspects of the radioecology in the areas adjacent to Armenian NPP, in the book: *From green Pamphlet to Biosphere and Humanity dedicated to N.W. Timofeeff-Ressovsky – Korogodina VL, Mothersill C, Inge-Vechtomov SG, Seymour C (Eds), Springer, Netherlands, 2016* (получена информация от издателя, что книга выйдет до конца декабря 2016 г.: <http://www.springer.com/gp/book/9783319488370>. Currently the expected publication date is Dec. 29, 2016.).

16. Khachatryan G.E., Mkrtychyan N.I., Ghavalyan V.B. *Antibacterial properties of the new chitosan-based Schiff bases* Submitted в World Journal of Microbiology and Biotechnology).

Конференция

17. A. A. Sahakyan¹, H. N. Yeritsyan^{1*}, N.E. Grigoryan¹, V. V. Harutyunyan¹, H. S. Karayan², *Peculiarities of Radiation Defect Formation in Si-SiO₂ Structures*. ¹A.I. Alikhanyan National Science Laboratory (Yerevan Physics Institute), Yerevan, Armenia, ²Yerevan State University, Yerevan, Armenia, 4th Int. Conf. “Nanotechnologies” Nano – 2016, Octobre 24-27, 2016, Tbilisi, Georgia

18. S.G. Arutunian, D. Choe, M. Chung, G.S. Harutyunyan, A.V. Margaryan, E.G. Lazareva, Laser beam profile measurement by means of vibrating wire scanners, Proceedings of 25th Annual Int. . Laser Physics Workshop 2016 (July 11-15, 2016, Yerevan, Armenia).

19. M.A. Aginian, J Alonso, S.G. Arutunian, M. Chung, A.V. Margaryan, E.G. Lazareva¹, L.M. Lazarev, L.A. Shahinyan, New method in medical tomography based on vibrating wire: bench-test experiment on laser beam Proceedings of 25th Annual Int. . Laser Physics Workshop 2016 (July 11-15, 2016, Yerevan, Armenia).