

## ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ

### Նախագծով 2015թ. կատարված աշխատանքների համառոտ հաշվետվությունը

240 ստորաբաժանման կողմից 2015 թ.

#### 1. Ճառագայթային արատների կլաստերային գոյացումների առաջացումը սիլիցիումի բյուրեղներում

Բազային թեմայով նախատեսված էր ուսումնասիրել կլաստերային գոյացումների առաջացումը սկսած կետական ճառագայթային արատներից, նրանց առաջացման շեմային էներգիան, կտրվածքը և էվոլյուցիան սիլիցիումի բյուրեղներում էլեկտրոնային ճառագայթահարման դեպքում:

Չնայած ճառագայթային արատների ուսումնասիրությանը նվիրված են մեծ թվով աշխատանքներ, սակայն նրանց քանակական դասակարգման, նրանց էվոլյուցիան և պարզ կետական արատներից կլաստերային գոյացման երևույթները չափազանց քիչ են հետազոտված նույնիսկ տեսականորեն:

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

1. Ճառագայթային արատների կլաստերային գոյացման շեմային էներգիան սիլիցիումի բյուրեղների համար գտնվում է 9-10 ՄԷՎ շրջակայքում էլեկտրոնային ճառագայթահարման դեպքում, սակայն այն ցայտուն արտահայտված չէ, քանի որ կախված բյուրեղի նախնական պայմաններից կարող են առաջանալ անկայուն կլաստերներ, որոնք իրենց էվոլյուցիայի ընթացքում ձևավորվում են տվյալ ջերմաստիճանում կայուն գոյացումներ:

2. Կլաստերային գոյացմանը նախորդում են մեծ կոնցենտրացիայով կետական արատներ նույնիսկ 50 ՄԷՎ էներգիայով էլեկտրոններով ճառագայթահարման դեպքում, իսկ նրանցից կլաստերային միացությունների առաջացումը տեղի է ունենում գծայնորեն:

3. Գնահատված է կլաստերային գոյացման հավանականությունը՝ լայնական կտրվածքը, որը  $E_A \gg E_d$  դեպքում հասնում է մինչև  $10^{-22}$ սմ<sup>2</sup>:

4. Կլաստերային գոյացման մեջ մեծ դեր են խաղում դիվակասիաները, որոնք առաջանում են կետական արատների գուգորդմամբ և կարող են հանդես գալ որպես իքնուրույն միավոր, գնահատված է նրանց առաջացման թիվը միավոր էներային ընկնող միավոր երկարության վրա:

**2. Տարբեր տիպի մասնիկներով ճառագայթահարման ազդեցությունը Si-SiO<sub>2</sub> կառուցվածքի մակերևութային մակարդակների պարամետրերի վրա**

Աշխատանքում բերված է Si-SiO<sub>2</sub> բաժանման սահմանում տարբեր տեսակի բարձր էներգիայով մասնիկների (12 կԷվ  $\gamma$ -քվանտներ, 50 ՄԷվ էլեկտրոններ, 10 և 40 կԷվ արսենի իոններ) ճառագայթահարումով առաջացած մակերևութային մակարդակ-ների (ՄՄ) պարամետրերի փորձարարական համեմատական հետազոտության արդյունքները: Ցույց է տրվել, որ կախված հարվածող մասնիկների և Si-SiO<sub>2</sub> կառուցվածքի ատոմների միջև փոխազդեցության մեխանիզմից (իոնացնող և հարվածային) Si-SiO<sub>2</sub> բաժանման սահմանում առաջացած ՄՄ սպեկտրները և այրման բնութագրական ջերմաստիճանները էապես տարբեր են: Դիտվել է, որ ՄՄ առաջացման արագությունը M-SiO<sub>2</sub>-Si կառուցվածքում աճում է կիրառված էլեկտրական դաշտի ազդեցության տակ և կախված է դաշտային էլեկտրոդի մետաղի տեսակից: Այլումինի դեպքում այն 3-4 անգամ մեծ է Au, Ag, Cu, Ni, Zn մետաղների հետ համեմատած:

**3. Էլեկտրատրանսպորտային պրոցեսների ուսումնասիրությունը բազմաբյուրեղային բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչներում**

Տարբեր բաղադրությամբ օժտված բիսմութային և իտրիումային բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչ (ԲՁԳ) բազմաբյուրեղներում վոլտամպերային բնութագրերի չափման ճանապարհով ուսումնասիրվել են օդում բարձր ջերմաստիճանային ջերմամշակումից հետո խթանված էլեկտրատրանսպորտային պրոցեսները: Այդ նմուշներում դիտվել է, այսպես կոչված, “ծերացման” երևույթը, որը արտահայտվում է նրանց բնութագրական պարամետրերի փոփոխության տեսքով՝ կախված շրջապատող միջավայրում դրանց հետագա պահպանման ժամանակից: Երկու տեսակի նմուշներում էլ ծերացման պրոցեսում նկատվել է որոշակի կապ կրիտիկական ջերմաստիճանի ( $T_c$ ) և սենյակային ջերմաստիճանում տեսակարար դիմադրության ( $r_n$ ) միջև: Ընդ որում եթե  $r_n$  -ի աճը իտրիումային նմուշում ուղեկցվում է  $T_c$ -ի ոչ մոնոտոն վարքագծով, ապա բիսմութայինում ծերացման ամբողջ ընթացքում դիմադրության աճն ուղեկցվում է  $T_c$ -ի կտրուկ նվազմամբ: Բացահայտված է, որ իտրիումային նմուշում նորմալ վիճակի տեսակարար դիմադրությունը՝  $r_n$ , ծերացմանը զուգընթաց մետաղականից անցում է կատարում կիսահաղորդչայինի, իսկ բիսմութային նմուշում՝ թույլ արտահայտված կիսահաղորդչայինից ուժեղ արտահայտված կիսահաղորդչայինի: Բիսմութային տիպի գերհաղորդիչների համար տեսակարար դիմադրությունը տրանսպորտային հոսանքից կախված (այսինքն սեփական մագնիսական դաշտով պայմանավորված) դրսևորում է “բացասական էլեկտրադիմադրություն”, որը մեծապես որոշվում է նմուշի նախնական խառնուրդային բաղադրությամբ և չափման ջերմաստիճանով: Թբիլիսիի Տեխնիկական Համալսարանի աշխատակիցների հետ համատեղ կատարված ռենտգենադիֆրակցիոն և միկրոսկոպիկ հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ բորի ատոմների ավելացմանը զուգընթաց, բիսմութային տիպի նմուշներում, իսկապես, դիտվում է բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդականության և կիսահաղորդչային փուլի մասնաբաժնի աճ, որը ուղեկցվում է նաև հատիկների չափերի փոփոխությամբ:

4. Ընթացիկ տարում ուսումնասիրվել են տարբեր մեթոդներով աճեցված  $\text{Li}_2\text{MoO}_4$  կրիոգենային սինտիլյացիոն նյութի միաբյուրեղների օպտիկական և ճառագայթային հատկությունները: Միաժամանակ չափվել է նրանց կլանման և անդրադարձման սպեկտրները: Բացատրվել է ցածր ջերմաստիճաններում այս և նման նյութերի ճառագայթման մեխանիզմները:

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

#### Հոդվածների հրատարակում

1. D.A. Spassky, V. Nagirnyi, A.E. Savon, I.A. Kamenskikh, O.P. Barinova, S.V. Kirsanova, V.D. Grigorieva, N.V. Ivannikova, V.N. Shlegel, E. Aleksanyan, A.P. Yelisseyev, A. Belsky. Low temperature luminescence and charge carrier trapping in a cryogenic scintillator  $\text{Li}_2\text{MoO}_4$ . **Journal of Luminescence** **166**, (2015) 195–202.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jlumin.2015.05.042>

2. V.V. Harutyunyan, E.M. Aleksanyan, N.E. Grigoryan, V.S. Baghdasaryan, and V.Jh. Yeghiazaryan. RADIATION-INDUCED EFFECTS IN CORUNDUM SINGLE CRYSTALS. **Armenian Journal of Physics**, 2015, vol. 8, issue 3, pp. 129-139.

3. Norik E. Grigoryan, Hrant N. Yeritsyan, Vachagan V. Harutyunyan, Narek A. Hakobyan, Eduard A. Aleksanyan, Vahan A. Sahakyan. Scattering of Conduction Electrons on the Static Deformation Raised by Irradiation in n-GaP Crystals. **Journal of Modern Physics**, 2015, 6, 1935-1941.  
<http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2015.613199>

4. N.A. Hakobyan, Introduction To Basics Of Submicron Aerosol Particles Filtration Theory via Ultrafine Fiber Media, **Armenian Journal of Physics**, vol. 8, issue 3, 2015, pp.140-151.

5.V.V. Harutyunyan , N.A. Hakobyan, Physical Properties of Modified High-Efficiency Systems on the Basis of Ultrafine Basalt Nanostructures, **Armenian Journal of Physics**, 2015, vol. 8, issue 2, pp. 91-101

6.Hrant N. Yeritsyan<sup>1\*</sup>, Aram A. Sahakyan<sup>1</sup>, Norair E. Grigoryan<sup>1</sup>, Vachagan V. Harutunyan<sup>1</sup>, Vahan A. Sahakyan<sup>2</sup>, Armenuhi A. Khachatryan<sup>2</sup>; Clustes of radiation defects in Silicon Crystals. **Journal of Modern Physics (USA)** 2015, 6, 12370-12376.

7. Aram A. Sahakyan<sup>1</sup>, Hrant N. Yeritsyan<sup>1</sup>, Vachagan V. Harutunyan<sup>1</sup>, Hamlet S. Karayan<sup>2</sup> , Vahan A. Sahakyan<sup>3</sup>, The Influence of Different Type Irradiations on the Surface States Parameters of Si-SiO<sub>2</sub> Structures, **Journal of Modern Physics**, 2015, 6, 1657-1662. doi:10.4236/jmp.2015.611167.

8.S.K. Nikoghosyan, V.V. Harutunyan, V.S. Baghdasaryan, E.A. Mughnetsyan, E.G. Zargaryan, A.G. Sarkisyan, The appearance of semiconducting (dielectric) conduction in polycrystalline high-temperature superconducting cuprates after heat treatment. *Armenian Journal of physics* 2015, vol. 8, issue 1, pp. 1-6

9.С.К. Никогосян, В.В. Арутюнян, Э.А. Мугнецян, Е.Г. Заргарян, А.Г. Саркисян, Стимуляция полупроводниковой проводимости в поликристаллических высокотемпературных сверхпроводниках YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>x</sub> и Bi<sub>1.7</sub>Pb<sub>0.3</sub>Sr<sub>2</sub>Ca<sub>2.5</sub>Cu<sub>3.6</sub>O<sub>y</sub> после дополнительной кратковременной термической обработки, **Сборник Научных Статей, ՀՀ ԳԱԱ, Գիտակրթական միջազգային կենտրոն, Գլխ. խմբ. Ն. Հակոբյան.- Եր: Ջանգալ, 2015. – 344 էջ:** [http://isec.am/images/gitakan\\_hrparakumner/GITAKAN\\_HODVACNERI\\_JOXOVACU-CTP\\_Edited001.pdf](http://isec.am/images/gitakan_hrparakumner/GITAKAN_HODVACNERI_JOXOVACU-CTP_Edited001.pdf)

10.S.K. Nikoghosyan, V.V. Harutunyan, V.S. Baghdasaryan, E.A. Mughnetsyan, E.G. Zargaryan and A.G. Sarkisyan, Effect of direct transport current and heat treatment on resistive properties of bismuth-based ceramic high-temperature superconducting oxides of various compositions, *Superconductors and Superconductivity*, **Editor: Dr. Stanislav Kolisnychenko, Periodical: Specialized Collections Vol. 4**, pp. 451-459, 2015. Pages: 814.

11.N.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**, 2015, 2, 000-000 (<http://www.ttp.net/978-3-03835-903-6.html>)

12.S.G. Arutunian, J.Bergoz, M.Chung, G.S.Harutyunyan, E.G.Lazareva, Thermal neutron flux monitors based on vibrating wire, **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 797 (2015) 37-43.

13.S.G. Arutunian, M. Chung, G.S. Harutyunyan, A.V. Margaryan, E.G. Lazareva, L.M. Lazarev, L.A. Shahinyan, Resonant Target Vibrating Wire Monitor for Photon Beam, **Submitted to Review of Sci. Instruments**.

14. Khachatryan G.E., Mkrтчyan N.I., Simonyan N.V., Arakelyan V.B “From green Pamphlet to Biosphere and Humanity” dedicated to N.W. Timofeeff-Ressovsky, Eds. Korogodina VL, Mothersill C, Inge-Vechtomov SG, Seymour C, Springer, Netherlands, 2016

## Գիտաժողովներին ասանակցություն

1. E. Aleksanyan, V. Harutyunyan and M. Kirm. “Fast Luminescence in Hafnia and Zirconia thin films, nanopowders and ceramics”. 9th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation –Abstract, LUMDETR 2015, September 20 – 25, 2015, Tartu, Estonia.

2. E. Aleksanyan, V. Harutyunyan. “Luminescence Investigation of Hafnia and Zirconia Thin Films, Nanopowders and Ceramics”. Laser Physics 2015 International Conference, 6-9 October 2015, Ashtarak, Armenia.

3. V.V. Harutyunyan, N.A. Hakobyan, N.E. Grigoryan, V.B. Gavalyan, A.H. Badalyan, V.A. Atoyan, M.G. Vardanyan and K.I. Pyuskyulyan, “Characteristics of Radionuclide Aerosol Filtration High-Efficiency Systems on the Basis of Ultrafine Modified Basalt Fibers”, Yerevan-Meghri 4th International Conference, Abstract, September, 2015

4. Арутюнян В.В., Алексанян Э.М. “ РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В МОНОКРИСТАЛЛАХ САПФИРА, ОБЛУЧЕННЫХ ИОНАМИ СВИНЦА” .

Abstract, *10th International Conference*

## NUCLEAR AND RADIATION PHYSICS

September 8-11, 2015, Kurchatov, Republic of Kazakhstan

5. Harutyunyan<sup>1</sup> V.V., Aleksanyan E.M., Sargsyan A.A., Bagramyan V.V.

### “NEW TECHNOLOGY OF RADIATION-RESISTANT TEMPERATURE-REGULATING COATINGS FOR SPACE VEHICLES”

Abstract, *SPACE’2015* 7я Международная конференция

«КОСМИЧЕСКИЙ ВЫЗОВ XXI ВЕКА.

Новые материалы, технологии и приборы для космической техники» Крым, СЕВАСТОПОЛЬ, 22 - 26 июня 2015 г.

6. V.V. HARUTYUNYAN –“STUDY OF SURFACE PROPERTIES OF CORUNDUM SINGLE CRYSTALS IRRADIATED WITH IONS USING SYNCHROTRON RADIATION”

Abstract, Yerevan-Meghri 4th International Conference, Abstract, September, 2015

7. Yeritsyan H.N., Sahakyan A.A., Grigoryan N.E., Harutyunyan V.V., Sahakyan V.A.

“Facility for Testing of Materials and Devices at a Space Environmental Conditions”.

Abstract, International Conference on HighMatTech. October 5 - 8, 2015, Kiev, Ukraine

8. Khachatryan G.E., Mkrtychyan N.I., Simonyan N.V., Arakelyan V.B., Pyuskyulyan K.I. - Behavior of some species of soil bacteria in the area adjoining Armenian NPP, Saint-Petersburg, Fourth International Conference, Dedicated to N. W. Timofeeff-Ressovsky and His Scientific Schoolpage, Fourth Readings after V. I. Korogodin & V. A. Shevchenko, 2-6 June, 2015, p. 116.

