

ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ

Նախագծով 2013թ. կատարված աշխատանքների համառոտ հաշվետվությունը

240/3, 240/5 ստորաբաժանման կողմից 2013 թ.

1. (Բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչների ֆիզիկայի բնագավառում կատարված աշխատանքի վերաբերյալ)

Ուսումնասիրվել է ջոզեֆսոնյան թույլ կապերի վարքագիծը $YBa_2Cu_3O_x$ (խորհումային նմուշ) և $Bi_{1.7}Pb_{0.3}Sr_2Ca_{2.5}Cu_{3.6}O_y$ (բիսմութային նմուշ) բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչներում (ԲՋԳ) նրանցով անցնող տրանսպորտային հոսանքով պայմանավորված մագնիսական դաշտի (սեփական) փոփոխությունից կախված: Ցույց է տրվել, որ հիշատակված բազմաբյուրեղային նմուշներում, համապատասխանաբար, 400°C և 600°C -ում 30 րոպե ջերմամշակումից և վառարանում մինչև սենյակային ջերմաստիճան սառեցնելուց ու շրջակա միջավայրում երկարատև պահպանելուց հետո նկատվում է գերհաղորդչային և նորմալ պարամետրերի ժամանակային փոփոխություն (ծերացում): Պարզվել է, որ ուսումնասիրվող ԲՋԳ միացություններում այդ ծերացումը ուղեկցվում է նորմալ վիճակի տեսակարար դիմադրության համարյա թռիչքային աճով՝ կախված նմուշի ծերացման t_a ժամանակից: Ցույց է տրվել, որ այն պայմանավորված է նմուշի հաղորդականության անցմամբ մետաղականից կիսահաղորդչայինի կամ մեկուսչայինի, այսինքն՝ տեղի ունի գերհաղորդիչ-մեկուսիչ անցում: Բացահտվել է, որ այդ անցումը խորհումային և բիսմութային նմուշների համար սենյակային ջերմաստիճանում ուղեկցվում է տեսակարար դիմադրության աճով, համապատասխանաբար 20 և 220 անգամ: Ստացված արդյունքները մեկնաբանվել են նմուշի միջհատիկային տարածություններում ջերմամշակումից հետո առավելապես թթվածնի ենթացանցում թույլ կապված ատոմների տեղաշարժով պայմանավորված կառուցվածքային արատներով և հետագայում նրանց վերադասավորման մեխանիզմի շրջանակներում: Իսկ բիսմութային նմուշներում տեսակարար դիմադրության նշանակալի աճը վերագրվում է միաժամանակ նրանցում գոյակցող երեք գերհաղորդիչ ֆազերի ներկայությանը, որոնցից ցածր ջերմաստիճանային 2212 և 2201 գերհաղորդիչ ֆազերը թթվածնային դեֆիցիտի նկատմամբ ունեն շատ ավելի մեծ զգայնություն, քան 2223 ֆազը: Ընդ որում ենթադրվում է, որ ջերմամշակման ջերմաստիճանի մեծացմանը զուգընթաց կիսահաղորդչային հաղորդականությամբ օժտված 2201 ֆազի ծավալային մասնաբաժնի դերը մեծանում է: Բացի այդ, բիսմութի և կապարի ենթացանցում ջերմամշակումից հետո առաջացած արատները պայմանավորում են տեսակարար դիմադրության լրացուցիչ աճ: Հաշվետու ժամանակաշրջանում ստացված արդյունքները զեկուցվել են միջազգային տարբեր համաժողովներում և դրանց հիման վրա տպագրվել է երեք գիտական աշխատանք:

2. Պինդ մարմնի ճառագայթահարային ֆիզիկայի թեմայով ընթացիկ տարում կատարվել են փոքր (8 ՄԷՎ էներգիայով) էլեկտրոնային արագարարի ենթակառուցվածքի վերանորոգման աշխատանքներ կապված հովացման և գերբարձր հաճախության սիստեմների հետ: Մասնավորապես, որոշ հնացած ջրային գծերը փոխարինվել են նորերով ինչպես բոյլերային, այնպես էլ արագացուցիչի համակարգերում: Գերբարձր հաճախության սիստեմի մեջ կատարվել են արմատական փոփոխություններ: Կերամիկական ալիքատարի մաշվածքի պատճառով ձեռք է բերվել Ռուսաստանից հատուկ սոսինձ, որի կիրառմամբ վերականգնվել են ալիքատարի, ինչպես նաև մագնետրոնի ելքային խցիկի վակուումային հատկությունները: Բացի այդ, գոյություն ունեցող երեք մաշված մագնետրոնների մասերից գոդման միջոցով վերականգնվել է մեկը, որը որոշ նախնական չափումներից հետո պետք է անցնի տևական փորձարկումներ արագարարի և նրա սիստեմների ձևեռային կոնսերվացիայից հետո:

3. Հաշվետու ժամանակահատվածում ուսումնասիրվել են արագ էլեկտրոններով ճառագայթված տիպի գալիումի և ինդիումի ֆոսֆիդի միաբյուրեղների

ֆոտոէլեկտրական հատկությունները: Ցույց է տրված, որ ճառագայթման հետևանքով բյուրեղները դառնում են գերֆոտոզգայուն, դիտվում է երկարաժամկետ ռելակսացիա և մնացորդային ֆոտոհաղորդականություն: Ճառագայթված բյուրեղների ֆոտոհաղորդականության սպեկտրալ կախվածության ոչ կառուցվածքային բնույթը բացատրվում է որպես ռադիացիոն դեֆեկտների մակարդակների քվազիանընդհատ բաշխման հետևանք: Այդպիսի դեֆեկտներով հարուստ տիրույթներում Ֆերմիի մակարդակի դիրքը որաշված է ըստ GaP և InP բյուրեղների մնացորդային ֆոտոհաղորդականության մարման երկարալիքային սահմանի, այն ստացվել է արգելման գոտու միջնամասում:

Ցույց է տրված, որ ճառագայթված GaP և InP բյուրեղների օպտիկական սպեկտրում հայտնաբերված կլանման շերտեր, համապատասխանաբար 2,1 և 1,0 էՎ էներգիայով ֆոտոնների դեպքում, պայմանավորված են ռադիացիոն կենտրոնների գրգռված վիճակների միջև անցումներով:

Հաստատված է, որ երկարաժամկետ ռելակսացիան և մնացորդային ֆոտոհաղորդականությունը կապված չեն նմուշի միջով անցնող չափիչ հոսանքի ուժից, եթե լարումը նմուշի վրա չի գերազանցում որոշակի կրիտիկական արժեքը, որը բերում է մնացորդային հաղորդականության մարման:

4. 240/1 ստորաբաժանման կողմից 2013 թ.

ընթացքում ստացված արդյունքները «Investigation of microbiological destruction of chlorine- and phosphorus-containing organic pesticides and possibility of receipt of mutants with high purposeful activity by means of an ionizing radiation» թեմայի շրջանակներում:

1. Ցույց է տրված, որ չնայած մանրէների նկատմամբ «Ակտարա» պրեպարատի հայտարարագրված անվնասակարությանը պրեպարատի առկայությունը սննդատու միջավայրում հանգեցնում է տարբեր աղբյուրներից (Պուշչին-ՅԿՄ, Պետերբուրգ, Դուբնա, օդից, ջրից՝ Երևանյան լիճ, հողից՝ այդ թվում Նուբարաշենի քիմիակն նյութերի թափոնների գերեզմանոց) ստացված մանրէների որոշակի կուլտուրաների աճի վատացմանը, կամ իսպառ վերացմանը:
2. Երկու իրակակցված ֆերմենտացիոն պրոցեսները, որում օգտագործվել են ակտարայի քայքայման համար հեռանկարային համրվող կուլտուրաներ, հակասակն արդյունքներ տվեցին: Սակայն մի շարք անուղղակի տվյալների համադրումը պինդ միջավայրերում այդ կուլտուրաների աճի վերաբերյալ ստացված արդյունքների հետ թույլ է տալիս անել հսկյալ եզրակացությունները. ա) հավանական է, որ պինդ միջավայրերում, որոնք իբրև ածխածնի և ազոտի աղբյուր պարունակում են միայն ակտարա, մանրէների աճի արդյունքում գոյացած գաղութների շուրջ առաջացող լուսապսակները պրեպարատի մաս կազմող լրացուցիչ նյութերի միկրոմասնիկների՝ միջավայրից դեպի գաղութ դիֆուզիայի արգասիք են; բ) որոշ կուլտուրաների կողմից ցուցաբերվող ինտենսիվ աճը (ոչ բոլոր փորձարկված կուլտուրաներն են ունակ աճելու այդ միջավայրում)՝ հենց այդ՝ «Ակտարա» պրեպարատի լրացուցիչ նյութերի կոմպոնենտների յուրացման արդյունքն է:
3. Երորդ կետում նշված եզրակացությունները միարժեքորեն ցույց են տալիս, որ անհրաժեշտ է կատարված փորձեր կրկնել մաքուր տիամեթօքսամի կիրառմամբ: Սակայն, ինչպես պարզվեց, այդ քիմիական միացությունը բավականին թանկ է՝ 100 մգ պարունակող սրվակի արժեքն է 80-100 հազար

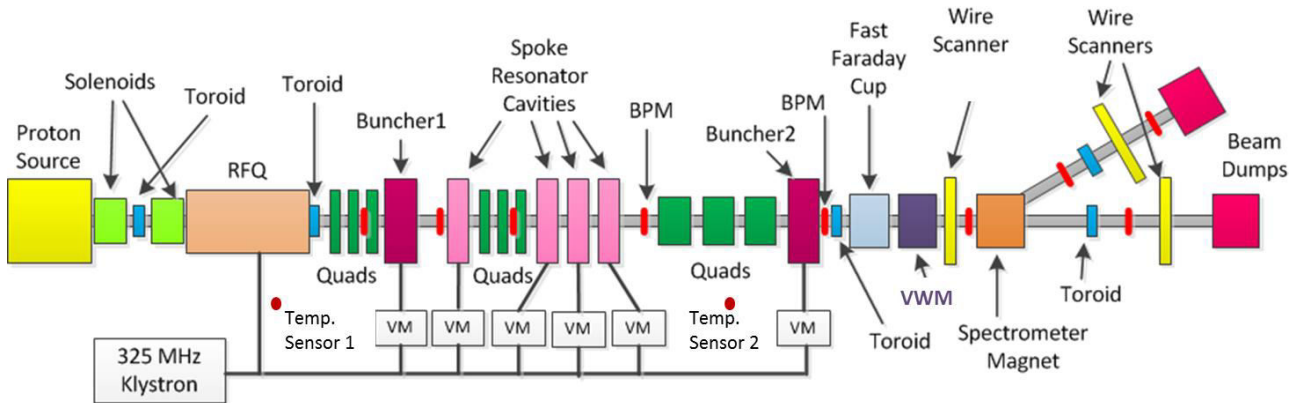
դրամ, միջդեռ տարրական կոպիտ փորձի համար անհրաժեշտ է 400-800 մգ (համեմատության համար նշենք, որ ակտարայի 4 գրամնաց փաթեթն արժե 350 դրամ), ինչը առկա պայմաններում անհասանելի է, հաշվի առնելով ֆինանսավորման սղությունը: Ուստի մենք ստիպված էինք փորձ կատարել մաքրելու ակտարան հավելյալ նյութերից, ինչը հաջողվեց իրականացնել քիմիական լաբորատորիայի աջակցությամբ: Հաշվետու շրջանի նացած ժամանակահատվածում իրականացվեց մի քանի փորձ, որոնք հաստատեցին հետազոտվող կուլտուրոնների կողմից բուն տիամեթոքսամի քայքայումն իարականացնելու կրողության վերաբերյալ կասկածները: Վերջնական եզրակացություն անելու համար աշխատանքները կշարունակվեն:

4. Շարունակվել են նաև առավել բարձր ակտիվությամբ մուտանտ կուլտուրաների ստացման ուղղությամբ կատարվող փորձերը: Ինչպես արդեն նշվել է, բնական՝ նատիվ կուլտուրաների ակտիվությունը քսենոբիոտիկերի նկատմամբ սովորաբար բավականին ցածր է: Այդ ակտիվության բարձրացմանը հնարավոր է հասնել մուտանտ կուլտուրաների ստացման եղանակով: Դրան հասնելու առվել արդյունավետ ուղիներից է ուլտրամուշակագլյն և իոնիզացնող ճառագայթների փնջերի կիրառումը, օրինակ՝ գամմա-, X- և էլեկտրոնների փնջերը: Այստեղ անհրաժեշտ է նշել, որ այս փորձերը իրականացնելիս դյուրին չէ արգ արդյունք ակնկալելը՝ սա երկրատեվ, աշխատատար գործընթաց է: Այս փորձերին զուգընթաց կատարվել է նաև գրականության ուսումնասիրություն մոտ ապակայում ակնկալվող 18 ՄԷՎ-անոց ցիկլոտրոնի օգնությամբ պրոտոնային փնջերով մուտանտների ստացման հնարավորության ուսումնասիրումը: Մոտեցումներ են մշակվում այս փնջերի կիրառման ուղղությամբ:

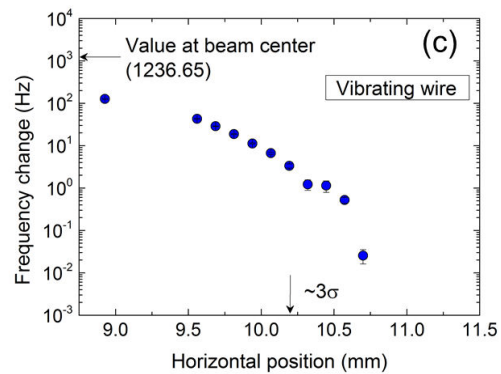
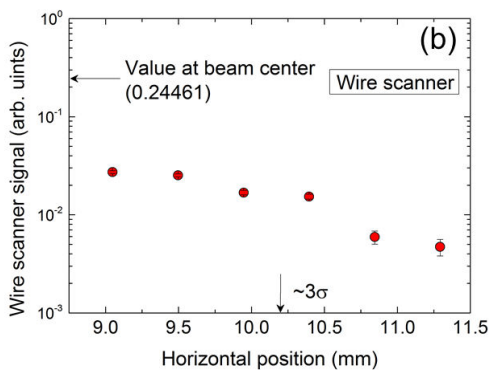
5. Շարունակվել են նաև հետազոտությունները պեստիցիդների կենսաքայքայման ժամանակ ազատադիկալների գոյացման արդյունքում քիմլյումինեսցենտ պրոցեսները: Ներկա շրջանում անց է կացվում համեմատական ուսումնասիրություններ թեսթային գործընթացների հետ:

**5. 240-2 ստորաբաժանման 2013 թ. հաշվետվություն
Արագացուցչային դիագնոստիկա.**

Ստ. օգնությամբ ստեղծված լայն 60 մ ապերտուրայով տատանվող լարով սկաները (LA-VWM) տեղադրվել է Ֆերմիլաբի Բարձր ինտենսիվության նեյտրինոների աղբյուրի (Fermilab High Intensity Neutrino Source (HINS) facility) դիագնոստիկ համակարգում, որպես պրոտոնային փնջի լայնակի պրոֆիլի չափման փորձնական մոնիտոր: HINS համակարգը այժմ ներկայացնում է 2.5 ՄԷՎ էներգիայով և 0.01 ~ 2.8 մԱ միջին հոսանքով պրոտոնային արագացուցիչ: Փնջի լայնակի չափերը կազմում են 3-10 մմ: HINS արագացուցիչի հիմնական բլոկ-դիագրաման, որտեղ զետեղված է նաև LA-VWM սկաները պատկերված է հետևյալ նկարում:



Կատարվել են առաջին փորձնական չափումները, որոնք համեմատվել են սովորական լարային սքաներների արդյունքների հետ: Չափումները ցույց են տվել, որ LA-VWM մոնիտորը ունի երկու կարգից ավելի զգայնություն: Հետևյալ նկարներում պատկերված են սովորական (b) և տատանվող լարով (c) սկաներների օգնությամբ կատարված չափումները:



Եզրակացվել է, որ որոշ մոդիֆիկացիայից հետո LA-VWM մոնիտորը կարող է օգտագործվել HINS արագացուցիչի դիագնոստիկ համակարգում: Սկզբնական արդյունքները տպագրված են IPAC 2013 միջազգային արագացուցչային կոնֆերանսում [1] և ուղարկվել են Physical Review – Special Topics, Accelerator and beams ամսագրին [2]:

ԷՄԱԼ-2 էներգոմասսանալիզատորի վերականգնում և մոդերնիզացիա.

- վերականգնվել է IB-Մ3-25 լազերային բլոկը;
- կատարվել է միկրոկանալային թիթեղների համակարգի տեխնիկական պահանջների մշակում և պատվիրում;
- սկսվել են էներգոմասսանալիզատորի վակուումային սիստեմի վերականգնում:

Ջերմային ֆիզիկա

Մշակվել է հատուկ էլեկտրոնային ADAC V2 պլատա, որը նախատեսված է սինթրոնային ռեժիմում թերմոզոյգերի ազդանշանների չափման համար, հզոր էլեկտրական աղբյուրներից խոտորումների առկայության պայմաններում: Կատարվել է պելոյեի էլեմենտների բազայի վրա “էլեկտրոնային կլիմա-բոքսերի” մշակում: HTM Reetz ֆիրմայի հետ համատեղ կատարվել են ջերմամեկուսիչ նյութերի ջերմափոխանակման գործակիցների հաշվարկներ մինչև 100 մթնոլորտ պայմաններում, այն դեպքում երբ հիմնական ջերմափոխանակումը պայմանավորված է կոնվեկցիայով: Հաշվարկների հիմքում դրվել են գազի թափանցելիության փորձնական չափումները: Արդյունքները զետեղված են HTM Reetz ֆիրմայի գիտա-փորձարական հաշվետվությունում [3]:

Համագործակցություն Իզոտոպների արտադրման և հետազոտման բաժանմունքի հետ.

Ռադիոակտիվ տեխնեցիումի չափման համար մշակվող սարքավորման համար պատրաստվել և փորձարկվել է StepMot3 քայլային շարժիչի կոմպյուտերային ղեկավարումով պլատան: Նույն սարքավորման ռադիոակտիվ դեպքերի գրանցման համար պատրաստվել է էլեկտրոնային պլատա, օգտագործելով տատանվող լարի համար մշակված կյոմպյուտերի հետ համակցված պլատա-գեներատորը: Կատարվել են միկրոկոնտրոլների ծրագրերի համապատասխան փոփոխություններ:

Աշխատանքների արդյունքները ուղղարկվել են տպագրության

1. S.K. Nikoghosyan, V.V. Harutyunyan, 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 superconductor oxide materials of various compositions, **Solid State Phenomena Vol. 200 (2013) pp 267-271.**
2. S. Nikoghosyan, V. Harutyunyan, V. Baghdasaryan, E. Mughnetsyan, E. Zargaryan and A. Sarkisyan, The effect of aging on the superconducting transition temperature and resistivity of Y-Ba-Cu-O, ceramics after high temperature treatment, **IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 49 (2013) 012042.**
3. H.N. Yeritsyan, V.V. Harutunyan, A.A. Sahakyan, S.K. Nikoghosyan, A.S. Hovhannisyan, N.E. Grigoryan, K.Sh. Ohanyan, E.A. Hakhverdyan, N.A. Hakopyan, V.A. Sahakyan. **Space Environment Simulator for Testing of Materials and Devices. Journal of Modern Physics, USA, 2013, 4, 180-184.**

4. Scientific Reports | Article Open

<http://www.nature.com/srep/2013/131009/srep02900/full/srep02900.html>

Radiation-modified natural zeolites for cleaning liquid nuclear waste (irradiation against radioactivity)

Hrant Yeritsyan, Aram Sahakyan, Vachagan Harutyunyan, Sergey Nikoghosyan, Eleonora Hakhverdyan, Norair Grigoryan, Aghasi Hovhannisyan, Vovik Atoyan, Yeghis Keheyan & Christopher Rhodes

5. Hrant Yeritsyan, Norik Grigoryan, Vachagan Harutyunyan, Eleonora Hakhverdyan, Valeriy Baghdasaryan “Long-Time Relaxation and Residual Conductivity in GaP Irradiated by High-Energy Electrons” **Journal of Modern Physics, 2014, 5, **-****

Published Online January 2014 (<http://www.scirp.org/journal/jmp>)

6. Г.Э. Хачатрян, Н.И. Мкртчян, Н.В. Симонян, В.Б. Аракелян, Ц.М. Авакян, К.И. Пюскюлян, В.А. Атоян. “ВЛИЯНИЕ АРМЯНСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА МИКРОБИОТУ ПОЧВЫ НА ФОНЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫПАДЕНИЙ”, **Радиобиология и Радиационная экология**” принята в печать 2014.

7. Eduard Aleksanyan^{a,b,1*}, Marco Kirm^a, Sebastian Vielhauer^a, Vachagan Harutyunyan^b “Investigation of Luminescence Processes in YAG Single Crystal Irradiated by 50 MeV Electron Beam”, **Radiation Measurements, v.56.pp54-57,2013.**

8. S.G. Arutunian, A.E. Avetisyan, M.M. Davtyan, G.S. Harutyunyan, I.E. Vasiniuk, M. Chung, V. Scarpine, Large aperture vibrating wire monitor with two mechanically coupled wires for beam halo measurements. – Submitted to **Pys.Rev.- Special Topics:Accelerators and Beams -2014**

9. С.Г.Арутюнян, Эксперименты по определению протекания газа через пористую керамическую теплоизоляцию – Отчет НТМ-Reetz/2013-07-16, 12 с., Берлин, 2013.

Համաժողովներին ներկայացված աշխատանքների ցանկը

1 S. Nikoghosyan, V. Harutyunyan, V. Baghdasaryan, E. Mughnetsyan, E. Zargaryan and A. Sarkisyan, The effect of aging on the superconducting transition temperature and resistivity of Y-Ba-Cu-O ceramics after high temperature treatment, Abstract book of International Conference **Functional Materials and Nanotechnologies**, Tartu, Estonia in April, 21 – 24, 2013, PO-91.

2 S. Nikoghosyan, V. Harutyunyan, V. Baghdasaryan, E. Mughnetsyan, E. Zargaryan and A. Sarkisyan, Fast and slow aging processes induced in superconducting Y-Ba-Cu-O ceramics after high temperature treatment, **9th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMICONDUCTOR MICRO- & NANOELECTRONICS**,

Proceedings of the Ninth International Conference, Yerevan, Armenia, 2013, pp.53-55.

3. Вторая международная конференция G.Khachatryan "CONTRIBUTION OF THE YOUNG GENERATION IN THE DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGY", состоявшейся в Ереване 1-4 Октября 2013 года. **Book of Abstracts, p. 192 Engl. (193 Russian)**
4. Seferyan T. Ye. "The improved flow chemiluminescence system method of hydrogen peroxide determination" Proceedings of the international young scientists conference «Perspectives for Development of Molecular and Cellular Biology-4», **BJA of NAS of Armenia, Supplement 1, Volume 61, 32-33 p., October 20-22, 2013, Yerevan, Armenia.**
4. Hovnanyan K.O., Karageuzyan K.G., Mamikonyan V.Kh., Seferyan T.Ye. "Ultrastructural analysis of effectiveness of antioxidants from grape seeds at liver toxic cirrhosis" The collection of articles of XV international scientific-practical conference" **Basic and applied researches, development and application of high technologies in industry and economy" Volume 2, 256-258p., April 25-26, 2013, St. Petersburg, Russia.**
5.
 6. Seferyan T. Ye., Elbakyan V. L. "Automated ion metric system" The collection of articles of XV international scientific-practical conference" **Basic and applied researches, development and application of high technologies in industry and economy" Volume 2, 279-281p., April 25-26, 2013, St. Petersburg, Russia.**

7. DIAMOND ELEMENTS AND THEIR USE IN HIGH-RADIATION AREAS

Narutyunyan V.V.¹, Hakopyan N.V.¹, Hakhverdyan E. A.¹, Baghdasaryan V.S.¹,
Saakyan A. A.¹, Hovhanissyan A.S.¹, Dallakyan R.K.¹, Atoyany V. A.², Avagyan A.N.³,
Gevorkyan A.A.⁴

4th МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ HighMatTech 7 - 11 октября 2013 г. Киев, Украина, р. D21.

8. РАДИАЦИОННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЦЕОЛИТЫ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ

АРУТЮНЯН В. В.¹, АКОПЯН Н. В.¹, АХВЕРДЯН Е. А.¹, ЕРИЦЯН Г. Н.¹, ГРИГОРЯН Н. Е.¹, СААКЯН А. В.¹, НИКОГОСЯН С. К.¹, АТОЯН В. А.², ОГАНЕСЯН А. В.³

9- Международная конференция ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ ФИЗИКА Алматы, Казахстан 24-27 сентября 2013 с. 74.

9. STUDY OF IONIZATION EFFECTS IN WIDE-BAND GAP INSULATORS UNDER THE EXTERNAL INFLUENCES

Narutyunyan V.V., Alekhsanyan E.M., Hakhverdyan E.A., Yeritsyan G.N., Nikoghossyan S. K.,
Baghdasaryan V.S., Sahakyan A.A., Grigorian N.E., Ohannesian A.S.
Gevorkyan A.A.⁴

4th МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ HighMatTech 7 - 11 октября 2013 г. Киев, Украина, р. G20.

10. X-RAY EXCITED EMISSION OF YAG AND YAG:Nd³⁺ SINGLE CRYSTALS

Vachagan Harutunyan¹, Vladimir Makhov², Eduard Aleksanyan^{1,3} – **ABSTRACT- Functional materials and Nanotechnologies-2013'**, in Tartu, Estonia in April, 21 – 24, 2013, pp-86.

11.M. Chung, B.M. Hanna, V.E. Scarpine, V.D. Shiltsev, J. Steimel, S. Artinian, S.G. Arutunian, **Transverse Beam Halo Measurements at High Intensity Neutrino Source (HINS) using Vibrating Wire Monitor.** - **IPAC2013: Proceedings of the 4th International Particle Accelerator Conference**, pp. 819-821.