

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկայի կիրառական պրոբլեմների
ինստիտուտի տնօրեն, ֆ.մ.գ.թ.
Վ.Ռ. Քոչարյան
«20» մայիսի 2026թ.



Կ Ա Ր Ծ Ի Ք

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ

«Էլեկտրամագնիսական ալիքների և մետատարրից բաղկացած միկրո և նանոկառուցվածքների բարելավված կարգավորվող համակցում և ղեկավարում» թեմայով ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ, որը ԵՊՀ-ում գործող ԲԿԳԿ-ի «Ֆիզիկա» մասնագիտական խորհրդին (դասիչ՝ 049) ներկայացրել է ասպիրանտ Արտյոմ Սամվելի Մովսիսյանը՝ «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ (դասիչ՝ Ա.04.03)՝ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար:

Քննարկումը կատարվել է Հայաստանի Հանրապետության Գիտությունների ազգային ակադեմիայի Ֆիզիկայի կիրառական պրոբլեմների ինստիտուտում՝ 2026 թվականի մայիսի 11-ին կայացած գիտխորհրդի ընդլայնված նիստում:

Քննարկմանը ներկա էին՝ ՖԿՊԻ-ի հետևյալ անդամները՝ տնօրեն, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու Վ.Ռ. Քոչարյանը, գիտության գծով փոխտնօրեն, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու Հ.Ֆ. Խաչատրյանը, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամներ՝ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Ա.Հ. Մկրտչյանը և ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Ա.Հ. Մելիքյանը, գիտքարտուղար Ա.Ա. Նահապետյանը, «Ռենտգենյան և գիգատերահերցային տոմոգրաֆիա և սպեկտրասկոպիա» լաբորատորիայի վարիչ, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու Վ.Վ. Մարգարյանը, «Ճառագայթների և տարրական մասնիկների փոխազդեցությունը նյութերի հետ» լաբորատորիայի վարիչ, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու Ս.Ն. Նորբեյանը, ինչպես նաև նույն ինստիտուտի առաջատար գիտաշխատողներ՝ տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Հ.Ռ. Դրմեյանը, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Կ.Գ. Թրունին, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Հ.Ա. Սարգսյանը,

«Ակուստաֆիզիկա» լաբորատորիայի «Սեյսմիկա» գիտական խմբի ղեկավար, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու Ս.Ա. Մխիթարյանը և այլոք:

Լսեցին՝ ԵՊՀ Ֆիզիկայի ինստիտուտի Ռադիոֆիզիկայի և հեռահաղորդակցության ամբիոնի ասպիրանտ Արտյոմ Սամվելի Մովսիսյանի կողմից ներկայացված «Էլեկտրամագնիսական ալիքների և մետատարրից բաղկացած միկրո և նանոկառուցվածքների բարելավված կարգավորվող համակցում և ղեկավարում» թեմայով թեկնածուական ատենախոսության վերաբերյալ զեկուցումը՝ «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ (դասիչ՝ Ա.04.03) ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար:

Հարցեր տվեցին՝ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Հ.Ա. Սարգսյանը, տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Հ.Ռ. Դրմեյանը, տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Ա.Մ. Հովհաննիսյանը, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու Ս.Ա. Մխիթարյանը, որոնց ասպիրանտ Արտյոմ Սամվելի Մովսիսյանը տվեց սպառիչ և բավարար պատասխաններ:

Ելույթ ունեցան՝ տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Հ.Ռ. Դրմեյանը, տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Ս.Գ. Աղբալյանը, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու Ս.Ա. Մխիթարյանը, ովքեր, նշելով թեմայի արդիականությունն ու կարևորությունը, դրական գնահատեցին կատարված աշխատանքը և առաջարկեցին տալ դրական կարծիք՝ երաշխավորելով այն պաշտպանության Երևանի պետական համալսարանում գործող ԲԿԳԿ-ի «Ֆիզիկա» մասնագիտական խորհրդում (դասիչ՝ 049):

Քվեարկությունը կայացավ բաց եղանակով: Տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման համար դրական երաշխավորման առաջարկությունն ընդունվեց միաձայն՝ դեմ և ձեռնպահ քվեներ չեն եղել:

Ատենախոսության արդիականությունը և հրատապությունը

Ժամանակակից մետամակերևույթները, որոնք հաճախ հանդես են գալիս որպես ավանդական միկրոալիքային և օպտիկական նյութերի այլընտրանք, կիրառվում են փոխանցված և անդրադարձած ալիքների հաճախաընտրողական հատկությունների վերահսկման համար: Մետամակերևույթների բազմաֆունկցիոնալ հատկությունները մեծապես պայմանավորված են դրանց միավոր բջիջների՝ մետամակերևույթային տարրերի կառուցվածքային առանձնահատկություններով, որոնք սովորաբար ունենում են արտահայտված ռեզոնանսային բնույթ:

Էլեկտրամագնիսական ալիքների ֆիլտրումը, որը կարևոր դեր ունի ժամանակակից միկրոալիքային և օպտիկական կապի ու ազդանշանների մշակման համակարգերում, արդյունավետորեն իրականացվում է հաճախաընտրողական ֆիլտրերի միջոցով, որոնք ունեն դիսպերսիվ փոխանցման կամ անդրադարձման հատկություններ: Մետանյութերի էլեկտրամագնիսական արձագանքը կախված է մի շարք գործոններից՝ մետամակերևույթի երկրաչափական պարամետրերից, տարրերի քանակից, ինչպես նաև կիրառվող նյութերի հատկություններից: Նման կառուցվածքները լայն կիրառություն ունեն ինչպես օպտիկական, այնպես էլ միկրոալիքային տիրույթներում: Ռեզոնանսային հատկությունների կառավարումը հնարավոր է իրականացնել ռեզոնատորների չափերի, ճեղքերի քանակի և դրանց փոխդասավորվածության փոփոխության միջոցով:

Հատուկ ուշադրության են արժանանում նաև Ֆանոյի մոլտիպլետ ռեզոնանսները, որոնք դիտվում են ինչպես ռադիոհաճախային, այնպես էլ տեսանելի տիրույթներում: Այս ռեզոնանսները կարող են ունենալ տարբեր ֆիզիկական բնույթ: Կառավարվող և կարգավորելի ռեզոնանսները կարևոր նշանակություն ունեն տարբեր կիրառություններում: Գործնական կիրառությունների տեսանկյունից կարևոր է նաև այն, որ չափումները կատարվում են ազատ տարածության պայմաններում, ինչը հնարավորություն է տալիս նման համակարգերը կիրառել անլար կապի տեխնոլոգիաներում՝ ի տարբերություն այն կառուցվածքների, որտեղ ռեզոնանսային զրգռումը իրականացվում է կոաքսիալ պորտերի միջոցով: Մասնավորապես, ԳՀԳ-ային տիրույթում նման համակարգերը կարող են ծառայել որպես շերտային ֆիլտրեր: Բացի այդ, հայտնի է, որ դրանք հեռանկարային են նաև օպտիկական կիրառություններում՝ որպես ցածր հզորության փոխանցատիչներ կամ սենսորներ, որոնք կարող են կառավարել ռադիոազդանշանի ուղացումը:

Օպտիկական բիստաբիլության երևույթի ուսումնասիրության ժամանակ ցույց է տրվում, որ մուտքային ազդանշանին համապատասխանող երկու տարբեր արձագանքների առաջացումը պայմանավորված է բեկման ցուցչի ոչ գծային մոդուլյացիայով, որը կախված է լույսի ինտենսիվությունից: Կոմպլեքս բեկման ցուցչի ինտենսիվությունից կախված փոփոխությանը նպաստում են մի շարք ֆիզիկական մեխանիզմներ, ինչպիսիք են Կեռի ոչ գծայնությունը, ջերմաօպտիկական երևույթները և երկֆոտոնային կլանման հետևանքով առաջացող ազատ լիցքակիրների դիսպերսիան: Մասնավորապես, Կեռի էֆեկտի դեպքում, որը հայտնի է նաև որպես քառակուսային էլեկտրաօպտիկական էֆեկտ, բեկման ցուցչի փոփոխությունը նկարագրվում է ոչ գծային գործակցով կամ երրորդ կարգի ընկալունակությամբ: Լույսի ինտենսիվության միջոցով համակարգի կառավարումը

հանդիսանում է ժամանակակից օպտիկական սարքերի ստեղծման հիմնարար գաղափարներից մեկը և լայն կիրառություն է գտել օպտիկական անջատիչներում, տրամաբանական տարրերում, օպտիկական թվային սարքերում, տվյալների մշակման ու տեղեկատվության պահպանման համակարգերում:

Արտյոմ Սամվելի Մովսիսյանի կողմից ներկայացված «Էլեկտրամագնիսական ալիքների և մետատարրից բաղկացած միկրո և նանոկառուցվածքների բարելավված կարգավորվող համակցում և ղեկավարում» առենախոսությունը նվիրված է վերը նշված խնդիրների քննարկմանը ինչպես փորձարարական, այնպես էլ թվային մեթոդների հիման վրա:

Առենախոսության նպատակը, խնդիրները և ծավալը

Առենախոսական աշխատանքի հիմնական նպատակն է եղել մոդելավորել, պատրաստել և հետազոտել փակոցային ֆիլտրեր, որոնք ունեն 400 բարորակություն և որոնց ռեզոնանսային հաճախությունը հնարավոր է կարգավորել փոխելով տարբեր նյութական և երկրաչափական պարամետրեր: Մասնավորապես՝ մոդելավորվել, պատրաստվել և հետազոտվել է բարակ խողովակաձև կառուցվածքում տեղադրված ձողերի համակարգը: Ցույց է տրվել, որ 8-12 ԳՀց հաճախային տիրույթում ուսումնասիրվող համակարգի բարորակությունը հավասար է 300-ի: Մոդելավորվել է տեսանելի տիրույթի կես ալիքային թիթեղ 99% արդյունավետությամբ 740 նմ-ի շրջակայքում (10 նմ լայնքով): Ավելին՝ ուսումնասիրվել է նաև ոսկու նանոսֆերաներով դիմերը՝ պատված ոչ գծային բեկման ցուցիչով պատյանով, և դիտվել է օպտիկական բիտաբիլության երևույթը: Ընդ որում՝ նանոճեղքում էլեկտրամագնիսական դաշտի ուժեղացումը 10^4 կարգի է:

Առենախոսությունը ներկայացնում է Արտյոմ Սամվելի Մովսիսյանի կողմից իրականացված գիտափորձերի, հետազոտությունների և հրատարակված 5 գիտական աշխատանքների համակցված շարադրանքը:

Աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրակացությունից և օգտագործված գրականության ցանկից:

Առենախոսության վերաբերյալ առկա են հետևյալ դիտողությունները

Կարելի է վստահաբար նշել, որ առենախոսական աշխատանքում ստացված արդյունքները ունեն հիմնարար և կիրառական նշանակություն: Այն ընդլայնում է մեր

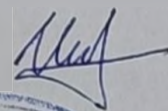
գիտելիքները մետանյութերում տեղի ունեցող ֆիզիկական պրոցեսների վերաբերյալ: Ատենախոսությունն ամբողջությամբ թողնում է դրական տպավորություն, սակայն զերծ չէ նաև որոշ թերություններից: Աշխատանքի վերաբերյալ կարելի է նշել հետևյալ դիտողությունները.

1. Գծային ռեժիմում ոսկու նանոսֆերաների արձագանքը կարիք ուներ ստուգման հայտնի տեսություններից բխող պլազմոնային ռեզոնանսի արդյունքների հետ:
2. Կարելի էր ավելի հանգամանալից անդրադառնալ հաղորդիչ ձողերի խնդրում դիֆերենցիալ հավասարման լուծման եղանակին:
3. Խողովակաձև համակարգում ջերմաառաձգական օպտիկական ինդիկատորային մանրադիտակով (ՋԱՕԻՄ) ստացված դաշտի բաշխվածությունը երկբաղադրիչ կազմաձևի դեպքում նույնպես ավելի մանրակրկիտ բացատրության կարիք ուներ:
4. Աշխատանքը զերծ չէ կետադրական փոքր սխալներից և տառային վրիպակներից:

Նշված դիտողությունները, որոնք հիմնականում ուղղված են ստացված արդյունքների հետազա կիրառմանը, չեն արժեզրկում կատարված աշխատանքը: Ատենախոսությունում ստացված և ներկայացված արդյունքները կասկած չեն հարուցում:

Ատենախոսությունն իր գիտական նորությամբ, արդիականությամբ, գործնական նշանակությամբ և ստացված արդյունքների կարևորությամբ համապատասխանում է ՀՀ Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի (ԲԿԳԿ) կանոնակարգի պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ Արտյոմ Սամվելի Մովսիսյանը, արժանի է ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ (դասիչ՝ Ա.04.03):

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկայի կիրառական պրոբլեմների ինստիտուտի
«Նանո և մեզո համակարգերի ֆիզիկա» լաբորատորիայի
վարիչ, ֆ.մ.գ.դ. պրոֆեսոր



Հ.Ա. Սարգսյան

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկայի կիրառական պրոբլեմների
ինստիտուտի գիտքարտուղար



Ե.Ա. Նահապետյան