

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների
ինստիտուտի տնօրենի Գ.Դ. Ֆ. Բ. Բ.
Մուրիկյան Պալկե Տրապանի

«21» ապրիլի 2025 թ.



ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Գրու Աշոտի Օհանյանի «ՓՈՒԼԱՀԱՄԱՁԱՅՆԵՑՎԱԾ
ՄԻԿՐՈԱԼԻԲԱՅԻՆ ՄԵՏԱՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ»
Ա.04.03 «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի
գիտական աստիճանի հայցման առնետախոսության
վերաբերյալ:

Ներկայացված ատենախոսությունը նվիրված է ժամանակակից ֆիզիկայի և կիրառական էլեկտրոդինամիկայի խաչմերուկում գտնվող առավել արդի և հեռանկարային ուղղություններից մեկի՝ մետամակերևույթների ֆիզիկական բնույթի, կառուցվածքային առանձնահատկությունների և դրանց միջոցով միկրոալիքային դաշտերի կառավարման մեթոդների տեսական և կիրառական ուսումնասիրությանը: Աշխատանքում ներկայացված է փուլահամաձայնեցված մետամակերևույթների բազմաշերտ կառուցվածքների խորացված վերլուծությունը՝ հաշվի առնելով դրանց ռեզոնանսային արձագանքը և ալիքատար միջավայրերում դրսևորվող էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությունները:

Մետամատերիալների և մետամակերկայթների ուղղությունը ներկայում գիտահետազոտական լայն շրջանակների ուշադրության կենտրոնում է պայմանավորված դրանց կողմից դրսևորվող բացառիկ հատկություններով, որոնք բնորոշ չեն որևէ բնական նյութի: Ատենախոսությունում հեղինակը վարպետորեն ներկայացնում է մետամակերկայթների՝ իր առաջարկած կառուցվածքների, տեսական հիմքերը, ինչպես նաև այդ կառուցվածքների միջոցով էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածման ուղիների մոդելավորման և կառավարելիության հնարավորությունները:

Ներածական հատվածում հիմնավորվում է հետազոտության թեմայի արդիականությունը՝ շեշտադրելով մետամակերկրայինների կիրառության լայն

հնարավորությունները ալիքային ֆիզիկայի, ռադիոէլեկտրոնիկայի և հեռահաղորդակցության ոլորտներում: Արվում է հստակ նպատակադրման ձևակերպում՝ ուղղված փուլահամաձայնեցված մետամակերևույթների կառուցվածքներով պայմանավորված ռեզոնանսային երևույթների վերլուծությանը, ինչպես նաև սահմանվում են գիտական նորույթը, կիրառական նշանակությունը և պաշտպանման ենթակա հիմնական դրույթները:

107 էջ ծավալով ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 3 գլուխներից և գրականության ցանկից:

Ատենախոսության առաջին գլուխը ծառայում է որպես տեսական հիմք, որտեղ համապարփակ ձևով ուսումնասիրվել են մետամակերևույթների զարգացման արդի փուլն ու դրանց գործառույթների ընդլայնման ուղղությունները: Քննարկվում են նաև մոդերի տեսության հիմունքները, համապատասխան մաթեմատիկական մոդելները, և ցուցադրվում են դրանց կիրառելիության ոլորտները՝ առնչվող ֆիզիկական համակարգերի շրջանակում: Գլուխն ունի ակնարկային բնույթ, սակայն բավարար խորությամբ և բովանդակությամբ ներկայացնում է գիտական հետազոտության համար անհրաժեշտ հիմքերը:

Երկրորդ գլխում իրականացվում է մետամակերևույթով անցնող միկրոալիքային ալիքի փոխանցման գործակցի հաճախականային կախվածության վերլուծություն: Առաջին պարագրաֆում ներկայացվել է առանձին վերցված մեկ վերջավոր երկարությամբ հաղորդիչ ծողի ռեզոնանսային արձագանքը դրա առանցքով բևեռացված ընկնող միկրոալիքից: Պարզվում է, որ ծողի մերձմակերևութային տիրույթում կարող են ձևավորվել ռադիալ համաչափությամբ կանգուն ալիքներ, երբ ընկնող ալիքի երկարությունը մոտ է ծողի երկարության կեսին: Արդյունքում ստացվում է բաց ռեզոնատոր, որը ակտիվորեն կարող է փոխազդել հարևան նմանատիպ օբյեկտների հետ:

Գլխի երկրորդ պարագրաֆում ներկայացված է փուլահամաձայնեցված երկշերտ մետամակերևույթի մոդելը՝ կազմված պղնձե հաղորդիչ ծողերից: Աշխատանքում ընդգրկված են ինչպես տեսական մաթեմատիկական վերլուծություններ, այնպես էլ թվային սիմուլացիաներ և փորձարարական հաստատումներ, որոնք նպատակ ունեն ուսումնասիրել նման համակարգերի կողմից դրսևորվող դիսպերսիոն բնույթը և դաշտերի տարածման վերահսկելիությունը: Վերլուծությունները ցույց են տալիս, որ ռեզոնանսային երևույթները բխում են մակերեսային կանգուն ալիքների ձևավորումից, ինչը հնարավոր է համաչափ դասավորված՝ գրեթե կես ալիքի երկարությամբ հաղորդիչ տարրերում:

Երրորդ գլխում հեղինակը կենտրոնանում է փոխազդող հաղորդիչ տարրերի համակարգում դիտվող ռեզոնանսային երևույթների վրա՝ որպես հետազոտության հիմնական կիրառական մասը: Տարրերը տեղադրված են ուղղանկյուն ալիքատարում՝ թույլ տալով մեկուսացնել հիմնական մոդը և գնահատել ալիքային դաշտերի տեղայնացման պայմանները: Առաջին պարագրաֆում դիտարկվում է մետամակերնային կառուցվածքային պարամետրերի՝ երկարության, տրամագծի և տարրերի միջև հեռավորության ազդեցությունը ռեզոնանսային հաճախականության և անցման գործակցի դիսպերսիայի վրա: Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ հնարավոր է կառուցվածքը կարգավորել՝ ապահովելով նեղ գազաթով հաճախականային պատասխանի ձևավորում, ինչը դարձնում է այն նպատակահարմար՝ որպես բարձր ընկալունակ շերտային ֆիլտր: Երկրորդ ենթաբաժնում վերլուծվում է հաղորդիչ տարրերի միջև առաջացող փոխազդեցության բնույթը: Հետազոտության արդյունքները վկայում են, որ երբ տարրերում դաշտերը տատանվում են հակափուլով և միմյանցից բաժանված են շատ փոքր հեռավորությամբ (համեմատած ալիքի երկարության հետ), առաջանում է ինտենսիվ տեղայնացում: Այս երևույթը նպաստում է ճառագայթային կորուստների նվազմանը և ռեզոնատորի բարորակության բարձրացմանը՝ հասնելով մինչև 400 միավորի: Առանձնակի կարևորություն ունի այն հանգամանքը, որ համակարգում մոդերի քանակը համարժեք է տարրերի թվին, իսկ առաջին ռեզոնանսային գազաթի դիրքը մնում է կայուն՝ անկախ այդ թվից:

Ատենախոսությունը ներկայացնում է ավարտուն գիտական հետազոտություն, որը պարունակում է ինչպես խորքային տեսական մոդելավորումներ, այնպես էլ վավերացված փորձարարական արդյունքներ: Հեղինակը ցուցաբերում է բարձր գիտական պատրաստվածություն, տիրապետում է հետազոտական մեթոդաբանությանը և արդիական գիտական գրականությանը: Աշխատանքն ունի նորարարական բնույթ և նպաստում է մետամակերնային երկրաչափ կիրառական զարգացմանը՝ մասնավորապես միկրոալիքային ֆիլտրերի և ռեզոնատորների նախագծման ոլորտում:

Ատենախոսական աշխատանքում ստացված արդյունքներն ունեն ինչպես գիտական, այնպես էլ կիրառական արժեք: Ատենախոսությունն ամբողջությամբ թողնում է դրական տպավորություն, սակայն կան մի քանի դիտողություններ:

1. Նկար 2.11-ում դիտվող փորձարարական և մոդելավորված թափանցման գործակիցների անհամապատասխանությունը մեծ միջշերտային հեռավորությունների և բարձր հաճախությունների դեպքում վերագրվում է հաստ կառուցվածքային շերտերում ձողերի ոչ ճիշտ դասավորվածությանը,

ինչը համոզիչ չի թվում, քանի որ դա պետք է ազդեր նաև մաքսիմումներից ցածր հաճախություններում կախվածությունների վրա:

2. 3.1.2 ենթապարագրաֆում բացատրվում է փորձարարապես ստացված ռեզոնանսային հաճախությունների կախվածությունը ծողերի երկարությունից, տրամագծից և շերտերի միջև հեռավորությունից (նկ. 3.3, 3.4, 3.5), սկայն չի մեկնաբանվում փոխանցման գործակցի առավելագույն արժեքի փոփոխումն այդ նույն պարամետրերի տարբեր արժեքներում: Ի դեպ՝ նկ. 3.5-ում d պարամետրը նշված է որպես ծողի տրամագիծ, այլ ոչ՝ շերտերի միջև հեռավորություն:
3. Աշխատանքը շարադրման լեզուն բավականաչափ հստակ չէ, առկա են բազմաթիվ անփութություններ: Այսպես, միևնույն բնութագիրը տեքստի տարբեր մասերում անվանվում է «անցում», «փոխանցում», «անցանելիություն» կամ «թափանցելիություն», «անդրադարձում»-ը՝ «արտացոլում», «մակերևութային»-ը՝ «մակերեսային» և այլն:

Նշված թերությունները, սակայն, չեն կրում սկզբունքային բնույթ, չեն առնչվում պաշտպանությանը դուրս բերվող դրույթներին և աշխատանքի հիմնական արդյունքներին, և չեն նսեմացնում աշխատանքի արժեքը: Աշխատանքում ստացված արդյունքների հավաստիությունը կասկած չի հարուցում:

Աշխատանքի համապատասխանությունը ՀՀ ԿԳՄՆ ԲԿԳԿ-ի պահանջներին

Ատենախոսությունն իր արդիականությամբ, ծավալով, գիտական նորությամբ, ձևակերպմամբ, հիմնավորմամբ և հիմնական արդյունքների կարևորությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՆ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

Հրապարակումները

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 3 գիտական աշխատանքներում: Սեղմագիրն ամբողջովին համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է դրա հիմնական դրույթները:

Եզրակացություն

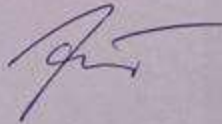
Գոռ Աշոտի Օհանյանի «ՓՈՒԼԱՀԱՄԱՁԱՅՆԵՑՎԱԾ ՄԻԿՐՈԱԼԻՔԱՅԻՆ ՄԵՏԱՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, որը կատարված է պատշաճ գիտական մակարդակով և ունի մեծ կիրառական արժեք: Իր ծավալով և գիտական մակարդակով այն լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՆ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ նրա հեղինակն

արժանի է Ա.04.03 «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Հեղինակն աշխատանքը ներկայացրել է ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի ընդհանուր սեմինարին՝ 2025թ. ապրիլի 17-ին: Աշխատանքի քննարկմանը մասնակցել են ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտորներ Ա. Պապոյանը, Խ. Ներկարարյանը, Ռ. Դրամփյանը, Դ. Սարգսյանը, Է. Կոկանյանը, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուներ Պ. Մուժիկյանը, Ա. Սարգսյանը, Ա. Խանթելյանը, Եվ. Կաֆադարյանը, Ա. Մանուկյանը, Գ. Պետրոսյանը և ուրիշները:

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի Օպտիկայի և ատոմային սպեկտրասկոպիայի լաբորատորիայի առաջատար գիտաշխատող՝

ֆիզ.մաթ. գիտ. դոկտոր Ա.Վ. Պապոյան



«21» ապրիլի 2025 թ.

Ա.Վ. Պապոյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի գիտքարտուղար՝ ֆիզ.մաթ. գիտ. թեկնածու Լ.Ա. Ծառուկյան

