

Հաստատում եմ՝

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների
ինստիտուտի տնօրեն, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ,

Ֆիզ. մաթ. գիտ. դոկտոր՝

Ա.Վ. Պապոյան _____

«13» դեկտեմբերի 2022 թ.



ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Լուսինե Վրեժի Ասլյանի «Մասնիկների ռեզոնանսային փոխազդեցությունը բարդ կառուցվածք ունեցող ալիքատարների հետ» Ա.04.20 «Փնջերի ֆիզիկա և արագացուցչային տեխնիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Թեմայի արդիականությունը

Ատենախոսությունը նվիրված է գլանաձև մետաղ-դիէլեկտրիկ և երկմետաղ բազմաշերտ ալիքատարներում մասնիկների արագացման և ՏՀց տիրույթում լույսի ճառագայթման հատկությունների տեսական հետազոտությանը: Չնայած բազմաթիվ ուսումնասիրություններին, այդ ալիքատարների տեսությունը դեռևս բավականաչափ զարգացած չէ, որը պարզ մոդելների հիման վրա միայն որակապես է նկարագրում դրանց իրական կառուցվածքը:

Ժամանակակից փորձարարական և տեխնոլոգիական դժվարությունները հաղթահարելու համար անհրաժեշտ է մաթեմատիկական ապարատի մշակումը, որն ընդունակ է իրականացնել բարդ կառուցվածք ունեցող ալիքատարների կոմպլեքս հետազոտություն՝ հիմնված իմպեդանսների, քիվատերային ֆունկցիաների, և այլ բնութագրիչ մեծությունների համատեղ հաշվարկի վրա, ինչը ներկայացված ատենախոսության նպատակն է:

Հեղինակի կողմից նշանակալի առաջընթաց է երկշերտ մետաղ-դիէլեկտրիկ ալիքատարում կորուստների հաշվի առնելը ինչպես արտաքին մետաղական պատում, այնպես էլ ներքին դիէլեկտրական ծածկույթում, որը անհրաժեշտություն է ՏՀց ճառագայթման գեներացիայի ճիշտ նկարագրության համար: Այս հանգամանքը մի կողմից բացահայտում է ալիքատարում տեղի ունեցող գործընթացների իրական պատկերը, իսկ մյուս կողմից ընդլայնում դրա կիրառելիության շրջանակը:

Աշխատանքում ստացված այլ արդյունքները նույնպես ակտուալ են և նորարական: Մասնավորապես, հեղինակը կապակցել է դիսպերսիոն հարաբերակցությունները և իմպեդանսները, ինչը հնարավորություն է տալիս միավորել երկու տարբեր ալգորիթմներ (իմպեդանսի կառուցման և սեփական արժեքների որոշման ալգորիթմները) և պարզաբանել սինքրոն մոդաների դերը բազմաշերտ ալիքատարի իմպեդանսի կառուցվածքում:

Ատենախոսությունը, որի ծավալը 116 էջ է, բաղկացած է ներածությունից, 4 գլուխներից, եզրակացությունից և գրականության ցանկից:

Ներածության մեջ ներկայացված է ատենախոսական աշխատանքի արդիականությունը, նպատակը, գիտական նորույթը, գործնական նշանակությունը, ինչպես նաև դրված խնդիրների կարևորության հիմնավորումը:

Ատենախոսության առաջին գլխում մշակված է բազմաշերտ պատերով գլանաձև ալիքատարի էլեկտրամագնիսական սեփական մոդաների սեփական արժեքների որոշման մատրիցային ալգորիթմը: Բացահայտված է կապը դիսպերսիոն հարաբերակցությունների ու մասնիկի ճառագայթման սեփական հաճախականությունների ու իմպեդանսների միջև: Թվային եղանակ է մշակվել սեփական մոդաների ռեզոնանսային հաճախականությունների և մարման գործակիցների որոշման համար:

Ատենախոսության երկրորդ գլխում ուսումնասիրված են երկշերտ ալիքատարներում քիվատերային դաշտերի երկայնական բնութագրերի օրինաչափությունները: Դիտարկվում են հաստ (բազմամոդալ ռեժիմ) և բարակ (միամոդալ ռեժիմ) ծածկույթներին բնորոշ առանձնահատկությունները: Յույց է տրված, որ մետաղ-դիէլեկտրիկ ալիքատարում քիվատերային դաշտերի բնութագրերի պատշաճ վերարտադրման համար անհրաժեշտ պայմանը մետաղյա պատի և ներքին դիէլեկտրական շերտի կորուստների հաշվառումն է:

Ստացվել և վերլուծվել են նաև երկայնական իմպեդանսների համար մոտավոր արտահայտությունները: Յույց է տրվել դրանց համապատասխանությունը ճշգրիտ լուծումներին կարճալիքային տիրույթում:

Ուսումնասիրվել են երկմետաղյա պատերով ալիքատարները: Բացահայտվել են նրանց առանձնահատկությունները հաստ և բարակ ներքին շերտերի դեպքում:

Ատենախոսության երրորդ գլուխում վերլուծվել են մետաղ-դիէլեկտրիկ և երկմետաղյա ալիքատարների քիվատերային դաշտերի արանձնահատկությունները լայնական ուղղությամբ և համեմատվել են երկայնական դեպքի ցուցանիշների հետ:

Համատեղելով երկմետաղյա ալիքատարի երկայնական քանակական ցուցիչների հետ, գնահատվել է NEG ծածկույթի աղավաղիչ ազդեցության աստիճանը:

Ատենախոսության Չորրորդ գլուխի առաջին մասում բացահայտվում է անմիջական կապը ճառագայթման տարածման և երկրաչափական օպտիկայի օրենքների միջև կիսաանվերջ ալիքատարում անցումային ճառագայթման դեպքում:

Նույն գլխում հետազոտվում է լիցքավորված մասնիկի հետագծի փոխակերպումը երկշերտ մետաղ-դիէլեկտրիկ ալիքատարում դրսից ներմուծված երկշերտ ալիքատարի TE₀₁ մոդայի ազդեցության տակ: Ցույց է տրվում մասնիկի հետագծի ֆոկուսացման հնարավորությունը:

Նույն գլխի երրորդ մասը նկարագրում է ատենախոսի կողմից բացահայտված բարակ պատերով ցիլինդրիկ մետաղական ալիքատարի TM սեփական մոդերի սեփական արժեքների ճեղքման և այլասերման երևույթը:

Եզրակացության մեջ ձևակերպված են աշխատանքում ստացված հիմնական արդյունքները, որոնք ունեն ինչպես գիտական, այնպես էլ կիրառական նշանակություն:

Ատենախոսությունն ամբողջությամբ թողնում է դրական տպավորություն՝ երկու կարևոր թերություններով հանդերձ.

1. հիմնական թերությունը հեղինակի ոգևորությունն է մաթեմատիկական հաշվարկներով՝ ի վնաս երևույթների ֆիզիկայի քննարկման: Խոսքը վերաբերում է ատենախոսության գլխավոր խնդրին՝ իմպեդանսի կախվածությանն ալիքատարի մետաղական և դիէլեկտրական շերտերում ճառագայթման կորուստներից, այդ թվում նաև հաճախության տարբեր տիրույթներում: Այս հարցի պատասխանը պետք է հետևեր Նկ. 2.2 և Նկ. 3.1-ից, որտեղ պատկերված են տարբեր հաճախություններով ռեզոնանսային մոդերը՝ կախված կորուստներից: Սակայն հաճախությունից կախված կորուստների ազդեցության որևէ փոփոխություն չի նկատվում: Հետևաբար, հեղինակը պիտի քննարկեր այստեղ ստացված արդյունքների փորձարարական ստուգման հարցը, ինչը չի արվել, բայց որն առաջնահերթ նշանակություն ունի տեսական արդյունքների կիրառման համար:
2. Ատենախոսությունում չի կատարված նաև փորձարարական ներկայիս տվյալների հետ տեսական արդյունքների որևէ համեմատություն: Այդ տվյալների վերլուծությունը տերահերց ճառագայթման զեներացիայի համար թույլ կտար պարզել կատարված մոտարկումների կիրառման հիմնավորվածությունը, պարամետրերի օգտագործված արժեքների համապատասխանությունը դրանց իրական արժեքներին, ինչպես նաև կատարված չափումներում գնահատել ֆոնային

էֆեկտները կապված այլ կորուստների հետ, ինչպիսին մասնիկի էներգիայի դիսիպացիան է և այլն:

Պետք է սպասել, որ այս հարցերի հետազոտությունը կդառնա հետագա ուսումնասիրությունների առարկա:

Նշված դիտողությունները սկզբունքորեն չեն վերաբերվում պաշտպանությանը ներկայացված հիմնական դրույթներին և աշխատանքի հիմնական արդյունքներին, ուստի չեն նսեմացնում աշխատանքի արժեքն ու դրա վերաբերյալ դրական կարծիքը: Աշխատանքում ստացված արդյունքների հավաստիությունը կասկած չի հարուցում:

Ատենախոսությունն իր արդիականությամբ, ծավալով, գիտական նորությամբ, և արդյունքների կարևորությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 7 գիտական աշխատանքներում: Սեղմագիրն ամբողջովին համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է դրա հիմնական դրույթները:

Ստացված արդյունքները կարող են հաջողությամբ կիրառվել DESY գիտահետազոտական կենտրոնում (Գերմանիա, Համբուրգ), PSI ինստիտուտում (Շվեյցարիա, Ֆիլիզեն), ԵՊՀ ֆիզիկայի ֆակուլտետում (Երևան), ՔԵՆԴԼ ՍՀԻ գիտահետազոտական ինստիտուտում:

Եզրակացություն

Լուսինե Վրեժի Ասլյանի «Մասնիկների ռեզոնանսային փոխազդեցությունը բարդ կառուցվածք ունեցող ալիքատարների հետ» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, որը կատարված է պատշաճ գիտական մակարդակով և ունի կիրառական նշանակություն: Իր ծավալով և գիտական մակարդակով այն լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ նրա հեղինակն արժանի է Ա.04.20 «Փնջերի ֆիզիկա և արագացուցչային տեխնիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Հեղինակն աշխատանքը ներկայացրել է ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի ընդհանուր սեմինարին՝ 2022 թ. դեկտեմբերի 1-ին: Աշխատանքի քննարկմանը մասնակցել են ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների

դոկտորներ Ա. Պապոյանը, Յու. Մալաքյանը, Դ. Սարգսյանը, Ա. Պետրոսյանը, Գ. Գրիգորյանը, Ս. Իվանյանը, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուներ Բ. Գրիգորյանը, Պ. Սուժիկյանը, Լ. Ծառուկյանը, Ն. Աղամալյանը, Ռ. Հովսեփյանը, Ս. Շմավոնյանը, Ս. Խանբեկյանը, Կ. Հովհաննեսյանը, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու Ա. Խաչատուրովան, ասպիրանտներ Բ. Գրիգորյանը, Հ. Այվազյանը և ուրիշները:

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների
ինստիտուտի Տեսական ֆիզիկայի
լաբորատորիայի վարիչ,
ֆիզ.մաթ. գիտ. դոկտոր Յու.Պ. Մալաքյան



«13» դեկտեմբերի 2022 թ.

Յու.Պ.Մալաքյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝
ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի
գիտքարտուղար՝ ֆիզ.մաթ. գիտ. թեկնածու



Լ.Ս. Ծառուկյան