

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Դավիթ Արմենի Մանուկյանի Ա.04.03 «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված «Ոչ գծային և թունելային պրոցեսները ռեզոնանսային տարրերով երկշերտ մետամակերևույթներում» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ:

Մետամակերևույթները, որոնք իրենցից ներկայացնում են որոշակիորեն նախագծված օպտիկապես բարակ տարրերից կազմված երկչափ զանգվածներ, վերջին շրջանում դարձել են լայն ուսումնասիրությունների առարկա՝ շնորհիվ էլեկտրամագնիսական ճառագայթման կառավարման լայն հնարավորությունների: Ի տարբերություն ծավալային նյութերի, մետամակերևույթները շահագործում են անցած կամ անդրադարձած ճառագայթման փուլի կտրուկ փոփոխությունը կառուցվածքի մակերևույթին: Ընդհանուր առմամբ մետամակերևույթները հնարավորություն են տալիս հաղթահարել ծավալային նյութերին բնորոշ մարտահրավերները՝ միևնույն ժամանակ պահպանելով ընկնող ալիքների հետ այնպիսի ուժեղ փոխազդեցություն, որն անհրաժեշտ է գործնական մեծ նշանակություն ունեցող, այդ թվում՝ ոչ գծային, ֆունկցիոնալությունների իրականացման համար:

Ոչ գծային միջավայրերում օպտիկական երևույթների կիրառումը թույլ է տալիս ստանալ և տարբեր բնագավառներում օգտագործել հաճախականային լայն միջակայքի էլեկտրամագնիսական ալիքներ՝ սկսած միկրոալիքայինից մինչև ուլտրամանուշակագույն տիրույթներ: Վերջին տասնամյակներում նշանակալի աճ է գրանցվել տերահերցային տիրույթում՝ պայմանավորված տերահերցային ճառագայթման կիրառություններով այնպիսի ոլորտներում, ինչպիսիք են սպեկտրոսկոպիան, կենսաբանական պատկերումը, ինֆրոմացիայի մշակման և հաղորդման համակարգերը:

Ատենախոսության ծավալը 128 էջ է, բաղկացած է առաջաբանից, երեք գլխից, եզրակացություններից և 173 անուն գրականության ցանկից:

Ներածությունում հիմնավորված է ատենախոսության թեմայի արդիականությունը, ձևակերպված են աշխատանքի նպատակը, գիտական նորույթը, ստացված արդյունքների գործնական արժեքը և պաշտպանությանը ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Առաջին գլխում ներկայացվել է սինուսոիդալ մետաղական հաղորդալարերից հյուսված ցանցային կառուցվածք: Փորձարարական ճանապարհով ուսումնասիրվել է առաջարկված կառուցվածքի միջով անցած ՏՀց ճառագայթման բևեռացման պտույտը՝ ճառագայթման ինչպես նորմալ, այնպես էլ կողային անկման դեպքում: Յույց է տրվել, որ ցանցի որոշակի տարածական կողմնորոշման դեպքում անցման սպեկտրում առաջանում են ընկնող ճառագայթման բևեռացմանը ուղղահայաց ուղղությամբ բևեռացված բաղադրիչներ: Կարգավորելով ցանցի պտտման անկյունները, ուղղահայաց բևեռացված ալիքների մասնաբաժինը կարելի է հասցնել 0.2:

Երկրորդ գլխում ուսումնասիրվել է ոսկե նանոժապավեններից կազմված երկշերտ մետամակերևույթի ռեզոնանսային արձագանքը: Կատարված տեսական վերլուծությունը և

թվային մոդելավորումները ցույց են տալիս մոտ 4 նմ գծի լայնությամբ և ~210 բարորակությամբ թափանցելիության ռեզոնանսային անկում մոտ ինֆրակարմիր սպեկտրում, ընդ որում ռեզոնանսի ալիքի երկարությունը կարելի կառավարել՝ փոփոխելով մետամակերևույթի տարրերի չափերը: Ցույց է տրվել, որ մետամակերևույթի շերտերի միջև դիելեկտրիկ միջավայրում դաշտի ռեզոնանսային ուժեղացումը հանգեցնում է լույսի անցման երկկայունության: Երկրորդ գլխի երկրորդ մասում ուսումնասիրվել են նանոանտենաների դիմերի ցրումը և կլանումը արտաքին էլեկտրամագնիսական դաշտի ազդեցությամբ: Ընկնող ճառագայթման բարձր ինտենսիվության պայմաններում նանոանտենաների միջև ճեղքում տեղի է ունենում էլեկտրոնների թունելային անցում, ինչը հանգեցնում է հաղորդիչ կանալի ձևավորման: Թվային մոդելավորման միջոցով ցույց է տրվել, որ հաղորդիչ կանալի առաջացումը հանգեցնում է դիմերի ցրման արդյունավետության նվազման և կլանման արդյունավետության աճի:

Երրորդ գլխում առաջարկվել է գերկարճ ՏՀց իմպուլսի նեղացման և հաճախության փոխակերպման համակարգ, որը կազմված է միմյանցից ենթաալիքային հեռավորությամբ բաժանված երկու հաղորդիչ ձողերից: Համակարգի կողային գրգռման պայմաններում ձևավորվում են համաչափ և հակահամաչափ ալիքային մոդեր: Հակահամաչափ մոդի երկարատև տատանումները հանգեցնում են կոհերենտ մոնոքրոմատիկ ՏՀց ճառագայթման: Փոխակերպման արդյունավետությունը տեսականորեն գնահատվել է մոտ 25%:

Այսպիսով, ԴԻ Մանուկյանի ատենախոսությունը ներկայացնում է արդիական և գիտական զգալի արժեք ունեցող հետազոտություն: Այդուհանդերձ, աշխատանքի վերաբերյալ կան որոշակի դիտողություններ.

1. Ինչպես հայտնի է, օպտիկական երկկայունության իրականացման համար անհրաժեշտ է ոչ գծայնություն և հետադարձ կապ, իսկ երկկայուն վարքը, կախված ընկնող դաշտի ինտենսիվության գրադիենտի ուղղությունից, ենթադրում է համակարգում «հիշողության» առկայություն, այնինչ հաշվարկման մեթոդների մանրամասները բացակայում են, և հստակ չէ, թե, մասնավորապես, ինչպես է համակարգում ապահովվել այս հարցը:
2. Ինչպիսի՞ն է Գլուխ 3-ում առաջարկված համակարգի պատրաստման ընթացքում ձողերի միմյանց նկատմամբ հնարավոր շեղման ազդեցությունը համակարգի աշխատանքի վրա: Ցանկալի է նշել, ինչպես նման շեղումը կանդրադառնա համակարգի ռեզոնանսային հատկությունների վրա:

Այնուամենայնիվ, վերոհիշյալ դիտողությունները չեն նվազեցնում աշխատանքի գիտական նշանակությունը: Հեղինակի ստացած արդյունքներն էական ավանդ են հանդիսանում երկշերտ մետամակերևույթների միջոցով էլեկտրամագնիսական ալիքների կառավարման սարքավորումների նախագծման, ինչպես նաև նեղշերտ ՏՀց ճառագայթման զեներացման բնագավառներում: Ատենախոսության սեղմագիրը լիովին համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը, իսկ արված եզրակացությունները արտացոլում են ատենախոսության արդյունքները:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքներն ամփոփված են հեղինակի հրապարակած 4 գիտական հոդվածներում:

Գնահատելով Դավիթ Արմենի Մանուկյանի «Ոչ գծային և թունելային պրոցեսները ռեզոնանսային տարրերով երկշերտ մետամակերևույթներում» թեմայով ատենախոսությունը, գտնում եմ, որ այն ավարտուն աշխատանք է, լիովին բավարարում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող բոլոր պահանջներին, իսկ նրա հեղինակն արժանի է Ա.04.03 – «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Երևանի պետական համալսարան,
Ֆ.մ.գ.թ.՝



Բ.Ա. Հովհաննիսյան

Բարկեն Հովհաննիսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ:

ԵՊՀ գիտական քարտուղար
Բ.գ.թ., դոցենտ



Մ.Վ. Հովհաննիսյան

19.04.2026թ.