

Հաստատում եմ
 Երևանի պետական համալսարանի
 գիտական Հարցերի գծով պրոռեկտոր
 Ռ. Հ. Բաբխուդարյան

“ ” _____ 2022 թ.

ԿԱՐԾԻՔ

Բազրատ Կարենի Սարգսյանի “Ազատ էլեկտրոնային լազերի ռեզոնանսային զեներացում ալիքատարում” թեմայով Ա.04.20 – “Փնջերի ֆիզիկա և արագացուցչային տեխնիկա” մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացվող ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսությունը քննարկվել և հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանի Ֆիզիկայի ֆակուլտետի միջուկային ֆիզիկայի ամբիոնի 2022 թ. մայիսի 18-ին կայացած նիստում: Քննարկմանը մասնակցել են ֆիզ.-մաթ. գիտ. դոկտորներ՝ Ա. Ռ. Բալաբեկյանը, Մ.Ի. Իվանյանը, Ս. Գ. Հարությունյանը, ֆիզ.-մաթ. գիտ. թեկնածուներ՝ Գ. Հ. Հովհաննիսյանը, Գ. Ա. Ամատունի, Ա. Հ. Գրիգորյանը, Բ. Ա. Գրիգորյանը, Ա. Ս. Վարդանյանը, Է. Գ. Լազարևա, Գ. Հ. Նիկողոսյանը, Ս.Վ. Գազինյանը և Զ. Ա. Ասատուրյանը:

Բազրատ Սարգսյանի ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է պարուրաձև օնդուլյատորի և զլանային ալիքատարի զուգորդման միջոցով տերահերցային հաճախականային տիրույթում նոր տեսակի ազատ էլեկտրոնային լազեր, այսինքն՝ հզոր նեղհաճախականային և նեղուղորդված ռեզոնանսային ճառագայթման աղբյուրի ստեղծման: Հաշվի է առնվում այն հայտնի հանգամանքը, որ ազատ տարածքում ճառագայթող պարուրաձև օնդուլյատորի անընդհատ էներգետիկ սպեկտրը ալիքատարի առկայության դեպքում վերափոխվում է դիսկրետի, ինչը դարձնում է ճառագայթումը նեղհաճախային: Ալիքատարի բավականաչափ փոքր շառավիղի դեպքում ճառագայթումը տեղի է ունենում տերահերցային հաճախականային տիրույթում: Հզոր տերահերցային ճառագայթող աղբյուրների ստեղծումը կարևոր գիտատեխնիկական խնդիր է, քանի որ դրանք լայն կիրառություն են գտնում տարբեր հետազոտական ոլորտներում (կենսաբանություն, քիմիա, նյութագիտություն, կյանքի մասին գիտություն և այլ): Այս խնդիրների լուծումը կարևոր է, նաև, ԱՐԵԱԼ, արագացուցչի հիման վրա ազատ էլեկտրոնային լազերի զեներացման և ձևավորման համար:

Ատենախոսության մեջ քննարկված, մշակված և լուծված հիմնախնդիրները, ստացված արդյունքները նոր տեսակի ազատ էլեկտրոնային լազերի հաշվարկման և նախագծման համար, ցույց են տալիս, որ ատենախոսության հեղինակին հաջողվել է լուծել իր առջև դրված խնդիրը:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից և գրականության ցանկից:

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

Առաջին գլխում հեղինակը դիտարկում է պարուրաձև օնդուլյատորից ճառագայթված դաշտերի էներգիայի սպեկտրի վերաբաշխման խնդիրը իդեալական զլանաձև ալիքատարի մոդաների վրա: Այս գլխում հեղինակի ուշադրության կենտրոնում են պարուրաձև օնդուլյատոր – զլանաձև ալիքատար համակարգի հիման վրա միամոդալ ճառագայթման աղբյուրի ստեղծման հնարավորության ցուցադրումը: Հեղինակը լուծում է խնդիրը, անալիտիկ վերլուծությունների հիման վրա ստացված թվային արդյունքների ցուցադրմամբ, որտեղ օնդուլյատորային և ալիքատարային պարամետրերի որոշակի զուգադրումների միջոցով նրան հաջողվում է ստանալ դոմինանտ մոդայի առկայությունը կառուցվածքի էներգետիկ սպեկտրում: Վերջինս նշանակում է, որ ընտրյալ պարամետրերի դեպքում հնարավոր է ստանալ գերիզոր մոնոքրոմատիկ ճառագայթման աղբյուր:

Ուշագրավ է նաև հեղինակի կողմից կատարված վերլուծությունը կապված մեծ շառավիղով ալիքատարի հետ համատեղված օնդուլյատորի և ազատ տարածությունում ճառագայթող օնդուլյատորների էներգետիկ սպեկտրների համեմատությունը: Հեղինակը պարզաբանում է մտցրել այդ հարցի մեջ, ցույց տալով, որ միայն ալիքատարի TM մոդաների ռեզոնանսների պարուրիչն է կրկնում ազատ տարածությունում օնդուլյատորային ճառագայթման անընդհատ սպեկտրը, իսկ TE մոդաների սպեկտրը վերածվում է ընդհատ շարքի, որը պայմանավորված են այդ ալիքատարային մոդաների սուբկրիտիկական հաճախականություններով:

Երկրորդ գլխի հիմնական արդյունքն է՝ ալիքատար ներմուծվող և պարուրաձև շարժում կատարող մասնիկի ճառագայթման դաշտերի համար բացահայտ բանաձևերը: Ստացված արդյունքները արժեքավոր են, քանի որ հաշվի է առնում անցումային երևույթները՝ մասնիկի ալիքատարում հայտնման պահից մինչև հաստատուն ռեժիմի կայացումը:

Պետք է նշել հեղինակի մաթեմատիկական ապարատի օգտագործման հմտության բարձր մակարդակը, որոնք հնարավորություն են տվել նրան քայլ առ քայլ, հետևողականորեն, բերել լուծումը վերջնական տեսքի:

Երրորդ գլխում քննարկվում է օնդույատորի որպես ներկառուցված սարքի, գործնական կիրառումը: Դիտարկվում է օնդույատորներից կազմված երկար շղթա արտաքին պարբերական ֆոկուսացնող FODO բջջային կառուցվածքով: Կառուցվում է լուսավորության հաշվարկման նոր մոդել, որն առավել ճշգրիտ է հաշվի առնում կառուցվածքի առանձնահատկությունները:

Չորրորդ գլխում դիտարկվող խնդիրը նվիրված է պարուրաձև հետագծով շարժվող մասնիկի ճառագայթմանը հաղորդական պատերով անվերջ զլանային ալիքատարում: Խնդրի լուծման համար հեղինակը ընտրել է բազմաբնեռների վերլուծության եղանակը: Լուծման կառուցվածքը բաղկացած է անհամասեռ և համասեռ Սաքավելի հավասարումների լուծումների վերադրումից: Յուրաքանչյուր լուծման դուրսբերումը մանրամասնորեն քննարկվում է հեղինակի կողմից: Վերջնական ճշգրիտ լուծումը, ունենալով բավականին բարդ տեսք, հնարավոր է դարձնում, սակայն, վերջավոր հաղորդական պատերով ալիքատարում կատարվող բոլոր կարևոր գործընթացների հաշվարկը և գնահատականը: Այս գլխի արդյունքները լրացնում ու ընդհանրացնում են առաջին գլխում ստացված արդյունքները, տարածելով դրանք իրական ալիքատարի վրա: Հնարավոր է դառնում կատարել հաշվարկներ կամայական մետաղական պատերով ալիքատարի համար, միաժամանակ, խուսափելով տարամիտումներից, որոնք առաջանում են իդեալական պատերով ալիքատարի մոդելի օգտագործման դեպքում:

Եզրակացությունում ամփոփված են ատենախոսական աշխատանքում ստացված հիմնական արդյունքները:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են 3 գիտական հոդվածներում և ներկայացվել են 1 գիտաժողովում: Սեղմագիրը լիովին 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:

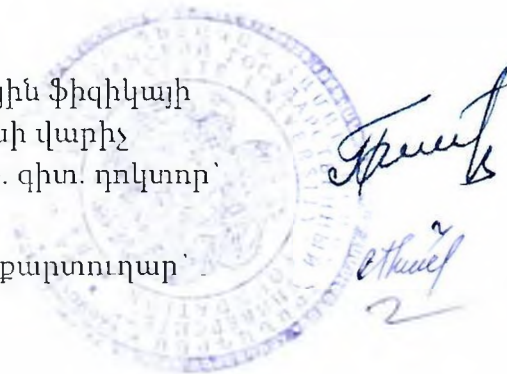
Ամփոփելով, կարող ենք ասել, որ ատենախոսության թեման արդիական է, աշխատանքում ստացված են գիտական և կիրառական մեծ հետաքրքրություն ունեցող նոր արդյունքներ: Աշխատանքը կատարվել է բարձր գիտական մակարդակով, սակայն այնուամենայնիվ այն ունի որոշ թերություններ: Մեր դիտարկմամբ դրանք են.

1. Երկրորդ գլխում չնայաց դաշտի կոմպոնենտների ստացման համար մշակված ալգորիթմի, առկա չեն բոլոր կոմպոնենտների բացահայց անալիտիկ տեսքերը:
2. Երրորդ գլխում կատարված է SASE FEL պրոցեսի համար կիրառելի պայծառության համար վերլուծություններ, սակայն հաշվարկներում անտեսված է ալիքատարների առկայությունը: Հետաքրքիր կլիներ տեսնել ալիքատարների ազդեցությունը օնդուլյատորային շղթայի ճառագայթման պայծառության վրա:
3. Չորրորդ գլխում ստացված արդյունքները ներառված չեն հեղինակի կողմից ներկայացված գիտական հոդվածներում:

Այնուամենայնիվ, նշված դիտողությունները չեն նսեմացնում աշխատանքի գիտական արժեքը և Բազրատ Կարենի Սարգսյանի «Ազատ էլեկտրոնային լազերի ռեզոնանսային գեներացում ալիքատարում» թեկնածուական ատենախոսությունը ավարտուն է, այն կատարված է բարձր գիտական մակարդակով և ունի կիրառական մեծ արժեք: Աշխատանքն իր բովանդակությամբ և գիտական մակարդակով լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, և համապատասխանում է Ա.04.20 - «Փնջերի ֆիզիկա և արագացուցչային տեխնիկա» մասնագիտությանը, իսկ հեղինակն արժանի է ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Միջուկային ֆիզիկայի
ամբիոնի վարիչ
Ֆիզ.-մաթ. գիտ. դոկտոր՝

ԵՊՀ գիտ. քարտուղար՝



Ա. Ռ. Բալաբեկյան

Մ. Վ. Հովհաննիսյան