

## ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Տիգրան Անդրանիկի Զալինյանի «Էլեկտրոնի ցանցային շարժունակության աղմուկները բևեռային կիսահաղորդիչներում» թեմայով Ա.04.10 - «Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Տիգրան Զալինյանի ատենախոսությունը նվիրված է բևեռային կիսահաղորդիչներում թույլ էլեկտրական դաշտի ազդեցությամբ էլեկտրոն-բևեռային օպտիկական ֆոնոն ցրումների, էլեկտրոնի շարժունակության աղմուկների, ինչպես նաև կիսահաղորդիչներում էլեկտրոնային համակարգի հավասարակշռության վիճակից փոքր շեղումների դեպքում հավասարակշռության վերականգնման և շարժունակության ֆլուկտուացիաների ժամանակային կախման առանձնահատկությունների տեսական ուսումնասիրությանը:

Աշխատանքում քննարկված խնդիրները կապված են կիսահաղորդիչներում հոսանքի ցածրհաճախային 1/f աղմուկների առաջացման մեխանիզմների բացահայտման հետ:

Ներկայումս ամենատարբեր ոլորտներում լայնորեն կիրառվող կիսահաղորդչային սարքերում աղմուկների մանրակրկիտ ուսումնասիրությունը խիստ կարևոր է ինչպես սարքերի արագագործության և հուսալիության բարձրացման (ազդանշան-աղմուկ հարաբերակցության օպտիմալացում և այլն), այնպես էլ աղմկային դիագնոստիկայի և սպեկտրոսկոպիայի զարգացման խնդիրներում: Այս տեսանկյունից աշխատանքի թեման խիստ արդիական է, իսկ քննարկված խնդիրները և ստացված արդյունքները նշանակալի են ոչ միայն կիսահաղորդիչներում ֆլուկտուացիոն երևույթների ընդհանուր տեսության հետագա խորը ուսումնասիրության և զարգացման տեսանկյունից, այլ նաև կարող են օգտագործվել կիսահաղորդիչներում և կիսահաղորդչային սարքերում

աղմուկների մոդելավորման և աղմկային սպեկտրոսկոպիայի հետ կապված կիրառական խնդիրներում:

Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից, հավելվածից և օգտագործված գրականության ցանկից:

Ներածության մեջ համառոտ ներկայացված է ատենախոսության թեմայի արդիականությունը, ձևակերպված է աշխատանքի հիմնական նպատակը, ներկայացված են ստացված արդյունքների գիտական նորույթը, կիրառական նշանակությունը և պաշտպանության ներկայացվող հիմնական գիտական դրույթները:

Առաջին գլուխը նվիրված է ատենախոսության թեմային առնչվող գիտական գրականության տվյալների համառոտ ակնարկին ու վերլուծությանը: Ներկայացված են կիսահաղորդիչներում հոսանքի ցածրհաճախային, այդ թվում՝ ֆլիկեր աղմուկների հիմնական հատկությունները և ֆիզիկական մոդելները, էլեկտրոնի ցանցային շարժունակության ջերմային ֆլուկտուացիաների մեխանիզմները և աղբյուրները, էլեկտրոն-ֆոնոն ԴԻԹ ցրումների տեսության հիմնական դրույթներն ու ներկա արդյունքները, հոմոպոլյար կիսահաղորդիչներում շարժունակության աղմուկի դիսպերսիայի և սպեկտրալ խտության համար ստացված հիմնական արդյունքները, էլեկտրոն-բևեռային օպտիկական ֆոնոն ցրումների «ստանդարտ» տեսությունը, ինչպես նաև բևեռային կիսահաղորդիչներում հոսանքի ցածրհաճախային աղմուկների Հուգի գործակցի ջերմաստիճանային կախման փորձարարական հայտնի արդյունքները: Ձևակերպված են եզրակացությունները և աշխատանքի հիմնական նպատակներն ու քննարկվող խնդիրները:

Երկրորդ գլխում ներկայացված են էլեկտրոն-բևեռային օպտիկական ֆոնոն ԴԻԹ ցրման հավանականության համար նախապես ստացված արտահայտության և վերջինիս կիրառելիության վերլուծությունը, ցրման ժամանակի հաշվարկը թույլ էլեկտրական դաշտերի դեպքում, ցրման ժամանակի թվային հաշվարկը GaAs-ի համար: Ստացված արդյունքների և կատարված հաշվարկների հիման վրա

ներկայացված է էլեկտրոնի ցրման ժամանակի հիմնական առանձնահատկությունների վերլուծությունը:

Երրորդ գլխում ներկայացված են բևեռային կիսահաղորդիչներում ցանցային ցրումներով պայմանավորված էլեկտրոնի շարժունակության աղմուկի հարաբերական դիսպերսիան, վերջինիս էլեկտրական դաշտից կախման թվային հաշվարկը GaAs-ի համար,  $T = 300$  Կ ջերմաստիճանում, GaAs-ում շարժունակության աղմկային գործակցի ջերմաստիճանային կախման թվային հաշվարկը ջերմաստիճանների  $300 \div 80$  Կ տիրույթում, ինչպես նաև վերջինիս համեմատությունը հոսանքի ցածրհաճախային աղմուկի Հուգի գործակցի ջերմաստիճանային կախման համար մասնագիտական գրականությունից հայտնի համապատասխան փորձարարական տվյալների հետ:

Չորրորդ գլխում նախ համառոտ ներկայացված են կիսահաղորդիչներում հոսանքի հավասարակշիռ ֆլուկտուացիաները, դրանց առաջացման հիմնական մեխանիզմներն ու առանձնահատկությունները: Այնուհետև, լիցքակիրների բաշխման ֆունկցիայի ֆլուկտուացիայի մոդելի շրջանակներում ցույց է տրված էլեկտրոնների բաշխման ֆունկցիայի ֆլուկտուացիաների և շարժունակության ֆլուկտուացիաների միջև կապը: Ներկայացված են էլեկտրոնների բաշխման ֆունկցիայի սիմետրիկ բաղադրիչի ֆլուկտուացիաներով նկարագրվող էներգիայի առանցքով էլեկտրոնի դիֆուզիոն շարժման հավասարման ստացումը և վերլուծությունը, ինչպես նաև այդ հավասարման հիման վրա էլեկտրոնի շարժունակության ֆլուկտուացիաների ժամանակային կախումն արտահայտող հավասարման ստացումն ու վերլուծությունը: Ստացված արդյունքների հիման վրա ցույց է տրված, որ գծային մոտավորության շրջանակներում էլեկտրոնի ցանցային շարժունակության ֆլուկտուացիաները չեն մարում:

Ատենախոսության ընդհանուր եզրահանգումներում ձևակերպված են ատենախոսության հիմնական արդյունքներից բխող եզրակացությունները:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները հրապարակվել են 6 գիտական աշխատանքներում:

Պաշտպանության ներկայացված սույն ատենախոսության թեման խիստ արդիական է: Աշխատանքում ստացվել են հիմնավորված և հավաստի արդյունքներ, որոնք վկայում են ատենախոսության գիտական նորույթի, ինչպես նաև հեղինակի մասնագիտական բարձր որակավորման մասին:

Գնահատելով կատարված ուսումնասիրությունը, այնուամենայնիվ աշխատանքում առկա են որոշակի թերություններ: Այսպես՝

1. Գիտական գրականության ակնարկում հետերոպոլյար կիսահաղորդիչներում Հուգի գործակցի ջերմաստիճանային կախման փորձարարական տվյալները ներկայացված են խիստ համառոտ, բացակայում են այդ կախվածությունների մինչև այժմ առաջադրված հնարավոր տեսական մեկնաբանությունները:

2. Շարժունակության աղմուկի հարաբերական դիսպերսիայի և աղմկային գործակցի թվային հաշվարկները ներկայացված են միայն GaAs-ի համար: Նկատի ունենալով, որ զարգացված մոտեցումները կիրառելի են նաև մյուս բնեռային կիսահաղորդիչների համար, տեղին կլինեք, որպեսզի կատարվեին հաշվարկներ նաև մեկ այլ բնեռային կիսահաղորդիչի համար:

3. Ցանկալի կլիների աշխատանքում ներկայացնել նաև էլեկտրոնների բաշխման ֆունկցիայի պատահական շեղումների համար հեղինակի կողմից ստացված դիֆհավասարման եթե ոչ ճշգիրտ, ապա գոնե մոտավոր լուծում կամ լուծումներ:

Պետք է նշել սակայն, որ նկատված թերությունները և բացթողումները բոլորովին չեն նվազեցնում ատենախոսության գիտական արժեքը և դրական գնահատականը: Աշխատանքը ձևակերպված է հստակ և պատշաճ մակարդակով: Ատենախոսության սեղմագիրը և հրապարակված աշխատանքները համապատասխանում են ատենախոսության բովանդակությանը:

Գտնում եմ, որ ատենախոսությունը իրենից ներկայացնում է ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք, այն բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուական ատենախոսությանը ներկայացվող պահանջներին, իսկ ատենախոսության հեղինակ Տիգրան Անդրանիկի Զալինյանը արժանի է Ա.04.10 – «Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման:

07.10.2020թ.

Պաշտոնական ընդդիմախոս,

Ֆիզ.-մաթ.գիտ. թեկնածու, դոցենտ

Ա.Վ. Պետրոսյան

Ա.Վ. Պետրոսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ,

ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար՝

տ.գ.թ., դոցենտ



Հ.Ա. Բալաբանյան