

## ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Տիգրան Կարենի Ղուկասյանի «Կիսահաղորդչային նանոկառուցվածքների օպտիկական բնութագրերի ուսումնասիրություն էլեկտրոն-ֆոնոն փոխազդեցության հաշվառմամբ» թեմայով Ա.04.07 - «Կոնդեսացված վիճակի ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզ. մաթ. գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության մասին

Պինդարմնային նանոէլեկտրոնիկայի, ֆոտոնիկայի, սպինտրոնիկայի ժամանակակից հաջողությունները հիմնված են կիսահաղորդչային նանոկառուցվածքների տեսական և փորձարարական հետազոտությունների ձեռքբերումները վրա: Նանոֆիզիկայի և նանոտեխնոլոգիաների զարգացման ներկայիս բարձր մակարդակը լայն հնարավորություններ են ստեղծում գոյություն ունեցող սարքերի կատարելագործման և նոր սարքերի մշակման ու նախագծման համար: Նանոկառուցվածքների ուսումնասիրության էֆեկտիվ և ինֆորմատիվ գործիք է հանդիսանում լույսի ցրման Ռաման սպեկտրոսկոպիան: Ռաման սպեկտրոսկոպիայի միջոցով տեղեկություններ կարելի է ստանալ նանոկառուցվածքի ֆոնոնային սպեկտրի, բյուրեղային ցանցի արատների, էլեկտրոն-ֆոնոն փոխազդեցության հաստատունների և այլ կարևոր բնութագրերի մասին:

Տիգրան Ղուկասյանի ատենախոսությունը նվիրված է էլեկտրոն-ֆոնոն փոխազդեցության պայմաններում կիսահաղորդչային նանոկառուցվածքների օպտիկական բնութագրերի տեսական ուսումնասիրությանը, որտեղ հաշվի են առնվել տարածական սահմանափակման պայմաններում էլեկտրոնային և ֆոնոնային վիճակների վրա արտաքին էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի, սպին-ուղեծրային փոխազդեցության ազդեցությունները:

Աշխատանքը կազմված է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրահամազումներից, երկու հավելվածներից և օգտագործված գրականության ցանկից:

**Ներածական մասում** ներկայացված է թեմայի արդիականությունը, ատենախոսության կառուցվածքը և պաշտպանության ներկայացվող գիտական դրույթները:

**Առաջին գլուխը** նվիրված է պարաբոլային պոտենցիալով սահմանափակված զլանային քվանտային լարում, համասեռ երկայնական մագնիսական դաշտում ջրածնանման խառնուկին կապված պոլարոնային վիճակների, նանոլարի կլանման գործակցի և բեկման ցուցիչի փոփոխության ուսումնասիրությանը: Հետզոտվել է ֆոնոնային համակարգի տարածական սահմանափակման ազդեցությունը պոլարոնի կապի էներգիայի վրա: Թվային հաշվարկների միջոցով ստացվել և վերլուծվել են պոլարոնի կապի էներգիայի կախումները՝ սահմանափակող պոտենցիալի հաճախությունից, մագնիսական դաշտի լարվածությունից և նանոլարի առանցքի նկատմամբ խառնուկի ունեցած դիրքից: Հետագոտվել են նանոլարի կլանման գործակցի և բեկման ցուցիչի փոփոխության կախումները ընկնող ֆոտոնի էներգիայից:

**Երկրորդ գլխում** քննարկվել է բևեռային օպտիկական ֆոնոներով միջնորդավորված ազատ լիցքակիրների օպտիկական կլանումը կիսահաղորդչային նանոլարում, սպին-ուղեծրային փոխազդեցության և համասեռ էլեկտրական դաշտի առկայության պայմաններում: Թվային հաշվարկների միջոցով ստացվել են կլանման գործակցի կախումները ընկնող ֆոտոնի էներգիայից, նանոլարի շառավղից, ջերմաստիճանից և էլեկտրական դաշտի լարվածությունից:

**Երրորդ գլուխը** նվիրված է անիզոտրոպ, գնդաձև քվանտային կետի Ռաման ցրումների վրա պոլարոնային երևույթի ազդեցության ուսումնասիրությանը: Դիտարկվել են էլեկտրոնային և պոլարոնային վիճակները, հաշվարկվել են գնդաձև քվանտային կետի լույսի Ռաման ցրման դիֆերենցիալ կտրվածքը: Թվային հաշվարկների միջոցով ստացվել են պոլարոնի և էլեկտրոնի էներգիաների կախումները քվանտային կետը շառավղից, տարբեր շառավիղներով քվանտային կետի Ռաման ցրումների դիֆերենցիալ կտրվածքի կախումները ճառագայթված ֆոտոնի էներգիայից:

Ատենախոսության եզրակացությունում ներկայացված են ատենախոսության հիմնական արդյունքները:

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

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

1) ատենախոսության առաջին գլխում (Աղյուսակ 1.1) ներկայացված են ջրածնանման խառնուկին կապված էլեկտրոնային լիցքի տարածական բաշխումները: Երևում է, որ նանոլարի  $z$  առանցքից խառնուկի հեռավորության աճից  $2p_x$  և  $2p_y$  վիճակներում էլեկտրոնային լիցքի բաշխման վարքերը էապես տարբերվում են: Աշխատանքում պարզաբանված չէ, թե ինչով է պայմանավորված կարծես թե համարժեք  $x$  և  $y$  ուղղությունների այդ ասիմետրիան: Ցանկալի կլիներ աշխատանքում անդրադառնալ նաև CdSe նանոլար-ոչ բևեռային դիէլեկտրիկ միջավայր բաժանման սահմանի ազդեցությունը պոլարոնային վիճակների վրա;

2) Ռաման ճառագայթման ինտենսիվության հետ մեկտեղ կարևոր պարամետր է հանդիսանում սպեկտրալ գծի լայնությունը: CdSe քվանտային կետի Ռաման ցրման դիֆերենցիալ կտրվածքի թվային հաշվարկների համար հեղինակը որպես միջանկյալ վիճակի էներգիայի լոգոման պարամետրերը վերցրել է 3 մԷՎ և 1 մԷՎ արժեքները: Աշխատանքում հիմնավորված չէ հենց այդ արժեքների ընտրությունը;

3) բացթողումներ և անճշտություններ կան որոշ բանաձևերում և գրաֆիկներում: 1.20, 1.31, 1.35, 1.54, 1.85 արտահայտություններում որոշյալ ինտեգրալները ներկայացված են առանց ինտեգրման սահմանների; Ռաման ցրման դիֆերենցիալ կտրվածքի նկ. 3.3-ի երեք գրաֆիկներների վրա քվանտային կետի շառավիղի համար գրված է մինևույն 3նմ արժեքը, մինչդեռ ըստ նկարին կցված մեկնաբանության այդ կորերը հաշվարկվել են շառավղի 2 նմ, 2.5 նմ և 3 նմ արժեքների դեպքում: Նմանատիպ իրավիճակ է 3.1 աղյուսակում և նկ.1.4-ում, նկ.1.10-ում:

Սակայն կարծում եմ, որ նկատված թերությունները սկզբունքային չեն և ամենեվին չեն նվազեցնում ատենախոսության գիտական արժեքը և դրական գնահատականը:

Գտնում եմ, որ ատենախոսությունը իրենից ներկայացնում է ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք, այն բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից ֆիզ. ֆաթ. գիտությունների թեկնածուական ատենախոսությանը ներկայացվող պահանջներին.

իսկ ատենախոսության հեղինակ՝ Տիգրան Կարենի Ղուկասյանը արժանի է Ա.04.07 - «Կոնդեսացված վիճակի ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզ. մաթ. գիտությունների թեկնածուի թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման:

Սեղմագիրը և հրապարակված աշխատանքները համապատասխանում են ատենախոսության բովանդակությանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,  
ֆիզ.-մաթ.գիտ. դոկտոր, պրոֆ.

*Ա.Վ. Մելքոնյան*

Ս.Վ. Մելքոնյան

Ս.Վ. Մելքոնյանի ատենախոսությունը  
հաստատում եմ, ինչպես նաև գրողականության



*Ս.Վ. Հովհաննիսյան*

Ս.Վ. Հովհաննիսյան

16.01.2023