

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Աշոտ Հարությունի Մովսիսյանի «Նանկառուցվածքներում քվազիմասնիկային վիճակների վրա արտաքին դաշտերի ազդեցության ուսումնասիրում՝ ֆոնոնային համակարգի հետ փոխազդեցության հաշվառմամբ» թեմայով Ա.04.07 - «Կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզ. մաթ. գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության մասին

Ներկայումս տեսական և փորձարարական ուսումնասիրությունների հիմնական ոլորտներից են համարվում նանոնյութերը, նանկառուցվածքները և նանոտեխնոլոգիաները: Նանկառուցվածքներում դիտվող երևույթներն իրենց լայն կիրառությունն են գտել գիտության և տեխնիկայի ամենատարբեր ճյուղերում: Նանոհամակարգերի արտասովոր հատկություններն առաջին հերթին հետևանք են քվազիմասնիկների շարժման տարածական սահմանափակման: Էլեկտրոնի, խոռոչի, էքսիտոնի, ցանցի տատանումների և այլ ալիքների ու մասնիկների շարժման տարածական սահմանափակումը բերում է էներգետիկ սպեկտրի, ինչպես նաև մասնիկների ու ալիքների միմիջանց և արտաքին դաշտերի հետ փոխազդեցությունների փոփոխության: Արդյունքում, նանկառուցվածքի ֆիզիկական հատկությունները էապես տարբերվում են ծավալային նյութերի հատկություններից:

Աշոտ Մովսիսյանի ատենախոսությունը նվիրված է տարբեր չափայնությամբ պինդմարմնային նանկառուցվածքներում քվազիմասնիկային վիճակների վրա արտաքին էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի ազդեցության ուսումնասիրմանը, որտեղ հաշվի են առնվել ֆոնոնային համակարգի հետ փոխազդեցությունները:

Աշխատանքը կազմված է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրակացությունից, հավելվածից և գրականության ցանկից:

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

Առաջին գլուխը նվիրված է ոչ բևեռային միջավայրում վյուրցիտային նիտրիդային գլանաձև նանոլարում պոլարոնի խնդրի ուսումնասիրմանը: Հետագուովել է արտաքին

էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի և քվանտաչափային սահմանափակման երևույթի ազդեցությունը պոլարոնների սեփական էներգիայի և արդյունարար զանգվածի վրա՝ պայմանավորված էլեկտրոն-ֆոնոն փոխազդեցությամբ:

Վյուրցիտային կառուցվածքով GaN նանոլարի համար ստացված թվային արդյունքները համեմատվել են ցինկի խաբուսակի կառուցվածքով զլանաձև նանոլարի համար ստացված արդյունքների հետ: Գնահատումները ցույց են տվել, որ համեմատաբար բարակ նանոլարերում գերակայող դեր ունեն միջմակերևութային բևեռային օպտիկական ֆոնոնները: Բացահայտվել է, որ պոլարոնի սեփական էներգիայի և արդյունարար զանգվածի վրա էլեկտրական դաշտի ազդեցությունն ավելի զգալի է, քան մագնիսական դաշտի ազդեցությունը:

Երկրորդ գլխում քննարկվել է կոլոիդային քվանտային կետում լույսի ռեզոնանսային Ռաման ցրման երևույթը՝ հաշվի առնելով էքսիտոն-բևեռային օպտիկական ֆոնոն փոխազդեցությունը: Նկատի ունենալով էքսիտոնի հիմնական վիճակի նուրբ կառուցվածքը՝ հաշվարկվել են բևեռային օպտիկական ֆոնոնների տարբեր մոդերի մասնակցությամբ Ռաման ցրման ուժգնությունը և դիֆերենցիալ կտրվածքը: Ստացված արդյունքները համեմատվել են փորձարարական տվյալների հետ:

Երրորդ գլուխը նվիրված է բևեռային միջավայրում տեղակայված զլանաձև բևեռային կիսահաղորդչային նանոլարում բևեռային օպտիկական ֆոնոնների վրա ցրումներով պայմանավորված էլեկտրոնի շարժունության ուսումնասիրությանը: Սպին-ուղեծրային փոխազդեցության հաշվառմամբ ստացվել են էլեկտրոնի շարժունության կախումները էլեկտրական դաշտի լարվածությունից, ջերմաստիճանից և էլեկտրոնների կոնցենտրացիայից: Ցույց է տրվել, որ սպին-ուղեծրային փոխազդեցության հաշվառումը հանգեցնում է էլեկտրոնի շարժունության զգալի աճի՝ հատկապես ցածր ջերմաստիճանային տիրույթում:

Ատենախոսության եզրակացությունում ներկայացված են ատենախոսության հիմնական արդյունքները:

Պաշտպանության ներկայացված սույն ատենախոսության թեման խիստ արդիական է, իսկ քննարկված խնդիրները՝ կարևոր: 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՝

ատենախոսության առաջին գլխում սկալյար էֆեկտիվ զանգվածի մոտավորության հիման վրա ուսումնասիրվել է բավականին ուժեղ էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի և քվանտաչափային երևույթների ազդեցությունը նանոլարի պոլարոնների էներգիայի և արդյունաբար զանգվածի վրա: Բացահայտվել է, որ արտաքին մագնիսական դաշտը թույլ, բայց այնուամենայնիվ ազդում է մագնիսական դաշտի ուղղությամբ շարժվող պոլարոնի էներգիայի, հետևաբար նաև արդյունաբար զանգվածի վրա: Այստեղ առաջանում են որոշ հարցեր՝

1) նանոլարի առանցքին ուղղահայց ուղղություններով գործ ունենք քվազիմասնիկի շարժման երկու տեսակի տարածական սահմանափակումների հետ՝ մեկը պայմանավորված նանոլարի երկրաչափական չափերով (շառավղով), իսկ մյուսը պայմանավորված ուժեղ մագնիսական դաշտով (ցիկլոտրոնային սահմանափակում): Այս երկու սահմանափակումներն էլ ազդում են էներգիայի վրա: Աշխատանքում ինչպես են համատեղվել կամ համատեղվել են արդյոք այս երկու սահմանափակումները:

2) թվում էր, որ մագնիսական դաշտի ուղղությամբ շարժվող քվազիմասնիկի էներգիան և արդյունաբար զանգված ոչ թե թույլ, այլ ընդհանրապես պիտի կախված չլիներ մագնիսական դաշտից:

3) Էջ 31-ում նշվում է, որ k_z -ի փոքր արժեքների դեպքում η_{QC} և η_{IO} պարամետրերը անկախ են k_z -ից, մյուս կողմից ըստ (1.41) և (1.42) արտահայտությունների η_{QC} և η_{IO} պարամետրերը հակադարձ համեմատական են k_z ալիքային թիվին:

- Չափողականության հետ կապված խնդիր ունեն պոլարոնի էներգիայի (1.40) բանաձևի որոշ գումարելիներ:

- 2.22 և 2.23 նկարներում ներկայացված են ֆոտոնի էներգիայից Ռաման ճառագայթման ուժգնության կախման գրաֆիկները: Մեկնաբանություններից պարզ չէ,

ընկնող թե ցրված ֆոտոնին նկատի ունի հեղինակը: Չկան թվային տվյալներ սպեկտրալ գծերի լայնությունների մասին;

Կարծում եմ, որ նկատված թերությունները էապես 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՝ Աշոտ Հարությունի Մովսիսյանի 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.

Ս.Վ. Մելքոնյան

Ս.Վ. Մելքոնյանի ստորագրությունը
հաստատում եմ, ԵՊՀ գիտքարտուղար,

Ս.Վ. Հովհաննիսյան

24.06.2024

