

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔԸ

Ա.04.02. – “Տեսական Ֆիզիկա” մասնագիտությամբ ներկայացված ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար “Մետաղ պարունակող նյութերի ջերմային խճճվածությունը և մագնիսական հատկությունները” Համիդ Արիան Ջադի թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ:

Ճշգրիտ լուծվող սպինային մոդելները հանդիսանում են հիմնական անկյունաքարը , մետաղ պարունակող քլաստերների և պոլիմերների մագնիսականության ուսումնասիրության մեջ: Իսկ քվանտային հաշվարկը շատ կարևոր դեր է կատարում մետաղ պարունակող քվանտային բարդ համակարգերի հետազոտման գործում , որոնք ունեն ֆերոմագնիսական և հակաֆերոմագնիսական փոխազդող կոմպոնենտներ :

Քվանտային ջերմային խճճվածությունը համարվում է զուտ քվանտային փոխկապակցվածություն, և բացակայում է դասական համակարգերում: Բարդ սպինային միացություններում, ինչպիսիք են մետաղ պարունակող բարդույթները, կարևոր դեր է խաղում նաև փորձում չափվող ջերմային խճճվածությունը, այն ի հայտ է գալիս մագնիսական զգայության և ջերմունակություն չափումների ժամանակ:

Համիդ Արիան Ջադի թեզը “Մետաղ պարունակող նյութերի ջերմային խճճվածությունը և մագնիսական հատկությունները” նվիրված է մետաղ պարունակող կլաստերների և պոլիմերների խճճվածություն նոր-թվային և տեսական ուսումնասիրությանը:

Այս բարդ և կարևոր խնդիրների ոլորտին է պատկանում ներկայացված ատենախոսությունը: Այն գրված է գրագետ անգլերենով և չափազանց հարմար է և հեշտ ընթերցանության համար: Աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, վերջաբանից և գրականության ցանկից:

Ատենախոսության մեջ քննարկվող որոշ համակարգերում հիմնական և ուսումնասիրությունը հեշտացնեղ կառուցվածքային փաստը կայանում է նրանում, որ այդ համակարգերը բաղկացած են կրկնվող բջիջներից: Իսկ տարբեր բջիջների Համիլտոնյանները իրար հետ կոմուտատիվ են, ինչը հանգեցնում է միայն մեկ բջիջի ուսումնասիրությանը: Իսկ մեկ բջիջի Հանիլտոնիանի դիագոնոլիզացիան կատարվում է օգտագործելով տվյալին մեթոդները:

Ներածության մեջ հեղինակը նկարագրում է այն մեթոդները, որոնք հիմնական տեքստում օգտագործվելու են: Դրանք փոխանցման մատրիցայի մեթոդն է մեկ

չափանի սպինային համակարգերում, երկու չափանի Բզինգ-Հայզենբերգի սպինային ցանցն է, փոքր սպինային քլաստերները որոնք պարունակում են բարդ մետաղական կոմպլեքսներ:Ֆիզիկայում օգտագործվող թվային մեթոներից նկարագրվում է ճշգրիտ դիագնոստիկացիայի մեթոդը ինչպես նաև Մոնտե Կարլո սիմուլյացիաները:

Առաջին գլխում ուսումնասիրված է մագնիսական խառնուրդի ազդեցությունը Fe-Mn-Cu հետերոմետաղական կոորդինացման միացությունների- Բզինգ-Հեյզենբերգի 1/2 սպինով շղթայի քվանտային հատկությունների վրա:

Մագնիսական խառնուրդը դիտարկվել է Հայզենբերգի շղթայի տեղական դիմերի վրա:Այնուհետև, տրանսֆեր-մատրիցային ֆորմալիզմի շրջանակներում, մոդելը ճշգրիտ լուծվել է `ուսումնասիրելով ջերմային գույգերի խճճվածությունը` համարելով այն որպես կիրառված խառնուրդի քվանտային փոխկապվածություն:

Ստացվում է ջերմային խճճվածությունը (concurrency) գետերոմետաղական կոորդինացման բարդ Fe -Mn -Cu շղթայի համար `ինչպես ֆունկցիա B մագնիսական դաշտից տարբեր ջերմաստիճանների համար և ֆունկցիա T ջերմաստիճանից տարբեր մագնիսական դաշտերի համար `անմաքրության γ պարամետրի դեպքում:

Երկրորդ գլխում դիտարկված են ճշգրիտ լուծվող երկու սպինային մոդելների մագնիսական և թերմոդինամիկական հատկությունները, առաջինը կրկնակի սանդուղքով Բզինգ-Հայզենբերգի մոդելը և Բզինգ-Հայզենբերգի (1/2,1) երկու սպինով խառը մոդելը երկու ոտքավոր սանդուղքի վրա, որոնք ճշգրիտ լուծվում են փոխանցման-մատրիցայի տեխնիկայի շրջանակներում:Երբ անհրաժեշտ է ուսումնասիրել սպինային սանդուղքների ֆիզիկական հատկությունները Համիլտոնյանում ներմուծում են նաև լրացուցիչ անդամ, այսպես կոչված ցիկլիկ չորս սպինով Բզինգի փոխազդեցությունը: Դիտարկվել է նաև Հեյզենբերգի դիմերի անիզոտրոպիայի հատկությունը z ուղղությամբ:

Այս մոդելներում ամենահետաքրքիր հայտնագործությունն այն է, որ մագնիսական անիզոտրոպիայի փոփոխությունը պայմանավորված է անիզոտրոպիայի փոփոխությամբ, որը դիտվում է ամբողջ խճճվածության համար:

Ցույց է տրվել , որ ցածր ջերմաստիճաններում ջերմունակություն կորը անոմալ է կրիտիկական մագնիսական դաշտերի մոտակայքում, որտեղ տեղի է ունենում մագնիսացման ցատկ:

Երրորդ գլխում ճշգրիտ լուծված է երկու չափանի խառը սպիներով(1/2,1) Բզինգ-Հայզենբերգի մոդելը եռանկյուն-եռանկյուն ցանցի վրա:Լուծումը կառուցվել է օգտագործելով աստղ-եռանկյունի ընդհանրացված ձևափոխությունը և

միաժամանակ հաստատվել է ճշգրիտ արտապատկերում պարզ Բզինգի մոդելից եռանկյունի ցանցի վրա սահմանվածի: Կառուցվել է հիմնական վիճակի և վերջավոր ջերմաստիճանի դեպքում ֆազային պատկերը: Գտնված է հարուստ մագնիսական վարքագիծ եռանկյունի-եռանկյունի ցանցի վրա սահմանված Բզինգ-Հայենբերգի մոդելի համար մի քանի ոչ տրադիցիոն քվանտային ֆազաներ և սահմաններ: Կարելի է տեսնել, որ Բզինգ-Հայենբերգի մոդելի սպինտան մագնիսացումը քվանտային ֆլուկտացիաների պատճառով շատ խիստ կախված է անիզոտրոպիկ պարամետրից: Իսկ եռանկյուն-եռանկյուն ցանցի վրա սահմանված Բզինգ-Հայենբերգի մոդելի ջերմունակությունը ունի լոգարիթմական սինգուլարություն: Քվանտային պարամագնետիկի անկանոն ֆազայի սահմանին այս հարուստ ֆազային պատկերը փոխվում է դարնալով մեկ Շոտկեի պիկ և մի որոշ դեպքում կրկնակի և եռակի պիկեր են նկատվում: ավանդական քվանտային փուլերով և սահմաններով:

Չորրորդ գլխում մանրակրկիտ ուսումնասիրվել են ութ միջուկով նիկելֆոսֆոնատային հիմքով վանդակի, կարագաձև մոլեկուլային երկրաչափությամբ հետերոմետաղական ութ միջուկանի NiII₄Ln III₄ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er) և չորս միջուկանի Cu^{II}₄ միացությունների, մագնիսական և թերմոդինամիկական հատկությունները: Այս համակարգերի թերմոդինամիկան՝ նկարագրվել է իրականացնելով ճշգրիտ անկյունագծման մեթոդը և քվանտային Մոնտե Կառլոյի (QMC) սիմուլյացիաները: Ապացուցվել է, որ ստացված արդյունքները հիանալի համապատասխանության մեջ են փորձարարական տվյալների հետ: Հիմնվելով այս վստահության վրա՝ ուսումնասիրվել են ցածր ջերմաստիճանի մագնիսացումը, ինչպես նաև այդ մոդելների ջերմունակությունը, ներառյալ Հայենբերգի փոխանակման անիզոտրոպիան և եզակի իոնային անիզոտրոպիայի հատկությունները: Մոդելները ցույց են տալիս բարդ մագնիսացման հարթակը՝ մի շարք միջանկյալ հարթակներով և ցածր ջերմաստիճանում ցատկերով, որոնք ուղեկցում են փուլային անցումները: Պարզվել է, որ էական խճճվածություն գոյություն ունի ֆերոմագնիսականորեն փոխազդող Ni ատոմների միջև մագնիսական դաշտերի տիրույթում, որը կախված է անիզոտրոպությունից:

Կատարված աշխատանքի ծավալը և կատարման մակարդակը վկայում են հայցորդի խորը գիտելիքների առկայության մասին: Ընդհանրապես, գնահատելով կատարված աշխատանքը, ես ուզում եմ նշել աշխատանքի մեկ-երկու թերություն և մեկ ցանկություն:

Առաջին-կլաստների կամ պոլիմերների բյուրեղային մոլեկուլային կառուցվածք
գրված չի: Ոչ մետաղի և մետաղի անկյունները մեծ նշանակություն ունեն
ֆերոմագնիսական կամ հակաֆերոմագնիսական փոխազդեցություններում:

Օրինակ, փորձնականորեն հայտնաբերվել է, որ Ni - O - Ni անկյունը տիրույթում է.
93-99 ° և 111-135 ° ցույց են տալիս ferro- և antiferromagnet փոխազդեցությունները,
համապատասխանաբար $[Ni_8(\mu_3-OH)_4(OMe)_2(O_3PC_{10}H_{17}PO_3H)_2(O_2C-Bu)_6-(HO_2C-Bu)_8]$ - ի
մոլեկուլային կառուցվածքում:

Երկրորդ-տեքստում կան անճշտություններ, որը բնորոշ է մեծ տեքստերին:
Երրորդ-Տարբեր մեծությունների համար տեքստում կան դեպքեր, երբ ինչ, որ ճշգրիտ
ամբողջ պարամետրի դեպքում տեղի է ունենում ցատկեր-օրինակ էնտրոպիան
կախված ջերմաստիճանից էջ 52: Պետք է ավելի մանրամասն նայել դեպքերը
հասկանալու համար-արդյոք գործ ունենք տոպոլոգիական երևույթների հետ:

Նշված թերությունները բոլորովին չեն նսեմացնում ատենախոսության գիտական
արժեքը և նրա, անկասկած, դրական գնահատականը:

Պաշտպանությանը ներկայացվող ատենախոսության մեջ գիտական դրույթները
ձևակերպված են ճիշտ և հստակ: Ատենախոսության բովանդակությունը լրիվ
արտացոլված է սեղմագրում և հեղինակի հրատարակված աշխատանքներում:
Գտնում եմ, որ ատենախոսությունը իրենից ներկայացնում է մի աշխատանք, որը
թեմայի հրատարակումը, դրված և լուծված խնդիրների կարևորությամբ, ստացված
արդյունքների գիտական նշանակությամբ, լրիվ բավարարում է ԲՈՀ-ի
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանին
ներկայացվող բոլոր պահանջներին, իսկ նրա հեղինակը՝ Համիդ Արյան Զադը ,
անկասկած, արժանի է Ա.04.02. –“Տեսական Ֆիզիկա” մասնագիտությամբ
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի
շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝
Ֆիզ.մաթ. գիտ. դոկտոր
ԱԱԳԼ, Երեվան, Հայաստան
Մայիսի 21, 2021 թվական

Հրաչյա Բաբուջյան

Հ.Բաբուջյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ԱԱԳԼ անձնական կառավարման բաժնի վարիչ
Լ.Միքաելյան, Երեվան, Հայաստան

