

**ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱՆՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ**

*Արշակ Հովհաննիսյանի «Արտաքին ազդակներով մակաձված քվանտային երևույթներ բողոնային և ֆերմիոնային համակարգերում» ատենախոսության վերաբերյալ՝ ներկայացված ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման Ա.04.07 - «Կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկա» մասնագիտությամբ*

Օսցիլյատորի խնդիրը քվանտային մեխանիկայի առավել կարևոր խնդիրներից է: Դա պայմանավորված է ոչ միայն նրանով, որ այն ճշգրիտ լուծվող է, այլև լայն կիրառություններով բազմաթիվ ֆիզիկական խնդիրներում: Մասնավորապես, կոնդենսացված նյութի ֆիզիկայի և դաշտի քվանտային տեսության մի շարք խնդիրներ բերվում են օսցիլյատորների համախմբի դինամիկայի ուսումնասիրման: Դրանցում տատանվող մեծության բնույթը կախված է կոնկրետ համակարգից: Այսպես, պինդ մարմնային համակարգերում ֆոնոնների վերաբերվող խնդիրներում այդ մեծությունը ատոմի շեղումն է հավասարակշռության դիրքից, իսկ քվանտային էլեկտրադինամիկայում տատանվող մեծությունները էլեկտրական ու մագնիսական դաշտերի լարվածություններն են: Օսցիլյատորային համակարգերի ուսումնասիրություններում կարևոր ուղղություն է դրանց հատկությունների կախվածության հետազոտումը արտաքին ազդակներից, ինչպես նաև ֆոնային տարածության երկրաչափական հատկություններից: Ջերմային հավասարակշռության մեջ գտնվող համակարգի համար շրջապատը մոդելավորվում է որպես թերմոստատ և վերջինիս հատկությունները կարող են էապես ազդել դիտարկվող համակարգի թերմոդինամիկական հատկությունների վրա: Ներկայացված ատենախոսությունում քննարկված են այդ ազդեցության կոնկրետ օրինակներ: Ատենախոսությունը կարելի է բաժանել երկու մասի: Առաջինում քննարկված է տարբեր բնույթի թերմոստատների հետ փոխազդող քվանտային օսցիլյատորի վարքը, իսկ երկրորդ մասը վերաբերում է ֆերմիոնային դաշտը նկարագրող օսցիլյատորների համախմբի հատկությունների վրա տարածական երկրաչափության և եզրերի ազդեցությանը: Ընտրված

թեման արդիական է: Ստացված արդյունքները կարևորվում են ինչպես հիմնարար, այնպես էլ կիրառությունների առումներով:

Ատենախոսությունը ներառում է ներածություն, երեք գլուխներ, հիմնական արդյունքների շարադրանք և օգտագործված գրականության ցանկ:

*Ներածությունում* հինավորված է ընտրված թեմայի արդիականությունը, քննարկված են խնդիրների հնարավոր կիրառությունները, բերված է գրականության համառոտ ակնարկ: Նեկայացված է արդյունքների գիտական նորույթը, կիրառական նշանակությունը և պաշտպանության դրվող հիմնական դրույթները: Շարադրված է ատենախոսության կառուցվածքը ըստ գլուխների:

Ատենախոսության *Առաջին գլխում* դիտարկված է բաց քվանտային համակարգերի տեսությանը առնչվող խնդիր: Որպես բաց քվանտային համակարգ դիտարկված է քվանտային հարմոնիկ օսցիլյատորը, որը փոխազդում է մի քանի թերմոստատների հետ: Թերմոստատները մոդելավորված են որպես անվերջ թվով օսցիլյատորներ ներառող համակարգեր, որոնք ունեն նույն վիճակագրությունը ինչ-որ դիտարկվող համակարգը: Օսցիլյատորից ու թերմոստատներից բաղկացած փակ համակարգը նկարագրվում է առանձին ենթահամակարգերի ու դրանց փոխազդեցությանը համապատասխանող համիլտոնիանների գումարի տեսքով: Օսցիլյատորի լրացման թվերի որոշման խնդիրը լուծված է փոխազդեցության պատկերացմամբ: Համակարգի էվոլյուցիան նկարագրող օպերատորական հավասարումների հիման վրա ստացված են լրացման թվերի դինամիկան նկարագրող հավասարումներ: Դիտարկվել են թերմոստատների բնութագիր հանդիսացող կոնկրետ սպեկտրալ ֆունկցիաներ: Համակարգը և թերմոստատները նկարագրող տարբեր պարամետրերի ազդեցությունը վերլուծելու համար կատարված են թվային հաշվարկներ և բերված է դրանց մանրամասն վերլուծությունը:

*Երկրորդ գլխում* դիտարկված խնդրում համակարգը (ինչպես և առաջին գլխում այն իրենից ներկայացնում է քվանտային օսցիլյատոր) փոխազդում է տարբեր վիճակագրություններ ունեցող թերմոստատների հետ: Տարբեր մոտեցումներով ստացված

արդյունքները համադրելով, նման ընդհանուր դրվածքի համար դուրս են բերված համապատասխան հավասարումները: Քննարկված են ենթահամակարգի լրացման թվի ստացիոնար սահմանի հասնելու պայմանները: Վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ստացիոնար սահմանին անցում կատարվում է միայն պարամետրերի որոշակի արժեքների տիրույթում: Անալիտիկ և թվային արդյունքների համադրմամբ, ուսումնասիրվել է թերմոստատների հետ կապի ուժգնության, թերմոստատների վիճակագրության, գրգռումների սպեկտրալ հատկությունների և այլ պարամետրերի ազդեցությունը համակարգի դինամիկայի և ասիմպտոտական հատկությունների վրա:

Ատենախոսության *երրորդ գլխում* հետազոտության առարկա է հանդիսանում ֆերմիոնային դաշտը եռաչափ տարածաժամանակում: Խնդրի արդիականությունը պայմանավորված է նրանով, որ կոնդեսացված միջավայրերի ֆիզիկայի մի շարք խնդիրներում էլեկտրոնային ենթահամակարգի կոլեկտիվ երկարալիքային հատկությունները բավարար ճշտությամբ նկարագրվում են Դիրակի հավասարումով: Հատկապես կարևորվում են կիրառությունները գրաֆենային համակարգերում: Ենթադրվում է, որ դաշտը գտնվում է հիմնական վիճակում, որը համապատասխանում է վակուումային վիճակին դաշտի քվանտային տեսությունում: Դիտարկված է ֆերմիոնային կոնդենսատը կոնական օղակի վրա լոկալիզացված լիցքավորված ֆերմիոնային դաշտի համար: Օղակի շրջանագծային եզրերի վրա դաշտի օպերատորի համար դիտարկված են տարբեր սահմանային պայմաններ, որոնք ապահովում են դաշտի հոսքի զրոյացումը եզրերով: Ֆերմիոնային կոնդենսատի արտահայտությունում առանձնացված են եզրերի ազդեցությունը նկարագորդ ներդրումները: Հետազոտվել է դրանց կախվածությունը խնդրի պարամետրերից, ինչպիսիք են օղակը թափանցող մանգիսական հոսքը, դաշտի քվանտի զանգվածը, օղակի երկրաչափական բնութագրերը: Քննարկված են կիրառությունները գրաֆենային նանոկառուցվածքներում (նանոկոներ) և տարածական և ժամանակային անդրադարձումների նկատմամբ համաչափ այլ մոդելներում:

Ատենախոսությունում ներկայացված ֆիզիկական արդյունքները արդիական են և ունեն միջոլորտային բնույթ՝ դաշտի տեսությունում ու կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկայում հնարավոր կիրառություններով:

Ատենախոսության հետ կապված դիտողությունները ներկայացված են ստորև.

1. Ատենախոսության երկու գլուխներում ուսումնասիրության հիմնական առարկան լրացման թվերն են: Ցանկալի կլիներ քննարկել կապը փորձի հետ և ներկայացվել, թե ինչպես պետք է չափվեն այդ մեծությունները: Այս հարցադրումը կարևոր է ստացված արդյունքների փորձնական ստուգման տեսակետից:

2. Ֆերմիոնային կոնդենսատը դաշտի կարևոր բնութագիր է և այն ուսումնասիրելով կարելի է հետազոտել քննարկվող համակարգի կայունությունը: Այդ իսկ պատճառով արժեքավոր կլիներ ատենախոսական աշխատանքում դիտարկված լիներ նաև նման հետաքրքիր երկրաչափությամբ համակարգի էլեկտրահաղորդականությունը և ուսումնասիրվել երկրաչափական պարամետրերի ազդեցությունը դրա վրա:

Նշված դիտողությունները չեն ազդում ատենախոսության ընդհանուր դրական գնահատականի վրա: Այդ բացերը կարող են լրացվել հետագա հետազոտական աշխատանքներում: Ատենախոսական աշխատանքը իր բովանդակությամբ, ծավալով և ստացված արդյունքների արդիականությամբ ու կարևորությամբ բավարարում է ՀՀ Բարձրագույն որակավորման կոմիտեի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին: Ստացված արդյունքները հրատարակված են հիմնականում բարձր վարկանիշ ունեցող միջազգային ամսագրերում:

Հաշվի առնելով վերը շարադրվածը, կարծում եմ, որ ատենախոսության հեղինակը՝ Արշակ Աշոտի Հովհաննիսյանը արժանի է Ա.04.07 - «Կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորման:

Սեղմագիրը ճիշտ և ամբողջությամբ արտացոլում է աստենախոսության բովանդակությունը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,  
Ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու՝

Վ.Ռ. Քոչարյան

07 հուլիսի, 2021 թ.

Վ. Ռ. Քոչարյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝



Հ. Հ. ՏԵՎԵԼՅԱՆ  
Վ. Ռ. Քոչարյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝