

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Անուշ Հովիկի Բաղալյանի «Նոր կոմպոզիտային սիլիկատային միացությունների ճառագայթահարման նկատմամբ կայունության ուսումնասիրությունը» վերնագրով ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկայի կիրառական պրոբլեմների ինստիտուտում գործող ՀՀ ԲԿԳԿ-ի 053 մասնագիտական խորհրդին ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի «Կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկա» (դասիչ Ա.04.07) մասնագիտությամբ գիտական աստիճանի հայցման համար:

Անուշ Հովիկի Բաղալյանի ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է հիդրոթերմալ-միկրոալիքային սինթեզի մեթոդով ստացված սիլիկատային միացությունների (Zn_2SiO_4 (վիլեմիտ), $Zn_2SiO_4:Ce$) ճառագայթահարման նկատմամբ կայունության ուսումնասիրությանը, օգտագործելով էլեկտրոնային, պրոտոնային և նեյտրոնային փնջերով ճառագայթահարում: Ճառագայթահարման ազդեցության տակ նյութում առաջացած փոփոխությունները ուսումնասիրվել են կառուցվածքային, ձևաբանական և սպեկտրալ վերլուծության եղանակներով:

Աշխատանքը շարադրված է 126 էջում, պարունակում է 6 աղյուսակ, 41 նկար և 142 գրական հղում: Ատենախոսությունը ընդգրկում է ներածություն, հինգ գլուխ, եզրակացություններ և գրականության ցանկ:

Ներածությունը ներկայացնում է ատենախոսության ընդհանուր պատկերը, հիմնավորում դրա արդիականությունը, սահմանվում է նպատակը, գիտական նորույթը և պաշտպանության ներկայացված ատենախոսության հիմնական կետերը, դրա կիրառական նշանակությունը, ծավալը և կառուցվածքը:

Առաջին գլխում ներկայացված է ատենախոսության թեմայի վերաբերյալ գրականության ակնարկը: Այն բաղկացած է չորս ենթաբաժիններից, որոնք ընդգրկում են ջերմակարգավորիչ ծածկանյութերի կառուցվածքը, ֆիզիկական բնութագրերը, էլեկտրոնների, պրոտոնների և γ -ճառագայթման ազդեցության տակ նյութի քայքայման մեխանիզմները, ինչպես նաև բերված են Zn_2SiO_4 -ի բյուրեղային կառուցվածքը, ջերմաֆիզիկական և օպտիկական հատկությունները, սինթեզի մեթոդները, ջերմակարգավորիչ ծածկանյութերում կիրառման հեռանկարները:

Երկրորդ գլխում նկարագրված են նմուշների սինթեզը, ճառագայթահարումն ու հետազոտությունների մեթոդաբանությունը, ինչպես նաև ստացված արդյունքների մշակումը: Այս գլխում հեղինակը նկարագրում է մաքուր և ցերիումով լեգիրված ցինկի

օրթոսիլիկատի հիդրոթերմալ-միկրոալիքային սինթեզի գործընթացը: Նմուշների կառուցվածքային բնութագրումը իրականացվել է ռենտգենյան դիֆրակցիայի միջոցով: Մորֆոլոգիական և տարրային կազմի ուսումնասիրությունները իրականացվել են սկանավորող էլեկտրոնային մանրադիտակի (SEM), անցումային էլեկտրոնային մանրադիտակի (TEM) և էներգոդիսպերսիվ վերլուծության միջոցով: Նկարագրված են օպտիկական հետազոտությունների մեթոդները, ներառյալ կլանման և դիֆուզ անդրադարձման գործակիցների սպեկտրոֆոտոմետրիկ չափումները, ինչպես նաև նմուշների ճառագայթահարման պայմաններն ու պարամետրերը:

Երրորդ գլխում ներկայացված են մաքուր և ցերիումով լեգիրված ցինկի սիլիկատի կառուցվածքային, ձևաբանական և օպտիկական հատկությունների ուսումնասիրության արդյունքում ստացված փորձարարական տվյալները՝ էլեկտրոնային ճառագայթահարումից առաջ և հետո: Բերված են ռենտգենյան դիֆրակցիոն վերլուծության արդյունքները՝ բյուրեղային ցանցի պարամետրերի, դիֆրակցիոն պիկերի ինտենսիվության և լայնության փոփոխությունները, ինչպես նաև սկանավորող էլեկտրոնային մանրադիտակի միջոցով ճառագայթահարումից առաջ և հետո նմուշների մորֆոլոգիայի փոփոխությունները: Ներկայացված են նյութերի ճառագայթաօպտիկական հատկությունների վերաբերյալ տվյալներ՝ անդրադարձման և կլանման գործակիցների փոփոխությունները էլեկտրոնային ճառագայթահարումից հետո:

Չորրորդ գլուխը նվիրված է մաքուր և ցերիումով լեգիրված ցինկի օրթոսիլիկատի կառուցվածքային, ձևաբանական և օպտիկական բնութագրերի վերլուծությանը պրոտոնային և նեյտրոնային ճառագայթահարման ենթարկվելուց առաջ և հետո: Ներկայացված են նմուշների կառուցվածքային և մորֆոլոգիական հետազոտությունները: Իրականացվել է նմուշների օպտիկական բնութագրերի՝ մասնավորապես դիֆուզ անդրադարձման գործակիցների ճառագայթահարումից առաջացած փոփոխությունների ուսումնասիրություն:

Հինգերորդ գլուխում ներկայացված են Geant4 ծրագրային փաթեթի միջոցով Zn_2SiO_4 և $Zn_2SiO_4:Ce$ նմուշների հետ էլեկտրոնային և պրոտոնային փնջերի փոխազդեցությունների մոդելավորման արդյունքները: Ուսումնասիրվել են էներգիայի բաշխումները, մասնիկների ներթափանցման խորությունները և առաջացած արատների խտությունը: Ստացված տվյալները համեմատվում են փորձարարական արդյունքների հետ, ինչը թույլ է տալիս հաստատել հաշվարկված կանխատեսումների և դիտարկված ճառագայթային էֆեկտների միջև կապը:

Եզրակացության մեջ բերված են հիմնական արդյունքները, որոնք նշանակալի ներդրում ունեն կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկայի և, մասնավորապես, ճառագայթահարային ֆիզիկայում: Ցույց է տրվել, որ հիդրոթերմալ միկրոալիքային սինթեզի մեթոդը հնարավորություն է տալիս ստանալ մաքուր և ցերիումով լեգիրված Zn_2SiO_4 : Պարզվել է, որ ցերիումով լեգիրված ցինկի օրթոսիլիկատը ցուցաբերում է ճառագայթահարման նկատմամբ ավելի բարձր կայունություն ի համեմատ չլեգիրվածի: $Zn_2SiO_4:Ce$ -ի անդրադարձման մեծ գործակիցը, բյուրեղական ցանցի կայունությունը ճառագայթահարման հանդեպ բացատրվել է ցերիումի իոնների առկայությամբ, որոնք գործում են որպես ճառագայթահարումից առաջացած լիցքակիրների և արատների համար թակարդներ: $Zn_2SiO_4:Ce$ -ը պահպանում է իր օպտիկական հատկությունները էլեկտրոնային, պրոտոնային փնջերով ճառագայթահարելուց հետո, ինչը այն դարձնում է խոստումնալից թեկնածու ճառագայթահարային կոշտ միջավայրերում, ինչպիսիք են տիեզերանավերում, միջուկային կայաններում կամ բարձր էներգիայի ֆիզիկայի դետեկտորներում կիրառման համար:

Ընդհանուր առմամբ, Անուշ Հովիկի Բադայանի ներկայացրած ատենախոսական աշխատանքը հիմնավոր, մանրամասն, գիտականորեն արժեքավոր ուսումնասիրություն է, որը զգալիորեն կնպաստի սիլիկատային նյութերի կիրառական զարգացմանը ճառագայթային միջավայրերում: Աշխատանքը ունի ինչպես գիտական նորություն, այնպես էլ գործնական կարևորություն, և այն լիովին համապատասխանում է գիտական աստիճանի շնորհման պահանջներին:

Ատենախոսության վերաբերյալ իմ դիտողությունները / առաջարկները հետևյալն են.

1. Ցանկալի կլիներ ուսումնասիրություններ անցկացնել նաև այլ հազվագյուտ հողային իոնների հետ նույնպես՝ սիլիկատային միացություններում ցերիումի իոնների արդյունքների հետ համեմատելու համար:
2. Լավ կլիներ հստակեցվեր թե ինչով է պայմանավորված նմուշների ճառագայթահարման համար ընտրված դոզաների նշանակումը, մասնավորապես՝ էլեկտրոնային ճառագայթահարման դեպքում 10^{17} էլ/սմ² և պրոտոնային ճառագայթահարման դեպքում մինչև 10^{15} պր/սմ²:
3. Ցանկալի կլիներ ունենալ սինթեզված նմուշների էլեկտրոնային պարամագնիսական ռեզոնանսի հետազոտությունները, իոնային և դեֆեկտային կառուցվածքների բնույթը պարզաբանելու համար:

4. Ատենախոսությունը լի է տեխնիկական թերություններով, մասնավորապես նկարների վրա կատարվել են անզլերեն տառային բաժանումներ (օրինակ նկ.12, 13), իսկ տեքստում օգտագործվել են դրանց ռուսերեն տարբերակները:

Նկատված թերությունները ամենևին չեն նվազեցնում Անուշ Բադալյանի կողմից ստացված արդյունքների գիտական և կիրառական արժեքը: Ատենախոսությունը կատարված է բարձր գիտական մակարդակով, նրանում ներկայացված են մի շարք հիմնարար ֆիզիկական արդյունքներ: Ստացված բոլոր արդյունքները արտացոլված են հրատարակված 6 գիտական հոդվածներում: Սեղմագիրը լիովին համապատասխանում է ատենախոսությանը:

Ամփոփելով, ատենախոսությունը՝ ստացված արդյունքների ծավալով և կարևորությամբ, բավարարում է ՀՀ ԿԳՄՍՆ Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին իսկ ատենախոսության հեղինակ՝ Անուշ Բադալյանը արժանի է Ա.04.07 «Կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի
Պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայի վարիչ
Ֆիզ.մաթ. գիտ. թեկնածու Ա.Ս. Մանուկյան



Ա.Ս. Մանուկյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝
ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի
գիտքարտուղար՝ ֆիզ.մաթ. գիտ. թեկնածու Լ.Մ. Ծառուկյան

«01» դեկտեմբերի 2025 թ.