Жетпісбаев Қайратбек Үрістембекұлының
6D074000 - «Наноматериаллар және нанотехнологиялар» мамандығы
бойынша PhD философия докторы дәрежесін қорғауға арналған
«Жоғары температуралық асқын өткізгіштердің сипаттамаларына $Co_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ және $Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ наноұнтақтары қоспасының әсері»
тақырыбындағы диссертациялық жұмысына сарапшының

ҚОРЫТЫНДЫСЫ

Маман Мурадов Абыл Дарханович Жетпісбаев Қайратбек Үрістембекұлының 6D074000 - «Наноматериаллар және нанотехнологиялар» мамандығы бойынша PhD философия докторы дәрежесін қорғауға арналған «Жоғары температуралық асқын өткізгіштердің сипаттамаларына $Co_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ және $Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ наноұнтақтары қоспасының әсері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысымен танысып, келесі қорытындыға келді:

1. Диссертация тақырыбының өзектілігін бағалау (ғылым мен техниканың дамуына, қоғамдық тәжірибе талаптарына сәйкестігі).

Қазіргі кезде жоғары температуралы асқын өткізгіш (ЖТАӨ) материалдары электроникада, энергетикада, техникаларда және т.с.с. бағыттарда кең қолданысқа ие болды. Бірақ асқынөткізгіштік механизмін түсіндіре алатын теорияның әлі күнге дейін жоқ. Олардың ішінде жоғарғы қуатты ток тасымалдаушы сымдар мен кабельдерді құрастыруға қолданылатын күрделі купраттар негізіндегі керамикалық висмут және иттрий-барий қоспалы ЖТАӨ материалдарын ерекше атап айтуға болады. Алайда ЖТАӨ материалдарының сыртқы магнит өрісіне күшті тәуелділігінен, критикалық температура және критикалық ток мәндерінің жоғары болмауынан олардың кең көлемдегі қолданысы шектеулі болып отыр. Сыртқы магниттік өріске тәуелділікті әлсірету мақсатында, соңғы жылдары пиннингті орталықтары күшін жоғарылату әдістерін кең пайдалана бастады. Пиннингтік орталықтар магнит өрісінің материалға терең енуі үшін қажет, соның нәтижесінде ток тығыздығын арттыруға мүмкіндік пайда болады. Пиннингтік орталықтары кристалдық торлардағы әртүрлі ақаулардан қалыптасады. Пиннингтік орталықтары қызметін атқаратын атомдық деңгейдегі ақауларды қалыптастыру үшін наноөлшемдегі ұнтақтарды пайдалану ыңғайлы. Пиннингтік орталықтардың жоғарғы тығыздығына қол жеткізу үшін қажет тиімді қоспаларды іздеу кезінде ток тығыздығын жоғарылату негізгі мақсат болып табылады. Наноөлшемді ұнтақтарды қосу басқа әдістермен салыстырғанда ең тиімдісі болып табылады. Наноқоспалардың түрлерін, олардың мөлшерін, концентрациясын және наноөлшемдерін таңдау үдерісіндегі негізгі мақсат критикалық ток тығыздығының артуы және критикалық температураның төмендеуі арасындағы ымыраны іздеу болып табылады. Бұл жұмыста $Co_{0,5}Zn_{0,5}F_2O_4$ (CZFO) және $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ (NZFO) секілді күрделі құрамды наноөлшемді (5-50 нм) ұнтақтар таңдалады. CZFO және NZFO наоұнтақтарының $(Bi_{1,6}Pb_{0.4})_2Sr_2Ca_2Cu_3O_{10}$ (BPSCCO) және $YBa_2Cu_3O_7$ (YBCO)

материалдарының негізгі сипаттамаларына әсері бұрын соңды зерттелмеген. Сондықтан Жетпісбаев Қайратбек Үрістембекұлының CZFO и NZFO наноөлшемді ұнтақтардың BPSCCO және YBCO ЖТАӨ материалдарында критикалық ток тығыздығының артуы және критикалық температураның төмендеуі мәнін арттыратын пиннингтік орталықтарын қалыптастыру әсеріне арналған «Жоғары температуралық асқынөткізгіштердің сипаттамаларына $Co_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ және $Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ наноұнтақтары қоспасының әсері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.

2. Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелері.

Менің көзқарасымша, диссертанттың алған ғылыми нәтижелерінің ішінен ең көзге түсетін тұжырымдар төмендегілер:

1) күйдіру уақытын (125 сағаттан) жоғарылатпай, сынамаларды өңдеудің жоғары жиілігін сақтау арқылы висмут құрамды $(Bi_{1,6}Pb_{0.4})Sr_2Ca_2Cu_3O_{10}$ материалына наноөлшемді $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ қоспаның 0,01-0,1 масс.% мөлшерінде ендіру арқылы пиннингтік орталықтарды құру критикалық ток тығыздығын үш есеге арттыруға, сонымен қатар, критикалық температура мәнін 100 К кемітпеуге мүмкіндік береді;

2) күйдіру уақытын (50 сағаттан) жоғарылатпай, сынамаларды өңдеудің жоғары жиілігін сақтау арқылы иттрий-барий құрамды $YBa_2Cu_3O_7$ материалына наноөлшемді $Co_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ қоспаның 0,1-0,2 масс.% мөлшерінде ендіру арқылы пиннингтік орталықтарды құру критикалық ток тығыздығын 12 % арттыруға, сонымен қатар, критикалық температура мәнін 90 К кемітпеуге мүмкіндік береді;

3) бірлесіп тұндыру әдісі қатты фазалы әдісіне қарағанда, ЖТАӨ материалдың біртектілігі тиімді болып табылатыны анықталды. Бірге тұндыру әдісінің көмегімен қатты фазалы синтез әдісімен (Bi-2212) салыстырғанда Bi-2223 фазасының үлесін екі есеге арттыруға қол жеткізуге мүмкіндік береді.

3. Ізденуші диссертациясында тұжырымдалған әрбір нәтиженің, тұжырымдары мен қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі.

Малайзия ұлттық университетінің қолданбалы физика институтының (Куала-Лумпур, Малайзия) жоғары температуралы аскын өткізгіштер зертханасында шетелдік жетекші ұсынған жоғары дәлелдіктегі заманауи зерттеу әдістері мен құрылғыларының көмегімен тәжірибелік нәтижелер алынды. Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық зерттеу университетінің және әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің зертханаларында, сонымен қатар Малайзия ұлттық университеті, қолданбалы физика институтының жоғары температуралық асқын өткізгіштер зертханасында BPSCCO және YBCO текті жоғары температуралық асқын өткізгіштердің негізгі қасиеттері зерттеуден өткізілді. Бұл менің ойымша, диссертацияда құрылған әрбір нәтиже мен қорытындының шынайылығы мен дәлелділігін қамтамасыз етеді.

4.Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиже (қағида) мен қорытындының жаңашылдық деңгейі.

Алынған нәтижелердің барлығы жаңалық әкелді, себебі CZFO и NZFO наноөлшемді ұнтақтардың BPSCCO және YBCO ЖТАӨ материалдарында критикалық ток тығыздығының артуы және критикалық температураның төмендеуі мәнін арттыратын пиннингтік орталықтарын қалыптастыру әсеріне арналған зерттеу бірінші рет жүргізіліп отыр.

5. Алынған нәтижелердің практикалық және теориялық маңыздылығы.

Алынған нәтижелердің барлығы жаңалық әкелді, себебі $Co_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ және $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ наноөлшемді ұнтақтардың $(Bi_{1,6}Pb_{0.4})Sr_2Ca_2Cu_3O_{10}$ және $YBa_2Cu_3O_7$ жоғары температуралы аскын өткізгіштер материалдарында критикалық ток тығыздығының артуы және критикалық температураның төмендеуі мәнін арттыратын пиннингтік орталықтарын қалыптастыру әсеріне арналған зерттеу бірінші рет жүргізіліп отыр.

6.Диссертацияның негізгі қағидасының, нәтижесінің, тұжырымдары мен қорытындыларының жариялануының жеткіліктігіне растама.

Ізденушінің жұмыс барысында алған нәтижелерінің бағыты $Co_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ және $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ наноөлшемді ұнтақтардың $(Bi_{1,6}Pb_{0.4})Sr_2Ca_2Cu_3O_{10}$ және $YBa_2Cu_3O_7$ жоғары температуралы аскын өткізгіштер материалдарында критикалық ток тығыздығының артуы және критикалық температураның төмендеуі мәнін арттыратын пиннингтік орталықтарын қалыптастыру әсеріне арналған өзекті мәселелерді шешуге бағытталған. Алынған нәтижелер магниттік наноөлшемді ұнтақтарды жасанды ендіру арқылы асқынөткізгіш бетімен ығысатын магниттік құйындары ағынын тоқтатудың (бекітудің) модельдік нұсқасын растайды.

7. Диссертация мазмұнындағы және рәсімдеуіндегі кемшіліктер мен ұсыныстар.

Диссертация мәтінінде грамматикалық қателер мен бастырулар кездеседі (мысалы, 26-сурет пен 19Л астындағы қойылған қол, және т.б.). Мәтінде 5-кесте екі рет кездеседі, 8-кесте қойылмаған, және өрнек слыстырмалық массасы. Мәтінді безендіруде техникалық түзету ережелерін сақтау қажет.

Микросуреттерде (16 және 42-суретте) масштаб көрсетілмеген. Бірқатар суреттердің (22,38-41) сапасы төмен. Суреттердегі және осьтердегі жазуларды үлкейту керек. Қисық сызықтардағы (28-34) өлшем қателіктерін көрсету. Жалпы, суреттер мен кестелерді Ұлттық ғылыми-техникалық зерттеулер орталығының талаптарына сәйкестендіру қажет.

8.Диссертация мазмұнының Ғылыми дәреже беру ережелерінің талаптарына сәйкестігі.

Ұсынылып отырған диссертациялық жұмыс 6D074000 - «Наноматериаллар және нанотехнологиялар» мамандығы куәлігіне сәйкес келеді.

Жоғарыда аталған кемшіліктер Қ.Ү. Жетпісбаевтың $Co_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ және $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ наноөлшемді ұнтақтардың $(Bi_{1,6}Pb_{0.4})Sr_2Ca_2Cu_3O_{10}$ және $YBa_2Cu_3O_7$ жоғары температуралы аскын өткізгіштер материалдарында

бірқалыпты критикалық температурада критикалық ток мәндерін жоғарылату жолдарын іздеуге бағытталған диссертациялық жұмысының құндылығы мен өзектілігін төмендетпейді.

Ұсынылып отырған «Жоғары температуралық асқын өткізгіштердің сипаттамаларына $Co_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ және $Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ наноұнтақтары қоспасының әсері» диссертациясы «Наноматериаллар және нанотехнологиялар» мамандығы бойынша PhD философия докторы дәрежесін алуға арналған Қазақстан Республикасы Білім және ғылым саласын бақылау комитетінің «Ғылыми дәрежелерді беру ережесінің» 2-бөлімінің талаптарына толықтай сәйкес келеді және жоғарыда келтірілген кемшіліктерді түзеткеннен кейін, диссертациялық кеңеске қорғау үшін жіберілуі мүмкін.

Диссертациялық Кеңестің
сарапшысы, ф-м.ғ.к.,
профессор м. а. А.Д. Мурадов

А.Д. Мурадовтың қолың бекітемін:

РАСТАЙМЫН
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Ғылыми кеңсесі
даярлау және аттестаттау басқармасының
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
Р.Е. Кудайбергенова
«____» _____ 20____