

**«8D05301-Химия» білім беру бағдарламасы бойынша философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Мәдиярова Алтынай Мұратқызының «Жаңа күрделі оксидті магниттік заттарды алудың физика-химиялық негіздерін әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына
РЕСМИ РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ПІКІРІ**

р/н №	Критерийлер	Критерийлерге сәйкес келуі (жауаптың біреуін сызыңыз)	Ресми рецензент ұстанымының негіздемесі (ескертуді курсивпен бөліп көрсетіңіз)
1.	Диссертация тақырыбы (оның бекітілген күні) ғылымды дамыту және/немесе мемлекеттік бағдарламалар бағытына сәйкес келеді	<p>1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p><u>1) Диссертация мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын жоба немесе мақсатты бағдарлама шеңберінде орындалды (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету)</u></p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама шеңберінде орындалды (бағдарламаның атауын көрсету)</p> <p>3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді (бағыт көрсетілсін)</p>	<p>Диссертациялық жұмыс жаңа күрделі оксидті магниттік материалдарды синтездеудің физика-химиялық негіздерін зерттеуге арналған. Зерттеу барысында жаңа шпинель құрылымды ферриттік материалдар синтезделіп, олардың құрылымдық, морфологиялық және электрофизикалық қасиеттері кешенді түрде зерттелді.</p> <p>Диссертациялық жұмыс мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің 2025–2027 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша гранттық қаржыландыруы: «Физика-химиялық сипаттамалары бақыланатын магнитке сезімтал орталарды әзірлеу үшін көп компонентті перовскиттердің қасиеттерін синтездеу және зерттеу» ЖТН АР26198947 және Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің 26 сәуір 2023 жылдың № 236 бұйрығына сәйкес ішкі қаржыландырылуы: «Спинтроникаға арналған жаңа композициялық мультиферроиктердің синтезі және физикалық негіздері» жобалары аясында орындалған. Жобаның мақсаты мен диссертацияның зерттеу нысаны/міндеттері өзара сәйкес, алынған нәтижелер жобаның күтілетін ғылыми нәтижелерін орындауға бағытталған.</p> <p>Жұмыстың мазмұны, жасалған қортындылар ғылымға айтарлықтай үлес қосады. Диссертацияда жаңа күрделі оксидті магниттік материалдарды мақсатты түрде алу (бағытталған синтез) және олардың қасиеттерін құрылым – құрам – микроқұрылым байланысы тұрғысынан түсіндіру мәселелері шешілген. Автор құрылымдық-фазалық күйді анықтау және электрофизикалық/функционалдық параметрлерді</p>
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға <u>айтарлықтай үлес қосады</u> /қоспайды және оның маңыздылығы жақсы ашылған/ашылмаған	

3. Өз бетінше жұмыс істеу деңгейі
- 1) **Жоғары;**
2) Орташа;
3) Төмен;
4) Өз бетінше жұмыс істеу жок

4. Ішкі бірлік қағидаты
- 4.1 4.1 Диссертацияның өзектілік негіздемесі:
1) **негізделген;**
2) Ішінара негізделген
3) негізделмеген.

бағалау нәтижелері арқылы материалдардың қасиеттерін басқару қағидаларын нақтылап, ғылым үшін маңызды қорытындылар ұсынады.

Жұмыстың ғылыми маңызы - (1) жаңа құрамдағы күрделі ферриттік жүйелерді алу әдістерін негіздеу; (2) алынған өнімдердің құрылымдық-фазалық күйін дәлелдеу; (3) электрофизикалық және функционалдық қасиеттердің қалыптасу механизмдерін түсіндіру; (4) алынған нәтижелерді белгілі әдеби деректермен салыстыру арқылы жүйелі ғылыми тұжырым жасауымен анықталады.

Ғылыми мақалалар мазмұны автордың жеке ғылыми ізденісінің нәтижесі екенін көрсетеді: зерттеу жоспарын құру, синтез шарттарын таңдауды негіздеу, эксперимент жүргізу, өлшем нәтижелерін өңдеу және интерпретациялау бірізді орындалған. Мәтінде авторлық ғылыми ой-тұжырымдар басым, нәтижелер нақты қорытындыларға айналдырылған. Пайдаланылған әдебиеттер шолу ретінде ғана қолданылып, негізгі ғылыми жаңалықтар автордың жеке зерттеуімен дәлелденген. Плагиат/көшірінді сипатындағы белгілер байқалмайды, дәйексөздер мен сілтемелер ғылыми этикаға сәйкес рәсімделген. Жұмыс нәтижелері бойынша ғылыми мақалалар Web of Science Core Collection және Scopus халықаралық дерекқорларында индекстелген журналдарда басылыпқа шыққан. Атап айтқанда, 2024 жылы жарияланған мақала Materials журналында жарық көріп, материалтану, пәнаралық зерттеулер бағыты бойынша Q2 квинтиліне енген. 2025 және 2026 жылдары жарияланған мақалалар International Journal of Molecular Sciences журналында жарық көріп, химия, пәнаралық зерттеулер бағыты бойынша Q2 квинтиліне жатқызылған.

Диссертацияның өзектілігі барлық мақалаларда дұрыс негізделген. Жұмыстың өзектілігі функционалдық магниттік материалдардың қазіргі ғылым мен техникадағы орны арқылы дәлелденген: күрделі оксидті жүйелердің құрылымын басқару арқылы магниттік, диэлектрлік және электрофизикалық параметрлерін

5. Ғылыми жаңалық принципі

4.2 2 Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын көрсетеді:

1) көрсетеді;

2) ішінара көрсетеді

3) көрсетілмеген

4.3. Максаты мен міндеті диссертация тақырыбына сәйкес келеді:

1) сәйкес келеді;

2) ішінара сәйкес келеді;

3) сәйкес келмейді;

4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық тұрғыдан өзара байланысты:

1) толықтай өзара байланысты;

2) ішінара байланысты;

3) өзара байланыс жоқ;

4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер, әдістер) дәлелді және белгілі шешімдермен салыстырғанда бағаланады:

1) критикалық талдау бар;

2) ішінара талдау бар;

3) талдауда өз пікірлерін білдірмейді, бірақ басқа авторлардың дәйексөздері келтірілген;

4) талдау жоқ.

5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?

1) толықтай жаңа;

2) ішінара жаңа (жаңалық 25-75%);

3) жаңа емес (жаңалық 25%)

кажетті деңгейде реттеу — материалтанудағы маңызды міндеттердің бірі. Автор зерттеу өзектілігін нақты ғылыми проблемалармен байланыстырған және таңдалған нысандардың келелілігін көрсеткен.

Диссертация бөлімдері тақырыптың мазмұнын толық көрсетеді және ашады: синтез жолдары, фазалық күй, микроқұрылым және қасиеттер арасындағы байланыстар логикалық түрде беріліп, тақырыптан ауытқитын немесе қосымша, мәнсіз бөлімдер кездеспейді.

Диссертациялық жұмыста қойылған максаттар мен оны шешуге қойылған міндеттер тақырыпқа сәйкес жазылған. Зерттеу максаты нақты қойылған, ал міндеттері максатқа жетуге жеткілікті және орындалу логикасы сақталған. Міндеттер диссертация бөлімдерінің құрылымымен толық үйлесіп, әр тарау белгілі бір міндеттің шешілуіне қызмет етеді.

Диссертация құрылымы классикалық ғылыми логикаға сай: кіріспе → әдеби шолу/теориялық негіз → әдістеме → эксперимент нәтижелері → талқылау → қорытынды. Әр бөлім келесі бөлімге негіз болып, алынған деректер толықтай өзара байланысқан. Нәтижелер мен қорытындылар арасында сәйкессіздік байқалмайды.

Автор ұсынған ғылыми нәтижелер тек сипатталып қана қоймай, әдебиеттегі ұқсас жұмыстармен салыстырылып, олардың айырмашылықтары, артықшылықтары және критикалық талдау жасалып, шектеулері көрсетілген. Бұл жұмыстағы тұжырымдардың кездейсоқ емес, жүйелі түрде дәлелденгенін айғақтайды.

Диссертациялық жұмыс барысында синтезделініп алынған қосылыстар және олар жайлы мәліметтер мен ережелер толықтай жаңа:

- алғаш рет жаңа құрамды $\text{Li}_{0.5}\text{MnFe}_{1.5}\text{O}_4$ және $\text{LiCr}_{3.4}\text{Fe}_{1.6}\text{O}_8$ күрделі ферриттер синтезделді;

- синтезделген қосылыстардың шпинель құрылымды бірфазалы күрделі оксидтер екендігі анықталды;

- олардың кристалдық құрылымы, морфологиясы және элементтік құрамы анықталды;

- жаңа синтезделген күрделі оксидтердің электрлік және диэлектрлік қасиеттеріне әсері анықталды.

Диссертацияда алынған нәтижелер жаңа күрделі оксидті ферриттік жүйелерді бағытталған синтездеу мен олардың қасиеттерін басқару қағидаларын нақтылау тұрғысынан ғылыми жаңашылдығымен ерекшеленеді. Автор көрсеткен байланыстар (құрам/катион таралуы/дефектілік/микроқұрылым → магниттік және электрофизикалық параметрлер) жаңа деңгейде негізделген.

Қорытындылар зерттеу нәтижелерінен тікелей туындайды және толықтай жаңа. Негізгі қорытындылардың жаңалығы — алынған материалдардың фазалық күйін, құрылым параметрлерін және функционалдық қасиеттерін өзара байланыста түсіндіруінде.

Жұмыста синтез технологиясының тиімді параметрлерін таңдау, термоөңдеу режимдерін оңтайландыру, алынған өнім қасиеттерін мақсатты басқару тұрғысынан толықтай жаңа және қолданбалы маңызы бар ұсыныстар берілген. Ұсыныстар тәжірибелік деректермен негізделіп, материалдарды әрі қарай практикалық жүйелерге енгізуге мүмкіндік береді.

Диссертациядағы барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан жеткілікті дәлелдемелерге сүйенеді. Құрылымдық-фазалық күйді дәлелдеу нәтижелері, микроқұрылымдық бақылаулар және электрофизикалық өлшемдер өзара келісімді. Деректерді өңдеу, интерпретациялау және салыстырмалы талдау арқылы алынған қорытындылардың негізділігі толық қамтамасыз етілген.

Қорғауға шығарылған негізгі ережелер

7.1 Диссертациялық зерттеудің негізгі мазмұнын нақты сипаттайды және эксперименттік деректермен дәлелденген.

7.2 Олар тривиалды емес, алынған қосылыстар бұрын соңды синтезделмеген.

7.3 Жаңа ғылыми ақпарат береді.

5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?

1) толықтай жаңа;

2) ішінара жаңа (жаңалық 25-75%);

3) жаңа емес

5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген:

1) толықтай жаңа;

2) ішінара жаңа (жаңалық 25-75%);

3) жаңа емес (жаңалық 25%)

6. Негізгі дұрыстығы

Барлық негізгі тұжырымдар ғылыми тұрғыдан маңызды дәлелдерге негізделген/негіздел-меген немесе жеткілікті түрде негізделген (qualitative research және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша дайындық бағыттары үшін)

Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:

7.1 Ереже дәлелденген бе?

1) дәлелденген;

2) біршама дәлелденген;

3) керісінше дәлелденді;

4) дәлелденбеген;

7. Қорғауға ережелер

шығарылатын негізгі

Сенімділік принципі
Пайдаланылған әдебиеттер мен
ұсынылған ақпараттардың
сенімділігі

5) ағымдағы тұжырымдамада Ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.

7.2 Тривиальды ма?

1) иә;

2) жоқ;

3) ағымдағы тұжырымдамада ереженің тривиальдылығын тексеру мүмкін емес.

7.3 Жаңалық болып табылады ма?

1) иә;

2) жоқ;

3) ағымдағы тұжырымдамада ереженің тривиальдылығын тексеру мүмкін емес.

7.4 Қолданылу деңгейі:

1) тар;

2) орташа;

3) кен;

4) ағымдағы тұжырымдамада ереженің тривиальдылығын тексеру мүмкін емес.

7.5 Мақалада дәлелденген бе?

1) иә;

2) жоқ;

3) ағымдағы тұжырымдамада ереженің тривиальдылығын тексеру мүмкін емес.

8.1 Әдістемені таңдау негізделген немесе әдістеме жеткілікті егжей-тегжейлі сипатталған

1) иә;

2) жоқ.

8.2 Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми зерттеулердің заманауи әдістерін және компьютерлік технологияларды қолдана отырып деректерді өңдеу және түсіндіру әдістерін қолдана отырып алынды:

1) иә;

2) жоқ.

8.3 Теориялық тұжырымдар, модельдер, анықталған қатынастар мен заңдылықтар эксперименттік зерттеумен дәлелденді және расталды (педагогикалық ғылымдар бойынша дайындық бағыттары үшін Нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденді):

1) иә;

7.4 Қолданылуы кең әлеуетіне ие. Функционалдық магниттік материалдарды әзірлеу, электрондық құрылғылар өндірісі, сенсорлық технологиялар және энергия сақтау жүйелерін дамыту бағытында.

7.5 Қағидаттар ғылыми жарияланымдарда апробацияланған және жарық көрген, бұл ғылыми қауымдастық алдында тексеруден өткенінің және дәлелденгенінің айғағы.

Зерттеу әдістемесі жұмыс мақсатына сай таңдалған. Синтез әдістері мен зерттеу құралдарының жиынтығы материалдың фазалық күйін, құрылымдық параметрлерін және электрофизикалық қасиеттерін толық бағалауға жеткілікті.

Нәтижелер заманауи эксперименттік әдістерді қолдану арқылы алынған, ал деректер тиісті өңдеу және интерпретациялау қағидалары негізінде талданған. Бұл нәтижелердің сенімділігін арттырады.

Жұмыстағы теориялық пайымдаулар мен механизмдер эксперименттік деректермен расталған; алынған тәуелділіктер мен заңдылықтар нақтыланып, практикалық бақылаулармен сәйкес келеді.

2) жоқ.

8.4 Маңызды мәлімдемелер өзекті және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған/расталмаған

8.5 Маңызды мәлімдемелер өзекті және сенімді. Ғылыми әдебиеттер сілтемелерімен расталған / ішінара расталған/расталмаған

9.1 Диссертацияның теориялық мағынасы бар

1) иә;

2) жоқ.

9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану ықтималдығы жоғары:

1) иә;

2) жоқ.

9.3 Тәжірибеге арналған ұсыныстар жаңа:

1) толықтай жаңа;

2) ішінара жаңа (жаңалары 25-75%);

3) жаңа еместері (жаңалығы 25%)

Академиялық хаттар сапасы:

1) жоғары;

2) орташа;

3) ортадан төмен;

4) төмен.

9 Практикалық құндылық принципі

10. Жазу және ресімдеу сапасы

11. Диссертацияға ескертулер

Диссертациядағы негізгі тұжырымдар беделді ғылыми әдебиеттермен және халықаралық жарияланымдармен расталған; дереккөздер дұрыс тандалған және материалды дәлелдеуде орынды пайдаланылған.

Әдебиеттер тізімі зерттеу тақырыбын жан-жақты ашуға жеткілікті. Қазіргі және классикалық еңбектер қамтылып, диссертацияның теориялық базасын қамтамасыз етеді.

Жұмыстың теориялық маңызы — күрделі оксидті ферриттік жүйелердегі құрылым-қасиет байланысын тереңдетіп, қасиеттерді басқарудың ғылыми негіздерін нақтылауында.

Алынған нәтижелер функционалдық материалдар жасауда тәжірибелік тұрғыдан маңызды. Ұсынылған синтез шарттары мен материал қасиеттерін оңтайландыру тәсілдері әрі қарай тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға, қолданбалы зерттеулерге және өндірістік апробацияға негіз бола алады.

Практикалық ұсынымдар автордың тәжірибелік нәтижелеріне сүйеніп ұсынылған, жанашылдыққа ие және мақсатты қасиеттері бар материалдарды алуға бағытталған.

Диссертация мәтіні ғылыми стиль талаптарына сәйкес жоғары деңгейде жазылған: терминология бірізді, тұжырымдар нақты, баяндау логикасы сақталған. Материал құрылымы түсінікті, зерттеу нәтижелері жүйелі түрде ұсынылған. Суреттер мен кестелердің рәсімделуі, әдебиеттерді беру мәдениеті жалпы академиялық стандарттарға сай. Тілдік-стилистикалық қателер болса, олар жұмыстың мазмұндық құндылығына әсер етпейтін ұсақ редакциялық сипатта.

1. Рентгендік дифракциялық мәліметтерді нақтылау үшін не себепті Ле Бэйль әдісі емес, Ритвелд әдісі таңдалды?
2. Болашақта анықталған II текті фазалық ауысуларды калориметриялық әдіспен растау жоспарлана ма, себебі дәл осындай ауысуларды сенімді түрде анықтауда жылу сыйымдылығын өлшеу маңызды рөл атқарады?
3. Зерттелген ферриттердің әдебиетте белгілі ұқсас қосылыстармен салыстырғандағы артықшылықтары қандай және алынған нәтижелердің болашақтағы практикалық қолдану перспективалары қандай?
4. Алынған ғылыми нәтижелердің жаңалығы мен практикалық маңыздылығын ескере отырып, зерттеу нәтижелерін

патенттеуге ұсыну орынды деп есептеледі.

Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыс өзекті ғылыми бағытқа арналған, алынған нәтижелердің жаңалығы мен практикалық маңызы бар, ал көрсетілген ескертулер жұмыстың ғылыми деңгейін одан әрі жетілдіруге бағытталған.

Зерттеу тақырыбы бойынша докторанттың жарияланған ғылыми еңбектері материалтану, ферриттер химиясы және функционалдық нанокұрылымды материалдардың электрофизикалық қасиеттерін зерттеуге арналған. Диссертация нәтижелері 7 ғылыми жұмыста жарияланған, оның ішінде Clarivate Analytics Web of Science базасының Q1-Q2 квартильдеріне кіретін халықаралық журналдарда 3 мақала жарық көрген.

Атап айтқанда, Materials (2024) журналындағы «Synthesis of New Complex Ferrite $\text{Li}_{0.5}\text{MnFe}_{1.5}\text{O}_4$: Chemical-Physical and Electrophysical Research» мақаласында жаңа литийлі ферриттің синтезі мен электрофизикалық қасиеттері зерттелген. International Journal of Molecular Sciences (2025) журналындағы «Novel Spinel Li-Cr Nano-Ferrites: Structure, Morphology, and Electrical/Dielectric Properties» мақаласында Li-Cr наноферриттерінің құрылымы мен диэлектрлік қасиеттері қарастырылған. Ал «Structure Property–Application Relationships of Spinel Ferrite Nanoparticles: From Synthesis to Functional Systems» (2026) мақаласында ферриттік нанобөлшектердің құрылым–қасиет–қолдану байланыстары талданған.

Сонымен қатар, Chem. J. Kaz., ҚР ҰҒА хабаршысы және Қырғыз Республикасы ҰҒА басылымдарында жарияланған мақалаларда күрделі ферриттердің синтезі мен физика-химиялық қасиеттері зерттелген. Жұмыстарда рентгендік фазалық талдау, Ритвельд әдісі, Раман спектроскопиясы, SEM және электрофизикалық өлшеулер сияқты заманауи әдістер қолданылған. Жарияланған мақалалар диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелерін толық қамтиды және олардың ғылыми деңгейі жоғары деп бағаланады. Докторанттың барлық жұмыстардағы жеке үлесі шамамен 70% құрайды.

Мәдиярова Алтынай Мұратқызының диссертациялық жұмысы философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесін алуға дайындайтын диссертацияларға қойылатын талаптарға сай жазылған, химиялық және басқа да ғылыми терминдер орынды пайдаланылған. Логикалық түрде байланысқан, мазмұны тақырыбына сәйкес, ғылыми жағалығы бар, практикалық маңызы күмән келтірмейді, осыған орай Мәдиярова Алтынай Мұратқызы «8D05301-Химия» білім беру бағдарламасы бойынша философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесін иемденуге лайық.

Зерттеу тақырыбы бойынша докторант мақалаларының ғылыми деңгейі (диссертацияны мақалалар сериясы түрінде қорғаған жағдайда ресми рецензенттер зерттеу тақырыбы бойынша докторанттың әрбір мақаласының ғылыми деңгейіне түсініктеме береді)

12.

Ресми рецензенттің шешімі осы (типтік ереже-нің 28-тармағына сәйкес)

13.

Ресми рецензент:

Ж. Әбішев атындағы Химия-металлургия институтының термохимиялық процестер зертханасының меңгерушісі, химия ғылымдарының докторы, профессор

Ш.Б. Касенованың қолын растаймын:

Ж. Әбішев атындағы Химия металлургия институты ғылыми жұмыстары жөніндегі директорының орынбасары, техника ғылымдарының кандидаты



Ш.Б. Касенова

Ш.Б.Касенова

Н.Ю. Лу