

**8D07201 (8D070900) – Металлургия білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін іздену үшін ұсынылған Шошай Жансеріктің ««E – waste» және техногендік шикізатты бірлестіре өндеудің гидрометаллургиялық схемасын зерттеу және әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің жазбаша**

**ШҚІРІ**

Р/н №	Өлшемшарттар	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (ескертуді курсивпен көрсету)
1.	<p>Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы</p> <p>1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) <b>диссертация мемлекет бөджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету);</b></p> <p>2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету);</p> <p>3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.</p>	<p>1.1 Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы ҒТБ Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы бекіткен басым бағыттарға сәйкес келеді: Табиғи, оның ішінде су ресурстарын, геология, қайта өндеу, жана материалдар мен технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкцияларды ұтымды пайдалану.</p> <p>1) Жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландыратын 2024-2026 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру жобасы шеңберінде (ЖТН АР22683511) Техногендік шикізаттан бағалы компоненттерді гидрометаллургиялық алуға микротоголқынның әсерін зерттеу. («Исследование микроволнового воздействия на гидрометаллургическое извлечение ценных компонентов из техногенного сырья») тақырыбында орындалды (шарт № 128/ЖҒҒ-24-26 20.06.2024 ж.). Шошай Ж. – жауапты орындаушы</p>
2.	<p>Ғылым үшін मानыздылығы</p>	<p>Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маныздылығы <b>ашылған/ашылмаған.</b></p> <p>Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, ал оның маныздылығы ашылған.</p> <p>Ж. Шошайдың диссертациялық жұмысы — отандық металлургия өндірісінің дамуына ықпал ететін, жоғары ғылыми деңгейде орындалған манызды зерттеу болып табылады. Зерттеу барысында Қазақстанның металлургиялық өндірісі үшін манызды зор түсті металдарды – мыс, күміс және алтынды – техногендік және электрондық қалдықтардан тиімді тәсілмен өндіру</p>

		<p>жолдары ұсынылған. Диссертацияда жасалған технологиялық шешімнің жанашырлықты мен практикалық маңыздылығы пайдалы модельге берілген патентпен дәлелденген. Бұл жайт диссертанттың ғылыми ізденісінің өзектілігі мен жанашырлықтың нақты көрсетеді.</p>
3.	<p>Өзі жазу принципі</p> <p>Өзі жазу деңгейі:  <b>1) жоғары;</b>  2) орташа;  3) төмен;  4) өзі жазбаған.</p>	<p>Диссертанттың ғылыми жазу тілі жоғары деңгейде. Диссертация бөлімдері өзара үйлесімді және бір-бірімен тығыз байланысты. Зерттеу нәтижелері қойылған мақсат пен міндеттерге толық сәйкес келеді. Жұмыста нақты зерттеу әдістері қолданылған, бұл зерттеудің мақсаттарының айқындылығын көрсетеді. Автор осы саладағы шетелдік және отандық ғалымдардың еңбектеріне жан-жақты талдау жасаған. Нәтижелер бөлімінде маңызды деректер келтіріліп, статистикалық талдаулар жүргізілген. Бұл нәтижелер диссертацияда жарияланған еңбектермен және жүргізілген тәуелсіз зерттеулермен расталады.</p>
4.	<p>Ішкі бірлік принципі</p> <p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:  <b>1) негізделген;</b>  2) ішінара негізделген;  3) негізделмеген.</p>	<p>Жұмыстың өзектілігі негізделген, диссертациялық жұмыс өзекті мәселені шешуге бағытталған, себебі қазіргі таңда түсті металлургия өндірісінде қолданылатын шикізаттың көлемі азайып, қалдықтардың мөлшері көбейіп келеді, қалдықтарды өңдеу қажеттілігі туындап отыр, бұл өз кезегінде дәстүрлі технологияларды қолдану мүмкіндігін шектейді. Осыған байланысты құрамында түсті металдары бар қалдықтарды металлургиялық қайта өңдеуге қосудың тиімді технологиясын әзірлеу қажеттілігі туындап отыр.</p>

	<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) айқындайды;</li> <li>2) ішінара айқындайды;</li> <li>3) айқындамайды.</li> </ol>	<p>Диссертациялық жұмыстың мазмұны талданған тақырыптың мәнін толық айқындайды. Зерттеу мақсаты мен оған қойылған міндеттер диссертация тақырыбына толықтай сай келеді.</p>
	<p>4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сәйкес келеді;</li> <li>2) ішінара сәйкес келеді;</li> <li>3) сәйкес келмейді.</li> </ol>	<p>Диссертациялық жұмыста қойылған мақсат пен міндеттер оның тақырыбына сәйкес келеді.</p>
	<p>4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) толық байланысқан;</li> <li>2) ішінара байланысқан;</li> <li>3) байланыс жоқ.</li> </ol>	<p>Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара үйлесімді түрде байланысқан және мазмұндық жағынан бірізділікпен құрылып, жүйелі түрде баяндалған. Автор зерттеу нысанын жан-жақты талдай отырып, әр бөлім арасындағы мазмұндық байланыстар мен логикалық өтулерді орынды әрі шебер ұйымдастырған.</p>
	<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырғылы бағаланған:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сыни талдау бар;</li> <li>2) талдау ішінара жүргізілген;</li> <li>3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;</li> <li>4) талдау жоқ.</li> </ol>	<p>Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырғылы бағаланған: 1) сыни талдау бар; Диссертациялық жұмыста әдеби дереккөздерге сілтеме жасалып, алынған нәтижелер ашық ғылыми басшылардың белгілі мәліметтермен салыстырылып, оларға сыни тұрғыдан талдау жүргізілген. Зерттеу барысында процестердің кинетикалық ерекшеліктері мен технологиялық параметрлері ескеріліп, нәтижелердің салыстырмалы талдауы жасалған.</p>

<p>5. Ғылыми жанашылдық принципі</p>	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жана ма?  1) <b>толығымен жана;</b>  2) ішінара жана (25-75% жана);  3) жана емес (жанасы 25%-дан кем).</p> <p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жана ма?  1) <b>толығымен жана;</b>  2) ішінара жана (25-75% жана);  3) жана емес (жанасы 25%-дан кем).</p>	<p>Ғылыми нәтижелер толық жана. Диссертация авторы жана мәліметтер алған. Ғылыми нәтижелер мен қорғауға шығарылған ережелер техникалық жағынан жана болып табылады. Балқаш мыс балқыту зауытының қождарынан мысты аса жоғары жиілікті сәулеленудің әсерімен күкірт қышқылдымен ерітінділеу процесінің өту механизмі анықталған, шикізатты жоғары жиілікті сәулеленуден алдын ала өңдеумен флотациялық байыту қалдықтарынан Тиокарбамидның сулы ерітіндісімен алтынды ерітінділеу реакциясының өту механизмі анықталған. Ультралыбыстық сәулеленудің әсері е-waste құрамындағы алтын мен күмісті тиокарбамид ерітіндісінде ерітінділеу процесін жеделдететіні дәлелденген. Аралас техногендік қалдықтар мен е-waste құрамындағы алтынды тиокарбамид ерітіндісімен ультралыбыстық әсер өту арқылы ерітінділеу процесін сипаттайтын бес факторлы математикалық модель алынған.</p> <p>Диссертацияның қорытындылары толығымен жана. Диссертациялық жұмыс шенберіндегі жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде автор толықтай жана және ауқымды зерттеулер мен деректерді талдауға негізделген қорытындылар алған. Қорытындылар теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелеріне сүйене отырып жасалған, сондай-ақ ұсынылған технологияның экономикалық тиімділігі есетелген. Диссертациялық жұмыс нәтижелері негізінде «Майкаинзолото» АҚ кәсіпорнынан сараптамалық қорытынды алынып, ғылыми-зерттеу нәтижелері оқу үдерісіне енгізілген.</p>

	<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?</p> <p><b>1) толығымен жаңа;</b>  2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);  3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).</p>	<p>Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқарушылық шешімдер жаңа әрі ғылыми, практикалық тұрғыдан негізделген. Зерттеу жұмысының техникалық жаныашылдығы патентпен дәлелденген. «Қиын өңделетін кендерден, қайтарма және техногендік шикізаттан алтын өндіру әдісі» тақырыбындағы пайдалы модельге Қазақстан Республикасының патенті берілген. №8276, бюллетень №29, 21.07.2023 ж. (авторлары: Шошай Ж., Сапиннов Р.В., Саденова М.А., Варбанов П.С.).</p>
<p>6. Негізгі қорытындылардың негізділігі</p>	<p>Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <b>негізделген/негізделмеген</b> (qualitative research (квалитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша дәрізлік бағыттары үшін).</p>	<p>Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан жан-жақты дәлелдер мен тәжірибелік зерттеулер нәтижелеріне сүйене отырып жасалған. Зерттеу барысында физика-химиялық талдаудың заманауи аспаптық әдістері, математикалық статистика және эксперименттерді жоспарлау тәсілдері, сондай-ақ термодинамика мен кинетика әдістері қолданылған. Әрбір тұжырым логикалық талдаулармен, теориялық және практикалық деректермен расталып, нәтижесінде олардың сенімділігі мен ғылыми маныздылығы толықтай қамтамасыз етілді.</p>
<p>7. Қорғауға шығарылған негізгі ережелер</p>	<p>Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме?</p> <p><b>1) дәлелденді;</b>  2) шамамен дәлелденді;  3) шамамен дәлелденбеді;  4) дәлелденбеді;  5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.2 Тривиальды ма?  1) ия;  <b>2) жоқ;</b>  3) бұл тұжырымда ереженің тривиальды екенін тексеру мүмкін емес.</p>	<p>Қорғауға шығарылған негізгі ережелер:</p> <p>Диссертацияны қорғауға ұсынылған барлық ережелер дәлелденген.</p> <p>Қорғауға шығарылған жұмыстың негізгі ережелері тривиальды емес</p>

	<p>7.3 Жана ма?</p> <p>1) ия; 2) жок; 3) бұл тұжырымда ереженің жанашылдығын тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.4 Колдану дөңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 4) бұл тұжырымда ереженің колдану дөңгейін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жок 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p>	<p>Жұмыста ұсынылған барлық ережелер жана болып табылады.</p> <p>Негізгі қағидаларды колдану дөңгейі кең</p>
<p>8. Дәйектілік қатидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p>	<p>8.1 Әдіснаманы тандау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) ия; 2) жок.</p> <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды колдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жок.</p>	<p>Әдіснаманы тандауы негізделген және әдіснама нақты жазылған</p> <p>Диссертациялық жұмысты орындау барысында келесі зерттеу әдістері қолданылды: Зерттеу жұмысының нәтижелері қазіргі заманғы зерттеу және талдау әдістерін, сондай-ақ жоғары дәлдіктегі аналитикалық жабдықты колдану арқылы алынған. Инженерлік есептеулер, процесстердің термодинамикалық есептеулері, сондай-ақ шаймалау процесстерінің математикалық модельдерін құру, HSC Chemistru сияқты және т.б. заманауи компьютерлік бағдарламаларды колдану арқылы жүргізілген.</p>

	<p>8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даурылау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):</p> <p>1) ия; 2) жоқ.</p> <p>8.4 Мамызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <b>расталған</b> / ішінара расталған / расталмаған.</p> <p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <b>жеткілікті/жеткіліксіз.</b></p>	<p>Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған.</p> <p>Мамызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Диссертацияда келтірілген барлық зерттеу нәтижелері мен қорытындылары ғылыми негізделген дереккөздерге жасалған сілтемелермен дәлелденген.</p> <p>Диссертациялық жұмысты жазу барысында пайдаланылған дереккөздердің саны (125 атау) мен мазмұны сапалы әдеби шолу жүргізуге жеткілікті. Қазақстандық ғалымдардың еңбегіне сілтемелер жасалған.</p> <p>Диссертациялық жұмыстың теориялық мамызы бар.</p> <p>Диссертациялық жұмыс теориялық мамызға ие, себебі оның нәтижелері жоғары теориялық құндылыққа ие. Бұл, ең алдымен, «E-waste» және технологиялық шикізатты біріктіре өндірудің гидрометаллургиялық схемасын зерттеу және әзірлеу аясында жүргізілген жұмыстармен байланысты. Зерттеудің әрбір кезеңінде технологиялық шикізат пен электрондық қалдықтардан алтын, мыс, күміс алу бойынша жүргізілген зерттеулер барысында алынған теориялық тұжырымдар пайдалану процесіне әсер ететін технологиялық факторларды эксперименттік түрде зерттеу арқылы дәлелденді және расталды. Шаймалау нәтижелері термодинамикалық есептеулер мен процестердің режимі мен ерекшеліктерін зерттеу негізінде анықталған кинетикалық заңдылықтар арқылы теориялық әрі тәжірибелік тұрғыдан негізделді. Сонымен қатар, ұсынылған технология бойынша жүргізілген кенейтілген зертханалық зерттеулер технологиялық процестердің</p>
9	<p>Практикалық құндылық қағидапы</p> <p>9.1 Диссертацияның теориялық мамызы:</p> <p>1) <b>бар</b>; 2) жоқ.</p>	

		<p>андықталған заңдылықтары мен ерекшеліктерін қосымша растап, диссертациялық жұмыстың фылыми маңыздылығын арттыра түсті.</p>
<p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ.</p>		<p>Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары, бұл техногендік шикізат пен E-waste-ті гидрометаллургиялық әдіспен бірлестіре өңдеу бойынша технологиялық схемасы әзірленген. Бұл схема «Incom» ЖШС базасында тәжірибелік-зертханалық сынақтардан сәтті өткені көрсетілген, сонымен қатар «Майкаинзолото» АҚ сараптамалық қорытынды алынған. Техногендік шикізат пен E-waste-ті бірлестіре өңдеуге мүмкіндік беретін әдіс патенттелген. Зерттеу нәтижелерінің сенімділігі «VERTAS» артықшылық орталығы аккредиттелген зертханаларының сертификатталған жабдықтарын пайдаланумен расталады. Metso Outotec HSC 9 Chemistry (HSC 9) бағдарламалық пакеті – процестердің термодинамикалық моделін құру үшін қолданылған.</p>
	<p>9.3 Практикалық ұсыныстар жана ма? 1) толығымен жана;</p>	<p>Практикалық ұсыныстар жана. Техногендік және электрондық шикізатты өңдеу барысында таймалау</p>

	<p>2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жанасы 25%-дан кем).</p>	<p>алдында және шаймалау процесінде аса жоғары жиілікті сәулелену мен ультралыбыстық әсерді қолдану комбинациясы толығымен жаңа ұсыныс болып табылады. Сонымен қатар, Техногендік қалдықтарды білестіре өндуге әзірленген гидрометаллургиялық схемалар мен технологиялық шешімдер өз жандылығымен ерекшеленіп, ғылыми-техникалық дамуға үлес қосады.</p>
<p>10. Жазу және ресімдеу сапасы</p>	<p>Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.</p>	<p>Диссертациялық жұмыс ғылыми тілде, жеткілікті жоғары деңгейде жазылған.</p>
<p>11. Диссертацияға ескертулер</p>	<p>1. Диссертациялық жұмыста жекелей кейбір мәтіндерде орфографиялық және стилистикалық қателер бар. 2. Шаймалау процесін сипаттайтын математикалық модельдердің факторларының өлшем бірліктері әртүрлі Диссертациялық жұмыс толық көлемде орындалған, жоғарыда аталған кемшіліктер диссертациялық жұмыстың деңгейін және маңыздылығын төмендетпейді.</p>	
<p>12. Докторант макалаларының зерттеу бойынша деңгейі (диссертация макалалар нысанында жарғанда рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр макаласының ғылыми деңгейін зерделейді)</p>	<p>Зерттеушінің басылымдарда шыққан ғылыми макалаларының деңгейі жоғары. Scopus деректер базасында рецензияланатын халықаралық ғылыми журналдарында, Q3 квантиліне кіретін «Chemical Engineering Transactions» (Scopus 25–35%) журналында 4 мақала және Metallurgia (Scopus 35%, WoS Q4) журналында 1 мақала зерттеу тақырыбы бойынша жалпы 5 мақала жарияланған. ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдар тізіміне енгізілген «Қазақстан ғылымы мен техникасы» басылымында 1 ғылыми мақаласы жарық көрген. Халықаралық конференциялар материалдарында 5 ғылыми баяндама тезисі жарияланып, бір пайдалы модельге патент алынған. Пайдалы модельге патентті қоса санатанда жалпы жариялымдар саны 12 құрайды.</p>	
<p>13. Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)</p>	<p>Философия докторы (PhD) дәрежесін беру жөнінде Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетіне ұсыным білдіремін.</p>	

## Қорытынды

Рецензияланып отырған жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласында саланы камтамасыз ету Комитеті диссертацияларға қоятын талаптарға толық сәйкес келеді деп есептеймін және докторант Шошай Жансерік 8D07201 (6D070900) «Металлургия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беру туралы атылған комитетке ұсыным білдіремін.

Ресми рецензент:

«Қ. И. Сәтбаев атындағы

Қазақ ұлттық техникалық зерттеу

университеті» КЕАҚ,

«Металлургия және пайдалы

қазбаларды байыту»

кафедрасының аға оқытушысы, философия докторы (PhD),



Е.С. Меркнбаев