

8D07201 (6D070900)– Металлургия білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін іздену үшін ұсынылған Лиакын Ләзаттың «Қоспалардың мөлшері жоғары сульфаттық мырыш ерітінділерін тазарту үрдісінің физикалық-химиялық зерттеулері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің жазбаша

ШҚІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (ескертуді курсивпен көрсету)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	<p>1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p><u>1) диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету);</u></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>Диссертацияның тақырыбы «Табиғи ресурстарды тұрақты пайдаланудың инновациялық әдістерін әзірлеу мақсатында экология және технология саласындағы пәнаралық ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер» бағыты бойынша Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым бағыттарына сәйкес келеді.</p> <p>Диссертациялық жұмыста ұсынылған зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігінің гранттық қаржыландыруымен ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға қатысу бойынша № 281 ««ГИДРОПОЛИМЕТ» тәжірибелік-өнеркәсіптік қондырғысын пайдалана отырып, төмен сұрыпты техногендік минералды шикізатты атмосфералық ерітінділеу технологиясын әзірлеу» тақырыбы бойынша жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарымен байланысты және Лиакын Л. Бұл жобада орындаушы топтың құрамында жұмыс істеген. Сонымен қатар, 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 АР22687268) Мырыш сульфаты ерітінділерін мөлшері жоғары темірден тазарту және экологиялық таза, қолданысқа жарамды материал алу технологиясын әзірлеу. (Разработка технологии очистки растворов сульфата цинка от повышенного содержания железа</p>

			и получение материалов, пригодных для экологически чистого использования) тақырыбындағы жобада (шарт № 128/ЖФ5-24-26 20.06.2024 ж.). Лиақын Л. – жоба жетекшісі болып жұмыс атқарады.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> /қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> /ашылмаған.	Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, зерттеу нәтижелерінің маңыздылығы толық ашылған, бұл ғылыми еңбектер түріндегі апробациямен расталады. Жұмыстың маңыздылығы отандық және шетелдік басылымдардың мақалаларында, сондай-ақ халықаралық конференциялардың баяндамаларында жақсы ашылған. Диссертация жұмыста Қазақстан Республикасы түсті металдар кен қорының азаюы сыныды өзекті мәселені шешуде – атмосфералық тікелей ерітінділеуден кейін алынған күрделі құрамды сульфаттық мырыш ерітінділерін құрамы 15-20 есеге дейін жоғары қоспалардан тазарту бойынша зерттеу нәтижелерін тиімді қолдану мүмкіндіктері көрсетілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Осы диссертация жұмысының авторы зерттеу тапсырмаларын тұжырымдауға, эксперименттік әдістемелерді әзірлеуге, сондай-ақ алынған нәтижелерді өңдеп, талдауға елеулі үлесін қосты. Scopus және Web of science деректер базасына кіретін және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми жарияланымдардың болуы зерттеушінің ғылыми дербестігінің айқын көрсеткіші бола алады.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігі жан-жақты негізделген. Қазіргі таңда әлемде құрамында мырыш бар табиғи минералдық шикізат қорының 2030 жылға қарай сарқылу қаупі бар. Осыған байланысты төмен сұрыпты концентраттарды және мырыш құрамды қалдықтарды өңдеуге тарту экономикалық және экологиялық тұрғыдан аса өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Жұмыста атмосфералық ерітінділеу әдісімен өңдеуге сапасыз шикізатты тарту және олардың экологиялық қауіпсіздігін арттыру арқылы мырыш гидрометаллургиялық өндірісінің шикізат базасын кеңейтуге бағытталған. Жұмыс барысында

		қоспалардан бөлінген темірді тұндыру арқылы қосымша экологиялық таза өнім – гематит алу мүмкіндігі де зерттелген. Жоғарыда айтылғандарға байланысты жоғары сапалы катодты металды алу үшін құрамында мырыш мөлшері жоғары ерітінділерді кешенді өңдеудің өзекті міндеті – ең алдымен концентрациясы 30 г/дм ³ асатын темірден тазарту болып табылады.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: <u>1) айқындайды;</u> 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын толық айқындайды.
	4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: <u>1) сәйкес келеді;</u> 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Жұмыстың мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толық сәйкес келеді яғни төмен сұрыпты мырыш концентраттарын атмосфералық тікелей ерітінділеуден кейін алынған мырыш сульфатының ерітінділерінен қоспалардан тазарту үрдісіннің технологиясы зерттелген және технологиялық сұлба әзірленген.
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: <u>1) толық байланысқан;</u> 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық тұрғыдан өзара толық байланысқан, қорытынды қойылған мақсаттар мен міндеттерге сәйкес келеді. Жұмыста ұсынылған нәтижелер Мембраналы электролиздердің анодтық камерасында электрототықтыруды жүзеге асыруға ал катодтық камерасында электроцементация үрдісін жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Осы әдістерді жүзеге асыру тәсілдері өзара үйлесімді және ғылыми тұрғыдан негізделген. Сонымен қатар, ұсынылған шешімдер экономикалық тиімділігі тұрғысынан да бағаланған.
	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: <u>1) сыни талдау бар;</u> 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.	Диссертацияда әдеби деректерге сүйене отырып, алынған мәліметтер ұсынылған ашық баспа көздеріндегі белгілі деректермен салыстырылып, нәтижелеріне сыни талдау жасалған. Сондай-ақ процестердің кинетикасы мен технологиялық көрсеткіштері тұрғысынан нәтижелер салыстырылып, электрототықтыру әдісінің артықшылықтары көрсетілген. Бұл әдіс сульфаттық мырыш ерітіндісінің құрамындағы темір (II) иондарын темір (III) иондарына

			тотықтыруда реактивтерді қолдануды қажет етпейді. Сонымен қатар, электроцементация кезінде мыс, никель иондарын ерітіндіден бөліп алуда мырыш ұнтағын қолдануды қажет етпейді.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Ғылыми нәтижелері толық жаңа. Ғылыми нәтижелер мен қорғауға шығарылған ережелер техникалық жағынан жаңа болып табылады: Fe(III) гидроксидінің жақсы сүзілетін тұнбасының түзілуі, технологиялық сұлбадан қоюлау сатысын алып тастауға мүмкіндік береді; - Fe(III) иондарын атмосфералық жағдайда гематит түрінде тұнбаға түсіру нәтижелері ұсынылған; - мембраналық электролизердің катодтық камерасында темірден тазартылған ерітіндіні электроцементация әдісін қолдана отырып мыс және никель иондарынан тазарту параметрлерін анықтау және қоспалардан тазартылған электролит ерітіндісінен катодтық мырышты алу бойынша нәтижелер ұсынылған.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертацияның қорытындылары толығымен жаңа. Қорытындылар теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері негізінде жасалған, ұсынылған технологияның экономикалық әсері есептелген; Сондай-ақ зерттеу нәтижелері «Түсті металдарды электрохимиялық жолмен алу» пәні бойынша оқу үрдісіне енгізілген және «ВНИИцветмет» ғылыми зерттеу институтынан нәтижелерді өндіріске енгізу бойынша қолдау көрсетілген
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері толығымен жаңа және негізделген. Зерттеу жұмысының техникалық жаңалығы scopus және web of science деректер қоры базасына кіретін «Metals» және «Materials and manufacturing» журналдарында жарық көрген.

6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген /негізделмеген (qualitative research (қуолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген. Зерттеулерді орындау кезінде физика-химиялық талдаудың заманауи аспаптық әдістері, термодинамика және кинетика әдістері қолданылған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	<p>Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p>	<p>Қорғауға шығарылған негізгі ережелер:</p> <p>дәлелденді; Диссертацияны қорғауға ұсынылған барлық ережелер дәлелденген, өйткені нақты эксперименттік технологиялық нәтижелер келтірілген, сонымен қатар заманауи аналитикалық жабдықта жүргізілген эксперименттер мен талдауларды егжей-тегжейлі сипаттайтын зерттеулер адекваттылығына тексерілген</p> <p>-Тривиалды емес; Қорғауға шығарылған жұмыстың негізгі ережелері жаңа, сондықтан тривиалды болуы мүмкін емес.</p> <p>- Жаңа; Жұмыста ұсынылған барлық ережелер жаңа болып табылады, өйткені Scopus деректер базасына кіретін және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда маңызды нәтижелердің жариялануымен, сондай-ақ ғылыми конференцияларда (барлығы 6 ғылыми жарияланым) нәтижелерді сынақтан өткізумен расталған.</p> <p>- кең; Негізгі қағидаларды қолдану деңгейі кең деп бағаланады, өйткені оларды диссертациялық жұмыста ұсынылған шикізаттардан катодтық мырыш өндірумен қатар, құрамында темірдің мөлшері жоғары сульфаттық мырыш ерітінділерінен темір иондарын, экологиялық таза, қолданысқа жарамды өнім гематит негізінде бөліп алу мүмкіндіктері қарастырылған.</p> <p>-Мақалада дәлелденген.</p>

		<p><u>1) ия;</u> 2) жоқ 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p>	<p>Барлық негізгі ережелер мен нәтижелер 6 баспа жұмыстарында жариялау арқылы сенімді түрде дәлелденді.</p>
8.	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: <u>1) ия;</u> 2) жоқ.</p>	<p>Әдіснаманы таңдауы негізделген және әдіснама нақты жазылған. Анион алмастырғыш мембраналы электролизерді қолданып электрототықтыруды жүзеге асыру, темір иондарын гидролиз арқылы бөліп алу, темірден тазартылған сульфаттық мырыш ерітіндісінің құрамындағы мыс, никель иондарын мембраналы электролизердің катодтық камерасында электроцементация әдісі арқылы бөліп алудың термодинамикасы мен кинетикасы зерттелген, талдаулар жүргізілген. Зерттеулердің әдістемесі толық және егжей-тегжейлі сипатталған.</p>
		<p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: <u>1) ия;</u> 2) жоқ.</p>	<p>Диссертациялық жұмысты орындау барысында келесі зерттеу әдістері қолданылды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кинетикалық зерттеулерде потенциалдинамикалық және термодинамикалық зерттеулерге негізделген және кеңінен танымал әдістері қолданылған. Шикізат пен оларды өңдеу өнімдерін талдау үшін қазіргі заманғы физикалық-химиялық әдістер қолданылды: Agilent technology (АҚШ) фирмасының индуктивті байланысқан плазмасы ICP-MS 7500cx масс-спектрометрі, «PANalitical» компаниясы өндірген X'Pert PRO рентгендік дифрактометр (Нидерланды). Алынған нәтижелер келесі бағдарламалар көмегімен өңделді: - реакциялардың термодинамикалық сипаттамаларын есептеуге арналған арнайы әзірленген компьютерлік бағдарламалар пакеттері (HSC Chemistry 5.1); - статистикалық деректерді талдауға, деректерді басқаруға, деректерді өңдеуге және визуализацияға арналған бағдарламалық пакет (Origin 2025); - алынған нәтижелерді өңдеу үшін Excel электрондық кестелік процессорын және Origin бағдарламалық пакеті пайдаланылды.
		<p>8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және</p>	<p>Теориялық тұжырымдар, модельдер мен анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен және деректерді статистикалық өңдеу әдістерімен дәлелденген.</p>

		<p>расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):</p> <p>1) ия; 2) жоқ.</p>	<p>Зерттеудің әрбір кезеңінде (электрототықтыру, гидролиз, электроцементация, электролиз) күрделі құрамды мырыш сульфаты ерітіндісінен қоспаларды тазарту және катодтық мырыш алу бойынша зерттеулер жүргізу кезінде анықталған теориялық тұжырымдар технологиялық факторлардың әсері бойынша зерттеулер жүргізу жолымен эксперименталды түрде дәлелденген және расталған. Зерттеу кезінде алынған нәтижелер теориялық және эксперименттік түрде дәлелденген, өйткені олар термодинамикалық есептеулер мен процестердің режимі мен ерекшеліктерін анықтай отырып, зерттелген кинетикалық заңдылықтар негізінде жүзеге асырылған. Сонымен қатар, ұсынылған технологияға кеңейтілген зертханалық зерттеулер жүргізілген, олар технологиялық процестердің анықталған заңдылықтары мен ерекшеліктерін одан әрі растайды.</p>
		<p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған.</p>	<p>Диссертациядағы барлық зерттеу нәтижелері мен тұжырымдары ғылыми дәлелді әдебиеттерге сілтемелер арқылы расталған. «Диссертациялық жұмыста барлық маңызды тұжырымдар соңғы 30 жыл шамасын қамтитын өзекті әрі сенімді әдебиеттерге сілтеме жасау арқылы дәлелденген, ал соңғы 10 жылдағы әдеби көздер жалпы пайдаланылған дереккөздердің 90%-ға жуығын құрайды.</p>
		<p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.</p>	<p>Пайдаланылған дереккөздер жалпы алғанда жеткілікті және 100 атаудан тұрады, өзектілігі жоғары (басылым жылдары 1996 жылдан 2025 жылға дейін), дереккөздердің көпшілігі соңғы 10 жылда ағылшын тіліндегі халықаралық басылымдарда жарық көрген.</p> <p>Әдеби шолуға арналған мұндай дереккөздер саны жалпы қабылданған нормаға сай келеді.</p>
9	Практикалық құндылық қағидаты	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:</p> <p>1) бар; 2) жоқ.</p>	<p>Диссертациялық жұмыс теориялық маңызға ие, себебі әдеби деректерге терең талдау жүргізіліп, термодинамикалық есептеулер орындалған, мембраналы электролизердің, электроцементация үрдісінің теориялық негіздерін дамытуға қолданылуы мүмкін.</p>

		<p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <p>1) ия; 2) жоқ.</p>	<p>Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары. Диссертантпен жүргізген зерттеулер нәтижелері практикалық маңызға ие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мембраналы электролизер көмегімен 89% катодтық мырыш шығымдылығын қамтамасыз ететін, төмен сұрыпты мырыш сульфаты ерітінділерін қоспалардан тазартудың технологиялық схемасы ұсынылды; - процестің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін мырыш сульфаты ерітінділерін гидrolиттік тазарту кезінде темірді гематит түріндегі бөліп алу әдісі ұсынылды; - өнеркәсіп қалдықтарын қайталама пайдалану перспективаларын ашатын қара металлургия өндірісінде пайдалану мүмкіндігі көрсетілді.
		<p>9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?</p> <p>1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).</p>	<p>Практикалық ұсыныстар жаңа. Себебі сульфаттық мырыш ерітіндісінің құрамындағы темір иондарын тотықтыру үшін және мыс, никель иондарынан электроцементация үрдісін қолданып тазарту бір мембраналы электролизерде бір уақытта жүзеге асыру бұрын қолданылмаған.</p>
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	<p>Академиялық жазу сапасы:</p> <p>1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.</p>	<p>Академиялық жазудың сапасы жоғары, стильдік жағынан бірізді және ғылыми тілде сауатты жазылған.</p>
11.	Диссертацияға ескертулер	<p>1) Мембраналы электролизердің анодтық камерасында, сульфаттық мырыш ерітіндісінің құрамындағы Fe(II) иондарынан басқа қандай иондар электрототығуға ұшырайтындығы көрсетілмеген.</p> <p>2) Ұсынылып отырған электрототығу және электроцементация, атмосфералық жағдайда гематиттік тұнбаға түсіру әдістерінің қандай экологиялық тиімділіктері анық көрсетілмеген.</p>	

<p>12. Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)</p>	<p>Ізденушінің ғылыми мақалаларының деңгейі жоғары. Scopus деректер базасында рецензияланатын Q-2, «Metals» (Scopus 76%) және «Materials and manufacturing» (Scopus 95%) дерекқорында индекстелетін халықаралық ғылыми журналдарында 2 мақала жарияланған. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдар тізбесіне енген журналдарда ғылыми қызмет нәтижелерін жариялау үшін ұсынылған 3 мақала жарық көрген. Халықаралық конференциялар жинақтарында 1 ғылыми баяндама тезисі жарияланған.</p>
<p>13. Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)</p>	<p>Философия докторы (PhD) дәрежесін беру үшін Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғарғы білім министрлігінің Ғылым және жоғарғы білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетіне ұсыныс жасаймын.</p>

Қорытынды

Л.Лиакынның «Қоспалардың мөлшері жоғары сульфаттық мырыш ерітінділерін тазарту үрдісінің физикалық-химиялық зерттеулері» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмыс толық көлемде орындалған, философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Л.Лиакын 8D07201(6D070900) - «Металлургия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

Ресми рецензент:

**«Жетілдірілген материалдар және технологиялар» зертханасының меңгерушісі,
Қазақстан-Британ техникалық университеті, PhD**



Р.Х. Шарипов