

«8D07160-Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Уразкелдиева Дилбар Абдихамидовнаның «Қазақстанның табиғи натрий және калий тұздарын өңдеу технологиясын жетілдіру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің жазбаша пікірі

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаға сәйкестігі:</p> <p>1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u></p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)</p> <p>3) Диссертация ҚР Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</p>	<p>Жұмыс М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының 2016–2020 жылдарға арналған мемлекеттік бюджеттік ғылыми-зерттеу жұмыстары жоспарына сәйкес Б-16-02-03 тақырыбы бойынша «Табиғи руда-минералдық ресурстар мен өнеркәсіптің түрлі салаларындағы техногендік қалдықтардан бейорганикалық қосылыстар синтезінің өнімдерін алу және шикізатты байытудың баламалы-инновациялық технологияларын әзірлеу бойынша зерттеулер» шеңберінде орындалды.</p> <p>Сонымен қатар, жұмыс 2021–2025 жылдарға арналған Б-21-03-02 тақырыбы бойынша «Минералдық шикізат пен техногендік қалдықтар негізінде бейорганикалық өнімдер, экологиялық тұрғыдан қауіпсіз тыңайтқыштар мен өсімдіктің өсуін реттегіштердің жаңа перспективалық технологияларын әзірлеу және дәстүрлі технологияларды жетілдіру» ғылыми жобасы аясында жүргізілді.</p> <p>Диссертациялық зерттеудің жекелеген бөлімдері М.Әуезов атындағы ОҚУ жас ғалымдарының ғылыми зерттеулерін гранттық қаржыландыру бағдарламасы шеңберінде іске асырылатын "Жас ғалым" ЮКУ2024-005 гранттық жобасының қаржылық қолдауымен орындалды.</p>

2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады /қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған /ашылмаған.	Ғылыми тұрғыдан алғанда, диссертация-бұл табиғи натрий мен калий тұздарын өңдеудің физика-химиясы мен технологиясының дамуына айтарлықтай үлес қосатын толық және мазмұнды зерттеу. Автор жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде Бахыт-Таңы және Сатимола кен орындары тұздарының химиялық және минералогиялық құрамын кешенді зерделеуді орындады, натрий хлоридін кальций және магний қоспаларынан тазарту процестерінің термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтарын белгіледі, сондай-ақ ерімейтін қосылыстар түзе отырып, тиісті реакциялардың жүру механизмдерін негіздеді. Алынған эксперименттік деректер, регрессиялық модельдер және NaCl-KCl-H ₂ O жүйесіндегі фазалық тепе-теңдікті талдау нәтижелері тұздардың еруі, кристалдануы және селективті бөліну процестері туралы теориялық түсініктерді айтарлықтай кеңейтеді. Орындалған зерттеудің маңыздылығы оның отандық минералды-шикізат базасын ұтымды пайдаланудың Қазақстан Республикасы үшін өзекті ғылыми-техникалық проблемасын інешуге және жоғары таза Бейорғаникалық тұздарды алудың тиімді, ресурс үнемдейтін және экологиялық қауіпсіз технологияларын әзірлеу үшін ғылыми негіз құруға бағытталуымен айқындалады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары ; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Ізденушінің диссертация жазу деңгейі жоғары бағаланды. Себебі, ғылыми әдебиеттерге жасалған шолу диссертацияның әрбір бөлімімен байланыстырылған. Тәжірибелік нәтижелерінің талдануы жүргізілген, қорытындылануы бір - бірімен жоғары үйлесім тапқан.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген	Диссертацияның өзектілігі нақты және жоғары дәрежеде негізделген. Бұл зерттеудің өзектілігі Қазақстан Республикасының натрий және калий тұздарына деген жоғары қажеттілігіне және тұз шикізатының едәуір табиғи қорлары болған кезде оларды терең өңдеудің отандық технологияларының болмауына байланысты. Бахыт-Таңы және Сатимола кен орындарын өнеркәсіптік айналымға тарту қажеттілігі химия өнеркәсібі, ауыл шаруашылығы және экономиканың басқа да салалары тарапынан натрий хлориді мен калий тыңайтқыштарына сұраныстың осуімен байланысты. Тұз өнімдерінің сапасы мен химиялық тазалығына қойылатын заманауи талаптар жаңа ресурс үнемдейтін және экологиялық қауіпсіз технологиялық шешімдерді әзірлеуді талап етеді. Осы тұрғыда зерттеу минералды-шикізат базасын ұтымды пайдаланудың және елдің импортқа

		тәуелділігін төмендетудің өзекті ғылыми-техникалық міндеттерін шешуге бағытталған.
	<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды</p> <p>1) айқындайды;</p> <p>2) жартылай айқындайды;</p> <p>3) айқындамайды</p>	<p>Диссертациялық жұмыс бес тараудан, кіріспе мен қорытындыдан тұрады. Диссертациялық жұмыстың құрылымы логикалық тұрғыдан жүйелі және мазмұны жағынан өзара үйлесімді болып табылады. Кіріспеде зерттеу тақырыбының өзектілігі толық негізделіп, жұмыстың мақсаты мен міндеттері, зерттеу нысандары, қолданылған әдістері, сондай-ақ ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығы нақты әрі түсінікті түрде тұжырымдалған. Бірінші тарауда Қазақстан аумағындағы табиғи натрий және калий тұзды кен орындарына қатысты заманауи әдеби деректерге терең талдау жасалып, қолданыстағы өңдеу технологияларының артықшылықтары мен шектеулері айқындалған. Екінші тарау зерттеу әдістерінің таңдалуы мен эксперименттік жұмыстарды жүргізу тәсілдеріне арналған және алынған нәтижелердің сенімділігін қамтамасыз етеді. Үшінші тарауда Бахыт-таңы кен орнының галит тұзы бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижесінде натрий хлоридін қоспалардан тазалаудың физика-химиялық, термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтары ашылып, жетілдірілген технологиялық шешім ұсынылған. Төртінші тарауда Сатимола кен орны сильвинитін өңдеудің ғылыми негіздері қарастырылып, калий хлоридін бөліп алу мен үйінді қалдықтарды кешенді пайдалануға бағытталған тиімді технологиялық схема әзірленген. Бесінші тарауда ұсынылған технологиялардың техника-экономикалық тиімділігі дәлелденіп, оларды өндірістік практикаға енгізудің орындылығы көрсетілген, ал қорытынды бөлімде диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми және практикалық нәтижелері жинақталып, олардың маңыздылығы негізделген.</p>
	<p>4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <p>1) сәйкес келеді;</p> <p>2) жартылай сәйкес келеді;</p> <p>3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың мақсаты нақты тұжырымдалған және сапалы натрий хлориді мен калий хлоридін алу арқылы табиғи натрий мен калий тұздарын өңдеу технологияларын жетілдіруге бағытталған. Қойылған міндеттер осы мақсатты дәйекті түрде ашады және шикізаттың құрамын, тазарту процестерін зерттеуді және технологиялық шешімдерді әзірлеуді қамтиды. Жалпы, жұмыстың мақсаты мен міндеттері бір-бірімен келісілген және зерттеудің негізгі нәтижелеріне қол жеткізуді қамтамасыз етеді.</p>
	<p>4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен</p>	<p>Диссертацияда барлық бөлімдер мен олардың тұжырымдамалары толық өзара байланыстылығымен сипатталады және логикалық реттілікпен сәйкестендірілген.</p>

		<p>құрылысы логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ 	<p>Олар жұмыс мақсатына жетуге бағытталған қажетті зерттеулерден тұрады және диссертациялық жұмыс жақсы құрылымдалған.</p>
		<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып барланған:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген. 	<p>Ізденуші ұсынған жаңа шешімдер мен технологиялық тәсілдер эксперименттік зерттеулермен негізделген және физика-химиялық, термодинамикалық және математикалық талдаулардың нәтижелерімен расталған. Тұздарды тазарту мен өңдеудің дамыған әдістері дәстүрлі әк, әк-сода және карбонат әдістерімен салыстырылады және технологиялық схеманы жеңілдету кезінде қоспаларды жоюдың жоғары дәрежесін көрсетті. Алынған нәтижелер тиімділік, селективтілік және ресурстарды үнемдеу бойынша ұсынылған шешімдердің артықшылығын көрсетеді, бұл олардың ғылыми дұрыстығы мен практикалық орындылығын растайды.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табылады ма?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) толығымен жаңа; 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады) 	<p>Диссертацияда ұсынылған жаңа тәсілдер мен техникалық шешімдер сенімді эксперименттік растау мен жан-жақты негізделген. Өзденушінің ұсынған әдістерді тұздарды тазарту және өңдеу үшін қолданылатын дәстүрлі технологиялармен салыстырды, бұл олардың жоғары тиімділігі мен технологиялық артықшылықтарын айқын көрсетуге мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижелері ұсынылған шешімдердің практикалық орындылығы мен ғылыми негізділігін көрсетеді.</p>

		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табылады ма? 1) толығымен жаңа; 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертация қорытындылары толығымен жаңа, олар ғылыми басылымдарда жарияланған ғылыми мақалалармен расталған: 1. The Open Chemical Engineering Journal журналындағы «The development of a technology for the purification of sodium chloride by removing impurities using the phosphate method» мақаласында. 2. ҚР ҰҒА Хабаршысы журналындағы «Purification Of Technical Sodium Chloride From The Tasty Tuz Deposit Of The Republic Of Kazakhstan» мақаласында. 3. «Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra» журналындағы «Methods for purifying table salt from the Bakhyt-Tany deposit» мақаласында. 4. «Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra» журналындағы «Potash Ore Processing: Technology Research and Physicochemical Properties» мақаласында.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген ба? 1) толығымен жаңа; 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Жұмыста көрсетілген барлық технологиялық шешімдер толығымен жаңа, практикалық қолдану мүмкіндігі және эффективтілігі жоғары, экологиялық және экономикалық жағынан тиімді әрі жаңа болып табылады.</p>
6	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелермен негізделген/ негізделмеген</p>	<p>Диссертацияда келтірілген қорытындылар, алынған зерттеу нәтижелері теориялық және практикалық маңызы бар және заманауи зерттеу әдістерімен орындалған. Ізденуші зерттеу жұмысы бойынша қойылған мақсатқа жеткен, міндеттерді толығымен орындаған. Қорытындылар логикалық түрде құрылған және ғылыми тұрғыдан дұрыс негізделген.</p>
7.	Қорғауға ұсынылған негізгі қағидағтар	<p>Ірі қағидағтар бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидағтар дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) дәлелденбеді</p>	<p>Қорғауға шығарылған барлық негізгі ережелер - теориялық және эксперименттік түрде дәлелденген, атап айтқанда: Сатимола және Бахыт-таңы кен орындарының силвинит және галит кенінің химиялық және минералогиялық құрамы; -натрий хлоридін кальций және магнийден тазалау бойынша тәжірибелік мәліметтерді математикалық өңдеу, регрессия тендеулерінің маңызды коэффициенттерін анықтау;</p>

			<p>- Сатимола сильвинит тұзының еріту процесінің параметрлерін анықтау; - Бахыт-таңы ғалит тұзындағы кальций және магний тұздарының, натрий және барий карбонаты, натрий фосфатымен әрекеттесуінің Гиббс энергиясын есептеу; -Бахыт-таңы ғалит тұзын тазалудың және Сатимола сильвинит кенін өндеудің жетілдірілген технологиясы. -Сатимола сильвинит кенін өндеудің жетілдірілген технологиясы. Алайда, диссертациялық жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бахыт-таңы кен орнындағы натрий хлоридінің физика-химиялық қасиеттері мен құрамындағы ерімейтін қоспалардың құрылымы және таралуы тұзды тамақ өнеркәсібі және техникалық мақсатта қолдануға қалай әсер етеді? 2. Ұсынылып отырған технология қандай өндірістік мәселелерді шешуге бағытталған? 3. Сатимола кенінің сильвинит тұзына $KCl-NaCl-H_2O$ үштік жүйені пайдаланудың қажеттілігі қандай? Бұл жүйе диссертацияның құндылығына қалай әсер етеді?
		<p>7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ</p>	<p>Қорғауға ұсынылған барлық тұжырымдарда тривиальды тәсіл жоқ және ғылыми жаңалығы мен практикалық мәні бар.</p>
		<p>7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ</p>	<p>Қорғауға шығарылатын зерттеулердің барлық нәтижелері Scopus базасына кіретін ғылыми журналдардағы жарияланымдармен және ҚР ҒЖБССҚК ұсынған ғылыми басылымдармен расталған жаңа деректер болып табылады.</p>
		<p>7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кен</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми-зерттеу қызметінде, табиғи натрий мен калий тұздарын өндеудің технологиялық схемаларын жобалау және жетілдіру кезінде, сондай-ақ химиялық-технологиялық бейіндегі мамандарды даярлау кезінде оқу процесінде пайдаланылуы мүмкін.</p>
		<p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ</p>	<p>Диссертация тақырыбы бойынша 9 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: "Scopus" дерекқорына кіретін Халықаралық ғылыми басылымдарда 1 мақала, ҚР ҚР ҒЖБССҚК ұсынған журналдарда 3 мақала, халықаралық және республикалық конференциялар жинақтарында 4 жарияланым, 1 өнертабысқа ҚР патенті алынды. Жарияланымдар қорғауға ұсынылған тұжырымдарды көрсетеді.</p>

8	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ	Зерттеу әдістемесін таңдау негізделген. Қойылған міндеттерді шешу үшін заманауи аналитикалық (сандық және сапалық), сондай-ақ технологиялық көрсеткіштерді оңтайландырудың термодинамикалық, кинетикалық әдістері тандалған. Зерттеу әдістемесі жеткілікті түрде нақты жазылған. Бұл әдістемелер диссертацияда зерттелген процестер туралы сенімді мәліметтер алуға және жұмыс бойынша объективті қорытынды жасауға мүмкіндік берді.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ	Жұмысты орындау кезінде бастапқы және соңғы өнімдерді зерттеу мен талдаудың қазіргі заманғы физика-химиялық әдістері қолданылды: ИҚ-Фурье-спектроскопия (Shimadzu JR Prestige-21); рентгендік фазалық талдау (ДРОН-4-07); дифференциалды талдау (Q-1500D), энергия дисперсиясын талдаумен растрлық электронды микроскопия (JSM-6610LV). Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін өңдеу кезінде математикалық модельдеу және статистикалық деректерді өңдеу әдістері қолданылды. Химиялық талдау МеМСТ 13685-84 сәйкес жүргізілген.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденді):	Диссертация бойынша жасалған қорытындылар эксперименттік зерттеулермен байланысты дәлелденді және расталды. Алынған нәтижелер ғылыми мақалалар түрінде жарияланды.

		1) ия; 2) жоқ	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ ішінара расталған / расталмаған	Жалпы жұмыстағы маңызды мәлімдемелер тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Алынған нәтижелер ғылыми метрикалық жүйелерде индекстелетін халықаралық ғылыми басылымдарда жарияланған белгілі мәліметтермен салыстырмалы талданған. Сілтемелер отандық және шетелдік, жоғары индексті рейтингті Web of Science және Scopus базаларындағы әдебиеттерге сілтемелер жасалған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті / жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста 122 дерек көзі қолданылған, оның ішінде 86-сы әдеби шолу үшін, олар диссертация тақырыбы бойынша әдебиеттік шолуға жеткілікті.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ	Диссертацияның мақсаты- Қазақстандағы натрий және калий тұздарын өңдеу технологиясын жетілдіру, жоғары сапалы өнімдерді – натрий хлоридін, калий хлоридін алу арқылы Сатимола және Бахыт-таңы кен орнындағы тұздарды қоспа заттардан тазалаудың оңтайлы технологиялық сызбасын жасап ұсыну. Жұмыста келтірілген теориялық зерттеулер зерттелетін үрдіс туралы қосымша білім алу және негізгі мақсатты жүзеге асыру үшін орындалды.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ.	Диссертацияның практикалық маңызы бар. Тазалығы жоғары натрий хлоридін алу және құрамында калий бар шикізатты тиімді өңдеу үшін өнеркәсіптік тәжірибеге әзірленген технологиялық шешімдерді енгізу мүмкіндік береді. Ұсынылған режимдер мен технологиялық схемалар процесті жеңілдетуге, өнімді тазарту дәрежесін арттырады және натрий мен калий тұздарының отандық өндірістерін құруда қолдануға болады.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)	Жұмыс нәтижелерін іс жүзіне асыруға арналған практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады. Жұмыстың практикалық маңыздылығының жаңалығы келесі: алғаш рет Бахыт таңы мен Сатимола тұз кен орындарының натрий және калий тұздарын тазарту мен өңдеудің жеңілдетілген және ресурстарды үнемдейтін технологиясы ұсынылды және эксперименталды түрде расталды, бұл булану мен центрифугалаудың энергияны көп қажет ететін сатыларын қолданбай кальций мен магний қоспаларын жоюдың жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді. Әзірленген технологиялық режимдер мен схемалар берілген сапа көрсеткіштері бар өнімді

			алуға ғана емес, сонымен қатар бұрын пайдаланылмаған үйінді қалдықтарын өңдеуге және қолдануға мүмкіндік береді, бұл практикалық қолдану мүмкіндіктерін едәуір кеңейтеді және тұз өндеу өндірістерінің экономикалық тиімділігін арттырады.
10.		Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа 3) орташадан төмен 4) төмен	Диссертациялық жұмыс өте жақсы ғылыми-техникалық стильде сауатты жазылған. Автор ғылыми терминологияны жоғары деңгейде меңгергендігін, дереккөздермен жұмыс істеу дағдыларын және дәлелді дәйек сөздерді көрсетеді. Диссертацияның ғылыми тұрғыда талқылау деңгейі ғылыми-техникалық зерттеулердің қазіргі талаптарына сәйкес келеді.

Қорытынды: Уразкелдиева Дилбар Абдихамидовнаның диссертациялық жұмысын аяқталған ғылыми еңбек деп санаймын, қорғауға жұмысты ұсынамын және ҚР Ғылым және Жоғары білім Министрлігінің Ғылым және Жоғары Білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті алдында 8D07160 - "Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы" білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру үшін өтініш білдіремін.

Ресми рецензент: Алматы технологиялық университетінің
«Химиялық және фармацевтикалық өндіріс технологиялары»
кафедрасының т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

Ахметова Сауле Оспандияровна

Ахметова С.О. қолын растаймын

