

6D072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған **Улбекова Мариям Мускановнаның** «Қазақстанның гидроминералды шикізаттарынан литий тұздарын алу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациясына ресми рецензенттің жазбаша пікірі

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме
1	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету); 2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету); 3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғарғы ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	Диссертациялық жұмыс М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, «Бейорганикалық және мұнай-химия өндірістерінің технологиясы» кафедрасының 2021-2025 жж. арналған МБ ҒЗЖ-21-03-02 «Жаңа перспективалық технологияларды әзірлеу және минералды шикізат пен техногендік қалдықтар негізінде бейорганикалық өнімдерді, экологиялық қауіпсіз тыңайтқыштар мен өсімдіктердің өсу стимуляторларын алудың дәстүрлі технологияларын жетілдіру» ғылыми-зерттеу жұмыстарының жоспары аясында орындалған.
2	Ғылым маңыздылығы үшін	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Қазақстанның Арал өңірі гидроминералды литийқұрамды шикізаттарынан литий тұздарын өндіруге арналған диссертациялық жұмыста әзірленген технологиялық шешімдер — модификацияланған алюмосиликатты сорбенттерді қолдана отырып сорбциялық концентрлеу және литий хлоридін беттік-активті заттар қатысында бутил спирті негізіндегі экстракциялық бөліп алу мәселелерін шешуге елеулі үлес қосады. Ізденуші ұсынған нәтижелердің маңыздылығы мен ғылыми мәні диссертацияда зерттелген

			процестердің термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтарын айқындау, технологиялық режимдерді ғылыми тұрғыдан негіздеу және ұсынылған шешімдердің қолданбалылығын материалдық баланс пен техникo-экономикалық бағалау жүргізіп, үлкейтілген-зертханалық сынақтарда дәлелдеу арқылы толық әрі нақты ашқан. Алынған нәтижелердің дұрыстығы мен ғылыми дәйектілігі Scopus деректер базаларына кіретін ғылыми басылымдарда, сондай-ақ уәкілетті орган ұсынған журналдарда жарияланған еңбектермен расталған. Зерттеу материалдары бойынша 17 ғылыми жұмыс, соның ішінде Scopus базаларында индекстелетін 5 мақала жарық көріп, Қазақстан Республикасының пайдалы модельдеріне 3 патент, үлкейтілген сынақтар актісі және нәтижелерді оқу үдерісіне енгізу актілері зерттеудің ғылыми жаңалығын, практикалық маңыздылығын айғақтайды.
3	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Диссертациялық жұмыстың өзі жазу деңгейі – жоғары деп бағаланды. Диссертацияның құрылымдық-логикалық тұтастығы, зерттеу мақсаты мен міндеттерінің қойылуы, әдістемелік тәсілдердің таңдалуы және алынған нәтижелердің жүйелі түрде дәлелденуі жұмыстың ізденуші тарапынан дербес орындалғанын көрсетеді.
4	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация негіздемесі: 1) негізделген; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі литийдің қазіргі заманғы энергетика, литий-иондық аккумуляторлар, электрохимия және жоғары технологиялық өндірістер үшін стратегиялық маңызы бар ресурсқа айналуымен және осыған байланысты оны өндірудің шикізаттық көздерін кеңейту қажеттілігімен айқындалады. Қазақстан жағдайында литийқұрамды гидроминералды шикізаттардың, соның ішінде Арал өңірінің тұзды ерітінділерінің өндірістік әлеуеті бар болғанымен, олардан литийді бөліп алу көпкомпонентті және жоғары минералданған ортаға тән мәселелерімен күрделенеді. Ерітінді құрамындағы ілеспе иондар литийдің бөлінуін төмендетіп, дәстүрлі тәсілдердің тиімділігін шектейді.

		Сондықтан диссертацияда литий хлоридін модификацияланған алюмосиликатты сорбенттер арқылы сорбциялық бөліп алу және бутил спирт және беттік-активті заттар қатысында экстракциялық жолмен бөліп алу өзекті мәселе болып табылады.	Диссертация мазмұны зерттеу тақырыбына толық сәйкес келеді. Жұмыста гидроминералды литийқұрамды шикізаттардан литий тұздарын бөліп алудың экстракциялық және сорбциялық тәсілдері бірізді қарастырылып, олардың ғылыми негіздері, технологиялық режимдері және тиімділігі тақырып шеңберінде нақты ашылған. Қорытындылар мен ұсыныстардың барлығы қойылған мақсатқа бағытталып, тақырыптың мазмұнын дәл айқындайды.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) <u>айқындайды</u> ; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен қойылған міндеттері зерттеу тақырыбымен толық үйлеседі және оны ашуға бағытталған.	Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері мен ғылыми ережелері өзара үйлесімді әрі толық логикалық байланыста құрылған. Теориялық талдау тәжірибелік зерттеулердің бағытын айқындап, тәжірибе нәтижелері қорытынды тұжырымдарға дәйекті түрде ұласқандықтан, әр бөлім алдыңғы материалды тереңдетіп, келесі бөлімнің мазмұнын түрде толықтырады және жұмыстың құрылымдық тұтастығын қамтамасыз етеді.
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ; 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	

		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u>; 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың негізделген; 4) талдау жоқ.	Зерттеу барысында алынған көрсеткіштер әдеби деректермен және дәстүрлі технологиялық тәсілдердің шектеулерімен салыстырылып, әр тәсілдің артықшылықтары мен әлсіз тұстары көрсетілгендіктен, жұмыста сыни талдау жеткілікті деңгейде бар.
5	Ғылыми жаңашылдық Ғылыми принцип	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық жұмыста алынған ғылыми нәтижелер мен ережелер толығымен жаңа болып табылады. Ізденуші алғаш рет Қазақстанның гидроминералды литийқұрамды ресурстары – Арал маңы тұзды ерітінділері мен Жаксықылыш көлінің тұнба шөгінділері үшін литий хлоридін сорбциялық және экстракциялық әдістермен бөліп алудың термодинамикалық, кинетикалық және математикалық модельдеудің ғылыми негіздерін кешенді түрде зерттеген. –Зерттеу барысында бастапқы гидроминералды шикізаттағы литий мөлшері рапада 127,5–320,9 мг/кг, тұнба шөгінділерінде 511,2–1125,7 мг/кг, ал тұзды ерітінділерде 403,3–1051,4 мг/л аралығында өзгеретіні анықталған, бұл зерттелген нысандардың өнеркәсіптік маңыздылығын дәлелдейді.Титан диоксидімен 20–27% мөлшерде модификацияланған жергілікті аллюмосиликатты сорбенттерді қолдану арқылы литий хлоридінің сорбциясы алғаш рет тәжірибе жүзінде дәлелденген. –40–50 °С температурада, ерітінді шығыны 2,1–2,3 л/мин, процесс ұзақтығы 70–90 с болған жағдайда литий хлоридін бөліп алу дәрежесі 87–90% жететіні анықталған, бұл ретте сорбенттердің меншікті беті 1560 см²/г, ал механикалық беріктігі 5,25 МПа құраған.Сонымен қатар бутил спирті мен сульфанол қоспасын пайдаланып жүргізілген экстракциялық зерттеулерде тұзды ерітінді : бутанол : сульфанол = 1 : 3 :

		0,017 қатынасында және 25–35 °C температуралық аралықта литий хлоридін экстракциялау дәрежесі 87,2–98,9%, ал үлкейтілген-зертханалық сынақтарда 96,8–98,9% деңгейіне жеткен. –Экстракция процесінің кинетикалық параметрлері Рогинян–Дроздов теңдеуі бойынша анықталып, есептелген белсендіру энергиясының 1,91–27,68 кДж/моль аралығындағы мәндері үдерістің диффузиялық шектелу аймағында жүретінін ғылыми тұрғыдан негіздеген.	Диссертациялық жұмыста тұжырымдалған қорытындылар толығымен жаңа болып табылады, өйткені олар ізденуші жүргізген термодинамикалық және кинетикалық зерттеулердің нәтижелеріне, экспериментті математикалық жоспарлау арқылы алынған тәуелділіктерге, сондай-ақ автордың жеке эксперименттік деректеріне тікелей негізделген. Ал ұсынылған технологиялық шешімдердің дұрыстығы, тұрақтылығы және қолданбалы іске асырылу мүмкіндігі үлкейтілген-зертханалық сынақтарда апробациялануымен дәлелденген.
	5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық және технологиялық шешімдер толығымен жаңа болып табылады, себебі олар Қазақстанның гидроминералды литийқұрамды ресурстарынан литий хлоридін сорбциялық және экстракциялық әдістермен бөліп алуға арналған жаңа технологиялық схеманы қалыптастырад. және процесінің термодинамикалық, кинетикалық және гидродинамикалық заңдылықтарын ескере отырып ғылыми тұрғыдан негізделген. Ұсынылған шешімдердің тиімділігі технологиялық параметрлерді оңтайландыру нәтижелерімен, сандық модельдеу деректерімен, сондай-ақ материалдық баланс пен технико-экономикалық есептеулер арқылы дәлелденген.	Диссертацияның барлық негізгі қорытындылары алынған теориялық және эксперименттік дәлелдемелерге, сондай-ақ ұсынылған технологияның тиімділігін растайтын зерттеу
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық және технологиялық шешімдер толығымен жаңа болып табылады, себебі олар Қазақстанның гидроминералды литийқұрамды ресурстарынан литий хлоридін сорбциялық және экстракциялық әдістермен бөліп алуға арналған жаңа технологиялық схеманы қалыптастырад. және процесінің термодинамикалық, кинетикалық және гидродинамикалық заңдылықтарын ескере отырып ғылыми тұрғыдан негізделген. Ұсынылған шешімдердің тиімділігі технологиялық параметрлерді оңтайландыру нәтижелерімен, сандық модельдеу деректерімен, сондай-ақ материалдық баланс пен технико-экономикалық есептеулер арқылы дәлелденген.	Диссертацияның барлық негізгі қорытындылары алынған теориялық және эксперименттік дәлелдемелерге, сондай-ақ ұсынылған технологияның тиімділігін растайтын зерттеу
6	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде	

	Корғауға шығарылған негізгі ережелер	негізделген/негізделмеген (qualitative research (күолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	нәтижелеріне негізделген.
7	Корғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	Арал теңізінің тұзды ерігінділерінен литий хлоридін бөліп алудың оңтайлы шарттары термодинамикалық және кинетикалық зерттеулермен сандық тұрғыдан негізделген. Термодинамикалық есептеулер 298–1898 К температуралық аралықта литий оксидінен, гидратынан, сульфатынан және хлоридінен литий карбонатының түзілетінін көрсетті. Кинетикалық параметрлерді Ротинян–Дроздов теңдеуімен бағалау нәтижесінде белсендіру энергиясы 1,91–27,68 кДж/моль болғанда, процесс диффузиялық аймағымен анықталды. Экстракциялық кезеңде технологиялық режимдер нақтылай оңтайландырылды: тұзды ерітінді : бутанол : сульфанол = 1 : 3 : 0,017 қатынасы және процесс ұзақтығы 15–20 минут болғанда үлкейтілген-зертханалық сынақтарда экстракция дәрежесі 96,8–98,9% деңгейіне жетті, ал 25–35 °С температуралық аралықта литий хлоридін бөліп алу 87,2–98,9% аралығында қамтамасыз етілді. Осы сандық нәтижелер температура, уақыт, экстрагент мөлшері және ортаның рН сияқты факторлардың әсері тәжірибе жүзінде нақтыланғанын және экстракция тиімділігіне ықпал ететін параметрлердің оңтайлы мәндері ғылыми түрде дәлелденгенін айқын көрсетеді; Гидроминералды ресурстардан литий хлоридінің сорбциялық бөлінуінің жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін титан диоксидімен модификацияланған жергілікті алюминийсодасы сорбентті қолдану нәтижелері тәжірибелік деректермен толық дәлелденген. Сорбентті дайындауда титан диоксидінің 20–27% мөлшерде енгізілуі және сорбентті 800°C температурада 60 минут термиялық өңдеу нәтижесінде механикалық беріктік 5,25 МПа деңгейіне жеткен, меншікті беті 1560 см²/г болған.

		Осы сорбенттерде сорбциялық үдерістің онтайлы режимдері нақты анықталған. Температура 40–50°C, ерітінді шығыны 2,1–2,3 л/мин, ылғалдылық 42–48 г/м³, процесс ұзақтығы 70–90 с кезінде литий хлоридін бөліп алу дәрежесі 87–90% қамтамасыз етілген. COMSOL Multiphysics бағдарламалық платформасында жүргізілген сандық модельдеу нәтижелері сорбциялық қондырғының геометриялық параметрлерін және ағын гидродинамикасын сандық тұрғыдан негіздеуге мүмкіндік берген. Модельдеу барысында тұзды ерітіндінің ағын жылдамдығы 0,1–0,5 м/с аралығында қарастырылып, 0,3 және 0,5 м/с жылдамдықтарда қысым айырмасының жоғарылайтыны, ал 0,1 м/с кезінде қысым айырмасының төмен болатыны есептік түрде дәлелденген; Қорғауға шығарылған негізгі ережелер тривиалды емес, өйткені олар көпкомпонентті, жоғары минералданған гидроминералды жүйелерден литий хлоридін сорбциялық және экстракциялық тәсілдермен бөліп алуға арналған жаңа ғылыми-технологиялық шешімдерді қамтиды.
	7.2 Тривиалды ма? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер жаңа болып табылады.
	7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылықтың тексеру мүмкін емес.	
	7.4 Қолдану деңгейі: 1) <u>тар</u>; 2) <u>орташа</u>; 3) <u>кең</u>; 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер гидроминералды шикізатты өңдеу және литий қосылыстарын алу технологияларында кең қолдануға жарамды.

		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер ғылыми басылымдарда жарияланған мақалаларда эксперименттік және есептік деректермен дәлелденген.
8	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ақпараттың ұсынылған дәйектілігі	8.1 Әдіснаманы тандау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>.	Диссертациялық жұмыста зерттеу әдіснамасы толық әрі нақты негізделген. Қойылған мақсат пен міндеттерге сәйкес термодинамикалық және кинетикалық талдау әдістері, экспериментті математикалық жоспарлау, физика-химиялық талдау тәсілдері, сондай-ақ сандық модельдеу әдістері жүйелі түрде тандалып, олардың қолданылу аймағы мен мүмкіндіктері ғылыми тұрғыдан дәлелденіп сипатталған.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>.	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми зерттеулердің заманауи компьютерлік технологияларын қолдану арқылы алынған. Зерттеу барысында термодинамикалық есептеулер HSC-10 Chemistry бағдарламалық кешенінің көмегімен жүргізілген, сорбциялық үдерістердің гидродинамикалық сипаттамалары COMSOL Multiphysics платформасында сандық модельдеу арқылы талданған, ал эксперименттік деректерді өңдеу және интерпретациялау екінші ретгі ротатабельді жоспарлау әдісі негізінде жүзеге асырылып, алынған математикалық модельдердің сәйкестігі Фишер критерийі бойынша тексерілген.
		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 дәлелденеді): 1) <u>ия</u>;	Диссертациялық жұмыста алынған теориялық қорытындылар, құрастырылған модельдер және анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен толық дәлелденген әрі расталған.

		2) жок.	Диссертациялық жұмыста келтірілген маңызды мәлімдемелер нақты әрі сенімді ғылыми әдебиеттерге берілген сілтемелермен расталған; әдеби шолу бөлімінде литий қосылыстарын алу тәсілдері, гидроминералды шикізатты өңдеу бағыттары және сорбциялық-экстракциялық технологиялардың ғылыми негіздері бойынша рецензияланатын отандық және шетелдік дереккөздер жүйелі түрде талданды.	Диссертациялық жұмыста пайдаланылған әдеби дереккөздер (116 атау) әдеби шолу жасау үшін жеткілікті.
9	Практикалық құндылық қағидаты	8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған.	Диссертацияның теориялық маңызы бар, өйткені жұмыста гидроминералды литийқұрамды жүйелерден литий хлоридін экстракциялық және сорбциялық тәсілдермен бөліп алу процестерінің термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтары анықталған, факторлардың өзара әсерін сипаттайтын математикалық модельдер ұсынылған және алынған нәтижелер гидроминералды шикізатты өңдеудің ғылыми негіздерін толықтырады.	Диссертацияның теориялық маңызы бар, өйткені жұмыста гидроминералды литийқұрамды жүйелерден литий хлоридін экстракциялық және сорбциялық тәсілдермен бөліп алу процестерінің термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтары анықталған, факторлардың өзара әсерін сипаттайтын математикалық модельдер ұсынылған және алынған нәтижелер гидроминералды шикізатты өңдеудің ғылыми негіздерін толықтырады.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Диссертацияның практикалық маңызы жоғары, өйткені ұсынылған сорбциялық-экстракциялық технология үлкейтілген-зертханалық сынақтармен тексерілген, материалдық баланс пен экономикалық тиімділік есептелген.	Диссертацияның практикалық маңызы жоғары, өйткені ұсынылған сорбциялық-экстракциялық технология үлкейтілген-зертханалық сынақтармен тексерілген, материалдық баланс пен экономикалық тиімділік есептелген.
		9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) бар; 2) жок.	Диссертацияда ұсынылған практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады және Қазақстанның гидроминералды литийқұрамды ресурстарынан литий хоридін бөліп алуға арналған сорбциялық-экстракциялық технологияны жүзеге асырудың нақты өндірістік режимдерін, аппараттық шешімдерін және технологиялық параметрлерін камтиды.	Диссертацияда ұсынылған практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады және Қазақстанның гидроминералды литийқұрамды ресурстарынан литий хоридін бөліп алуға арналған сорбциялық-экстракциялық технологияны жүзеге асырудың нақты өндірістік режимдерін, аппараттық шешімдерін және технологиялық параметрлерін камтиды.
10	Жазу және ресімдеу	Академиялық жазу сапасы:	Диссертациялық жұмыс академиялық жазу талаптарына	Диссертациялық жұмыс академиялық жазу талаптарына

сапасы	1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	толық сәйкес келеді, ғылыми тіл нормалары сақталған, материал жүйелі әрі логикалық түрде баяндалған.
--------	--	--

Диссертациялық жұмыс бойынша сұрақтар:

1. Экстракция үдерісінде ортаның рН-ы литий хлоридінің бөліну дәрежесіне қалай әсер етеді және рН-ты тұрақтандыру үшін қандай реагент қолданылады?
2. Сорбция кезінде ілеспе иондардың Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} литий хлоридін бөлінуіне әсері қандай?
3. 22 сурете сорбциялық қондырғыны модельдеуде тор өлшемдері қалай таңдалған және олардың әсері қандай?

Қорытынды: Жоғарыда айтылғандардың негізінде **Улбекова Мариям Мускановна** ұсынған «Қазақстанның гидроминералды шикізаттарынан литий тұздарын алу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалған және аяқталған зерттеу болып табылады. Ал ізденушіге 6D072000 – «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беру ұсынылады.

Ресми рецензент:

Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
«Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология» кафедрасының профессоры,
техника ғылымдарының докторы, профессор



Бишимбаева Г.К.