

**«8D05105 - Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Шаймерденова
Ұлжан Тұрғанбекқызының «Батыс Қазақстан кен орындарындағы абортгендік микроорганизмдер негізінде пласттардан мұнайдың
шығуын арттыру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми**

РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ПІКІРІ

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	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 Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	Диссертациялық зерттеу «Батыс Қазақстан кен орындарындағы абортгендік микроорганизмдер негізінде пласттардан мұнайдың шығуын арттыру» тақырыбы бойынша жүргізіліп, «Экология, қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану» ғылыми бағытына жатады. Жұмыс әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде, «Экология және биоресурстардың тұрақтылығы» ғылыми-зерттеу институтында және НИИПЗ сынақ зерханасында ИРН АР19577160 нөмірлі «Биоурфактант түзуші микроорганизмдерді зерттеу және оларды мұнай алуды арттыруда қолдану» (2023–2025 жж.) атты ғылыми жоба аясында орындалды.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы айтылған/айтылмаған.	Ізденушінің диссертациялық жұмысы өзектілігімен және ғылыми жаңалығымен ерекшеленіп, ғылымның дамуына нақты үлес қосады. Зерттеуде мұнайдың қалған қорларын игерудің экологиялық таза және экономикалық жағынан тиімді микробиологиялық әдістері қарастырылған, бұл өз кезегінде

			саланын заманауи инновациялық талаптарына толық сәйкес келеді. Жұмыста автор микроорганизмдердің метаболикалық өнімдерін, апап айтқанда, биосурфактанттар мен биополимерлер түзетін штамдардың мұнай алғұта ықпалын жан-жақты зерделей отырып, мұнай өндіру технологияларын жетілдіруге маңызды ғылыми негіз қалады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Ізденушінің диссертацияны жазу мәдениеті жоғары деңгейде бағаланады. Ғылыми еңбекте авторлық ұстаным айқын көрініс тапқан, ғылыми әдебиеттерге жүргізілген шолу диссертацияның барлық бөлімдерімен мазмұндық жағынан тығыз байланысты. Алынған тәжірибелік нәтижелерге терең талдау жасалып, тұжырымдар өзара логикалық және мазмұндық жағынан жақсы үндестік тапқан.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Қазақстандағы мұнай қорының елеулі бөлігі геологиялық және өндірістік жағынан күрделі санаттағы кен орындарында орналасқан. Бұл кеніштер жоғары тұтқырлықтағы мұнаймен, төмен өткізгіштіктегі коллекторлармен және пласт құрылымының күрделілігімен ерекшеленеді. Мұндай факторлар мұнай өндірудің дәстүрлі әдістерінің тиімділігін төмендетіп, қорларды кешенді игеруге айтарлықтай кедергі келтіреді. Осыған байланысты,

		мұнай өндіру саласында бағамалы әрі жоғары тиімді технологияларды әзірлеу бүгінгі таңда өзекті мәселе болып отыр. Микробиологиялық мұнай шығаруды арттыру (ММША) әдісі экологиялық қауіпсіздігімен және экономикалық тиімділігімен ерекшеленетін жана бағыт ретінде ғылыми және өндірістік қызығушылық тудырып отыр. Бұл технология микроорганизмдер мен олардың метаболиттері – биосурфактанттар мен биополимерлердің көмегімен мұнайдың тұтқырлығын азайтып, су мен мұнай арасындағы беттік керілу шамасын төмендетуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде мұнайдың пласттан алыну тиімділігін арттырады. Осыған орай, Қазақстан кен орындарының ерекшеліктерін ескере отырып, жоғары белсенділікке ие микроорганизмдерге негізделген микробиологиялық әдістерді әзірлеп, оларды өндіріске енгізу – ғылым мен өндірістің тоғысындағы маңызды әрі өзекті ғылыми-практикалық міндеттердің бірі. Бұл зерттеу жұмысы мұнай өндірудің инновациялық тәсілдерін дамытудың негізін қалайды. Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын толық айқындайды және жұмыс зертхана жағдайында модельдік жүйе негізінде абортгендік
4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) ішінара айқындайды;		

	3) айкындамайды. 4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	микроорганизмдерді қолдану арқылы мұнайдың шығуын арттыруға бағытталған. Зерттеу жұмысының мақсаты мен қойылған міндеттері диссертация тақырыбының мазмұнымен толық үйлесім тапқан. Жұмыста мұнай кен орындарындағы пласт суларының микробтық аулантұрлілігі сипатталып, мұнай өндіруді арттыру мақсатында аборигендік микроорганизмдерді қолдану мәселесі қарастырылған. Мақсатқа қол жеткізу үшін жоспарланған міндеттер кешенді сипатта болып, жүйелі және логикалық дәйектілікпен ұйымдастырылған. Аталған міндеттерге физика-химиялық сипаттама беру, микробтық қауымдастықты зерттеу, биосурфактант және биополимер түзуші микроорганизмдерді бөліп алу, оларды молекулалық-генетикалық идентификациялау, метаболиттердің құрылымдық ерекшеліктерін талдау, сондай-ақ модельдік жағдайда мұнай алу тиімділігін бағалау жатады. Бұл міндеттер зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығын және практикалық маңызын ашып көрсетіп, таңдалған бағыттың өзектілігін ғылыми тұрғыдан негіздейді.
--	---	--

	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара мазмұндық және құрылымдық жағынан бір-бірімен үйлесімді байланысқан. Ғылыми әдебиеттерге жүргізілген шолу негізінде зерттеу жұмысының мақсаты мен міндеттері нақты айқындалған. Жұмыстың нәтижелері негізінде тұжырымдар ұсынылып, олар зерттеу барысымен логикалық бірізділікте берілген.
5.	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (каandidаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ. 5. 1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Зерттеу нәтижелері мен алынған ғылыми қағидалар толықтай жаңалық ретінде бағаланады. Алғаш рет Ақінген мен Шығыс Мақат кен орындарының пласт суларының микробтық алуантүрлілігі зерттеліп, олардың құрамынан класс деңгейіндегі әртүрлі таксондар – <i>Arthrobacter</i>, <i>Acetobacter</i>, <i>Clostridia</i>, <i>Gammaproteobacteria</i>, <i>Deinproteobacteria</i>, <i>Bacillus</i>, <i>Ersiloproteobacteria</i> және <i>Methanomicrobia</i> өкілдері анықталды. Сонымен қатар, зерттеу барысында

	жергілікті экологиялық жағдайларға бейімделген, биосурфактант синтездеу қабілеті бар <i>Bacillus</i> туысына жататын 6 жаңа штамм бөліп алынып, молекулалық-генетикалық талдау негізінде идентификацияланды және GenBank халықаралық дерекқорына тіркелді. <i>Bacillus subtilis</i> A8 штаммының ертүрлі көміртек көздері жағдайындағы биосурфактант өнімділігі алғаш рет салыстырылып, мелассада ең жоғары өнім шығымы (1,33 г/л), ал сүт сарысуында ең төменгі көрсеткіш (0,1 г/л) тіркелді. Моделдік жағдайда жүргізілген мұнай шығаруды арттыру тәжірибесінде <i>B. subtilis</i> A9 штамы жеке (23,2 ± 2,5%) және <i>B. subtilis</i> A8 пен A9 штамдарының ассоциациясы (24,4 ± 3,1%) бақылау тобының көрсеткішінен (4 ± 0,4%) айтарлықтай асып түсті. Осылайша, зерттеу нәтижелері бұрын сипатталмаған абортендік микроорганизмдер негізінде мұнай өндіру биотехнологиясы саласына арналған тиімді микробиологиялық әдістерді ұсынуға мүмкіндік береді.
5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	
1) толығымен жаңа;	
2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жана және негізделген бе? 1) толығымен жана; 2) ішінара жана (25-75% жана); 3) жана емес (жанасы 25%-дан кем).	нақты дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі тұжырымдар микробиологиялық мұнай өндіру тиімділігін арттыруда практикалық қолдануға жарамды. Зерттеу барысында ұсынылған техникалық, технологиялық, экономикалық және басқарушылық шешімдер жаңашылдығымен ерекшеленіп, ғылыми тұрғыдан толық негізделген. Алынған нәтижелерге сәйкес Қазақстан Республикасының патентті тіркелгені бұл жұмыстың теориялық және практикалық маңыздылығын нақты айғақтайды. Диссертациялық жұмыста барлық қорытындылар жан-жақты ғылыми дәлелдермен негізделген. Жеткізілген тұжырымдар ғылыми басылымдарда жарияланған деректер мен олардың талқылауы арқылы расталған.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research (квалиitatif ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Диссертациялық жұмыста ұсынылған барлық қорытындылар жан-жақты ғылыми дәлелдермен негізделген. Олардың дұрыстығы мен ғылыми маңыздылығы автордың ғылыми журналдарда жарияланған мақалаларындағы мәліметтер мен жүргізілген талдаулар арқылы нақтыланған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) дәлелденді;	Қорғауға ұсынылған барлық тұжырымдар диссертациялық жұмыстың зерттеу нәтижелері мен оларды талдау бөлімдерінде жан-жақты

	2) шамамен дәлелденді;	негізделген. Жұмыста қайталанатын немесе тривиальді мәліметтер келтірілмеген.
	3) шамамен дәлелденбеді;	Диссертацияда алғаш рет Ақінген және Шығыс Мақат кен орындарының пласт суларының микробтық аулантүрілімі зерттеп,
	4) дәлелденбеді;	<i>Acetobacteria</i> , <i>Arthrobacteria</i> , <i>Clostridia</i> , <i>Gammaproteobacteria</i> , <i>Vacillus</i> , <i>Deltaproteobacteria</i> , <i>Epsilonproteobacteria</i> және <i>Methanomicrobia</i> сияқты таксондық топтардың өкілдері анықталғаны қорғауға шығарылған жанашыл ережелердің негізі болып табылады.
	5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	Сонымен қатар, мұнай алуды арттыруға әлеуетті <i>Bacillus</i> туысына жататын биосурфактант түзуші штамдар бөліп алынып, олардың генетикалық сәйкестігі молекулалық деңгейде дәлелденіп, ГенБанк халықаралық дерекқорына енгізілді.
	7.2 Тривиальды ма?	Ұсынылған биотехнологиялық әдістердің қолдану әлеуеті жоғары: биосурфактанттың ең үлкен шығымы меласса қолданылған жағдайда 1,33 г/л құрап, ал сүт сарысуы пайдаланылғанда бұл көрсеткіш 0,1 г/л деңгейінде қалды. Мұнай алудың модельдік зерттеулерінде <i>B. subtilis</i> А9 штамы жеке (23,2 ± 2,5%) және <i>B. subtilis</i> А8 мен А9 ассоциациясы (24,4 ± 3,1%) бақылау нұсқасына қарағанда (4 ± 0,4%) едәуір жоғары
	7.3 Жаңа ма?	
	1) ия;	
	2) жоқ;	
	3) бұл тұжырымда ереженің тривиальды екенін тексеру мүмкін емес.	
	7.4 Қолдану деңгейі:	
	1) тар;	
	2) орташа;	
	3) кең	
	4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.	
	7.5 Макалада дәлелденген бе?	
	1) ия;	
	2) жоқ	
	3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	

		нәтижелер көрсетті, бұл айырмашылық 19,2–20,4% шамасында болды. Аталған зерттеулер нәтижесінде барлығы 12 ғылыми еңбек жарияланды. Оның ішінде 3 мақала ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі ұсынған отандық журналдарда, ал 3 мақала халықаралық Scopus және Web of Science базаларына тіркелген <i>Scientific Reports</i>, <i>Frontiers in Microbiology</i>, <i>Journal of Environmental Management and Tourism</i> журналдарында жарық көрді. Сонымен қатар, 6 материал халықаралық және республикалық конференциялар жинақтарында жарияланды. Зерттеу нәтижелерінің практикалық маңызын дәлелдейтін тағы бір көрсеткіш – №9060 нөмірлі пайдалы модельге патенттің (02.02.2024 ж.) алынуы.
8. Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдіснаманы тандау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) ия; 2) жоқ.	Қолданылған әдістемелік тәсілдердің тандауы ғылыми тұрғыдан негізделген. Зерттеу барысында пайдаланылған барлық әдістер диссертацияның тәжірибелік бөлімінде нақты әрі дәйекті түрде сипатталған.
	8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің казіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ.	Диссертациялық зерттеу нәтижелері заманауи ғылыми әдістер мен деректерді өңдеу және интерпретациялау технологияларын, соның ішінде компьютерлік құралдарды қолдану арқылы алынған. Зерттеу барысында келесі әдістер пайдаланылды: пласт суларының микробтық аувантүрлілігін

9			анықтауда — <i>Illumina MiSeq</i> жоғары өнімді секвенирлеу жүйесі, дәстүрлі микробиологиялық әдістер, молекулалық-генетикалық талдаулар (ПТР және qPCR), API тест-жүйелері, сондай-ақ биоурфактантар мен биополимерлердің құрылымдық сипаттамасын зерттеуде ИК-Фурье спектроскопиясы қолданылды.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша дағулау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):	Жұмыстың қорытындылары мен анықталған заңдылықтар зерттеулермен дәлелденген және ҚР патентімен расталған.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған.	Зерттеу жұмысындағы маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Сілтемелер соңғы онжылдықтағы отандық және шетелдік ғылыми еңбектерге негізделген.
9		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті /жеткіліксіз.	Диссертациялық жұмыста 210 дерек көздері пайдаланылған, яғни пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті болып есептеледі.
	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертацияның теориялық маңызы жеткілікті деңгейде негізделген.
		1) бар ;	
		2) жоқ.	

	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ.	Зерттеу барысында мұнай кен орындарының нақты геологиялық-өндірістік ерекшеліктеріне бейімделген, биооурфактант түзуші <i>Bacillus</i> туысына жататын алты штамм бөлініп алынды. Бұл штамдар ГенБанк халықаралық дерекқорына тіркеліп, Республикалық микроорганизмдер коллекциясында (РМК) ресми депозитке қойылды. Аталған штамдардың өндірістік мақсатта қолдану мүмкіндігі жоғары. Модельдік жағдайда жүргізілген мұнай шығару тәжірибелері барысында <i>Bacillus subtilis</i> A9 штамы жеке түрде қолданылғанда мұнай алу деңгейі $23,2 \pm 2,5\%$-ға, ал оның <i>B. subtilis</i> A8 штамымен ассоциациясы $24,4 \pm 3,1\%$-ға дейін артқаны байқалды. Бұл көрсеткіштер бакылау тобына (4%) қарағанда айтарлықтай жоғары, бұл өз кезегінде микробиологиялық әдістердің мұнай өндіруде жоғары қолданбалы тиімділігін дәлелдейді. Сонымен қатар, <i>B. subtilis</i> A9 штамына қатысты пайдалы модель ретінде ҚР №9060 патенті (02.02.2024 ж.) алынуды зерттеу нәтижелерінің өндірістік маңызын айтақтайды. Бұл штамм биооурфактант негізінде қалдық мұнайды алу процесін жетілдіру мақсатында мұнай кен орындарында тікелей қолдануға бейімделген. Жалпы алғанда, диссертацияда алынған
--	--	--

		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	нәтижелер нақты өндірістік қолданысқа дайын, ал ұсынылған микробиологиялық технологиялар мұнай шығымын экологиялық қауіпсіз тәсілмен арттыруға бағытталған тиімді шешім болып табылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары.
11.	Диссертацияға ескертулер		1) Диссертацияда мұнай өңдеу саласындағы Қазақстандық ғалымдар еңбектері келтірілмеген және олардың жетістіктеріне назар аударылмаған. 2) Зерттеу бөлімінде отандық ғалымдардың алдыңғы зерттеулерінде пайдаланылған штамдардан диссертант ұсынған штамдардың айырмашылығына, белсенділігіне сипаттама берілсе жұмыстың өзектілігі айқындық болушы еді.
12.	Докторант макалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация макалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу		Зерттеу нәтижелері бойынша ашық ғылыми баспасөзде барлығы 12 ғылыми жұмыс жарық көрді. Оның ішінде 3 мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрілігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы

тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)	
13. Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ережесінің 28-тармағына сәйкес)	сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған отандық рецензияланған журналдарда жарияланған. Тағы 3 мақала <i>Scopus</i> және <i>Web of Science</i> халықаралық деректер базасына енгізілген ғылыми басылымдарда — <i>Scientific Reports</i>, <i>Frontiers in Microbiology</i>, <i>Journal of Environmental Management and Tourism</i> журналдарында жарияланды. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері 4 отандық халықаралық конференция тезистерінде және 2 шетелдік пен отандық халықаралық конференция материалдарында ұсынылды. Бұдан бөлек, зерттеу аясында пайдалы модельге ҚР №9060 патенті (02.02.2024 ж.) алынып, зерттеудің практикалық құндылығы расталды. Философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор дәрежесін беру

Ресми рецензент:

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ,
биология ғылымдарының докторы, профессор

Науанова Айнаш Паушаовна

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

A. Nauanovayevna

копийн растаймын:

Айлым - Хатшы

Айым - Хатшы

