«8D07101 – Мұнайхимия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Абдрасилова Альбина Канатовнаның «Мезокеуекті алюмосиликаттар негізіндегі бифункционалды катализаторлар қатысында модельді көмірсутектер қоспасын ароматсыздандыру» 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:	Диссертация Мадрид қауымдастығы мен Рей Хуан Карлос университетінің ADBIOCAP (PID2020-114740RB-C22/AEI/10.13039/501100011033) және FAUPORES (M-2735/30VCININ.541A.641.00) жобаларының аясында жүзеге асырылған. Диссертация тақырыбы Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағыты бойынша 2020-2025 жылдарындағы индустриальды-инновациялық программасына сәйкес кадрларды дайындаудың 8D07101 – Мұнайхимия» білім беру бағдарламасына сай келеді.
		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.	
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін **қосады**/қоспайды, ал оның маңыздылығы **ашылған**/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, мұнай өңдеу саласындағы өзекті және жаңа мәселерді қамтиды. Диссертация аясында алынған нәтижелер жоғары сапалы, экологиялық талаптарды

			қанағаттандыратын мотор отынын алуға және осы салада гетерогенді катализаторларды өндіру технологияларын дамытуға ықпал етеді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: **1) <u>жоғары;</u>** 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Өзі жазу деңгейі жоғары екені Абдрасилова Альбина Канатовнаның Scopus және Web of Science базаларында индекстелген халықаралық журналдарда бірінші автор және корреспондент автор болуымен дәлелденеді. Докторант алынған ғылыми нәтижелерді, қорғауға шығарылатын қағидалар мен қортындыларды толық анализдеуге қабылеттілігн көрсеткен.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) **<u>негізделген;</u>** 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі орындалған ғылыми зерттеулер нәтижелерінің маңыздылығы мұнайлық отын өндірісінің қоршаған ортаға тигізетін әсерін азайтуға және Тұрақты даму мақсаттарына қатысты 3-ші Денсаулық пен амандыққа қатысты және 13-ші Климаттың өзгеруіне қарсы күрес бойынша мақсаттарға қол жеткізуге үлес қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) **<u>айқындайды;</u>** 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертациялық жұмыс модельді көмірсутектер қоспасын ароматсыздандыруда тиімді мезокеуекті алюмосиликаттар негізіндегі бифункционалды катализаторлар жасауға арналған.

			Ұсынылған диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері толығынан жұмыс тақырыбына сай келеді.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Қойылған мақсат пен міндеттер толығынан диссетация тақырыбын қамтиды. Докторант зерттелген тақырыптың негізгі аспектілерін қамтитын міндеттерді орындай отырып қойылған мақсатты шешкен.
		1) **сәйкес келеді;**	
		2) ішінара сәйкес келеді;	
		3) сәйкес келмейді.	
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Диссертациялық жұмыс 3 бөлімнен және қортындыдан тұрады. Бірінші бөлім тақырыптың өзектілігін және әдебиеттерге сүйеніп мезокеуекті алюмосиликатар негізіндегі материалдар мен олардың гетерогенді катализде мұнайдың ауыр моторлық отындарын асылдандыру саласында қолданылуын сипаттайды. Екінші және үшінші бөлімдер экспериментке арналған, оларда кеуекті алюмосиликатты материалдарды дайындау, оларға Ni-Mo негізіндегі металдар енгізіп бифункционалды катализаторлар жасау, олардың физико-химиялық сипаттамаларын зертеп, моделді көмірсутекті текті қосылыстарды гидрлеу және гидрокүкіртсіздендіру реакцияларында тексеріп, алынған нәтижелерді талқылауға арналған. Қойылған мақсатқа міндеттерді шеше отырып қол жеткізілгені қортындыда
		1) **толық байланысқан;**	
		2) ішінара байланысқан;	
		3) байланыс жоқ.	

			келтіріліп көрсетілген.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Жұмыста ұсынылған жаңа шешімдер бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырыла бағаналып сыни талдау жүргізілген. Мезокеуекті алюмосиликаттар мен отандық Таған кенорнының бентониті негізінде жасалынған гетерогенді бифункционалды катализаторлардың артықшылықтары мен кемшіліктері дәлелденген. Жасалынған катализатордың моделді ароматты және күкіртті көмірстектерді гидроароматсыздандыру мен гидрокүкіртсіздендіру реакциясындағы каталитикалық жоғарғы тиімділігі көрсетілген.
		1) **сыни талдау бар;**	
		2) талдау ішінара жүргізілген;	
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;	
		4) талдау жоқ.	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Қорғауға шығарылған қағидалар мен ғылыми нәтижелер жаңа. Алғаш рет жоғары қысымды реакторда 220-300°C температура диапазонында, 6 МПа сутегі қысымы қатысында, реакция ұзақтығы 1-8 сағат аралығында Si/Al қатынасы әртүрлі Al-HMS және активтендірілген бентонит негізіндегі никель-молибден катализаторы қатысында модельді көмірсутекті қоспаны гидроароматсыздандыру және гидрокүкіртсіздендіру процесінің оптималды параметрлері анықталынды.
		1) **толығымен жаңа;**	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Автор ұсынған қортындылар жаңа. Келтірілген қортындылар мезокеуекті алюмосиликаттар мен отандық Таған кенорнының бентониті негізінде жасалынған гетерогенді бифункционалды катализаторларды дайындаудың негізгі аспектілері туралы толық мәліметтер алуға мүмкіндік береді және оларды моделді реакцияларда сынау арқылы олардың қасиеттеріне әсер ететін барлық факторларды ашады, бұлар гетерогенді катализ саласындағы білімді кеңітуге мүмкіндік береді.
		1) **<u>толығымен жаңа;</u>**	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	Диссертациялық жұмыста ұсынылған технологиялық шешім жаңа және негізделген, себебі құрамында Si/Al қатынасы әртүрлі Al-HMS және алдын ала активтендірілген Таған кен орнының бентониті негізінде Ni-Mo отырғызылған бифункционалды катализаторларды дайындау әдісі жасалынған. Бұл келешекте Қазақстандық мұнай отындары өндірісі саласы үшін отандық катализаторлар дайындау технологиясын дамытуға үлес қосуға мүмкіндік береді.
		1) **<u>толығымен жаңа;</u>**	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде **негізделген**/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Диссертацияда көрсетілген барлық негізгі қорытындылар алынған ғылыми нәтижелерді теориялық және эксперименталды әдістерге сүйене отырып талдаумен негізделген. Алынған нәтижелердің растылығы заманауи физико-химиялық құралғылар көмегімен дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	Қорғауға шығарылған 3 негізгі ғылыми қағидалар жаңа және эксперимент нәтижелерімен, теориялық зерттеулермен дәлелденген. Әр қағиданың жаңалығы 4 ғылыми мақалалар мен 6 халықаралық конференцияларда баяндамалармен дәлелденген.
		7.1 Ереже дәлелденді ме?	
		1) **дәлелденді;**	
		2) шамамен дәлелденді;	
		3) шамамен дәлелденбеді;	
		4) дәлелденбеді;	
		5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	
		7.2 Тривиалды ма?	
		1) ия;	
		2) **жоқ;**	
		3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес.	
		7.3 Жаңа ма?	
		1) **ия;**	
		2) жоқ;	
		3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес.	
		7.4 Қолдану деңгейі:	
		1) тар;	
		2) **орташа;**	
		3) кең	

		4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.	
		7.5 Мақалада дәлелденген бе?	
		1) **ия;**	
		2) жоқ	
		3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Әдіснаманы таңдау негізделген және әдіснама толықтай сипатталған.
	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	1) **ия;**	
		2) жоқ.	
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	Диссертация жұмысының нәтижелері анализдеудің келесідей заманауи әдістері арқылы алынған: индуктивті байланысқан плазмалық атомдық эмиссиялық спектроскоп (ICP-OES), рентгенфазалық талдау (XRD), ядро магнитті резонанс (^{27}Al ЯМР) спектроскопиясы, Фурье инфрақызыл (FTIR) спектроскопия, төмен температуралы азоттың адсорбция-десорбция изотермалары, температуралық бағдарламаланған аммиактың десорбциясы (TPD-NH_3), адсорбцияланған пиридиннің диффузды шағылысуының Фурье инфрақызыл спектроскопиясы (Py-FTIR), термогравиметриялық (ТГА) талдау, рентгенді фотоэлектронды спектроскопия (XPS), температуралық бағдарламаланған сутегімен тотықсыздану (TPR-H_2)
		1) **ия;**	
		2) жоқ.	

			және УК спектроскопия.
		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):	Барлық теориялық қорытындылар, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген. Дайындалған катализаторлар активтілігіне процесс параметрлереінің әсері зерттелген.
		1) **ия;**	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен **расталған** / ішінара расталған / расталмаған.	Барлық маңызды мәліметтер әдеби бөлімде, негізгі алынған нәтижелерді талдауда пайдаланылған нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті/**жеткіліксіз.	Пайдаланылған 310 әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертацияның теориялық маңызының деңгейі жоғары, ол гетерогенді катализ саласының фундаментальдық негізін түсінуге және гетерогенді катализаторларды өндіру технологияларын дамытуға бағытталған.
		1) **бар;**	
		2) жоқ.	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Диссертацияның практикалық маңызы бар алынған нәтижелерді мұнай өңдеу саласында қолданылатын гетерогенді катализаторларды өндіру технологияларында қолдану мүмкіндігі жоғары.
		1) **ия;**	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Дизель отынының сапалығын арттыруға мүмкіндік беретін
		1) **толығымен жаңа;**	

		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	құрылымы мезокеуекті алюмосиликаттар және Таған кен орнының бентониті негізіндегі Ni-Mo бифункционалды катализаторларды алудың жаңа әдісі ұсынылған .
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) **жоғары;** 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Жұмыс мемлекеттік тілде өте жоғары деңгейде ғылыми-техникалық стилмен жазылған.Негізгі қағидалар мен қортындылар өте нақты.
11.	Диссертацияға ескертулер	1.Зертеу мақсаты моделді көмірсутек 2-метилнафталинді гидрлеу және моделді күкіртті құрылымды дибензотиофенді гидрлідекүкіртсіздендіруге арналған гидрлеуші функциясы жоғары биметалдық катализаторлар жасау болғандықтан тасымалдағыш ретінде қышқылдығы төмен мезокеуекті SBA негізіндегі алюмосиликат қолданылғаны жөн емес пе, неге қышқылдылығы жоғары HMS негізіндегі алюмосиликат таңдалған? Және гидрлеуші функциясын атқаратын металдардың ара қатынасы неге 5%Ni-5%Mo болып таңдалынғаны негізделмеген? 2.Алынған катализаторларды моделді қосылысты гидрлеу және гидрокүкіртсіздендіру реакцияларында сынау барысында үнемі катализатордың қышқылдық функциясы әртүрлі әдебиеттерге сілтеу арқылы, тек осы мақсатты гидрлеу және гидрокүкіртсіздендіру реакцияларын талғамды жүргізуді қолдайды деп, реакция өнімдерінің анализі бойынша негізделіп талқыланады, ал осы қышқылдық активті фазаның реакциялық қоспадағы н-гексадеканның гидрокрекингіленуіне әкелу мүмкіндігі болжамдалынбайды. Бұл алынған каталитикалық жүйелердің келешегі реалды күрделі көпкомпонентті мотор отындарын өндіру технологиясында қолдануға байланысты болғандықтан, жүруі мүмкін барлық гидропроцестердің ескерілгені жөн болар еді. 3. Каталитикалық жүйеде гидрлеуші функциясын атқаратын металдық фазалар дайындау барысында сульфидтелмегендіктен олардың күкіртпен уланып қалу мүмкіндігі жоғары екені әдебиеттерден де, практика жүзінде қолдану барысында да белгілі, сондықтан неге катализатор синтездеу барысында сульфидтелмей (3.3 бөлімде ДБТ қосылған МН-ді гидрлеуде катализатор сынау нәтижелерінде) қолданылып, регенерацияланғаннан кейін ғана сульфидтеліп, сыналынған (3.5 бөлім)? 4. Гидрлеу барысында тек сұйық гидрогенизат құрамы анализделеді, ал газды өнім анализге	

		ұшыратылмаған ба? Катализатордың гидрокүкіртсіздендіру активтілігін күкірт мөлшері бастапқы 300 ppm-нен қанша деңгейге төмендегенін күкірт анализаторы құралғысы арқылы анықтау дәлділі нәтиже беретін еді. 5. Әр түрлі әдебиеттер көзіне сүйеніп реакция барысында ДБТ-ның екі жолмен гидрокүкіртсіздену вариантары (3.4 бөлім) болжамдалынған, алынған гидрогенизат құрамын анализдеу нәтижесінде, қолданылып отырған катализатордың гидрлеуші әлде гидрокүкіртсіздендіргіш қасиеті басым екенін нақты болжамдауға болатын еді. Келтірілген ескертулер принципалды емес, жұмыстың ғылыми нәтижелеріне, негізгі қағидалары мен қортындыларына күмән келтірмейді.
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)	Жарияланған мақалалар диссертация тақырыбына сай келеді және ғылыми деңгейлері жоғары. Диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша Web of Science және Scopus деректер базасына сәйкес нөлдік емес импакт-факторы (IF = 4,8; Q = 1; процентиль 87) халықаралық журналда 1 мақала, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми басылымда 3 мақала жарық көрген.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Диссертациялық жұмыс PhD диссертациясына қойылатын талаптар мен нормаларға толығынан сай келеді. Абдрасилова Альбина Канатовна 8D07101 – Мұнайхимия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне лайық.

Ресми рецензент:

Қ.И.Сәтпаев атындағы

Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің

профессоры, химия ғылымдарының докторы **Селенова Бағадат Саматовна**