«8D07113 – Химиядағы наноматериалдар мен нанотехнологиялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Бексейтова Калампыр Сунакбаевнаның «Суды микропластиктерден және органикалық ластаушы заттардан тазартуға арналған сүзгі-сорбциялық наноқұрылымдық жүйенің технологиясын әзірлеу және зерттеу» 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 жұмыс Халықаралық Horizon-Europe 2024 - CLEANWATER - «Плазмалық технологияларды пайдалана отырып, суды тазартуға және ксенобиотиктердің әсерінен денсаулықты қорғауға арналған көпфункционалды тұрақты адсорбенттер жасау; проектісі аясында, және Қазақстан Республикасының ҒЖБМ ҒҚ ғылыми зерттеулерді гранттық қаржыландыру № AP14869499 «Тұрақты полимер мен органикалық ластаушы заттардың: микро-нанобөлшектерден молекулаларға дейін ыдырауы үшін су тазалауға плазмалық технологияны қолдану» - 2022–2024 ж.ж. бағдарламасы аясында орындалған.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, себебі алғаш рет микропластиктер мен тұрақты органикалық ластағыштарды жою үшін суық плазма технологиясы мен наноқұрылымды сорбенттердің (белсендірілген көмір) біріктірілген жүйесі ұсынылып, олардың синергетикалық әсері арқылы суды тазарту тиімділігі дәлелденді. Жұмыстың маңыздылығы толық ашылған және

			заманауи экологиялық мәселелерді шешуге бағытталған ғылыми жаңалықтармен негізделген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Қалампыр Бексейтова диссертациялық жұмысын жазу барысында ғылыми стиль мен құрылымдық талаптарды толық сақтаған. Жазу тілі нақты, мазмұны терең және дәлелдерге негізделген. Өзіндік жазу деңгейі жоғары, материалдар логикалық ретпен берілген және әдебиеттерге жүйелі түрде сілтеме жасалған. Докторанттың ғылыми терминдерді дұрыс қолдануы мен зерттеу нәтижелерін сауатты баяндауы оның академиялық дайындық деңгейінің жоғары екенін көрсетеді.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) **негізделген;** 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыс су ресурстарын микропластиктер мен тұрақты органикалық ластағыштардан тазартудың ғылыми және экологиялық маңызы бар өзекті мәселесін қарастырады. Микропластиктердің қоршаған ортада ұзақ сақталуы мен тірі ағзаларға тікелей әсер етуі бұл мәселенің жаһандық деңгейдегі маңызын арттырады. Суық плазма арқылы тазарту – химиялық реагенттерді қолданбай, экологиялық қауіпсіз әрі тиімді тәсіл болып табылады. Осы бағытта жүргізілген зерттеу Қазақстанда алғаш рет жүзеге асырылып отыр, бұл оның жаңашылдығы мен өзектілігін дәлелдейді.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: **1) айқындайды;** 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Зерттеу құрылымы мен мазмұны тақырыпқа толық сәйкес келеді және зерттеу объектісін, әдістерін, алынған нәтижелерін нақты көрсетеді. Барлық бөлімдерде сүзгі-сорбциялық наноқұрылымдық жүйені әзірлеу мен бағалау бойынша ғылыми негіздемелер мен тәжірибелік

			нәтижелер жүйелі түрде баяндалған.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Зерттеу мақсаты – микропластиктер мен органикалық ластағыштарды жоюға арналған тиімді сүзгі-сорбциялық наноқұрылымдық жүйе құру. Бұл мақсатқа жету үшін қойылған міндеттер нақты, өзара байланысты және диссертациялық тақырып аясында толық ашылған.
		1) **сәйкес келеді;**	
		2) ішінара сәйкес келеді;	
		3) сәйкес келмейді.	
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Жұмыстың құрылымы логикалық тұрғыдан дұрыс құрылған: кіріспеден бастап, әдеби шолу, әдістеме, эксперименттік бөлім, нәтижелерді талдау және қорытынды бөлімдер өзара тығыз байланысты. Әрбір бөлім алдыңғы бөліммен сабақтасып, зерттеудің қисынды дамуын қамтамасыз етеді.
		1) **толық байланысқан;**	
		2) ішінара байланысқан;	
		3) байланыс жоқ.	
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Докторант суық плазмамен өңдеу арқылы микропластикті наномасштабта ыдырату және плазма өнімдерін белсендірілген көмірмен сорбциялау әдістерін ұсынған. Бұл әдістер тиімділігі бойынша дәстүрлі тәсілдермен салыстырылып, олардың жоғары өнімділігі мен экологиялық қауіпсіздігі эксперименттік түрде дәлелденген. Зерттеу нәтижелері патентпен және жоғары рейтингті ғылыми мақалалармен расталған.
		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?	Диссертациялық жұмыста ұсынылған ғылыми тұжырымдар микропластиктер мен органикалық ластағыштарды жоюда баламалы әдіс болып табылатын суық плазма технологиясын алғаш рет наноқұрылымды сорбенттермен үйлестіре отырып қолданудың жаңа ғылыми бағытын қалыптастырды. Бұл тәсіл микропластиктердің құрылымдық трансформациясын және олардың деструкция өнімдерінің адсорбциялық ұсталуын
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

			кешенді сипатта зерделеуге мүмкіндік берді.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Зерттеу барысында жасалған қорытындылар ғылымға жаңа көзқарас ұсынып отыр. Атап айтқанда, плазмогендік активті бөлшектердің әсерінен жүретін микропластиктердің тотығу-фрагментация үдерісі мен кейінгі сорбциялық сатыда олардың толық жойылу тетіктері нақты дәлелдермен негізделген. Сонымен қатар, плазма параметрлері мен ортаның pH мәнінің деградация жылдамдығына әсері алғаш рет жүйелі түрде зерттеліп, практикалық ұсыныстар берілді.
		1) толығымен жаңа;	
		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?	Әзірленген фильтр-сорбциялық жүйе техникалық тұрғыдан инновациялық сипатта және экологиялық тиімділігі жоғары. Жұмыста ұсынылған технология – энергияны үнемдейтін, реагентсіз, әрі өндірістік жүйелерге оңай бейімделетін шешім. Бұл әдіс инфрақұрылымы қалыптасқан суды тазарту жүйелеріне интеграциялауға қолайлы, ал материалдық шығындары төмен болуына байланысты экономикалық тұрғыдан да тартымды. Сонымен қатар, жүйенің әмбебаптығы оны әртүрлі ластағыштарға бейімдеуге мүмкіндік береді, бұл басқарушылық тиімділікті арттырады.
		1) толығымен жаңа;	
		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 **<u>негізделген</u>**/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Ұсынылған барлық негізгі қорытындылар сапалы (qualitative) зерттеу талаптарына толық сай келеді және ғылыми дәлелдемелермен жан-жақты негізделген. Зерттеу барысында: • Эксперименттік әдістер (суық плазма әсері, FTIR, SEM, TGA, BET, Zeta potential) көмегімен микропластиктердің құрылымдық және морфологиялық өзгерістері нақты сипатталған;

			• Салыстырмалы талдау арқылы плазмаға дейінгі және кейінгі материал қасиеттері жүйелі салыстырылып, нәтижелер визуализацияланған; • Сорбциялық тиімділік бойынша нақты мәліметтер ұсынылып, әр түрлі орта жағдайында (pH, уақыт, концентрация) алынған нәтижелер сапалық тұрғыда интерпретацияланған; • Зерттеу нәтижелері жарияланған ғылыми мақалалармен, патентпен және халықаралық конференцияларда баяндалған деректермен дәлелденген, бұл да qualitative research критерийлеріне толық сай келеді. Жалпы алғанда, қорытындылар тек сандық емес, сапалық тұрғыда да терең түсіндірілген және қазіргі ғылыми парадигмаларға сәйкес негізделген.
7.	Қорғауға 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. 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма?	Бірінші тұжырым бойынша: Суық плазмамен өңдеу микропластиктердің полимерлік тізбектерін қарқынды фрагментациялап, оларды нано өлшемдерге дейін ыдыратады. 7.1 Ереже дәлелденді ме? Иә, тұжырымдалған ереже нақты эксперименттік деректермен және физика-химиялық сипаттамалармен толық дәлелденген. Микропластиктердің суық плазма әсерінен наномасштабқа дейін фрагментациялануы аналитикалық әдістермен (SEM, DLS, FTIR) расталған. 7.2 Тривиалды ма? Жоқ, тұжырым тривиалды емес, себебі микропластиктердің суық плазма арқылы фрагментациялануы туралы деректер аз және

		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.	зерттеу нәтижелері жаңа ғылыми бағытқа жол ашады. 7.3 Жаңа ма? Иә, тұжырым жаңа, себебі алғаш рет нақты тәжірибелік түрде полистирол мен меламин микропластиктердің нанобөлшектерге дейін ыдырауы суық плазма жағдайында зерттеліп, оның механизмдері ұсынылған. 7.4 Қолдану деңгейі: Тұжырым қолданбалы деңгейде маңызды, өйткені микропластиктерді жоюдың тиімді экологиялық әдісі ретінде тазарту технологияларында қолдануға мүмкіндік береді. Бұл су ресурстарын тазартуда, әсіресе ішуге жарамды суды микропластиктен қорғауда өзекті. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? Иә, тұжырым халықаралық «Функционалды полимерлердің іргелі және практикалық аспектілері» конференциясының жарияланымында баяндалған. Екінші тұжырым бойынша: *Плазмогенді тотығу-деструкция механизмі ұсынылып, радикалды процестер мен аралық өнімдердің* түзілу кезеңдері сипатталды. 7.1 Ереже дәлелденді ме? Иә, плазмада түзілетін активті бөлшектердің (•OH, •O, O , H O) микропластиктермен әрекеттесуі эксперименттік және теориялық негізде дәлелденді. FTIR, XPS, TGA арқылы плазмалық тотығу өнімдерінің пайда болуы тіркелді. 7.2 Тривиалды ма?

			Жоқ, бұл тұжырым тривиалды емес, себебі радикалдық тотығудың нақты сатылары мен аралық құрылымдардың құрылуы алғаш рет осы деңгейде ұсынылған. 7.3 Жаңа ма? Иә, тұжырым жаңа, өйткені нақты радикалдық механизм мен оның энергетикалық тиімділігі суық плазмамен микропластиктерді ыдырату үшін алғаш сипатталып отыр. 7.4 Қолдану деңгейі: Жоғары, себебі бұл механизм болашақта плазмалық реакторлардың параметрлерін оңтайландыруға және модельдеуге мүмкіндік береді. **7.5** Мақалада дәлелденген бе? Тұжырым рецензияланатын халықаралық журналда жарияланған мақалаларда дәлелденген. Үшінші тұжырым: Плазмамен ыдыраған микропластик өнімдерін жою үшін қолданылған активтелген көмірдің сорбциялық тиімділігі сипатталды. 7.1 Ереже дәлелденді ме? Иә, көміртекті сорбенттің адсорбциялық қасиеттері BET, SEM, FTIR арқылы дәлелденіп, ыдырау өнімдерінің сорбциясы сандық және сапалық тұрғыда зерттелді. 7.2 Тривиалды ма? Жоқ, бұл тривиалды емес, себебі плазмамен өңделген микропластик фрагменттерінің белсенді көмірмен байланысуы жаңа көзқараспен қарастырылды. 7.3 Жаңа ма?

			Иә, бұл тұжырым жаңа, себебі плазма және сорбцияны біріктіріп зерттеу алғаш ұсынылып отыр. 7.4 Қолдану деңгейі: Өте жоғары, су тазарту жүйелерінде, әсіресе нанопластиктерді жоюда практикалық маңызы зор. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? Иә, тұжырым ғылыми мақалада және патенттік ұсыныста қамтылған. Төртінші тұжырым: Суық плазма технологиясының тұрақты органикалық ластағыштарды ыдырату мүмкіндігі және тиімділігі көрсетілді. 7.1 Ереже дәлелденді ме? Иә, метилен көгінің толық деградациясы (100% 25 минут ішінде) тәжірибе арқылы дәлелденді. Реакция кинетикасы және pH әсері зерттелді. 7.2 Тривиалды ма? Жоқ, тривиалды емес, себебі бұл технологияның экологиялық тұрақты әрі реагентсіз баламасы ретінде қолданысы дәлелденді. 7.3 Жаңа ма? Иә, жаңа, себебі плазмалық деградацияның модельдік органикалық ластағышқа әсері алғаш рет осындай тиімділікпен сипатталған. 7.4 Қолдану деңгейі: Жоғары, қалдық суларды өңдеуде, соның ішінде фармацевтикалық және тұрмыстық ластағыштарды жоюда қолдануға болады. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? Иә, жарияланған мақалаларда толық сипатталған

			және нәтижелері графиктер мен диаграммалар арқылы дәлелденген.
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Қолданылған әдіснама нақты жазылған және ғылыми тұрғыда толық негізделген. Зерттеу мақсатына сәйкес: Суық плазмамен өңдеу микропластиктер мен органикалық ластағыштарды бөлшектеу үшін заманауи, экологиялық қауіпсіз технология ретінде негізделіп таңдалған; Физика-химиялық талдау әдістері (FTIR, SEM, BET, TGA, Zeta Potential) арқылы микропластиктердің құрылымдық өзгерістері мен сорбент бетінің қасиеттері жан-жақты зерттелген; Сорбциялық тиімділікті бағалау үшін стандартты изотермалық модельдер мен кинетикалық есептеулер пайдаланылып, әр әдістің таңдалу себептері ғылыми деректермен дәлелденген; Модификацияланған активтелген көмірлерді қолдану арқылы плазма деструкция өнімдерін тиімді жою жолдары тәжірибелік негізде көрсетілген. Әдістеме сипаттамалары зерттеу логикасына сәйкес, жүйелі түрде баяндалған және нәтижелерді алу үшін қолданылған тәсілдер нақты көрсетілген. Сондықтан әдіснама ғылыми негізделген әрі дәйекті түрде жазылған деп толық сеніммен айтуға болады.
	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	Зерттеу барысында алынған нәтижелер қазіргі заманғы компьютерлік технологияларды, атап айтқанда спектрлік деректерді талдау бағдарламалары (Origin, OMNIC, ImageJ), ZetaSizer, және BET жүйелерімен байланысты

		отырып алынған:	аналитикалық платформалар көмегімен өңделіп, интерпретацияланған. Сонымен қатар, кинетикалық және изотермалық модельдеу деректері заманауи сандық есептеу әдістері арқылы өңделіп, нәтижелердің дұрыстығын
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		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):	қамтамасыз етті. Микропластиктердің плазмалық деструкциясы мен сорбциялық жойылуының теориялық негіздері нақты эксперименттік зерттеулермен дәлелденіп, расталған. Сонымен қатар, сорбция процесіндегі өзара байланыстар (мысалы, pH әсері, плазмалық өңдеу уақыты, сорбент дозасы) сандық түрде сипатталып, заңдылықтары белгіленген.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен **расталған** / ішінара расталған / расталмаған.	Диссертациялық жұмыстағы барлық маңызды ғылыми тұжырымдар мен нәтижелер сенімді және беделді халықаралық әдебиеттерге сілтемелермен толық расталған. Қолданылған дереккөздер соңғы 5–10 жыл ішіндегі жоғары импакт-факторлы журналдардан алынған және зерттеу бағытына тікелей қатысты.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті**/жеткіліксіз.	Әдеби шолу бөлімінде келтірілген әдебиеттер тізімі жеткілікті, әрі ғылымның қазіргі даму деңгейін толық қамтиды. Жұмыста Scopus, Web of Science және басқа халықаралық дерекқорлардан алынған 144 ғылыми мақала, шолу және патент пайдаланылған, бұл зерттеудің ғылыми тереңдігі мен жан-жақтылығын дәлелдейді.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертациялық жұмыста микропластиктердің және органикалық ластағыштардың суық плазма көмегімен ыдырау механизмдері алғаш рет құрылымдық, кинетикалық және химиялық
		1) бар;	
		2) жоқ.	

			аспектілер тұрғысынан жан-жақты зерттелді. Плазмохимиялық деструкция мен сорбциялық жою арасындағы өзара байланыстар теориялық негізделіп, экологиялық нанотехнологиялар саласында жаңа ғылыми бағыттың қалыптасуына үлес қосты.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Зерттеу нәтижелерінің практикалық маңызы жоғары. Суық плазма мен сорбциялық әдістердің комбинациясы тұрмыстық және өндірістік сарқынды суларды тазарту жүйелеріне экологиялық тұрғыда қауіпсіз, химиялық реагенттерді қажет етпейтін, энергияны үнемдейтін шешім ұсынады. Алынған технологияны су тазарту станцияларында, экологиялық мониторинг қондырғыларында, сондай-ақ жергілікті ағынды суларды өңдеу жүйелерінде қолдануға болады.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Плазмалық деструкция және сорбцияны біріктіру арқылы ұсынылған тазарту жүйесі халықаралық және отандық деңгейде алғаш рет жүзеге асырылып отыр. Жұмыста құрамында микропластик пен органикалық ластағыштар бар суларды тазарту бойынша нақты әдістемелік ұсыныстар берілген, соның ішінде плазмалық өңдеудің оңтайлы уақыты, сорбент дозасы анықталған. Бұл ұсыныстар жаңалық ретінде практикалық экожүйелік технологияларға енгізуге әбден жарамды.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Диссертациялық жұмыс ғылыми стиль мен академиялық нормаларға толық сәйкес жазылған. Терминология бірізді, ұғымдар нақты анықталған, әр бөлімде мазмұн логикалық және құрылымдық жағынан жүйелі берілген. Автор
		1) жоғары;	
		2) орташа;	
		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	

			ғылыми тілді меңгерген, өз ойын дәл әрі нақты жеткізе біледі. Мәтінде артық баяндау немесе бейғылыми сипаттағы сөйлемдер кездеспейді, деректер мен тұжырымдар дәйекті әдебиеттермен және эксперименттік нәтижелермен расталған. Жұмыстағы кестелер, сызбалар мен графиктер мәліметтерді түсінікті және көрнекі түрде ұсынуға ықпал етеді, бұл ғылыми мазмұнды қабылдауды жеңілдетеді.
11.	Диссертацияға ескертулер		Ескертулер жоқ
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)		Зерттеу тақырыбына сәйкес келетін жарияланымдар ғылыми деңгейі жоғары, Scopus (Q1–Q3) және ҚР БжҒСҚК ұсынған журналдарда жарияланған. Барлық мақалалар диссертациялық жұмыстың мазмұны мен бағыттарына сәйкес келеді және ғылыми деңгейі жеткілікті түрде жоғары. Әсіресе Q1–Q2 журналдарында жарияланған мақалалар зерттеудің жаңа ғылыми бағыты мен әдістемелік жаңалығын дәлелдейді. Докторанттың ғылыми-зерттеу нәтижелері ғылыми қауымдастық тарапынан мойындалған деп бағалауға толық негіз бар.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)		«Суды микропластиктерден және органикалық ластаушы заттардан тазартуға арналған сүзгі-сорбциялық наноқұрылымдық жүйенің технологиясын әзірлеу және зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмыс философия докторы (PhD) дәрежесін беруге қойылатын талаптарға сай келеді және оның авторы Бексейтова Калампыр Сунакбаевна «8D07113– Химиядағы наноматериалдар және нанотехнологиялар» білім беру бағдарламасы

			бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру ұсынылады.

Ресми рецензент:

"National Laboratory Astana" жеке мекемесінің

жетекші ғылыми қызметкері, PhD



Б.Д. Баптаев