«8D05301 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Түгелбай Сапарбектің «Күміс фосфаты нанокомпозиттерінің механохимиялық синтезі және олардың фотокаталитикалық және антибактериалдық қасиеттері» 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 ҚР Ғылым және жоғары білім министрлінің мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын гранттық және бағадарламалық өнысыналы жобалары аясында орындалған: «Усовершенствованные нанокомпозиты на основе Ag_3PO_4 с фотокаталитической и фотоусиленной антибактериальной активностью» ИРН AP26198675; «Фотокатализаторы на основе g-C_3N_4 и сульфидов металлов: твердофазный синтез и производительность генерации водорода» ИРН AP13068426; «Күкірт құрамдас жаңа нанокомпозиттер мен препараттарды өндіру технологияларын әзірлеу және сынау», ИРН BR05234566
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі **үлесін қосады**/қоспайды, ал оның **маңыздылығы ашылған**/ашылмаған.	Ag_3PO_4 және AgX (Cl, Br, I) негізіндегі фотокатализаторлар мен Ag_3PO_4/AgCl нанокомпозиттерін механохимиялық синтездеу

			тәсілдері әзірленіп, олардың көрінетін жарықтағы фотокаталитикалық және фотоиндукцияланған антибактериалдық қасиеттері жүйелі зерттелген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі:	Аннотацияда автордың үлесі нақты сипатталған. Зерттеудің барлық кезеңдерінде әдебиеттерді талдау мен міндеттерді қоюдан бастап тәжірибелерді жүргізу және нәтижелерді интерпретациялауға дейін жоғары деңгейдегі дербестік танытты.
		1) **<u>жоғары</u>**;	
		2) орташа;	
		3) төмен;	
		4) өзі жазбаған.	
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:	Судың тұрақты органикалық қосылыстармен және патогенді микроағзалармен ластануының өзектілігі, дәстүрлі әдістердің шектеулілігі және көрінетін жарықта жұмыс істейтін фотокатализаторларға сұранысына негізделген.
		1) **<u>негізделген;</u>**	
		2) ішінара негізделген;	
		3) негізделмеген.	
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:	Ғылыми мақалалар сериясы түрінде орындалған диссертациялық жұмыс ұсынылған нәтижелердің ішкі біртұтастығымен, жүйелілігімен және логикалық өзара байланысымен ерекшеленеді. Барлық жарияланымдар Ag_3PO_4, AgX нанобөлшектері мен Ag_3PO_4/AgCl нанокомпозиттерін алу бойынша ортақ ғылыми міндетті шешуге бағытталған. Әрбір мақала
		1) **<u>айқындайды;</u>**	
		2) ішінара айқындайды;	
		3) айқындамайды.	

				кешенді зерттеудің жеке бір кезеңін ашады: материалдарды синтездеу және олардың құрылымдық-фазалық талдауын жүргізу. Жарияланымдардың әрқайсысы өз алдына дербес болғанымен, олардың барлығы ортақ тұжырымдамамен, әдіснамамен және мақсатты бағыттылықпен біріктірілген, бұл жалпы алғанда диссертациялық зерттеудің тұтастығы мен аяқталғандығын қамтамасыз етеді.
			4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) **сәйкес келеді;** 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертациялық жұмыста қойылған мақсаттар мен міндеттер оның тақырыбына толық сәйкес келеді және толық көлемде орындалған. Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер айқындалған: 1. Планетарлық шарлы диірменде күміс фосфатының (Ag_3PO_4) және күміс галогенидтерінің (AgCl, AgBr, AgI) нанобөлшектерін механохимиялық синтездеу. 2. Алынған Ag_3PO_4, AgCl, AgBr және AgI нанобөлшектерінің тұрақты органикалық ластаушы заттардың (фурацилин және фурагин) ыдырауындағы фотокаталитикалық қасиеттерін бағалау.

			3. Ag_3PO_4 негізіндегі нанокомпозиттердің жарыққа сезімтал антибактериалдық белсенділігі бойынша зерттеулерді жүйелеу және сыни талдау жүргізу. 4. $Ag_3PO_4/AgCl$ гетероқұрылымды нанокомпозиттерін механохимиялық синтездеу. 5. $Ag_3PO_4/AgCl$ нанокомпозиттеріндегі компоненттер арақатынасының фотокаталитикалық белсенділікке әсерін зерттеу және органикалық қосылыстардың ыдырауының ең жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін оңтайлы құрамды анықтау. 6. Ag_3PO_4 негізіндегі алынған нанобөлшектер мен нанокомпозиттердің тест бактериялық штамдарға қатысты антибактериалдық белсенділігін бағалау. 7.$Ag_3PO_4/AgCl$ нанокомпозиттерінің жарықпен ынталандырылған антибактериалдық белсенділігін анықтау.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: **1) толық байланысқан;** 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Диссертациялық жұмыстың бөлімдері мен ұсынылған ғылыми қағидалар логикалық тұрғыдан өзара байланысты және ішкі біртұтастыққа ие. Барлық жарияланымдарда эксперименттік

			зерттеулердің бірыңғай бағыты айқын байқалады.Жұмыстың бөлімдері синтез, құрылымдық морфологияны талдау, фотокаталитикалық және антибактериалдық сынақтар логикасымен толық байланысқан.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Ag_3PO_4 негізіндегі фотокаталитикалық және антибактериалдық механизмдер бойынша әдеби деректерді жүйелеу және сыни талдау жүргізілген.
		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 жұмыстың ғылыми нәтижелері мен қағидалары жоғары жаңалық деңгейімен ерекшеленеді. Алғаш рет $Ag_3PO_4/AgCl$ нанокомпозиттері механохимиялық әдіспен синтезделіп, олардың жарыққа сезімтал антибактериалдық белсенділігі алғаш рет анықталған; сондай-ақ $AgCl/Ag_3PO_4$-тың әр антибиотикке қатысты салыстырмалы белсенділігі көрсетілген. Ұсынылған шешімдер бірегейлігімен және практикалық маңыздылығымен құнды, бұл нәтижелердің Scopus және Web of Science базаларында индекстелетін жоғары рейтингі бар халықаралық
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

			журналдарда жариялануымен расталады.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылар жаңашыл болып табылады және автордың фотокатализ ғылыми бағытын дамытуға қосқан елеулі үлесін көрсетеді. Көрінетін жарық әсеріндегі фотокаталитикалық зерттеулер синтезделген Ag_3PO_4 және AgCl нанобөлшектерінің тұрақты антибиотиктер - фурацилин мен фурагинді тиімді ыдырататынын көрсетті; бастапқы концентрациясы 10 мг/л болған жағдайда 90 минут ішінде ластаушы заттардың елеулі деградациясына қол жеткізілді. AgCl фурацилинді ~90% ($k = 0,020$ мин$^{-1}$ ± 0,005), ал фурагинді ~99% ($k = 0,060$ мин$^{-1}$ ± 0,005) ыдыратады. Ag_3PO_4 фурацилинді ~97% ($k = 0,037$ мин$^{-1}$ ± 0,005), ал фурагинді ~95% ($k = 0,035$ мин$^{-1}$ ± 0,005) ыдыратады. Зерттелген Ag_3PO_4, AgCl нанобөлшектері мен Ag_3PO_4/AgCl нанокомпозиттерінің ішінде Ag_3PO_4/AgCl (75:25) нанокомпозиті
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

			көрінетін жарықта ең жоғары фотокаталитикалық белсенділік көрсетті. Органикалық бояғыштың деградация жылдамдығының константасы Ag_3PO_4-пен салыстырғанда екі есе, ал AgCl-мен салыстырғанда төрт есе жоғары болды. Ag_3PO_4/AgCl (75:25) үшін метилен көгінің ыдырау дәрежесі 3 сағатта 98%-ға жетті ($k = 0,021$ мин$^{-1}$ ± 0,005). Зерттелген барлық Ag_3PO_4 және AgCl нанобөлшектері мен Ag_3PO_4/AgCl нанокомпозиттері арасында ең айқын және тұрақты антибактериалдық әрі фунгицидтік белсенділікті Ag_3PO_4/AgCl (75:25) нанокомпозиті көрсетті. Ag_3PO_4/AgCl (75:25) нанокомпозиті Pseudomonas aeruginosa ATCC 9027 және Escherichia coli ATCC 8739 штамдарына қатысты айқын жарықпен ынталандырылған антибактериалдық белсенділік танытады. Алғаш рет Ag_3PO_4-тың әртүрлі ластағыштар класына (бояғыштар, антибиотиктер, фармацевтикалық препараттар, пестицидтер және

			микропластиктер) қатысты фотокаталитикалық тиімділігі нақты су жүйелерінің жағдайларын ескере отырып кешенді түрде салыстырылды. Заряд тасымалы, реактивті оттек түрлерінің түзілуі және Ag^+ фотокоррозиясы сияқты негізгі фотокаталитикалық механизмдер талданып, гетероқұрылымдардың (Ag_3PO_4/g-C_3N_4, Ag_3PO_4/TiO_2 және т.б.) материалдың белсенділігі мен тұрақтылығын арттырудағы тиімділігі көрсетілді. Алынған нәтижелер тұрақты және масштабталатын су тазалау технологияларын әзірлеудің ғылыми негізін қалыптастырады.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	Диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық және технологиялық шешімдер жаңашыл, негізделген және ғылыми тұрғыдан дәлелденген. Механохимиялық синтездің жалпы идеясы белгілі болғанымен, диссертацияда нақты технологиялық хаттама (400 айн/мин, 30 мин, $NaNO_3$ қатысуы) және $Ag_3PO_4/AgCl$ нанокомпозиттерінің түзілуі мен қолданылуы бойынша жаңа, негізделген шешімдер ұсынылған.
		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 **негізделген**/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Диссертациялық жұмыста келтірілген негізгі қорытындылар кешенді эксперименттік зерттеулер нәтижесінде алынған сенімді әрі ғылыми негізделген деректерге сүйенеді. Диссертациялық жұмыста зерттелген материалдар планетарлық шарлы диірменде механохимиялық синтез әдісімен алынды. Алынған үлгілердің құрылымдық және морфологиялық ерекшеліктері рентгендік дифракция (XRD), рентгендік фотоэлектрондық спектроскопия (XPS), раман спектроскопиясы, сканерлеуші электрондық микроскопия (SEM), трансмиссиялық электронды микроскоп (TEM), энергодисперсиялық спектроскопия (EDS), ультракүлгін–көрінетін спектроскопия (UV–Vis) және фотолюминесценция (PL) әдістері арқылы кешенді түрде зерттелді. Материалдардың антибактериалдық белсенділігі E. coli, S. aureus, P. aeruginosa және Candida albicans модельдік микроорганизмдеріне қатысты анықталды. Сонымен қатар фотокаталитикалық белсенділік көрінетін жарық әсерінде тұрақты органикалық ластаушы заттардың, атап айтқанда нитрофуран қатарының антибиотиктерінің

			(фурагин және фурацилин) және органикалық бояғыштың (метилен көгі) ыдырау процестері негізінде бағаланды.
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? 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.	Қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар (аннотация бойынша): 1. Зерттелген күміс галогенидтері мен күміс фосфатының нанобөлшектері арасында көрінетін жарық аймағында фурагинге қатысты ең жоғары фотокаталитикалық белсенділікті AgCl, ал фурацилинге қатысты ең жоғары белсенділікті Ag_3PO_4 көрсетеді. 2. Планетарлық шарлы диірменде 400 айн/мин жылдамдықта 30 минут бойы қатты сұйылтқыштың (натрий нитраты) қатысуымен прекурсорларды (күміс нитраты, натрий фосфаты және натрий хлориді) механохимиялық активтендіру Ag_3PO_4/AgCl құрамды нанокомпозиттердің түзілуіне әкеледі. 3. Құрамы Ag_3PO_4/AgCl (75:25) болатын нанокомпозиттер Pseudomonas aeruginosa

		7.5 Мақалада дәлелденген бе?	ATCC 9027 және Escherichia coli ATCC 8739 штамдарына қатысты жарықпен ынталандырылған антибактериалдық белсенділік көрсетеді. 7.1) Дәлелденуі: үш ереже де эксперименттік түрде дәлелденген (құрылымдық/морфологиялық сипаттау, деградация кинетикасы k және микробиологиялық сынақтар). 7.2) Тривиалдылығы: тривиалды емес. 7.3) Жаңалығы: жаңа (Ag_3PO_4/AgCl нанокомпозиттерін механохимиялық жолмен алу және жарыққа сезімтал антибактериалдық әсерді көрсету алғаш рет берілген). 7.4) Қолдану деңгейі: кең (су тазалау, антимикробтық жабындар, сүзгілеу жүйелері және т.б.). 7.5) Мақалаларда дәлелденуі: ия, нәтижелер жоғары деңгейдегі WoS/Scopus журналдарындағы мақалалар сериясында жарияланған.
		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:	Әдіснама нақты жазылған: механохимиялық синтез планетарлық шарлы диірменде жүргізіліп, кешенді физика-химиялық талдау әдістері қолданылған.
	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:	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері заманауи ғылыми жабдықтарды және фотокатализаторлардың құрылымы мен қасиеттерін зерттеудің жоғары дәлдікті әдістерін қолдану арқылы алынған. Жұмыста келесі озық талдамалық әдістемелер пайдаланылды: XRD, SEM, TEM, XPS және UV–Vis DRS. Нәтижелерді өңдеуде қазіргі заманғы зерттеу әдістері және кинетикалық талдау (псевдо-бірінші ретті k) пайдаланылған.
		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):	Теориялық түсіндірмелер (ROS түзілуі, Ag^+ рөлі, заряд тасымалы) эксперименттік деректермен және сипаттау нәтижелерімен расталған.
		1) **ия**;	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге **сілтемелермен расталған /** ішінара расталған / расталмаған.	Диссертациялық жұмыста ұсынылған маңызды теориялық және эксперименттік тұжырымдар қазіргі заманғы ғылыми әдебиеттегі өзекті әрі сенімді дереккөздерге жасалған көптеген сілтемелермен дәлелденген. Автор Scopus және Web of Science дерекқорларында индекстелетін жетекші халықаралық журналдардағы жарияланымдарға

			сүйенеді, бұл фотокатализ, материалтану және нанотехнологиялар салаларындағы зерттеулердің қазіргі жағдайын терең меңгергенін көрсетеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Теориялық маңызы: Ag_3PO_4 негізіндегі материалдардың фотокаталитикалық және антибактериалдық механизмдері туралы ғылыми түсініктер кеңейтіліп, нитрофурандардың ыдырау механизмі бойынша жаңа деректер ұсынылған.
		1) **бар**;	
		2) жоқ.	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Практикалық маңызы: экологиялық таза және масштабталатын механохимиялық синтез арқылы жоғары белсенді наноматериалдар алынып, олар су тазалауда және антимикробтық қолданбаларда перспективалы.
		1) **ия**;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Практикалық ұсыныстардың едәуір бөлігі жаңа: оңтайлы құрамды (75:25) таңдау, синтез параметрлері және қолдану бағыттары ұсынылған.
		1) **толығымен жаңа;**	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Академиялық жазу және ресімдеу сапасы жоғары: нәтижелер халықаралық рецензияланатын журналдарда (Q1/Q2) жарияланған, мәтін құрылымы мен терминологиясы бірізді
		1) **жоғары**;	
		2) орташа;	
		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	

11.	Диссертацияға ескертулер		Ұсынылған жарияланымдардың ғылыми деңгейі жоғары болғанына қарамастан, рецензент бірнеше елеусіз ескертуді атап өтеді. Аннотацияда диссертацияның жалпы ғылыми тұжырымдамасын қалыптастыруға қосқан үлесін көрсете отырып, жекелеген мақалалар арасындағы өзара байланыс нақтырақ айқындалғаны дұрыс болар еді. Сонымен қатар, қазақ тіліндегі аннотацияда кейбір терминдер орыс тіліндегі нұсқада беріліп кеткен (мысалы, «просвечивающы электрондық микроскопия (ТЕМ)» және т.б.), сондықтан оларды қазақ тілінің ғылыми стиліне сай біріздендіріп түзету ұсынылады. Аздаған қателіктер диссертациялық жұмыстың сапасын төмендетпейді.
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)	Докторанттың жарияланымдары зерттеу тақырыбына толық сәйкес және ғылыми деңгейі жоғары: 1) Tugelbay S. және т.б. J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry 472 (2026) 116748, IF≈4,7, WoS Q2, Scopus 85% – AgX (Cl, Br, I, PO_4) нанофотокатализаторларын масштабталатын механохимиялық синтез және антибиотиктер (фурацилин, фурагин) деградациясы. 2) Tugelbay S. және т.б. Chemical Engineering Journal 522 (2025) 167818, IF≈13,2, WoS Q1, Scopus 97% – Ag_3PO_4 негізіндегі композиттердің жарықпен	

		ынталандырылған синергиялық антибактериалдық әсерлері бойынша шолу; механизмдер (ROS, Ag+) және әдеби олқылықтар сыни талданған. 3) Tugelbay S. және т.б. Journal of Environmental Chemical Engineering 13 (2025) 118753, IF≈7,2, WoS Q1, Scopus 95% – Ag_3PO_4/AgCl нанокомпозиттерін механохимиялық әдіспен синтездеу, тұрақты фазааралық контакт түзілуін дәлелдеу және органикалық/микробиологиялық ластағыштарды бір мезгілде жою мүмкіндігін көрсету. 4) Tugelbay S., Bakbolat B. Journal of Environmental Chemical Engineering 13 (2025) 120339, IF≈7,2, WoS Q1, Scopus 95% – көрінетін жарықта Ag_3PO_4 негізіндегі фотокатализаторлар бойынша жүйелі шолу; қолдану, тұрақтылық және болашақ бағыттар талданған. Жалпы алғанда, мақалалар беделді халықаралық журналдарда жарияланған, зерттеу әдістемесі мен нәтижелерінің сенімділігі жоғары, докторанттың жеке ғылыми үлесі айқын.	
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Түгелбай Сапарбектың ғылыми мақалалар сериясы түрінде орындалған диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылатын диссертацияларға қойылатын барлық талаптарға толық сәйкес келеді. Жұмыстың мазмұны ғылыми даярлықтың жоғары деңгейін, автордың дербестігін, алынған нәтижелердің жаңалығын және практикалық маңыздылығын көрсетеді. Түгелбай Сапарбек «8D05301 – Химия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.	

Ресми рецензенттер пікірлерінде келесі шешімдердің бірін көрсетеді:

1) **философия докторы (PhD) дәрежесін беру;**

2) диссертацияны пысықтауға жіберу (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайлардан басқа);

3) философия докторы (PhD) дәрежесін беруден бас тарту

Ресми рецензенттер пікірлерінің көшірмелері докторантқа диссертация қорғауға дейін кемінде 5 (бес) жұмыс күнінен кешіктірілмей беріледі.

Ресми рецензент:

«Ядролық физика институты» РМК, Энергияны сақтау және электрохимиялық түрлендіру зертханасының меңгерушісі, PhD, қауымдастырылған профессор **Даулбаев Чингис Баянгович**