

8D07160 - «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған Райымбеков Еркебұлан Батырбекұлының «Қазақстан Республикасы фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты мен қалдықтарын байыту технологияларын дайындау» тақырыбындағы диссертациясына ресми рецензенттің жазбаша пікірі

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u></p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)</p> <p>3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</p>	<p>Диссертациялық жұмыс М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының 2016-2020 жж. арналған Б-16-02-03 «Шикізатты байытудың және өнеркәсіптің әртүрлі салаларының табиғи кен-минералдық ресурстары мен техногендік қалдықтарынан бейорганикалық қосылыстар синтезі өнімдерін алудың баламалы-инновациялық технологияларын жасау жөніндегі зерттеулер» және 2021-2025 жж. арналған ҒЗЖ-21-03-02 «Бейорганикалық өнімдерді, экологиялық қауіпсіз тыңайтқыштарды және минералдық шикізат пен техногендік қалдықтар негізінде өсімдіктердің өсуін ынталандырғыштарды алудың жаңа перспективалы технологияларын әзірлеу және дәстүрлі технологияларын жетілдіру» ғылыми-зерттеу жұмыстарының жоспары аясында орындалған.</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	<p>Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған/ашылмаған.</u></p>	<p>Диссертация ғылымның дамуына айтарлықтай үлес қосады. Диссертацияның мазмұны мен зерттеу нәтижелері зерттеудің өзектілігі мен маңыздылығын жақсы ашады. Диссертацияның ғылыми жаңалығы ретінде келесідей қағидаттарды келтірген: фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты (Ақжар, Шилісай фосфориттері) мен қалдықтарын (фосфат-кремнийлі қатпар тастар) сірке қышқылының көмегімен байыту үрдісінің заңдылықтары орнатылды; байыту үрдісінде температура мен уақытта көрсеткіштерін арттырған сайын реакция жылдамдығының 2-3 есеге төмендеуі анықталды; фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты мен қалдықтарын сірке</p>

			қышқылының көмегімен байыту үрдістерінің химизмі орнатылды және термодинамикалық негізделді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Докторант Е.Б. Райымбеков нәтижелер бойынша өзі жазу принципін ұстанған. Диссертацияны жазу барысында автор ғылыми мәлімет беруді мақсат еткен. Барлық талданған ақпараттар дербес әрі түсінікті, мағыналы құрылымды сақтай келе, өзара үйлесіп, автордың диссертацияны жазудағы жеке ғылыми стилінің жоғары деңгейде екендігін көрсетеді.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігінің негіздемесі фосфор (V) оксиді бойынша жарамды шикізаттар қоры сарқылып, төменсұрыпты кен орындар мен қалдықтарды өңдеу мәселелері қазіргі таңда жан-жақты зерттелуде. Осыған орай, докторант тарапынан әдеби шолу мәліметтері сапалы түрде жүргізіліп, фосфат шикізатын байытуға қатысты әлемдік тәжірибеге негізделген жұмыстарды зерделеген. Автор диссертациялық жұмысында мәселені шешу қажеттілігін көрсеткен және фосфат-кремнийлі қатпар тастарды, жарамдылығы төмен фосфориттерді байыту үрдістеріне көңіл бөлген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын толық көлемде айқындайды. Диссертация мазмұны кіріспеден, 4 тараудан, қорытындыдан, пайдаланылған дереккөздер мен қосымшалардың тізімінен тұрады. Диссертациялық жұмыс мазмұны зерттеудің ғылыми болжамы мен жетекші идеясы бойынша диссертация тақырыбын айқындайды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Ізденуші тұжырымдаған мақсат пен міндеттер диссертациялық жұмыстың тақырыбына сәйкес келеді. Жүргізілген зерттеулердің мақсаты: Фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты (Ақжар, Шилісай фосфориттері) мен қалдықтарының (фосфат-кремнийлі қатпар тастар) құрамындағы фосфор бестотығы (P ₂ O ₅) бойынша сірке қышқылының көмегімен байытудың ғылыми негізделген технологиясын жасау. Зерттеудің мақсаты мен міндеттері диссертацияда нақты тұжырымдалған, сонымен бірге олар диссертацияның тақырыбына толық сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық	Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық толық байланысқан. Бұл ретте диссертациялық жұмыстың ғылыми-

		байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	тәжірибелік нәтижелері тұжырымдық тұтастығымен, зерттеудің негізгі қорытындыларының қисынды бірлігімен сипатталады.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u> ; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Докторант отандық және шетелдік ғылыми-техникалық әдебиеттердегі бұрыннан белгілі әдістері туралы мәліметтермен өзінің тарапынан ұсынып отырған әдістерін салыстырмалы тұрғыда бағалаған. Зерттеу нәтижелері отандық және шетелдік ғылыми журналдарда, атап айтқанда: International Journal of Chemical Reactor Engineering, Reviews in Inorganic Chemistry, ҚазҰТЗУ Хабаршысы және т.б., халықаралық конференция еңбектерінде жарияланған, пайдалы модельге 1 патент алынған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады)</u> ; 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Ғылыми нәтижелері қорытындысы төмендегідей нәтижелерге қол жеткізген: алғашқы рет фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты мен қалдықтарын сірке қышқылының көмегімен байыту үрдісінің заңдылықтары орнатылды; фосфат шикізатын сіркеқышқылды байыту үрдісінің есептелген «болжамды» белсендіру энергиясы үш шикізат түрі үшін сәйкесінше 24,5 кДж/моль, 19,7 кДж/моль және 23,3 кДж/моль тең екендігі анықталған, сондай-ақ көрсетілген мәндер негізінде зерттелуші үрдістің сыртқы диффузиялық аймақта орын алатындығы анықталды; байыту үрдістерінің химизмі негізделіп, термодинамикалық тұрғыдан жүру ықтималдығы зерттелген.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертациялық жұмыстың негізгі қорытындылары және тәжірибелік ұсыныстары толығымен жаңа. Олардың жаңалық деңгейі ғылыми басылымдарда жарияланған, пайдалы модельге патентпен дәлелденген.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Ұсынылып отырған шешімдер толығымен жаңа және ғылыми негізделген болып табылады. Диссертациялық жұмысы барысындағы алынған тұжырымдар жұмыс нәтижелерінің дұрыс ұйымдастырылуы мен жүргізілуі ғылыми жарияланымдармен негізделеді.

		<p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u>/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың барлық қорытындылары мен тұжырымдары алынған нәтижелермен ғылыми тұрғыдан ауқымды дәлелдемелерде негізделген. Е.Б. Райымбековтың диссертациялық жұмысында Қазақстан Республикасы фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты мен қалдықтарын байыту технологияларын дайындау мүмкіндігі негізделген.</p>
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) <u>тар</u>;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) <u>кен</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p>	<p>Қорғауға ізденуші диссертациялық жұмысы бойынша шығарылған алты қағиданы көрсетті:</p> <p>– Жаңатас кен орнының фосфат-кремнийлі қатпар тастары, Ақжар және Шилісай кен орнының төменсұрыпты фосфориттерінің заттық құрамы;</p> <p>– фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты (Ақжар, Шилісай фосфориттері) мен қалдықтарын (фосфат-кремнийлі қатпар тастар) сірке қышқылының көмегімен байыту үрдістерінің химизмі және термодинамикалық талдау нәтижелері;</p> <p>– байыту үрдістерінің анықталған оңтайлы режимдік көрсеткіштері, осында орын алатын үрдістердің кинетикасы, тәжірибелік деректерді статистикалық және математикалық өңдеу нәтижелері;</p> <p>– байыту үрдісінің әзірленген принципіалдық сызбанұсқасы, техника-экономикалық негізделуі;</p> <p>– байытылған концентраттардың және жанама өнімдердің зерттелген физикалық-химиялық қасиеттері, жарамдылығын бағалауы;</p> <p>– фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты мен қалдықтарын сірке қышқылының көмегімен байыту үрдістерінен қалған ацетатты ерітінділерді регенерациялау үрдісінің химизмі, анықталған оңтайлы режимдік көрсеткіштері.</p> <p>7.1 Қорғауға ізденуші ұсынылған негізгі қағидалар дәлелденген.</p> <p>7.2 Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар тривиалды емес.</p> <p>7.3 Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар жаңа.</p> <p>7.4 Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттардың қолдану деңгейі кең.</p>

			<p>7.5 Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар 6 баспа жұмысында жарияланған мақалаларда дәлелденген.</p> <p>Ескертпелер мен ұсыныстар:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Төменсұрыпты фосфориттерді байыту процесінде сірке қышқылды қолданылған зерттеу нәтижелері көрсетілген. Басқа органикалық қышқылдармен неліктен салыстырмалы зерттеу жұмыстары жүргізілмеген? 2. Байыту процесінде қолданылған реагенттерді және алынатын өнімдердің олардың шығымдық көрсеткіштерін көрсеткен жөн болар еді деп санаймын. 3. Алынған зерттеу нәтижелерінің практикалық қолданбалық маңызы жоғары. Осы зерттеулерді қолданысқа ендіруге болады ма? 4. Байытылған концентраттардың жарамдылығын бағалау тек қана теориялық тұрғыдан емес, зертханалық, өндірістік тәжірибелермен толықтырғаны жұмыстың құндылығын арттыратын еді.
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ия; 2) жоқ <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ия; 2) жоқ 	<p>Автор диссертациялық жұмысында әдіснама дәйектілік принципіне және дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігіне негізделген.</p> <p>Осы диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі заманауи технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу әдістемелерін пайдалана отырып алынған. Диссертациялық жұмыстың негізгі міндеттерін орындау мақсатында тәжірибелік, физика-химиялық және аналитикалық талдау әдістері қолданылды, атап айтқанда: химиялық талдау, потенциометрия, фотоколориметрия, ИҚ-спектроскопиялық талдау, ISM-6490LV (IED) растрлық электронды микроскопта орнатылған INCAEnergy (Oxford Instruments) рентгендік энергодисперсиялық микроанализатордағы талдау, зерттелуші үлгілердің құрылымындағы бейорганикалық қосылыстарды анықтау мақсатында рентген-фазалық талдаудың түсірілімі D8 Advance (Bruker), құрылғысында жүргізілді. Тәжірибелік мәліметтерді математикалық өңдеу аналитикалық процедуралардың толық жиынтығына ие Статистика Онлайн қолданбасы арқылы орындалды.</p>

		<p>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):</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған. Пайдалы модельге екі патент алынды. Диссертацияның негізгі ережелері кафедраның отырыстарында, түрлі деңгейдегі ғылыми конференцияларда талқыланған, нәтижелері, тұжырымдары мен қорытындылары 6 баспа жұмысында баяндалған, оның ішінде: Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған тізбеге енетін басылымдарда 3 мақала, 25-тен төмен емес процентілі бар халықаралық Scopus деректер базасына енетін журналдарда 2 мақала, халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция еңбектерінде 1 мақала.</p>
		<p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған</p>	<p>Е.Б. Райымбековтың пайдаланған дерекөздерге сілтемелері толық қамтылған. Отандық және шетелдік ғалымдардың жетістіктері, докторанттың зерттеушілік тәжірибесі бойынша маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.</p>
		<p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті/жеткіліксіз</u></p>	<p>Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті. Барлығы қажетті деп танылатын және сенімді дереккөздер саны 154 әдебиетті құрайды.</p>
9	Практикалық құндылық принципі	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>Диссертацияның теориялық маңыздылығы бар. Атап айтсақ, докторлық диссертация практикалық қолдануға сай, жоғары теориялық деңгейде орындалған ғылыми жұмыс болып табылады. Диссертациялық зерттеу нәтижелері теория үшін де, бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы саласындағы практика үшін де жоғары ғылыми маңызға ие.</p>
		<p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары. Жұмыстың практикалық құндылығы жоғары, байытылған концентраттардың фосфор өндірістеріне жарамдылығы бағаланған, технологиялық талаптарға сәйкестігі жүргізілген. Зерттеу нәтижелері бойынша Web of Science және Scopus деректер базасына енетін журналдарда мақалалар жарияланып, пайдалы модельге патент алынған</p>
		<p>9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады?</p>	<p>Алынған ғылыми тәжірибелік нәтижелер жаңа. Диссертациялық зерттеудің нәтижелері айтарлықтай практикалық жаңалықты одан әрі</p>

		1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	пайдаланудың керемет әлеуетін көрсетеді.
10.	Жазу және рәсімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары деңгейде. Диссертациялық жұмыс диссертацияларға қойылатын талаптарға сай рәсімделген. Жұмыс мемлекеттік қазақ тілінде жазылған.

Райымбеков Еркебұлан Батырбекұлының «Қазақстан Республикасы фосфор саласының жарамдылығы төмен шикізаты мен қалдықтарын байыту технологияларын дайындау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалған және аяқталған зерттеу болып табылады, ол «Ғылыми дәрежелер беру ережелерінде» белгіленген өлшемдерге сәйкес келетін ғылыми-біліктілік жұмысты білдіреді, ал ізденушіге 8D07160 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық деп есептеймін.

Ресми рецензент:

Д.В.Сокольский атындағы
жанармай, катализ және электрохимия
институты, «Электрохимиялық технологиялар»
зертханасының меңгерушісі, химия
ғылымдарының докторы, профессор,
ҚР ҰҒА академигі



А.Б. Бешов

А.Б. Бешов қолын растаймын:

