

**«8D07302-Геоинформатика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған
Қырғызбай Құдайберген Талғатұлының «Суармалы егіншілік алқаптарын аудардастыруда ЖАЗ әдістерін құрастыру
(machine learning есептеу әдістері негізінде)» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми**

РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ПІКІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме
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:	«8D07302-Геоинформатика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған диссертациялық жұмыс 2023 жылдың 28-қыркүйегіндегі Қазақстанда ғылымды дамытудың 2024-2026 жылдарға арналған «Озық өндіріс, цифрлық және ғарыштық технологиялар» және «Агроөнеркәсіп кешенін тұрақты дамыту» ғылымды дамытудың басым бағыттарына сәйкес 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.	Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021–2023 жылдарға арналған BR10764908 «Өсіру технологиясы мен сараланған қоректену элементтерін пайдалана отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын (дәндік, бұршақ, майлы және техникалық дақылдар) өсірудің ауыл шаруашылығы жүйесін дамыту» атты ғылыми-техникалық жобаның құрамындағы «Қазақстан Республикасының әкімшілік аудандары жағдайында суару әдістері мен техникасы бойынша қолданыстағы және жаңадан енгізілген суармалы алқаптарды гидромодулдік аудандастыру» атты нысаналы-бағдарламалық қаржыландыру аясында, Мемлекет басшысы Қ.Тоқаевтың 2021 жылғы Қазақстан халқына жолдауындағы «2030 жылға дейін суармалы жер көлемін 3 млн га-ға арттыру қажеттілігі» бағытында орындалған.

2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> /қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, ал оның маңыздылығы ашылған. Диссертациялық жұмыс Алматы және Жетісу облыстарының суармалы егіншілік алқаптарын заманауи жерді арақашықтан зондылау, машиналық оқыту және геоақпараттық технологиялары негізінде, суару әдістері мен технологиялары бойынша гидромодулдік аудандастыруға бағытталған. Аридті климатта суармалы егіншілікті жүргізуде ескеретін алғышарттардың бірі – климат және су ресурстарының өзгеру динамикасы зерттеліп, аймақтағы болуы ықтимал салдарларды бәсеңдету бойынша ұсыныстар келтірілген. Ғылыми зерттеу жұмысы геоинформатика ғылымына үлесін қосатын ГАЖ және ЖАЗ технологияларының пайдалануымен әкімшілік бірліктердің гидромодулді аудандастыру карталары, jupyter notebook бағдарламалау ортасында гидромодулді аудандастыру моделі, суармалы егіншілік алқаптарының кешенді геокеңістіктік ақпараттарын қамтитын серверлік Web-GIS қосымшасы құрастырылып, ашық дерекқорлар мен Қазгидромет ұсынған ақпараттың верификациясы жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Диссертация қойылған мақсат, міндеттерді шешуге бағытталған және ізденуші тарапынан орындалды. Автордың ұсынып отырған докторлық диссертациясының шеңберіндегі нәтижелері бойынша Қазақстандық және шетелдік ғылыми басылымдарда, халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда 10 ғылыми жұмыс жарияланды. Оның ішінде Elsevier, Web of Science, Scopus базаларына енетін 2 мақала, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын ғылыми басылымдар тізбесінде 2 мақала, отандық Алматы, Тараз, шетелдік Курск (Ресей), Стамбул (Түркия) қалаларында өткен халықаралық және республикалық-практикалық конференцияларда 6 жарияланым.

4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Қазіргі уақытта Big Data, Machine Learning, жерді арақашықтан зондылау (ЖАЗ) және Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ) секілді заманауи технологиялар көптеген жетістіктерге қол жеткізуге мүмкіндік беріп, қоғамның барлық салаларында, атап айтқанда ауыл шаруашылығында кеңінен қолданыс табуда. Әлемдік деңгейде көрініс табатын климат өзгерістері мемлекеттің әл-ауқатының негізгі факторларының бірі ретінде ауыл шаруашылығына елеулі әсерін тигізуде. Ауа температурасы мен эвапотранспирацияның жоғарылауы, сондай-ақ атмосфералық жауын-шашынның азаюы суға деген қажеттілікті арттырып, ауыл шаруашылығының өнімділігін төмендетеді деген болжам бар. Бұл ғылыми тұжырымдар аридті және су тапшылығы айқын байқалатын Орталық Азия, әсіресе Қазақстан үшін өзекті. Осыған байланысты, ауылшаруашылық алқаптарын суарудың тиімді әдістерін және қоршаған орта өзгерістеріне бейімделу жолдарын қарастыруды қажет етеді. Зерттеуге негіз болып отырған ғылыми жұмыста суармалы егіншілік алқаптарының, климаттың өзгеруі мен су ресурстарын оңтайлы қолдануды ескере отырып, аудандастырылуы заманауи технологияларды пайдалану арқылы орындалған. Нәтижесінде Алматы және Жетісу облыстарының әкімшілік-аумақтық бірліктеріндегі, 1:55 000 – 1:180 000 масштаб аралығында, суармалы егіншілік алқаптардың суару режимі мен тәсілдері бойынша гидромодулдік аудандастырылуы жүргізілді. Жерді арақашықтан зондылау және машиналық оқытуды қолдану арқылы суарудың климаттың өзгерісіне бейімделуі үлгіленіп, алқаптардың Web-GIS қосымшасы құрастырылды. Қолданылған машиналық оқытудың алгоритмдері және ғарыштық түсірілімдер суармалы егіншілік алқаптарын аудандастыру кезінде оңтайлы нәтижелер көрсетті. Орындалған ғылыми-зерттеу жұмысы ауылшаруашылық алқаптарын суаруда тиімді қолдану мен бейімделу жолдарын ұсынуға бағытталған.
----	----------------------	--	---

			Зерттеу жұмысының өзектілігі ауылшаруашылығы туралы ақпаратты толық цифрландыру, сумен қамтамасыз етуде климаттың өзгерісін есепке алу және суармалы егіншілік алқаптарын аудандастыру кезінде ГАЖ, арақашықтан зондылау деректері және машиналық оқытудың озық технологиядарын пайдалануымен анықталады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) <u>айқындайды;</u> 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын толығымен ғылыми тұрғыда ашады және жұмыс үрдісі келесідей 4 бөлімге логикалық түрде жіктелген. Бірінші бөлімде суармалы егіншілік алқаптарын аудандастыруда ЖАЗ және машиналық оқытудың теориялық-әдіснамалық негізі, гидромодульдік аудандастыру, климат және су ресурстарының өзгеру динамикасы келтірілген. Екінші бөлімде Алматы және Жетісу облыстарының физикалық-географиялық жағдайларының геоақпараттық-картографиялау негізі қарастырылған. Үшінші және төртінші бөлім гидромодульдік аудандастырудың геоақпараттық және машиналық моделінің, климаттық және су ресурстарының өзгеруіне, WEB-GIS технологиясының құрастырылуына бағытталған.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді;</u> 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертацияның мақсаты мен міндеттері тақырыбына сәйкес келеді. Жұмыстың мақсаты мен міндеттері жүйелі түрде орындалып, тақырыптың концепциясын қанағаттандырады. Диссертациялық жұмыстың мақсаты Алматы және Жетісу облыстарының суармалы массивтерін жерді арақашықтан зондылау және машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану арқылы гидромодульдік аудандастыру. Аталған мақсатқа қол жеткізу үшін гидромодульдік аудандастырудың теориялық-әдіснамалық негізін анықтау, суармалы егістік алқаптарының оңтайлы суару режимі мен әдістері бойынша гидромодульдік аудандастыру, ЖАЗ және машиналық оқыту негізінде гидромодульдік аудандастыру моделін құру, климаттық деректердің верификациясы мен су ресурстарының өзгеру

		динамикасын анықтау, суармалы егіншілік алқаптарының кешенді геокеңістіктік ақпараты негізінде Web-GIS қосымшасын құрастыру міндеттері орындалды.
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ; 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық толық байланысқан және ғылыми негізделген дәйектілікке ие. Диссертацияның құрылымы жүйелілік ұстанымымен кіріспе, 4 бөлім, қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер тізімі және қосымшалардан тұрады.
	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u> ; 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған, сыни талдау бар. Ізденуші әлемдік және қазақстандық ғалымдардың, атап айтқанда ГАЖ және арақашықтан зондылауды ауылшаруашылығында пайдалануын К.М. Жаналиева, Л.К. Веселова, Ж.Н. Мұқашева, В.И. Кирюшин, Ж.Ү. Мамутов, Н.Н. Керімбай, А.Ғ. Көшім, Е.Х. Какимжанов, А.А. Асылбекова, Д.К. Шокпарова, аумақтағы климат және су ресурстарының өзгеріс динамикасын Р.И. Гальперин, М.Ж. Бурилибаев, Ж.Д. Достай, С.К. Алимкулов, А.С. Мадиеков, А.А. Турсунова, А.С. Амиргалиева, Э.К. Талипова, ауылшаруашылық алқаптарының аудандастыруын Э. Цораева, Е. Каримов, Н. Капитулина, гидромодульдік аудандастыруын Г.В. Стулина, Г.П. Гельцер, А. Мирзаев, В. Нерозин, М. Хамидов, Б.С. Мамбетназаров, К.Б. Балгабеков, О.Ж. Оспанбаев, А. Капашев еңбектерінде қарастырған әдістер мен қағидаттарға сыни талдау орындалып, заманауи әдістер мен технологиялар негізінде салыстырып, бағалаған.

5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Ғылыми нәтижелер мен ережелер толығымен жаңа. Зерттеудің жаңалылығы Алматы және Жетісу облыстарының суармалы егіншілік алқаптарын суару режимі мен әдістері бойынша гидромодулді аудандастыруы, су ресурстарын тиімді пайдалану мен топырақ эрозиясын алдын алуға негізделген картографиялық материалдар, машиналық оқыту моделі және Веб-ГАЗ қосымшасының құрастырылуымен дәлелденді.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертацияның қорытындылары толығымен жаңа. Ізденуші шетелдік және отандық ғылыми жұмыстарды талдау және әдіснамаларын пайдалану нәтижесінде суармалы егіншілік алқаптарының деректерін кеңістіктік-статистикалық өңдеу арқылы гидромодулді аудандастыруын жүргізген.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері толығымен жаңа және негізделген. Диссертациялық зерттеу жұмысында деректерді талдау және өңдеуде ғылыми жаңа және негізделген жерді арақашықтан зондылау, геоақпараттық технологиялар және машиналық оқыту алгоритмдері пайдаланылды.
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).	Диссертациялық жұмыстың негізгі 5 қорытындысы ғылыми тұрғыдан ауқымды дәлелдемелерге негізделген: 1. Гидромодулді аудандастырудың әдіснамалық-теориялық негіздері, климат және су ресурстарының өзгеру динамикасы, Алматы және Жетісу облыстарының физикалық-географиялық жағдайлары, ЖАЗ және машиналық оқыту алгоритмдерінің әдіснамаларын таңдау ақпаратты жинау, талдау және талқылау арқылы дәлелденген; 2. Гидромодулді аудандастыру карталарының негізін құраған физикалық-географиялық, климаттық, гидрографиялық және топырақ жамылғысының карталарын құрастырғанда замануи геоақпараттық технологияларды пайдалана отырып оңтайлылығы ғылыми дәлелденген .

			3. ЖАЗ және машиналық оқыту алгоритмдерінің негізінде орындалған гидромодулді аудандастыру моделін құрастыру Python тілінің ғылыми тұрғыда дәлелденген плагиндері арқылы жүзеге асты. 4. Климаттық көрсеткіштердің верификациясы мен су ресурстарының өзгеру көрсеткіштері математикалық формулалар және ғарыштық түсірістер арқылы ғылыми дәлелденген. 5. Суармалы егіншілік алқаптарының кешенді ақпаратын қамтитын Web-GIS қосымшасының оңтайлы құрастырылуы Javascript бағдарламалау тілі мен Django фреймворк технологияларының интеграциялануымен дәлелденді.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? <u>1) дәлелденді;</u> 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес. 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; <u>2) жоқ;</u> 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? <u>1) ия;</u> 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар;	Ізденуші диссертациялық жұмыс бойынша 4 тұжырым ұсынған: 1. ЖАЗ және машиналық оқыту алгоритмдерінің теориялық-әдіснамалық аспектілері – суармалы егіншілік алқаптарын анықтауда; суару режимі мен тәсілдері бойынша гидромодулдік аудандастыруда; кешенді тақырыптық карталарды құруда нақты әрі дәлелді нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. 2. Жерді арақашықтан зондылау деректерін өңдеу мен оларды машиналық оқыту алгоритмін құрастыруда суармалы егіншілік алқаптарын гидромодулдік аудандастыру, суару әдістерін жіктеудің моделін автоматтандыру ауылшаруашылық ғылымындағы егіншілік саласымен айналысатын зерттеуші ғалымдарға суару жүйесін оңтайландырады. 3. Қазгидромет ұлттық гидрометеорологиялық қызметінің және ғаламтордағы ашық климаттық (орта және жиынтық жауын-шашын, максималды және минималды ауа температурасы) деректерді және су ресурстары (GRACE Tellus Monthly Mass Grids, JRC Global Surface Water Mapping) көрсеткіштері ауылшаруашылығы ландшафттарының егіншілік

		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.	жүйесін құруда, оның ішінде ландшафттарға бейімделген суармалы егіншілік жолдарын анықтауда тиімді рөл атқарады. 4. Суармалы егіншілік алқаптарының кешенді физикалық-географиялық жағдайлары Web-GIS-тегі геовизуализациясын құрастыру мен бейнелеу сандық ортадағы Web өнімдерінің даму қарқындылығы мен икемділігі зерттеуіміздің жаңа іргетасы болып саналады.
8.	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 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: 1) ия; 2) жоқ.	Әдіснаманы таңдау негізделген және нақты жазылған. Диссертациялық зерттеуде қолданылған әдіснамалар суармалы егіншілік алқаптарын гидромодулді аудандастыру, оның моделі мен Веб-ГАЗ қосымшасын құрастыруда көптеген ғылыми еңбектерді салыстыру арқылы қол жеткізілді. Диссертация жұмысының нәтижелері ArcGIS, QGIS, Google Earth Pro, Google Earth Engine, Python бағдарламалау тілі, geemap, pandas, Javascript бағдарламалау тілі, HTML, CSS, CSS Grid, Bootstrap, Django, Django Rest framework, Geodjango, PostGIS, PostgreSQL, leaflet, GDAL, psycpg2, pillow, rasterio, fiona технологияларын қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған.

		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): <u>1) ия;</u> 2) жоқ.	Диссертация шеңберінде орындалған климаттың өзгеру динамикасы Қазгидромет, WorldClim және CHIRPS деректерінің верификациясы негізінде эксперименттік жолмен анықталған. Зерттеу нәтижелері және орта мәннен ауытқуын анықтайтын RMSE, MAD, MSE, MAPE формулалары климаттық көрсеткіштердің (ауа температурасы, жауын-шашын мөлшері) 1950-2024 жылдардағы өзгергендігін дәлелдейді.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған.	Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Диссертациялық жұмысты орындау барысында ізденуші Халықаралық рецензияланатын ғылыми баспаларға, атап айтқанда Elsevier, Web of Science, Scopus базаларына және Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің Білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын баспаларға енетін мақалаларды қарастырған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u>/жеткіліксіз.	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті. Жалпы әдебиеттер саны – 148. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде гидромодульді аудандастырудың теориялық-әдіснамалық тұстары, ГАЗ технологиялары, ЖАЗ және машиналық оқыту, климаттың және су ресурстарының өзгеріуіне қатысты отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері келтірілген.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: <u>1) бар;</u> 2) жоқ.	Диссертацияның теориялық маңыздылығы агроландшафттану, гидротехника, климатология, ауылшаруашылығы салаларында пайдалану мүмкіншілігімен негізделеді.

		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: <u>1) ия;</u> 2) жоқ.	Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары. Зерттеу нәтижелерін аридті аймақтардағы суармалы егіншілік алқаптарын суаруда оңтайлы әдістер мен техникалар қолдануда, су ресурстарын пайдалану мен климаттың өзгеруіне сәйкес бейімделуін жүргізуде, жалпы алғанда ауылшаруашылығы жерлерін басқару, жобалау және жоспарлау жұмыстарында маңызды материал бола алады. Сонымен қатар, ГАЖ технологиялары, Жерді арақашықтан зерделеу мен машиналық оқыту, Web бағдарламалаудың ауылшаруашылық алқаптарын талдау практикалық сабақтарында пайдалануға болады және Алматы және Жетісу облыстарының ауылшаруашылық атласын құрастыруда геокеңістіктік негізін құрайды.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? <u>1) толығымен жаңа;</u> 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық жұмыстың практикалық ұсыныстары толығымен жаңа. Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижесінде құрастырылған 1:55 000 – 1: 180 000 масштабтағы Алматы және Жетісу облыстарының суармалы егіншілік алқаптарының 27 картасы, гидромодульді аудандастыру моделінің Python бағдарламалау тілінде жазылған коды және суармалы егіншілік алқаптарының Web-GIS қосымшасы жаңа болып табылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: <u>1) жоғары;</u> 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары және дербес аяқталған жұмыс. Диссертация нақты ғылыми мәселелерді шешеді, логикалық құрылымы түсінікті. Ізденуші жұмысты жазу барысында ғылыми стильді ұстанып, терминдерді орнымен пайдаланған. Әдебиеттер көздерін пайдалануда сілтемелер орнымен қолданылған. Диссертацияның мазмұны мен құрылымы Философия докторы (PhD), бейіні бойынша доктор ғылыми дәрежесін алуға диссертацияны ресімдеу қағидаларына сәйкес келеді.
11.	Диссертацияға ескертулер		Зерттеу жұмысының ғылыми құндылығын бағалай келе, бірқатар ескертулер мен ұсыныстар айтқымыз келеді.

			1) Диссертанттың гидромодульдік аудандастыру карталары дайындалғанымен, картаның шартты белгілері стандартқа сәйкес келмейді. Қазақстан Республикасының Ұлттық атласында берілген матрицалық шартты белгілерді ескере отырып, бір жүйеге келтіріп жасағаны дұрыс болар еді. 2) Мамандандырылған Python бағдарламалық тіліндегі Jupiter notebook ортасының көмегімен гидромодульдік аудандастырудың ЖАЗ және машиналық оқытудың геоақпараттық моделі құрастырылған, алайда осы модельдің Goole Earth Engine бағдарламасымен интеграциясы қарастырылмаған. Осы модельдердің интеграциясын қарастырып бір-бірімен байланыстырса, ғылыми жұмыстың құндылығы арта түсер еді. 3) Қазгидромет ұсынған метеорологиялық деректер және ашық климаттық (World Clim, CHIRPS) деректердің верификациясы диссертациялық жұмыстағы гидромодульдік аудандастырудағы маңыздылығын көрсетпейді. Ұсынылған жұмыстың қажеттілігін Қазгидромет ұсынған метеорологиялық деректер де жеткілікті болар еді. 4) Зерттеу жұмысының маңыздылығын төмендетпейтін кейбір грамматикалық, стилистикалық қателерді аңғаруға болады. Жоғарыда айтылған ескертулер мен ұсыныстар зерттеу жұмысының ғылыми маңыздылығына, теориялық және практикалық құндылығына нұқсан келтірмейді.
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр		Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі – жоғары. Ғылыми мақалалар мен конференциялардың материалдарында диссертациялық жұмыстың басты нәтижелері, атап айтқанда аумақтағы климаттық көрсеткіштердің верификациясы, гидромодульдік аудандастыру үшін маңызды топырақтың су-физикалық қасиеттері, агроклиматтық аудандастыруы, Веб-ГАЗ

	мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді).		қосымшасының серверлік бөлігін құрастырудағы геодеректер базасының құрылу деңгейлері жарияланған. Ғылыми-зерттеу жұмысының барысында орындалған мақалалар сериясы: 1. Climate data verification for assessing climate change in Almaty region of the Republic of Kazakhstan; 2. Soil cultivation methods' impact on soil water-physical properties under rainfed conditions of Southeast Kazakhstan; 3. Agro-climatic zoning of Almaty region using GIS technologies; 4. Creation of a geodatabase of Almaty region based on GIS technologies.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)		Қырғызбай Құдайберген Талғатұлына «8D07302-Геоинформатика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруді ұсынамын.

Ресми Рецензент:

Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институтының

Тұзданған топырақтарды мелиорациялау бөлімінің меңгерушісі, РНД



Мауыс
(ҚОЛЫ)

Пошанов Мақсат Нұрбайұлы
(АТЫ-ЖӨНІ)

Ө.О. Оспанов атындағы топырақтану және агрохимия зерттеу орталығы
Растаймын: *Мәлім хатшы*
Қолы *В.ф.* - 04.11.24ж