«8D07302 – Геоинформатика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Арыстанов Асет Амирхановичтің «Заманауи геоақпараттық жүйелер негізінде Қазақстанның оңтүстігіндегі күздік дәнді дақылдардың спутниктік мониторингі» 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:	Ғылымның даму бағыттарына және мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес келеді. Диссертация ҚР Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен 2024–2026 жылдарға арналған ғылымды дамытудың «Агроөнеркәсіп кешенін тұрақты дамыту» және «Озық өндіріс, цифрлық және ғарыштық технологиялар» басым бағыттарына сәйкес орындалған.
		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.	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады және оның маңыздылығы жеткілікті дәрежеде ашылған. Sentinel-2 деректері негізінде PLI индексін бейімдеу, дақылдарды автоматты жіктеу алгоритмін әзірлеу және қайта егуді анықтау тәсілі — осылардың жиынтығы Қазақстанның ауыл шаруашылығы мониторингі ғылымына нақты жаңашыл үлес қосады.

3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) **жоғары**; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Өзі жазу деңгейі — жоғары. Sentinel-2 деректерін өңдеу, PLI индексін есептеу, алгоритмдерді бейімдеу және далалық верификация нәтижелерін интерпретациялау — авторлық жұмыстың айқын белгілері. Үш халықаралық журналда жарияланған мақалалар авторлықты объективті растайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) **негізделген**; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Негізделген. Қазақстан — ірі астық өндіруші ел, алайда ауқымды егістік алқаптарын бақылаудың күрделілігі заманауи қашықтықтан зондтау технологияларын талап етеді. Ауа райының өзгергіштігі, жаңбырмен суарылатын егіншілік жағдайлары және тамақ қауіпсіздігі мәселелері диссертация тақырыбының өзектілігін нанымды дәлелдейді.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: **1) айқындайды**; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Айқындайды. Үш мақала бір-бірімен логикалық байланысқан: бірінші мақала PLI индексі негізінде жыртылған алқаптарды анықтаса, екінші мақала дақылдарды автоматты жіктеуге, үшінші мақала қайта егу жағдайлары мен жер пайдалану тұрақтылығына бағытталған. Мақалалар жиынтығы тақырыптың барлық қырын жан-жақты ашады.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: **1) сәйкес келеді**;	Сәйкес келеді. Зерттеу мақсаты — Sentinel-2 деректері негізінде Оңтүстік Қазақстанда ауыл шаруашылығы дақылдарын анықтау

		2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	және картографиялау — үш мақала мазмұнымен тікелей байланысқан. Міндеттер мақсаттан логикалық туындайды және тақырыптың шеңберінен шықпайды.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: **1) толық байланысқан**; 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстың құрылымы логикалық тұрғыдан бірізді және зерттеу кезеңдерін толық қамтиды: күздік дәнді дақылдарды анықтаудан бастап олардың жағдайын бағалау және жинау кезеңін мониторингілеуге дейін.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: **1) сыни талдау бар**; 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.	Зерттеуде ұсынылған жаңа әдістер мен шешімдер бұрын қолданылып келген қашықтан зондтау тәсілдерімен және оларды ауыл шаруашылығы мониторингінде пайдалану тәжірибесімен салыстыра отырып бағаланған. Автор дәстүрлі NDVI негізіндегі талдаумен шектелмей, жер жырту іздерін анықтауға бейімделген PLI индексін, арамшөптенуді сипаттайтын GRVI индексін және ГТК бойынша агроклиматтық аймақтарға бөлуді өзара байланысты түрде қолданған. Осындай біріктірілген тәсіл күздік дәнді дақылдардың егіс алқаптарын анықтауды, олардың вегетациялық жағдайын бағалауды және орақ мерзімдерін айқындауды бір жүйеде орындауға мүмкіндік береді. Жүргізілген салыстырулар ұсынылған әдістердің ғылыми тұрғыдан негізді екенін, зерттеу аумағының тәлімі жағдайына бейімделгенін және қолданбалы

			міндеттерді шешуде тиімді екенін көрсетеді.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Диссертациялық зерттеу барысында алынған ғылыми нәтижелер толықтай жаңа сипатқа ие. Автор алғаш рет Оңтүстік Қазақстанның богарлы егіншілік жағдайына бейімделген PLI индексін пайдалану негізінде күзгі кезеңде күздік дәнді дақылдарды айқындау әдістемесін әзірлеген..
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертацияның қорытындылары алынған нәтижелермен толық үйлеседі және ғылыми жаңалығымен ерекшеленеді. Күзгі дәнді дақылдарды анықтау, олардың жай-күйін бағалау және орақ мерзімдерін спутниктік деректер негізінде белгілеуге арналған ұсынылған тәсілдер осыған дейін біртұтас кешенді жүйе ретінде қарастырылмаған.
		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?	Зерттеу барысында ұсынылған әдістемелік шешімдер мен алгоритмдер ғылыми жаңалығымен ерекшеленеді. Атап айтқанда, спутниктік мониторинг негізінде күзгі дәнді дақылдардың жай-күйін бағалау, арамшөптену деңгейін айқындау және NDVI динамикасы арқылы орақ мерзімдерін белгілеу тәсілдері бірыңғай геоақпараттық ортада өзара байланыстырылған.
		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 зерттеудің негізгі қорытындылары ғылыми тұрғыдан жеткілікті деңгейде негізделген және дәлелденген. Алынған нәтижелер бірнеше дереккөздер негізінде расталған, атап айтқанда: – Sentinel-2 спутниктік деректері; – далалық зерттеу материалдары (2018 және 2022 жж.); – NDVI көрсеткіштері мен егіс жағдайы арасындағы статистикалық тәуелділіктерді талдау; – геоақпараттық жүйелер негізінде орындалған кеңістіктік талдау нәтижелері.
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;	Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар: 1. Күзгі кезеңдегі спутниктік деректер негізінде бейімделген PLI индексін қолдану арқылы күзгі дәнді дақылдардың егіс алқаптарын анықтау әдістемесі, сондай-ақ көктемгі NDVI динамикасы бойынша верификациялау тәсілі әзірленді. 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 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.	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. 2. Күзгі дәнді дақылдардың жай-күйін бағалау әдістемесі NDVI уақыттық қатарлары мен агроклиматтық аудандастыру (ГТК) негізінде әзірленді, сондай-ақ GRVI индексі арқылы арамшөптену деңгейін анықтау тәсілі ұсынылды. 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. 3. Күзгі дәнді дақылдардың өндірістік циклін толық қамтитын спутниктік мониторинг жүйесі әзірленді және орақ мерзімдерін анықтау әдісі NDVI көрсеткішінің постпиктік кезеңдегі күрт төмендеуі негізінде ұсынылды. 7.1 Ереже дәлелденді ме? **1) дәлелденді;** 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 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; 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; **3) кең** 7.5 Мақалада дәлелденген бе? **1) ия;** 2) жоқ
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Зерттеу нәтижелері заманауи ЖҚЗ және ГАЖ әдістерін қолдану арқылы алынған.
	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:	Зерттеуде қолданылған спутниктік ақпаратты өңдеу, көпуақыттық деректер қатарын сараптау және аумақты агроклиматтық белгілері бойынша жіктеу жұмыстары заманауи цифрлық әдістерге сүйене отырып орындалған. Осындай тәсілдерді пайдалану алынған қорытындылардың негізділігін, нәтижелердің тұрақтылығын және олардың ғылыми тұрғыдан сенімділігін айқындайды.
		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):	Алынған нәтижелер далалық бақылаулар және статистикалық талдау арқылы тексерілген.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен **расталған** / ішінара расталған / расталмаған.	Маңызды мәлімдемелер халықаралық және отандық ғылыми жарияланымдарға (Scopus, WoS) сілтемелермен толық расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті**/жеткіліксіз.	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі зерттеу тақырыбы бойынша жеткілікті, заманауи және релевантты ғылыми дереккөздерді қамтиды.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Зерттеу нәтижелері ЖҚЗ және ГАЖ негізінде күзгі дәнді дақылдарды анықтау, олардың жағдайын бағалау және жинау мерзімдерін анықтау бойынша әдістемелік тәсілдерді ғылыми тұрғыдан дамытуға үлес қосады.
		1) бар;	
		2) жоқ.	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Ұсынылған әдістер ауыл шаруашылығы алқаптарын спутниктік мониторингтеу, егіс жағдайын бағалау және басқарушылық шешімдер қабылдау жүйелерінде практикалық қолдануға жарамды.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Автор ұсынған практикалық ұсыныстар спутниктік ақпаратты көпқырлы өңдеу мен талдау негізінде қалыптастырылған және ауыл шаруашылығы алқаптарын мониторингтеу міндеттерін шешуге
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

			арналған жаңа қолданбалы тәсілдер ретінде қарастырылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыс ғылыми стиль талаптарына сәйкес жоғары деңгейде ресімделген, мәтіннің құрылымы жүйелі және мазмұны логикалық тұрғыдан бірізді баяндалған. Жұмыс академиялық жазу нормаларына толық сай келеді.
11.	Диссертацияға ескертулер		Жұмыс жоғары ғылыми деңгейде орындалған. Болашақ зерттеулерде әзірленген әдістемені топырақ түрі өзгеше болатын Қазақстанның солтүстік астықты аумақтарындағы жағдайларға бейімдеу (калибрлеу) мәселесі қосымша зерттеуді қажет етуі мүмкін. Ұсыныс диссертацияның құндылығын 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 жарияланған мақалалары зерттеу тақырыбына толық сәйкес келеді, ғылыми деңгейі жоғары, нәтижелері халықаралық рецензияланатын журналдарда жарияланған және зерттеу қағидаларын толық қамтиды.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)		Арыстанов Асет Амирхановичтің «Заманауи геоақпараттық жүйелер негізінде Қазақстанның оңтүстігіндегі күздік дәнді дақылдарды спутниктік мониторингтеу» атты диссертациялық жұмысы ғылыми жаңашылдығы, практикалық маңызы және зерттеу нәтижелерінің негізділігі тұрғысынан «8D07302 – Геоинформатика» білім беру

			бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс ізденушінің жоғары ғылыми дайындық деңгейін көрсетеді, заманауи ЖҚЗ және геоақпараттық технологияларды тиімді қолдануға негізделген. Зерттеу барысында ұсынылған әдістемелік тәсілдер күздік дәнді дақылдарды анықтау, олардың жағдайын бағалау және өндірістік циклін спутниктік деректер арқылы мониторингтеу мәселелерін шешуге бағытталған. Алынған нәтижелердің теориялық және практикалық маңызы жоғары, ауыл шаруашылығы саласында қолдануға ұсынылады. Осыған байланысты, диссертант Арыстанов Асет Амирхановичке «8D07302 – Геоинформатика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беруді ұсынамын.

Ресми рецензент:
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
«Физикалық және экономикалық география»
кафедрасының аға оқытушысы, PhD



Зинабдин Нұрлыбек Бердібекұлы