«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:	Диссертациялық жұмыс «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы (2018–2022 жж.) аясында, сондай-ақ Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021–2030 жылдарға арналған тұжырымдамасы шеңберінде орындалды. Бұл құжаттар ауыл шаруашылығы алқаптарын мониторингтеуде цифрлық технологияларды енгізуді және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелерін шешуді көздейді.
		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.	Диссертациялық жұмыс айқын ғылыми маңыздылыққа ие, ауыл шаруашылығы дақылдарын қашықтан мониторингтеу әдістерінің ғылыми дамуына елеулі үлес қосады. Sentinel-2 спутниктік деректерін, агрометеорологиялық көрсеткіштерді және далалық бақылауларды біріктіру негізінде күздік дәнді дақылдардың маусымдық динамикасын талдаудың кешенді тәсілі әзірленген.

			Алынған нәтижелер ғылыми жаңалығымен ерекшеленеді және тәлімі егіншілік жағдайында өсімдік индекстерін қолдану мүмкіндіктерін кеңейтеді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) **жоғары**; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автордың өзіндік жұмыс деңгейі **жоғары**. Зерттеудің барлық кезеңдері, соның ішінде индекстерді әзірлеу, спутниктік деректерді өңдеу алгоритмдерін құру және нәтижелерді интерпретациялау, Жерді қашықтан зондтау (ЖҚЗ) және геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) заманауи әдістерін қолдану арқылы дербес орындалған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) **негізделген**; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық зерттеу тақырыбының өзектілігі климаттық тәуекелдерді ескере отырып және Қазақстанның оңтүстігіндегі тәлімі егіншілік жағдайында күздік дәнді дақылдарды мониторингтеу қажеттілігімен **негізделген**.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: **1) айқындайды**; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертациялық жұмыстың мазмұны мәлімделген тақырыпты толықтай қамтиды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: **1) сәйкес келеді**; 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Зерттеудің мақсаты мен міндеттері дұрыс тұжырымдалған және диссертация тақырыбымен тікелей логикалық байланыста болып, оның тұтастай ашылуын қамтамасыз етеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: **1) толық байланысқан**; 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Теориялық ережелер, көрсеткіштерді есептеу әдістемесі, кеңістіктік модельдеу және нәтижелерді интерпретациялау өзара логикалық байланыста болып, тұтас зерттеу жүйесін құрайды.

		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Автор ұсынған әдістер мен шешімдер ғылыми тұрғыдан негізделген және қазіргі таңда қолданылатын қашықтан зондтау әдістерімен салыстырмалы талдау негізінде бағаланған. Зерттеуде дәстүрлі NDVI-ге негізделген тәсілдермен қатар, жер жыртуды анықтауға арналған бейімделген PLI индексі, арамшөптенуді анықтауға арналған GRVI индексі және агроклиматтық аудандастыру (ГТК) біріктірілген. Бұл тәсіл бұрынғы әдістермен салыстырғанда нәтижелердің дәлдігін арттырады және богарлы егіншілік жағдайында қолдануға бейімделген. Жүргізілген салыстырмалы талдау ұсынылған әдістемелердің тиімділігін және олардың практикалық қолдануға жарамдылығын көрсетеді.
		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 зерттеуде алынған ғылыми нәтижелер толығымен жаңа болып табылады. Автор алғаш рет оңтүстік Қазақстанның богарлы егіншілік жағдайларына бейімделген PLI индексін қолдану арқылы күзгі кезеңде күзгі дәнді дақылдарды анықтау әдістемесін ұсынған.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертация қорытындылары алынған нәтижелерге толық сәйкес келеді және ғылыми жаңалығымен сипатталады. Күзгі дәнді дақылдарды анықтау, олардың жағдайын бағалау және жинау мерзімдерін спутниктік деректер арқылы анықтау бойынша ұсынылған тәсілдер бұрын кешенді түрде 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 нәтижесінде ұсынылған әдістемелік тәсілдер мен алгоритмдер жаңа болып табылады. Спутниктік мониторинг негізінде күзгі дәнді дақылдардың жағдайын бағалау, арамшөптенуді анықтау және NDVI динамикасы арқылы жинау мерзімдерін анықтау тәсілдері бірыңғай геоақпараттық жүйеде біріктірілген.
		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 барлық негізгі қорытындылары ғылыми тұрғыдан салмақты дәлелдермен жеткілікті дәрежеде негізделген. Негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан дәлелденген және келесі деректермен расталған: - Sentinel-2 спутниктік мәліметтері; - далалық зерттеу нәтижелері (2018, 2022 жж.); -статистикалық талдау (NDVI мен егіс жағдайының корреляциясы); - ГАЖ негізіндегі кеңістіктік талдау.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	Диссертациялық жұмыстың қорғауға ұсынылатын ережелері дәлелденген болып табылады. Олардың негізділігі геоақпараттық технологияларды қолдана отырып орындалған кеңістіктік талдау нәтижелерімен расталған. Алынған материалдар дәлелдемелік базаның жеткілікті түрде дұрыс екенін қорытындылауға мүмкіндік береді. Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер тривиалды емес.
		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?	Диссертациялық жұмыстың ережелері ғылыми жаңалыққа ие. Жаңалығы Қазақстанның оңтүстігі жағдайында жыртылған жер деңгейін сипаттайтын PLI индексін анықтау және эксперименттік түрде тексеру; Sentinel-2 спутниктік деректері, агрометеорологиялық көрсеткіштер және далалық зерттеу материалдарын бірыңғай геоақпараттық ортада біріктіре отырып, күздік дақылдарды егу кезеңінен бастап өнім жинауға дейінгі қашықтан мониторингтеуді қамтитын кешенді спутниктік мониторинг жүйесін әзірлеу болып табылады. Қорғауға ұсынылатын ережелер кең ауқымда практикалық қолдану деңгейіне ие. Диссертациялық ережелердің дәлелділігі автордың жарияланымдарымен расталған. Зерттеудің негізгі нәтижелері Scopus дерекқорына енген ғылыми мақалаларда ұсынылған, бұл олардың апробациядан өткенін және ғылыми қауымдастықта мойындалғанын көрсетеді.
		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.	
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Зерттеудің әдістемелік аппараты негізді түрде таңдалған және жеткілікті дәрежеде егжей-тегжейлі сипатталған, бұл алынған нәтижелердің қайталанымдылығын қамтамасыз етеді.
	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:	Спутниктік деректерді өңдеу, уақыттық қатарларды талдау және агроклиматтық аудандастыру компьютерлік технологиялардың ғылыми негізделген және заманауи әдістері арқылы орындалған, бұл алынған нәтижелердің жоғары дәлдігін, қайталанымдылығын және ғылыми негізділігін қамтамасыз етеді.
		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 қағидалар мен анықталған тәуелділіктер практикалық есептеулер және кеңістіктік модельдеу нәтижелерімен расталған. Алынған нәтижелер далалық бақылаулар және статистикалық талдау арқылы верификацияланған.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен **расталған** / ішінара расталған / расталмаған.	Маңызды ережелер Scopus және Web of Science дерекқорларына кіретін халықаралық және отандық ғылыми жарияланымдарға сілтемелер арқылы толық расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті**/жеткіліксіз.	Пайдаланылған ғылыми әдебиеттер саны толығымен теориялық шолуды қалыптастыру үшін жеткілікті болып табылады.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертациялық жұмыс теориялық маңызға ие және Жерді қашықтан зондтау (ЖҚЗ) мен геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) негізінде күздік дәнді дақылдардың жағдайын бағалау және оларды жинау мерзімдерін айқындау бойынша ғылыми тәсілдерді дамытады.
		1) бар;	
		2) жоқ.	

		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: **1) ия;** 2) жоқ.	Диссертация практикалық маңызға ие және алынған нәтижелерді іс жүзінде қолдану ықтималдығы жоғары. Ұсынылған әдістер ауыл шаруашылығы алқаптарын спутниктік мониторингтеу жүйелерінде, егістіктердің жағдайын бағалауда және басқарушылық шешімдер қабылдауда практикалық қолдануға жарамды.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? **1) толығымен жаңа;** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Ұсынылған практикалық шешімдер спутниктік деректердің кешенді талдауы негізінде әзірленген және ауыл шаруашылығын мониторингтеуге бағытталған жаңа тәсілдер болып табылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық зерттеу нәтижелері жоғары деңгейдегі академиялық ғылыми стильде рәсімделген, баяндаудың логикалылығымен ерекшеленеді және белгіленген талаптарға сәйкес келеді.
11.	Диссертацияға ескертулер	Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыс оң әсер қалдырады. Болашақ зерттеулерде спутниктік мониторинг мүмкіндіктерін кеңейту және көпдереккөзді талдауды дамыту мақсатында радиолокациялық спутниктік деректерді, атап айтқанда Sentinel-1 түсірілімдерін пайдалану мүмкіндігін қарастыру ұсынылады. Аталған ұсыным ұсыныстық сипатқа ие және диссертациялық жұмыстың жалпы оң бағасына елеулі әсер етпейді.	
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, жоғары ғылыми деңгейімен ерекшеленеді, нәтижелері халықаралық рецензияланатын журналдарда жарияланған және зерттеудің негізгі ережелерін толықтай көрсетеді.	

13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	«Заманауи геоақпараттық жүйелер негізінде Қазақстанның оңтүстігіндегі күздік дәнді дақылдарды спутниктік мониторингтеу» тақырыбындағы, «8D07302 – Геоинформатика» білім беру бағдарламасы бойынша орындалған Арыстанов Асет Әмірхановичтің диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін ізденуге ұсынылатын диссертацияға қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Тақырыптың өзектілігін, ғылыми жаңалық деңгейін, практикалық бағыттылығын және алынған нәтижелердің апробациялану дәрежесін ескере отырып, Арыстанов Асет Амирхановичке **«8D07302 – Геоинформатика»** білім беру бағдарламасы бойынша **философия докторы (PhD) дәрежесін беруді ұсынамын.**

Ресми рецензент:

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті»,
«Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының
қауымдастырылған профессоры, PhD _____ А.Н. Жилдикбаева

«Персоналмен жұмыс және іс жүргізу басқармасы»