«8D05307 – Физика және астрономия » мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Омар Аружан Жеңісханқызының «Жұлдызаралық бұлттағы жұлдыз түзуші аймақтарының молекулалық сызықтар бақылаулары» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

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:	А.Ж.Омардың диссертациялық жұмысы ғылымды дамытудың басым бағыттарына «Физика және астрономия» саласындағы Қазақстан Республикасының мемлекеттік бағдарламаларына 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);	Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғарғы білім министрлігі Ғылым комитетінің «Ғылыми зерттеулерді гранттық қаржыландыру» іргелі ғылыми-зерттеу жұмыстарының жоспарына сәйкес «AP13067768 – Молекулалық бұлттардағы ыстық ядроларды радиоастрономиялық зерттеу және массивтік жұлдыздардың жұлдыз түзілу аймақтарын зерттеу», «AP26102915 G301.1364–00.224AB HII гиперкомпактілі аймақтары мен ұқсас нысандардың морфологиялық талдаулары мен ALMA бақылаулары » тақырыптары бойынша жүргізілді.
		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.	Массивті жұлдыздардың қалыптасуын зерттеу – астрофизиканың ең өзекті мәселелерінің бірі, себебі бұл процестер Әлемнің қалыптасуы мен эволюциясын түсіндіруде маңызды рөл атқарады. Жұлдыз түзуші аймақтар ALMA радиотелескоптар кешенінің жоғары жиілікті және жоғары бұрыштық ажыратымдылықтағы бақылаулары арқылы зерттелген. Бұл жұмыс астрофизика мен астрономия ғылымдарын тереңдетуге елеулі үлес қосады.

3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі:	Диссертациялық жұмыс шеберлігі жоғары деңгейде байқалады. Докторант ғылыми әдебиетті ұтымды және сауатты пайдаланған. Диссертация мәтініндегі суреттер мен кестелер жаңашыл әрі түпнұсқа, ал алынған нәтижелер мен қорытындылар арасындағы үйлесімділік анық көрінеді.
		1) жоғары;	
		2) орташа;	
		3) төмен;	
		4) өзі жазбаған.	
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі айқын әрі нақты көрсетілген. Жұмыста алынған нәтижелер сенімді және ғылыми тұрғыдан негізделген.
		1) негізделген;	
		2) ішінара негізделген;	
		3) негізделмеген.	
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыбына толық сәйкес келеді және барлық маңызды аспектілерді қамтиды. Зерттеу әдістерінде заманауи және озық радиоастрономиялық бағдарламалар тиімді түрде пайдаланылған. Бірінші тарауда негізгі әдістемелер мен нысандардың зерттелу шолулары сипатталған. Келесі тараулар әр нысандардың радиоастрономиялық зерттеулеріне арналған және әр нысан берілген тақырыпты толықтай мазмұндап сипаттайды.
		1) айқындайды;	
		2) ішінара айқындайды;	
		3) айқындамайды.	
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Жұмыстың мақсаты мен міндеттері, диссертациялық жұмыстың тақырыбына толықтай сәйкес келеді.
		1) сәйкес келеді;	
		2) ішінара сәйкес келеді;	
		3) сәйкес келмейді.	
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Диссертацияда берілген жұмыстың құрылымы: кіріспе, 4 негізгі тарау және қорытынды толығымен логикалық түрде өзара байланысты.
		1) толық байланысқан;	
		2) ішінара байланысқан;	
		3) байланыс жоқ.	
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Зерттеу аясында автор ұсынған жаңа шешімдер, оның ішінде принциптері мен әдістері, жұлдыз түзуші аймақтардағы молекулалық ядролар мен иондалған газдардың кинематикасы мен динамикасын зерттеу тұрғысынан белгілі шешімдермен салыстырылып,
		1) сыни талдау бар;	

		2) талдау ішінара жүргізілген;	негізделген және бағаланған. Алынған нәтижелерге сыни талдау жүргізіліп, зерттеу нәтижелерінің дұрыстығы мен ғылыми тұрғыдан негізделуі қамтамасыз етілген.
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;	
		4) талдау жоқ.	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Бұл жұмыста ұсынылған ғылыми тұжырымдар мен нәтижелер толығымен жаңа және инновациялық болып табылады. ALMA радиотелескопының жоғары жиілікті және жоғары бұрыштық ажыратылымдылықтағы бақылауларымен алынған деректер өзінің жоғары ақпараттылығы мен дәлдігі бойынша халықаралық деңгейге сай келеді. Бұл бақылаулар ыстық молекулалық ядролар мен жұлдыз түзуші аймақтардағы молекулалық газдардың кинематикасы мен динамикасын зерттеуде жаңа мүмкіндіктер ұсынып, ғылыми қауымдастық үшін құнды мәліметтермен толықтырады.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертацияның қорытындылары жаңа бóлып табылады. Ғылыми жұмыста алғаш рет: 1. CH3CN және SO2 толқын ұзындығындағы ыстық ядроларды зерттеу үшін жоғары жиілікті, бұрыштық ажыратылымдығы жоғары ALMA радиотелескопының бақылау мәліметтері қолданылған. 2. Спектрлік терезелерден әр молекулалық ядро үшін молекулалық сызық түрлері CDMS және JPL астро-спектроскопиялық каталогтарына негізделген Splatologue мәліметтер базасы арқылы анықталып, сәулелену сызықтары зерттелген. 3. G345.0061+01.7944B, G333.0162+00.7615 және G337.4032-00.4037 молекулалық ядроларының кинематикалық және динамикалық талдаулары түсіндірілген.
		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?	Зерттеуде қолданылған техникалық, технологиялық және басқару шешімдері жаңашыл әрі ғылыми тұрғыдан негізделген. Радиоастрономиялық әдістер мен бағдарламалық құралдар қазіргі заманауи технологияларға негізделіп, жоғары дәлдіктегі
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	

		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл шешімдер жаңа ғылыми деректер мен нәтижелерді алу үшін тиімді әрі инновациялық болып табылады, сонымен қатар, қолданылған бағдарламалар мен әдістердің дұрыс негізделуі олардың ғылыми зерттеулерде қолданылуын қамтамасыз етеді.
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 жұмыстың құрылымы логикалық түрде байланысқан және қорытындыларға негізделген. Алынған нәтижелер ғылыми тұрғыдан негізделіп, Web of Science пен Scopus деректер базаларында, сондай-ақ Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғарғы білім министрлігі Ғылым комитеті ұсынған басылымдарда жарияланған.
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:	Тұжырымдама 1 G345.0061+01.794B ГК HII аймағының радиорекомбинация бақылау нәтижелері орталық жұлдыздың: иондалған газ массасы (3,6 ± 0,3)×10−3 M⊙, электрон температурасы 8094 ± 1534 K, эмиссия өлшемі (4,6 ± 0,9)×108 пс см-6 және электрон тығыздығы (2,1 ± 0,2)× 105 см−3 болатын O5.5 типтегі нөлдік жастағы бас тізбек жұлдызына жататынын анықтады. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия Тұжырымдама 2 CH3CN және SO2 молекула эмиссия сызықтарының бақылаулары G345.0061+01.794B ГК HII аймағының айналмалы қозғалыстағы және массасы 172,8±8,8 M⊙ болатын орталық жұлдызға қарай құлап жатқан өте тығыз газбен қоршалғанын көрсетті. 7.1 дәлелденді

		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.	7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия Тұжырымдама 3 Шаң континуумі, молекулалық сызық эмиссиясы және радио рекомбинация сызық эмиссиясы бақылаулары G333.0162+00.7615 аймағында температуралары 300 K айналасында болатын жоғары массалық жұлдыз түзілу аймағының ең ерте кезеңіне жататын екі жаңа ыстық ядроны анықтады. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Диссертациялық зерттеуде радиоастрономиялық молекулалық сызықтар мен сутегі рекомбинация сызықтарын континуммен бақылау әдістері қолданылған. Әдістердің толық сипаттамасы 1.2-1.4 бөлімдерде берілген.
	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:	Мәліметтерді өңдеу және калибрлеу заманауи жоғары технологиялық радиоастрономиялық құралдар мен бағдарламалық шешімдер арқылы жүзеге асырылды. CASA бағдарламалық кешені, оның ішінде CASA uvcontsub және tclean қосымшалары, континуумды шегеруді жоғары дәлдікпен орындау үшін қолданылды. Бұл әдістер қазіргі заманғы радиоастрономиялық зерттеулердің негізгі құралдары болып табылады. Негізгі өңдеу үшін қолданылған Gildas, MADCUBA және CARTA бағдарламалары кең ауқымды астрономиялық деректерді өңдеуге мүмкіндік береді, ал нәтижелерді кескіндеу Python бағдарламалық тілінде жүргізілді, бұл деректерді
		1) ия;	
		2) жоқ.	

			визуализациялау мен талдаудың соңғы деңгейін қамтамасыз етеді. Осы технологиялардың барлығы қазіргі радиоастрономияның ең озық құралдары мен әдістерін пайдалана отырып, жоғары сапалы ғылыми нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік берді.
		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):	Диссертациялық жұмыста ұсынылған теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар мен заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен толықтай дәлелденіп, расталған. Бұл зерттеу барысында алынған нәтижелер практикалық бақылаулар мен талдаулар арқылы тексеріліп, ғылыми тұрғыдан негізделген. Әрбір теориялық тұжырым мен модель нақты бақылау деректерімен салыстырылып, олардың дұрыстығы мен сәйкестігі қамтамасыз етілді. Теориялық тұжырымдардың эксперименттік тексерілуі нәтижесінде олардың нақты өмірде қолдануға жарамдылығы мен дәлдігі анықталды, бұл зерттеудің ғылыми жаңашылдығын және тұжырымдардың сенімділігін дәлелдейді.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен **расталған** / ішінара расталған / расталмаған.	Диссертациялық жұмыста маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Барлық ғылыми тұжырымдар мен нәтижелер заманауи зерттеулер мен өзекті ғылыми деректерге сүйене отырып, тиісті әдебиеттермен байланыстырылған. Бұл сілтемелер диссертацияның ғылыми негізділігін күшейтіп, алынған нәтижелердің дұрыстығын айқындайды.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби **шолуға жеткілікті**/жеткіліксіз.	Жұмыста 110 әдебиет көздері пайдаланылған, бұл әдебиеттер тізімі зерттеу тақырыбына қатысты жан-жақты әрі толық шолу жасау үшін жеткілікті.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертацияның теориялық маңызы оның жоғары массалы жұлдыздардың қалыптасуы мен эволюциясын түсінуге бағытталған жаңа ғылыми тұжырымдарды ұсынуында жатыр. Зерттеу барысында алынған нәтижелер жұлдыз түзуші аймақтардың молекулалық және иондық газдарының кинематикасы мен
		1) бар;	
		2) жоқ.	

			динамикасын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жаңа бақылау әдістері мен модельдер ғылыми қоғамдастық үшін құнды құрал болып табылады, өйткені олар массивті жұлдыздардың бастапқы кезеңдерін және олардың дамуын зерттеуде қолданылатын теориялық негіздерді кеңейтеді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Практикалық маңыздылығының бірі — алынған деректердің және қолданылған зерттеу әдістерінің «Радиоастрономия» пәнін оқытуда қолданылуы. Бұл пәнді оқитын студенттер үшін, жоғары жиілікті радиоастрономиялық құралдардың көмегімен алынған мәліметтерді талдау және интерпретациялау дағдылары өте маңызды болып табылады. Студенттер радиоастрономия саласындағы ең заманауи әдістер мен құралдармен танысып, тәжірибелік жұмыс кезінде осы зерттеу нәтижелерін пайдалану арқылы астрофизиканың күрделі мәселелерін шешуге өз үлестерін қоса алады.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады, себебі олар астрофизика мен астрономия салаларында молекулалық ядролар мен жұлдыз түзуші аймақтардың динамикасын терең зерттеу арқылы алынған жаңа деректер мен әдістерге негізделген.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Диссертациялық жұмыс жоғары деңгейде ғылыми-техникалық тілде жазылған, оның тараулары бір-бірімен логикалық байланыста және тақырыпты толықтай ашады. Академиялық жазу сапасы жоғары, бұл жұмыстың өзектілігін және тереңдігін көрсетеді. Жұлдыз түзуші аймақтары мен олардың сипаттамаларын талдау арқылы алынған нәтижелер ғылыми қауымдастық үшін маңызды әрі жаңашыл болып табылады.
		1) жоғары;	
		2) орташа;	
		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	
11.	Диссертацияға ескертулер	Диссертациялық жұмыстар бойынша ескертулер жоқ.	
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында	Диссертациялық жұмыс негізінде орындалған ғылыми мақалалардың деңгейі жоғары.	

	қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)	
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Жоғарыда айтылғандардың негізінде Омар Аружан Жеңісханқызының философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беруді ұсынамын.

Ресми рецензент:

В.Г.Фесенков атындағы Астрофизикалық институтының

жетекші ғылыми қызметкері,

PhD

(жұмыс орны, ғылыми дәрежесі) **(қолы)** **Шомшекова С.А.**

КАДР БӨЛІМІ
ОТДЕЛ КАДРОВ

Заверяю подпись Шомшековой С.А.
инспектор по кадрам Отеминева Ж.Ж.