

«6D061100 – Физика және астрономия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Өтебай Айгерім Байнұрқызының «Шашыраңқы жұлдыздық шоғырлардың түзілуі мен эволюциясы» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-ШКІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	«Жаратылыстану саласындағы ғылыми зерттеулер» ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді. AP08856149 «Құс Жолы тәріздес галактикалардағы жұлдыздық шоғырлардың ыдырау механизмдері» тақырыбы бойынша ҚР БҒМ «Іске асыру мерзімі 27 ай 2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша гранттық қаржыландыру» тапсырысын іске асыруда қолданылған. Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым «Физика және астрономия» бағытына сәйкес.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады. Жұмыста ұсынылған шоғыр модельдері Галактикамыздың жұлдыз түзу тарихына жаңадан қайта қарау қажет екенін көрсетеді. Шоғырлардың көп бөлігі түзіле сала ыдырап кетпейтінін дәлелдеген. Жас шоғырларды зерттеуде Денен моделін қолдану арқылы жұлдыз түзу тиімділігі төмен шоғырлардың газ үрілуінің салдарынан ыдырап кетпейтіні көрсетілген. Диссертацияда ұсынылған жаңа модельдің маңыздылығы толығымен ашылған. Астрофизика және космология саласына қосатын үлесі елеулі.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Диссертациялық жұмыстың өзіндік жазу стилі мен үйлесімді құрылымы бар. Ізденушінің диссертациялық жұмысты толықтай өзі жазғаны бірден байқалады. Қазақ тілінде бұрын-соңды қолданылмаған жаңа астрономиялық терминдер мен түсініктемелер енгізілген. Негізінен шетелдік жоғары деңгейлі журналдарда жарияланған ғылыми әдебиеттер орынды қолданылған. Әр тұжырым мен ұйғарымдар сәйкес әдебиеттерге сілтемелермен бекітілген. Жұмыста келтірілген графиктердегі мәліметтердің жаңа әрі түпнұсқа екені күмән тудырмайды. Алынған нәтижелер, олардың талдануы және қорытынды арасында үйлесімділік пен байланыс айқын көрінеді.

4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі нақты көрсетілген. Тақырыпта жасалған маңызды жұмыстардың барлығы баяндалған. Жұмыста қазіргі кездегі өзекті мәселелердің бірі – жұлдыздық шоғырлардың молекулалық газдан түзілуінен ұзақ мерзімді эволюциясына дейінгі кезеңдерін бірыңғай модель шеңберінде қарастыру мәселесі зерттелген. Модельдерді бақылауларға салыстыруда туындайтын қиыншылықтар да талқыланды. Осы жұмысты жасау барысында автордың ізденісі мен әдебиеттерге шолуы, аталған жұмыстың қазіргі кездегі өзектілігін білетінін көрсетеді.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыбына сай және толықтай айқындайды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертациялық жұмыстың мақсаты жұлдыздық шоғыр эволюциясының барлық кезеңдерін бірыңғай қарастыратын модель дайындау. Бұл мақсатқа жету үшін шаң-тозаңды бұлттан пайда болып, одан кейін ыдырауын зерттеу барысын бақылаулармен байланыстыру үшін жаңа модель түрін дайындау міндетін Денен профилін шоғырларға қолдану арқылы жүзеге асырған. Диссертациялық жұмыста ұсынылған модельді лездік радиожарқылдардың ықтималы көздері болып табылатын жас нейтрон жұлдыздардың таралуын зерттеуге қолданысы да келтірілген. Бұл мақсат пен міндеттер диссертациялық жұмыстың тақырыбына сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертацияның барлық бөлімдері өзара логикалық байланысқан және жұмыстың мақсаты мен міндеттерін шешуге бағытталған. Әдебиеттерге шолу жасалып тақырыптың өзектілігі ашықталған. N-дене модельдеу әдісін қолдану әдіснамасын шоғырдың қарапайым моделі негізінде дайындап, оның негізінде үшінші тарауда жаңа модель ұсынылған. Ұсынылған жаңа модель жан-жақты қарастырылып сандық экспериментпен тексерілген. Шоғыр модельдерінің астрономиялық зерттеулерге қолдану мысалы ретінде лездік радиожарқылдардың ықтимал көздерінің таралуы зерттелген.
		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	Диссертациялық жұмыста ұсынылған жаңа модель әдебиетте бұрыннан белгілі нәтижелермен толыққанды салыстырылған. Жұмыс нәтижелері дәлелденген және жан-жақты талқыланды. Теориялық тұрғыдан алынған нәтижелері бақылау нәтижелерімен де салыстырылып, олармен үйлесімділігі көрсетілген.

		сілтемелеріне негізделген	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар 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)	Жұмыста алынған нәтижелер толығымен жаңа болып табылады. Алғаш рет Денен профилімен сипатталатын шоғыр моделі ұсынылған, және ондай шоғырдың жұлдыз түзу тиімділіктері өте төмен болған кезде де газ үрілуінің салдарына төтеп бере алатыны көрсетілген. N-дене модельдеуінде жаңартылған жұлдыздар эволюция алгоритмдері алғаш рет қолданылды. Лездік радио жарқылдардың ықтимал көздері ретінде жас нейтрон жұлдыздардың шоғыр айналасындағы таралуы алғаш рет 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)	Диссертацияның қорытындысы толығымен жаңа және ғылыми басылымдарда жарияланған ғылыми мақалалар мен конференция материалдарымен расталған.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Зерттеу жұмыстарында заманауи компьютерлік есептеу технологиялары қолданылған. Атап айтқанда есептеулер жоғары өнімді есептеуін кластерлерде дәлдігі өте жоғары phi-GRAPE/GPU N-дене модельдеу кодын қолданып жасалған.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u> /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары ғылыми тұрғыдан негізделген және Web of Science пен Scopus дерекқорларының бірінші квартиліне кіретін, әлемдік деңгейде жоғары бағаланатын Astronomy & Astrophysics журналында 1 мақала, ҚР БҒМ БҒСҚЕК ұсынған ғылыми басылымдарда 2 мақала болып жарияланған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u> ; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) <u>жоқ</u> 7.3 Жаңа ма?	Қағидат 1 Жұлдыздық шоғырларды N-дене модельдеу барысында бастапқы тығыздық профилі ретінде Денен моделін қолдану кластердің қарқынды релаксациядан кейін сақталып қалуына жеткілікті жұлдыз түзу тиімділігінің мәнін бұрында алынған 15%-дан бақылауларға жақсырақ сәйкес келетін 3% -ға дейін түсіреді. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия

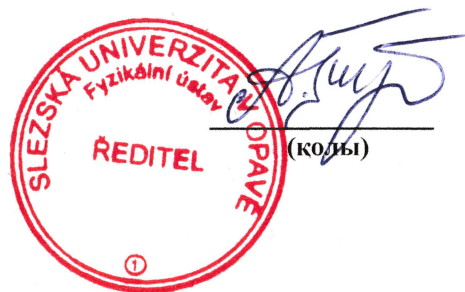
		<p>1) <u>ия</u>; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) жоқ</p>	<p>Қағидат 2 Жұлдыздық кластердің қос еңісті тығыздық профилінің ішкі бөлік көлбеулігін жоғарылату лездік газ үрілуінен кейін сақталатын гравитациялық байланыстырылған масса үлесінің өсуіне алып келеді. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия</p> <p>Қағидат 3 Лездік радио жарқылдарының көздері бола алатын жас нейтрондық жұлдыздардың 80%-ы өздері пайда болған шоғырдан шамамен 100 парсектен әрі кете алмайды, сол себепті бұл жарқылдар сәулеленуінің жұлдыз түзу аймағынан шыққан иондалған газбен әсерлесуі олардың дисперсия өлшемінің жоғары болуына айтарлықтай үлес қоса алады. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия</p>
8.	<p>Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p>	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u>; 2) жоқ</p> <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ия</u>; 2) жоқ</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>Диссертациялық жұмыста тақырыпқа байланысты әдіснамалар келтіріліп, мақсатқа ең сай келетіні ұтымды таңдалған. Жұмыстағы нәтижелер ғылыми зерттеулердегі заманауи әдістемелерге сүйене отырып алынған.</p> <p>Жұмыс сандық модельдеу негізінде орындалғандықтан, сәйкесінше, нәтижелер жоғарғы ретті дифференциалдық қозғалыс теңдеулерін асқан дәлдікпен есептейтін phi-GRAPE/GPU N-дене модельдеу кодымен жоғары өнімді параллельді есептеуіш компьютерлерде жасалған. Сандық модель нәтижелерін талдауда заманауи бағдарламалық құралдар, пакеттер мен кітапханалар қолданылған.</p> <p>Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер сандық эксперименттермен расталған. Анықталған заңдылықтар мен байланыстар бақылау нәтижелеріне қайшы келмейді.</p>

		1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	
		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. Атап айтқанда астрономия бағытында рейтингтер ең жоғары әлемдік журналдарда жарияланған шолулар мен мақалаларға сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста барлығы 222 әдебиет көздері қолданылған. Олардың басым бөлігі Web of Science пен Scopus ғылыми дерекқорларының бірінші квартиліне кіретін журналдардағы жариялымдар. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жетіп асады.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	Диссертациялық жұмысты алынған нәтижелердің теориялық маңызы зор.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері жұлдыздық шоғырларды бақылаудан алынған мәліметтерді өңдеуде кластерлердің параметрлерін анықтау үшін қолданыла алады. Сонымен қатар өзге галактикалардан бақыланған жұлдыздық шоғырлар жүйесін зерттеуде қолдануға болады.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады)</u> ; 3) <u>жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</u>	Диссертацияда келтірілген практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) <u>орташа</u> ; 3) <u>орташадан төмен</u> ; 4) <u>төмен</u> .	Диссертациялық жұмыс өте сауатты және ғылыми-техникалық тілде тиянақты жазылған. Тараулардың өзара байланысы бар, реттілігі сақталған және тақырыпты толықтай ашады. Академиялық жазу сапасы жоғары.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде Өтебай Айгерім Байнұрқызына философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беруді ұсынамын.

Ресми рецензент:

Опава қаласындағы Силезия Университеті
ф.-м.ғ.д., ассистент профессор
(жұмыс орны, ғылыми дәрежесі)



Турсунов А.А.