

**«6D060300 – Механика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған
Бижанова Сәттанат Бағдатқызының «Маскасы мен өлшемі айнаымалды өстік симметриялы дененің бейстационар центрлік өрістегі
іштерілемелі-айналымды қозғалысы» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің**

СЫН-ПІКІРІ

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 нысанағы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғарғы ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылыми дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Диссертация ғылымның даму бағыттарына сәйкес келеді. Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғарғы ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының, атап айтқанда «Математика және статистика» басым бағытына сәйкес келеді.
2.	Ғылымға маныздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маныздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады. Диссертацияда алынған нәтижелер ғарыштанудағы бейстационар жүйелерді зерттеудің кезектегі сатысы болып, орі қарай ғаламдағы күрделі бейстационар құбылыстарды зерттеуге жана мәселелердің қойылымын нақтылайды. Ал ғылымн іс жүзіндегі манызы – табылған жана шешімдерді аспан денелерінің жасанды және табиғи серігінің динамикалық эволюциясының моделін құрып есептеуде пайдалануға болады.
3.	Өзі жазу принципін	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Өзі жазу деңгейі жоғары. Диссертациялық жұмыста жасалған зерттеулердің негізгі нәтижелерін автор өзі алды. Диссертацияның авторымен орташалау және ғасырлық ұйытқудың дифференциалдық теңдеулерін алу, ғасырлық ұйытқу теңдеулерін аналитикалық талдау және қорытындылау жұмыстары, ғасырлық ұйытқу теңдеулері сандық тәсілмен шешіліп, графикаларын алу жұмыстары, масалары тұрақты және айнаымалы жағдайларды салыстыру жұмыстары, бірінші интервалдың үш өлшемді графикаларын алу жұмыстары және одонеттерге шоту жұмыстары жасалынды. Ал ғылыми кеңесшілермен есептің қойылымын

		қою, нәтижелерді талдау жұмыстары жүргізілді.
4.	Ішкі бірлік принципі	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі нақты көрсетілген және жұмыста алынған нәтижелер күмен тұндырылды. Жұмыста қазіргі заманауи астрономияның сондай-ақ теориялық және аспан механикасының өзекті мәселесінің бірі – массалары өлшемдері, пішіні және басқа да бірқатар физикалық сипаттамалары эволюция барысында уақыт өткен сайын өзгеріп отыратын өзара гравитацияланушы бейстационар екі аспан денесінің ілгерілемелі-айналымды қозғалысы зерттелген. Зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге шолу ізденушінің осы бағытта зерттеліп жатқан жұмыстарды және диссертация тақырыбы бойынша мәселенің қазіргі жағдайын жақсы білетінін көрсетеді.
	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертация мазмұны тақырыбын айқындайды.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындалды</u>; 2) жартылай айқындалды; 3) айқындалмайды	
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Жұмыстың мақсатына сәйкес зерттеудің келесі міндеттері қойылған: - Массасы және өлшемі айнымалы өстік симметриялы дененің ілгерілемелі-айналымды қозғалысының дифференциалдық теңдеулерін сатыстырудағы координаталар жүйесінде қорытып шығару; - Оскуляциялаушы Делоне-Анжуайе элементтерінің аналогтарында бейстационар өстік симметриялы дененің ілгерілемелі-айналымды қозғалысының тасырлық ұйытқу теңдеулерін алу; - Тасырлық ұйытқу теңдеулерін жүйесін талдау; - Тасырлық ұйытқу теңдеулерін аналитикалық талдау және қорытындылау; - Тасырлық ұйытқу теңдеулерін сандық тәсілмен шешу және графикаларын алу, массалары тұрақты және айнымалы жағдайларды салыстыру; - Бірінші интегралдың үш өлшемді графикаларын тұрғызу.
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық байланысқан. Әрбір келесі бөлім алдыңғы бөлімнің жалғасы болып табылған.
	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (капиталдар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан	С.Б. Бижанова массасы және өлшемдері айнымалы өстік симметриялы дененің ілгерілемелі-айналымды қозғалыс теңдеулерінің жаңашы жағдайын

	белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	қарастырған. Бұл жұмыстың дербес жағдайы Ю.В. Баркин, С.М. Эль-Шабури, Д.З. Коенов, В.В. Белецкийдің жұмыстарында орындатқан. Массасы әр түрлі қарқында изотропты түрде өзгеретін өстік симметриялы дененің тасырлық ұйытқу теңдеулерін зерттеу және массаның айнымалылығының оның динамикалық эволюциясына әсерін анықтау, сондай-ақ эволюциялық теңдеулердің графикасын алу үшін Wolfram Mathematica пакетін пайдаланған.
5. Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар 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)	Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар толығымен жаңа болып табылады. Диссертациялық жұмыста алғаш рет: - Бейстационар өстік симметриялы дененің ілгерілемелі-айналмалы қозғалысын зерттеуде ұйытқыған қозғалыс теңдеулері және ұйытқу теориясының белгілі тәсілдері пайдаланылды. - Бейстационар өстік симметриялы дененің ілгерілемелі-айналмалы қозғалысы Делоне-Андауайс элементтер аналогында қарастырылды және тасырлық ұйытқу теңдеулері алынды. - Тасырлық ұйытқу теңдеулеріне аналитикалық талдау жасалынды. Сандық тәсілмен ұйытқыған қозғалыстың дифференциалдық теңдеулерінің шешімдері алынды. Диссертацияда алынған шешімдерді аспап механикасында кезелесетін күрделі мәселелерді зерттеуде алғашқы жуық қозғалыс ретінде қабылдауға болады.
	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 болып табылады. Ғылыми жұмыста алғаш рет: - Аналитикалық тәсілмен массасы мен өлшемі айнымалы өстік симметриялы дененің бейстационар центрлік өрісегі ілгерілемелі-айналмалы қозғалысын сипаттайтын Делоне-Андауайс айнымалыларында, бірінші ретті, он екі теңдеу ден тұратын тасырлық ұйытқулы сипаттайтын жүйе алынды. Қозғалысты сипаттайтын он екі шаманың төрт импультсі тұрақты, сөйкес төрт бұрыш айнымалы. Қалғаны, бір алғашқы интегралы бар екі импульт және екі бұрыштан тұратын төрт теңдеулі ішкі жүйе. - Алынған ілгерілемелі-айналмалы қозғалысты сипаттайтын тасырлық ұйытқу теңдеулерінің геометриялық және механикалық интерпретациясы жасалынды. Біздің қарастырған мәселенің физикалық қойылымы бойынша жоғарыда көрсетілген геометриялық және механикалық интерпретациялар қарастырылған мәселе үшін кез-келген бастапқы мәндері және массасы мен өлшемдерді сипаттайтын кез-келген функциялар үшін жалпы қасиеттер болып табылады. - Бейстационар өстік симметриялы дене Юпитердің центрлік дене Күнінің өрісіндегі ілгерілемелі-айналмалы қозғалысын сипаттайтын Делоне-

		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жана және негізделген бе? 1) <u>толығымен жана</u>. 2) <u>жартылай жана (25-75% жана болып табылады)</u>. 3) <u>жана емес (25% кем жана болып табылады)</u>	Андай элементтер аналогтарындағы ғасырлық ұйытқу теңдеулері Wolfram Mathematica пакетін пайдаланып сандық тесікпен шешіліп, графиктері алынды. Есептеулер деңістердің әр түрлі қарқынды изотропты өзгерістің айналымы масса жағдайда және массасы тұрақты жағдайында орындалып, салыстырулар жүргізілді. Бұл жұмыста ұсынылған техникалық шешімдердің жаналығы бейстационар правитациялық жүйелер үшін қажетті есептеулер Wolfram Mathematica компьютерлік алгебрасының көмегімен орындалған.
6.	Негізгі қорытындыларды негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары дұрыс және ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі кандидаттар	Әр кандидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Кандидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>. 2) <u>шамамен дәлелденді</u>. 3) <u>шамамен дәлелденбеді</u>. 4) <u>дәлелденбеді</u>. 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>иә</u>. 2) <u>жоқ</u>. 7.3 Жана ма? 1) <u>иә</u>. 2) <u>жоқ</u>. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) <u>тар</u>. 2) <u>орташа</u>. 3) <u>кең</u>. 7.5 Мақалата дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>. 2) <u>жоқ</u>.	Диссертацияда қорғауға ұсынылған үш негізгі кандидат келтірілген: 1. Бір алғашқы интервалы бар төрт теңдеуден тұратын ішкі жүйелерге бөлініетін және қалған теңдеулер жүйесінен тұратын он екі ғасырлық ұйытқу теңдеулер жүйесі алынды. Төрт теңдеулер жүйесі сапалы түрде зертеліп, тиісті қорытындылар жасалды. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 иә 7.4 кең 7.5 иә 2. Біздің қарастырылған мәселенің физикалық қойылымы бойынша жоғарыда көрсетілген геометриялық және механикалық интерпретациялар қарастырылған мәселе үшін кез-келген бастапқы мәндері және массасы мен өлшемдерді сипаттайтын кез-келген функциялар үшін жалпы қасиеттер болып табылады. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 иә 7.4 кең 7.5 иә

			3. Алынған ғасырлық ұйытқу теңдеулері сандық тәсілмен шешіліп, Wolfram Mathematica пакетінің көмегімен графиктері алынды. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 иә 7.4 кәд 7.5 иә
8.	Дәйексіздік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйексіздігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>иә</u> ; 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) <u>иә</u> ; 2) жоқ 8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша дәлелді бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) <u>иә</u> ; 2) жоқ 8.4 Мамызды мамандар нақты және сенімді ғылыми әдістерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған 8.5 Пайдаланылған әдістер тізімі әдіби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Диссертацияда әдіснама нақты жазылған. Негізгі жұмыстың басым бөлігі осыған арналған. Сипаттама 2.3-тарауларда берілген. Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған. Диссертациялық жұмыста бейстационар гравитациялық жүйелер үшін канондық ұйытқу теориясының әдістері, Mathematica компьютерлік алгебрасының заманауи әдістері және сандық әдістер кеңінен қолданылады. Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған. С.Б. Бижанованың диссертациялық жұмысының барлық тарауында мамызды мамандар ғылыми әдістерге сілтемелермен расталған. Пайдаланылған әдістер тізімі әдіби шолуға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>иә</u>	Диссертацияның теориялық маңызы бар. Бұл диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер аспан механикасы мен астрономия саласын одан әрі

принципі	2) жок	дамытуға және еліміздегі ғарыш саласының бөлесенді дамуына ықпалын тигізеді.
	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ие; 2) жок	Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары. Алынған жаңа ғылыми нәтижелер екі дене мәселесін зерттеуге қолданылады. Жаңа нәтижелердің мақсатты тұтынушылары астрономдар, астрофизиктер және теориялық астрономияның, аспан механикасының бейстационар мәселелерімен айналысатын ғалымдар, сонымен қатар докторанттар, магистранттар және жоғары оқу орындарының студенттері болып табылады.
	9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% көм жаңа болып табылады)	Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады.
10. Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары. Диссертациялық жұмыс сауатты және ғылыми-техникалық тілде тиянақты жазылған. Тараулардың өзара байланысы бар, реттілігі сақталған және тоқырылты толықтай ашады.

Ресми рецензенттің шешімі:

1) философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор дәрежесін беруге ұсынамын;

Ресми рецензент:

PhD, К. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік Университеті,
Херriot-Уотт халықаралық факультетінің доценті



Шукирғалиев Б. Т.