

6D060100-«Математика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін жазылған Омарова Бибигул Жарболовнаның «Векторлық өріс бағыттары бойынша дифференциалдау операторлы жүйелеріндегі көппериодты тербелістердің Ляпунов әдісі» атты диссертациясына

Ресми рецензенттің жазбаша пікірі

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)</p> <p>3) <u>Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жаңындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</u></p>	<p>Диссертациялық жұмыс тақырыбы “10. Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер басым бағытының 10.1 Математика және механика саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер” ішкі басым бағытына сәйкес келеді.</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>косады/коспайды</u> , ал оның маңыздылығы <u>ашылған/ашылмаган</u> .	Жұмыс бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулердің айнымалылары бойынша периодты шешімдері мен олардың қасиеттерін зерттеуге арналғандықтан, ғылымға елеулі үлес <u>косады</u> деп санаймын. Мұндай зерттеу жүргізудің қажеттілігі бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер мен олардың жүйесінің бағыттар өрісіндегі өзара әсерлеспейтін бөлшектер ағынының математикалық моделдері ретінде жиі кездесуімен, сондай-ақ

			<p>біртұтас ортаның қозғалысы ретінде анықталған процестерді сипаттауымен шарттастырылады.</p> <p>Себебі көп айнымалысы юар тендеулердің периодты шешімдері жеткілікті дәрежеде зерттелмеген, атап айтсақ, сыни емес жағдайда және тендеулері сзызыты болғанда зерттелген.</p> <p>Сондықтан периодты шешімдерге қатысты мәселелер жете зерттелмегендіктен, жұмыс нәтижелері маңызды деуге болады және маңыздылығы диссертацияда баяндалады.</p>
3.	Өзі жазу принципі	<p>Өзі жазу деңгейі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>жогары</u>; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған 	<p>Диссертация бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулер мен жүйелердің әртүрлі кластары үшін айнымалылары бойынша периодты шешімдерінің сыни жағдайда бар болуы мен қасиеттеріне қатысты мәселелерін шешуге арналған, өзі жазу деңгейі жогары деуге болады.</p>
4.	Ішкі бірлік принципі	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негізdemесі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>негізделген</u>; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген. 	<p>Бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулердің периодты шешімдерінің бар болуы мәселесі дифференциалдық тендеулердің сапалық теориясы мен тербелістер теориясының құрамdas бөлігі болып саналады және осы тақырыпқа қатысты көптеген еңбектер мен кітаптар жарық көрген. Осы еңбектердің басым көшілігі аталған тендеулер кластары үшін сындық емес жағдайдағы периодты шешімдерін зерттеуге арналған. Уақыт бойынша көп айнымалылы бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулер үшін сындық жағдайда периодты шешімдердің бар болуы мәселелері</p>

			<p>жете зертгеле қоймағандықтан, жұмыс тақырыбының ғылыми тұргыдан мәні бар деуге болады. Бірінші ретті көп айнымалысы бар дербес туындылы дифференциалдық теңдеулерді зерттеудегі жақсы негізделген зерттеу әдістерінің аздығы осы тендеулер үшін периодты шешімдердің бар болуы шарттарын жан-жақты қарастыру мәселесін қындалады. Сондықтан диссертация өзекті мәселе-лерге арналған және бұл өзектілігінің негізdemесі жұмыста нақтыланған.</p>
		<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды</p> <p>1) <u>айқындайды</u>;</p> <p>2) жартылай айқындайды;</p> <p>3) айқындаамайды</p>	<p>Жұмыс бірінші ретті көп айнымалысы бар дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер мен жүйелердің периодты шешімдерінің Ляпунов әдісін пайдаланып бар болуын зерттеуге арналған, сондықтан “Векторлық өріс бағыттары бойынша дифференциалдау операторлы жүйелеріндегі көппериодты тербелістердің Ляпунов әдісі” тақырыбы диссертация мазмұнын айқындайды.</p>
		<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <p>1) <u>сәйкес келеді</u>;</p> <p>2) жартылай сәйкес келеді;</p> <p>3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертацияның “Уақыт айнымалыларына қатысты В.Х.Харасахал енгізген және кеңістік айнымалылары бойынша Ляпунов жүйесінің әртүрлі формаларымен анықталған векторлық өріс бағыттары бойынша дифференциалдау операторлы жүйелер дегі көппериодты тербелістерді Ляпунов әдісін жалпылау негізінде зерттеу” мақсаты диссертация тақырыбына сәйкес келеді деп есептеймін.</p>

	<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жок 	<p>Диссертация екі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде бірінші ретті көп айнымалысы бар дербес туындылы дифференциалдық теңдеулердің жалпы түрдегі квазисызықты жүйесіне сәйкес келетін дифференциалдау операторлы сызықты жүйеге қатысты алынған нәтижелер келтіріледі. Екінші бөлімде бірінші бөлімде қарастырылған дифференциалдау операторлары бойынша квазисызықты жүйелердің қасиеттеріне сүйене отырып көппериодты шешімдерін зерттеуге қатысты келтіріледі. Дифференциалдау операторы бойынша сызықты және квазисызықты жүйелердің бес класы үшін көппериодты тербелістердің болуы мәселелері Ляпунов әдісі негізінде зерттелді.</p>
	<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>сыни талдау бар</u>; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген 	<p>Жұмыста Ляпунов әдісі уақыт айнымалыларына қатысты В.Х.Харасахал енгізген және кеңістік айнымалылары бойынша Ляпунов жүйесінің әртүрлі формаларымен анықталған векторлық өріс бағыттары бойынша дифференциалдау операторлы жүйелердегі көппериодты тербелістерді зерттеуге пайдаланылады. Оған қоса экспоненциалдық-гиперболалық өзгермелі кіші параметр қолданылады. Жұмыста қарастырылған бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер жүйелеріне қатысты мәселелерді шешуде қолданылған Ляпунов әдісі қазіргі заманғы нұсқаларынан біршама өзгешеленеді.</p>

			Жұмыста қарастырылып отырған бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулер жүйелерінің көппериодты шешімдерінің бар болуына белгілі нәтижелермен сынни талдау жүргізіліп, салыстырмалы бағалау келтірілген.
5.	Фылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Фылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма?</p> <p>1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертацияда векторлық өрістер бағыты бойынша дифференциалдау операторлы жүйелердегі көппериодты тербелістердің шарттарын анықтау барысында зерттеу әдісінің алгоритмі жасақталды.</p> <p>Диссертацияның зерттеуінде алғаш рет бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулер жүйесінің сындық және автономдық жағдайларда нақты аналитикалық көппериодты шешімдері зерттелді. Сызықты жағдайда тепе-тендік күйдегі көппериодты шешімдердің бар болуы көрсетілді, олар осы жұмыста ерекше деп аталды.</p>
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?</p> <p>1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертацияның негізгі леммалары мен теоремалары дифференциалдық тендеулердің сапалық теориясында және тербелістер теориясында толығымен жаңа әрі ерекше болып табылады.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?</p> <p>1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Жұмыс «Математика» мамандығы бойынша жасалғандықтан, осы пунктте техникалық шешімдер ғана қамтылады.</p> <p>Техникалық шешімдер негізгі математикалық тұжырымдарды дәлелдеудің әдістерінен ғана тұрады, олар диссертацияда жаңа деуге болады. Көппериодты шешімдердің бар болуының</p>

			<p>жеткілікті шарттарын орнату және Ляпунов әдісінің зерттелген тендеулердің шешімдерінің қасиеттерін тағайындауға дифференциалдық тендеулердің сапалық теорисындағы негізгі әдістері мен анықтамалары, ережелер қолданылады.</p> <p>Дәлелдеулер негізделген, тұжырымдар дұрыс, математикалық есептеулерде қателер байқалмады.</p> <p>Дәлелдеулер мұқияттылық пен тербелістер теорисын жақсы білуді талап ететіні көрініп түр.</p>
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұргыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген/негізделмеген</u> (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Осы жұмыста бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулер үшін алғынған нәтижелер мен қорытындылар негізделген және дәлелдемелермен сүйемелденген.
7.	Корғауға шығарылған негізгі қағидаттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) <u>кен</u></p>	<p>7.1 Диссертацияның қағидаттары дәлелденген.</p> <p>7.2 Нәтижелер тривиалды емес деуге болады.</p> <p>7.3 Корғауға ұсынылған қағидаттар жаңа және бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулердің тербелістер теориясына қосылған улес деуге болады.</p> <p>7.4 Бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулер мен жүйелердің көппериодты шешімдеріне қатысты орнатылған ғылыми нәтижелерді дифференциалдық тендеулердің сапалық теориясындағы бірінші ретті көп айнымалылы дифференциал-</p>

			дық теңдеулердің тербелістер теориясына кеңейте отырып, математикалық физиканың классикалық емес дифференциалдық теңдеулерінің периодты шешімдерін зерттеуге қолдануга болады.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ија</u> ; 2) жоқ	7.5 Негізгі нәтижелер «On multiperiodic solutions of perturbed nonlinear autonomous systems with the differentiation operator on a vector field» атты мақалада көлтірілген. Бұл еңбек «Eurasian Mathematical Journal» мерзімді басылымында жарияланған, ол Scopus деректер қорына енетін және CiteScore процентилі 25-тен кем емес болатын ғылыми мерзімді басылым.
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ија</u> ; 2) жоқ	8.1 Бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулердің көппериодты шешімдерін зерттеуге Ляпунов әдісі қолданылады. Бұл әдістің қолданылу ауқымы мен қарастыратын мәселелері кең, әрі алғынатын нәтижелері дифференциалдық теңдеулердің ауқымды класына қолданыс табады.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өндіу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ија</u> ; 2) жоқ	8.2 Жұмыс нәтижесін алу үшін компьютерлік технологиялар қолданылмаған, бірақ қазіргі заманғы сапалық әдістер мен Ляпунов әдісі қолданылған.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған	8.3 Диссертацияның теориялық қорытындылары эксперименттік зерттеулерді қажет етпейді, өйткені олар қисынды математикалық

		(педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) <u>ија</u> ; 2) жоқ	дәлелдеу қағидаттарына сүйенген. Нәтижелер нақты физикалық мысалдармен негізделген.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуга жеткілікті/жеткіліксіз	8.5 Жұмыста пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуга жеткілікті келтірілген.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ија</u> ; 2) жоқ	9.1 Бұл жұмыста алынған нәтижелер, ең алдымен, дифференциалдық теориясының өзекті мәселелерімен айналасатын мамандар үшін теориялық қызығушылық тудырады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ија</u> ; 2) жоқ	9.2 Бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық тендеулердің көппериодты шешімдері мәселелерінің практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді тербелістер теориясының практикалық есептерінде пайдалану жолдарының аясын көздейтеді.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	9.3 Математика мен қолданбалы математиканың бірқатар бөлімдерінде алынған нәтижелер қолданыс табуы мүмкін.
10.	Жазу және рәсімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары деуге болады.

Жұмысқа қатысты келесі ескертпелер мен кемшіліктерді атап өтуге болады:

1. А қосымшасында келтірілген Грин функциясына қатысты дәлелдемелерді ықшамдаң, ұқсас жерлеріне сілтеме жасау арқылы қысқарту дұрыс болар еді.
2. Б қосымшасындағы мысалдарды осы тендеулер қарастырылған сәйкес бөлімшелерде келтіргендеге теориялық нәтижелерге иллюстрация ретінде құндылығы артар еді.
3. Жұмыста бірқатар техникалық қателер кездеседі.

Келтірілген ескертулер жұмыс деңгейін төмендетпейді, тек ұсыныс ретінде келешектегі зерттеулерде ескерілсе еken дегенді білдіреді.

Пікір: Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті алдында Омарова Бибигул Жарболовнаға 6D060100-«Математика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру үшін Комитетке ұсыныс-өтініш жасау.

Математика және математикалық
моделдеу институтының
Бас ғылыми қызметкері,
физика-математика ғылымдарының
докторы, профессор



Асанова Анар Тұрмағанбетқызы

МММИ Бас ғылыми қызметкер
A.T. Асанованың қолын
Растаймын



Кадр бөлімінің инспекторы



Мухтарова Э.А.