

**6D060100-«Математика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін жазылған Адиева Айнагуль Жанибековнаның «Екі мүшелі жоғарғы ретті дифференциалдық тендеудің тербелімділік қасиеттері» 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 жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</u></p>	<p>Диссертациялық жұмыс тақырыбы “3. Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар, жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер басым бағытының 3.6 Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер; Математика саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер” ішкі басым бағытына сәйкес келеді. Диссертацияда келтірілген нәтижелерге қатысты жарық көрген жұмыстар № AP05130975 «Салмақты функционалдық кеңістіктер, интегралдық операторларды салмақты бағалау және олардың қолданыстары» жобасының аясында орындалып, есепке енгізілген.</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Жұмыс төртінші және 2n-ретті арнайы түрдегі дифференциалдық тендеулердің тербелімділік қасиеттерін зерттеуге арналғандықтан, ғылымға елеулі үлес қосады деп санаймын, себебі олар жеткілікті дәрежеде зерттелмеген, атап айтсақ, коэффициенттерінің біреуі дәрежелік функция болған жағдай зерттелген. Сондықтан

			тербелімділікке қатысты мәселелер жете зерттелмегендіктен, жұмыс нәтижелері маңызды деуге болады және маңыздылығы диссертацияда баяндалады.
3.	Өзі жазу принципі	<p>Өзі жазу деңгейі:</p> <p>1) жоғары;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) төмен;</p> <p>4) өзі жазбаған</p>	Диссертация салмақты дифференциалдық теңсіздіктер және дифференциалдық теңдеулердің тербелімділігі теориясының жоғары ретті дифференциалдық теңдеулерге қатысты мәселелерін шешуге арналған, өзі жазу деңгейі жоғары деуге болады.
4.	Ішкі бірлік принципі	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:</p> <p>1) негізделген;</p> <p>2) жартылай негізделген;</p> <p>3) негізделмеген.</p>	Дифференциалдық теңдеулердің тербелімділігі мәселесі математикалық талдау мен дифференциалдық теңдеулердің сапалық теориясының құрамдас бөлігі болып саналады және осы тақырыпқа қатысты біршама еңбектер мен кітаптар жарық көрген. Осы еңбектердің басым көпшілігі екінші ретті дифференциалдық теңдеулерге арналған. Төртінші және $2n$ -ретті дифференциалдық теңдеулер үшін бұл мәселелер жете зерттеле қоймағандықтан, жұмыс тақырыбы ғылыми тұрғыдан мәні бар деуге болады. Төртінші ретті және $2n$ -ретті дифференциалдық теңдеулерді зерттеудегі жақсы негізделген зерттеу әдістерінің аздығы осы теңдеулерді жан-жақты қарастыру мәселесін қиындатады. Сондықтан диссертация өзекті мәселелерге арналған және бұл өзектілігінің негіздемесі жұмыста нақтыланған.
		<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды</p> <p>1) айқындайды;</p> <p>2) жартылай айқындайды;</p> <p>3) айқындамайды</p>	Жұмыс төртінші және $2n$ -ретті арнайы түрдегі дифференциалдық теңдеулердің тербелімділік қасиеттерін зерттеуге арналған, сондықтан “Екі мүшелі жоғарғы ретті дифференциалдық теңдеудің тербелімділік

		қасиеттері” тақырыбы диссертация мазмұнын айқындайды.
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді;</u> 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертацияның “Коэффициенттері теріс емес функциялар болатын екі мүшелі төртінші және $2n$ -ші ретті дифференциалдық теңдеулердің коэффициенттері терминінде шексіздіктегі тербелімділігі мен тербелімсіздігінің қажетті және жеткілікті шарттарын табу” мақсаты диссертация тақырыбына сәйкес келеді деп есептеймін.
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан;</u> 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертация үш бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде екінші ретті дифференциалдық теңсіздік қарастырылады және соған сүйене отырып, төртінші ретті дифференциалдық теңдеудің тербелімділік қасиеттері анықталады. Төртінші ретті дифференциалдық теңдеудің тербелімділігіне қатысты нәтижелер екінші бөлімде келтірілген. Үшінші бөлім сәйкесінше $n$ -ретті дифференциалдық теңсіздікті және $2n$ -ретті дифференциалдық теңдеудің тербелімділігін зерттейді.
	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 сілтемелеріне негізделген	Жұмыста вариация принципі пайдаланылады әрі ол $2n$ -ретті салмақты дифференциалдық теңсіздіктерді зерттеуге алып келеді. Жұмыста қарастырылған дифференциалдық теңдеулеріне қатысты мәселелерді шешуде қолданылған вариациялық әдіс қазіргі заманғы нұсқаларынан біршама өзгешеленеді. Жұмыста қарастырылып отырған төртінші және $2n$ -ші ретті дифференциалдық теңдеулердің тербелімділігіне белгілі нәтижелермен сыни талдау жүргізіліп, салыстырмалы бағалау келтірілген.

5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма?</p> <p>1) <u>толығымен жаңа</u>;</p> <p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертацияда Харди тектес екінші ретті дифференциалдық теңсіздіктің орындалуы үшін қажетті және жеткілікті шарттар орнатылған. Бұл зерттеудің бірегейлігі мынада: теңсіздік салмақты дифференциалдау амалын қамтиды, егер салмақ 1-ге тең болса, функцияның кәдуілгі екінші ретті туындысы болады. Қосымша салмақты қамтитын дифференциалдауды енгізу аталған теңсіздікті пайдалануға болатын дифференциалдық теңдеулер кластарын кеңейтуге мүмкіндік береді. Харди дифференциалдық салмақты теңсіздіктері берілген аралық шекарасында әртүрлі шекаралық шарттарға байланысты зерттеледі. Алайда, берілген шекаралық шарттар салмақты функциялардың аралықтың шеткі нүктелеріндегі түзіміне байланысты болады. Сонымен қатар, есеп аралықтың шеткі нүктелерінің шектеулі немесе шектеусіздігіне байланысты, өйткені салмақты функциялардың интегралдық сипаты әртүрлі болады. Бұл бірқатар мәселелердің пайда болуына алып келеді, әсіресе шекаралық шарттар саны дифференциалдау ретінен артық болған жағдайға келеді. Диссертация нәтижелерінің жаңашылдығы проблеманың берілген шекаралық шарттар саны дифференциалдау ретінен көп болған кезде зерттелуінде. Алынған нәтижелердің тағы бір негізгі мәні мынада: ең кіші теңсіздік константасы үшін екі жақты баға беріледі. Төртінші және 2n-ші ретті дифференциалдық теңдеулердің тербелімділік және тербелімсіздігі мәселелерін коэффициенттердің қасиеттері</p>
----	----------------------------	---	--

			<p>арқылы зерттеу назардан тыс қалып отыр. Диссертацияда осы маңызды саланың теңдеулері вариациялық әдіс көмегімен қарастырылған.</p> <p>Дифференциалдық теңсіздіктің орынды болуы және ең кіші тұрақтының төменнен және жоғарыдан бағаланулары негізінде екі мүшелі жоғары ретті дифференциалдық теңдеудің шексіздіктегі тербелімділік және тербелімсіздік қасиеттерін зерттеп, коэффициенттер терминінде теңдеу коэффициенттерінің шексіздіктегі тәртібіне қарай нәтижелер алынған</p>
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?</p> <p>1) толығымен жаңа;</p> <p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертацияның негізгі леммалары мен теоремалары дифференциалдық теңсіздіктер теориясында және дифференциалдық теңдеулер тербелімділігі теориясында толығымен жаңа әрі ерекше болып табылады.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?</p> <p>1) толығымен жаңа;</p> <p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Жұмыс «Математика» мамандығы бойынша жасалғандықтан, осы пунктте техникалық шешімдер ғана қамтылады. Техникалық шешімдер негізгі математикалық тұжырымдарды дәлелдеудің әдістерінен ғана тұрады, олар диссертацияда жаңа деуге болады. Теңсіздіктерді орындау үшін жеткілікті шарттар құру және вариациялық қағидаттың көмегімен теңдеулердің тербелімділік қасиеттерін тағайындауға талдаудағы негізгі әдістер мен анықтамалар, ережелер қолданылады. Дәлелдеулер негізделген, тұжырымдар дұрыс, математикалық есептеулерде қателер байқалмады. Дәлелдеулер мұқияттылық пен</p>

			тақырыпты жақсы білуді талап ететіні көрініп тұр.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Осы жұмыста алынған нәтижелер мен қорытындылар негізделген және дәлелдемелермен сүйемелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:	7.1 Диссертацияның қағидаттары дәлелденген. 7.2 Нәтижелер тривиалды емес деуге болады. 7.3 Қорғауға ұсынылған қағидаттар жаңа және жоғары ретті дифференциалдық теңдеулердің тербелімділік теориясына қосылған үлес деуге болады. 7.4 Салмақты дифференциалдық теңсіздіктер мен дифференциалдық теңдеулердің тербелімділігіне қатысты орнатылған ғылыми нәтижелерді дифференциалдық теңдеулердің сапалық теориясының тербелістер теориясына кеңейте отырып, функционалдық талдау теориясы мен дифференциалдық теңдеулерді зерттеуге қолдануға болады. 7.5 Негізгі нәтижелер «Weighted inequality and oscillatory properties of one class of fourth order differential equations» атты мақалада келтірілген. Бұл еңбек «Nonlinear Studies» мерзімді басылымында жарияланған, ол Scopus деректер қорына енетін және CiteScore процентілі 25-тен кем емес болатын ғылыми мерзімді басылым.
		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?	
		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			
8.	Дәйектілік принципі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған	Жоғары ретті дифференциалдық теңдеулердің тербелімділік қасиеттерін зерттеуге

	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	1) <u>ия</u> ;	вариациялық әдіс қолданылады. Бұл әдістің қолданылу ауқымы мен қарастыратын мәселелері кең, әрі алынатын нәтижелері теңдеулерің біршама ауқымды класына қолданыс табады.
		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:	Жұмыс нәтижесін алу үшін компьютерлік технологиялар қолданылмаған, бірақ қазіргі заманғы теңсіздіктер мен вариациялық әдіс қолданылған.
		1) <u>ия</u> ;	
		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):	Диссертацияның теориялық қорытындылары эксперименттік зерттеулерді қажет етпейді, өйткені олар қисынды математикалық дәлелдеу қағидаттарына сүйенген.	
	1) <u>ия</u> ;		
	2) жоқ		
	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.	
	8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті/жеткіліксіз</u>	Жұмыста пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті келтірілген.	
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:	Бұл жұмыста алынған нәтижелер, ең алдымен, функциялар теориясы мен функционалдық талдау саласындағы мамандар үшін теориялық қызығушылық
		1) <u>ия</u> ;	
		2) жоқ	

			тудырады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Дифференциалдық теңдеулердің тербелімділігі салмақты дифференциалдық теңсіздіктерді қолданбалы талдау есептерінде пайдалану жолдарының аясын кеңейтеді.
		1) ия;	
		2) жоқ	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады?	Математиканың бірқатар бөлімдерінде алынған нәтижелер қолданыс табуы мүмкін.
		1) толығымен жаңа;	
		2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);	
		3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Академиялық жазу сапасы жоғары деуге болады.
		1) жоғары;	
		2) орташа;	
		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	

Жұмысқа қатысты келесі ескертулер мен кемшіліктерді атап өтуге болады:

1. Диссертациялық жұмыстың бірінші бөлімінде р' белгілеуі келтіріледі. Бірақ бұл белгілеудің нені білдіретіні айтылмаған.
  2. Екінші және үшінші бөлімдегі тербелімділік қасиеттеріне қатысты теоремаларда интегралдардың шектері ретінде у айнымалысы қолданылған. Бірақ қарастырылып отырған дифференциалдық теңдеулердегі белгісіз функция да у болып табылады. Бұл жұмысты оқу барысында бірқатар қиындықтар туғызады. Біздің ойымызша, басқа әріппен белгілеу керек еді.
  3. Диссертациялық жұмыс қазақ тілінде жазылған. Алайда кейбір сөйлемдер мен тұжырымдардың құрылымы орыс тіліндегі сөйлем құрылымына сәйкес келеді. Бұл да диссертацияны оқу барысында біршама қолайсыздықтар туғызады.
- Келтірілген ескертпелер жұмыс деңгейін төмендетпейді. Тек ұсыныс ретінде, болашақ зерттеулерде ескерілсе дегенді білдіреді.

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

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

МММИ Бас ғылыми қызметкері  
А.Т. Асанованың қолын  
Растаймын  
Кадр бөлімінің инспекторы



Асанова Анар Тұрмағанбетқызы

Мухтарова Э.А.