

**«8D05410 - Математика» білім беру бағдарламасы бойынша
 философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған
 Мүсірепова Элмира Беркінбайқызының «Инволюциясы бар толқын және
 жылуөткізгіштік теңдеулері үшін аралас есептердің шешімділігі» атты
 диссертациялық жұмысына**

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) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</p>	Диссертациялық жұмыс мемлекет бюджетінен қаржыландыратын гранттық жобаның аясында орындалған: АР08855792 "Инволюциясы бар екінші ретті дифференциалдық теңдеулер үшін шеттік есептердің Грин функциясы және спектралдық сипаттамалары", 2020-2022 жж.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады /қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған /ашылмаған.	Диссертация ғылымға елеулі үлес қосады. Диссертациялық жұмыста ғылымға маңызды үш ғылыми мәселе шешілген. Инволюциялы екінші ретті дифференциалдық операторлардың меншікті функцияларының Рисс базисі болу мәселесі шешімін тапқан. Комплекс мәнді коэффициенті бар инволюциялы толқын теңдеуі қарастырылып, аралас есептердің шешімділігі анықталған. Комплекс мәнді коэффициенті бар инволюциялы жылуөткізгіштік теңдеуі

			қарастырылып, кері есептердің шешімділігі туралы мәселелер шешілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Өзі жазу деңгейі жоғары. Жұмыста барлық тұжырымдардың дәлелі толық берілген.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	<p>Диссертациялық жұмыстың тұтастығы мен ішкі бірлігі ешқандай күмән туғызбайды. Жұмыста өз өзіне түйіндес емес инволюциялы екінші ретті жәй дифференциалдық теңдеулер үшін шеттік есептердің Грин функциясының анықтамасы берілген. Антипериодты спектралдық есептің Грин функциясы құрылған, есептің меншікті функцияларының базис болатындығы дәлелденген. Дирихле, Нейман, периодты, антипериодты есептердің меншікті функцияларының Рисс базисі болатындығы көрсетілген. Бұл мәселелер инволюциялы жылуөткізгіштік, толқын теңдеулеріне Фурье тәсілін қолдану негізі болып табылады. Фурье тәсілінің көмегімен жылуөткізгіштік теңдеуі үшін кері есептердің, толқын теңдеуі үшін аралас есептердің шешімділігі дәлелденген. Бұл айтылғандар диссертацияда ішкі бірлік принципі қатаң сақталғандығын білдіреді.</p> <p>Диссертация тақырыбының өзектілігі жұмыста толығымен негізделген деп айтуға болады. Зерттеу нәтижелерінің Q1 квартиліне енетін екі ғылыми журналда жариялануы, тақырыбының өзектілігіне күмән туғызбайды деп есептеймін.</p>
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	<p>Диссертация мазмұны диссертация тақырыбымен толық сәйкес келеді әрі оны айқындайды.</p> <p>Диссертациялық жұмыстың бірінші бөлімі оның екінші бөлімінде зерттелетін инволюциялы толқын және жылуөткізгіштік теңдеулеріне айнымалыларды ажырату тәсілін қолдану үшін негіздеме болып келеді. Жұмыста тек инволюциясы бар теңдеулер қарастырылған.</p>
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеті диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Жұмыстың мақсаты мен міндеттері толығымен шешімін тапқан.

		<p>1) <u>сәйкес келеді;</u> 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p>	
		<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан;</u> 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың бірінші бөлімінде келтірілген нәтижелер жұмыстың екінші бөлімінде кеңінен қолданылады. Яғни диссертацияның жалпы құрылымы және қол жеткізген ғылыми нәтижелерінің ішкі бірлігі логикалық тұрғыдан толық байланысқан. Материалдың баяндалуы, құрылымы қисынды және бірізді.</p>
		<p>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</p>	<p>Диссертациялық жұмыста тең жинақталу туралы теорема интегралдық Коши әдісімен дәлелденген. Базис, Рисс базисі туралы теоремалардың қатаң түрде математикалық тұрғыдан дәлелдеулері келтірілген. Инволюциялы толқын және жылуөткізгіштік теңдеулеріне айнымалыларды ажырату тәсілін қолдану жолдары толығымен негізделіп, құрылған формалды шешімдердің классикалық шешім болатыны математикалық дәлелдеулермен расталған. Инволюциясыз теңдеулер жағдайымен сыни талдау жасалып, салыстырылған.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</u> 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар толығымен жаңа болып табылады. Диссертацияда бұрын қарастырылмаған дифференциалдық теңдеулерлер зерттелген. Базис, Рисс базисі туралы теоремалар бұрындары инволюциялы екінші ретті дифференциалды теңдеулермен берілген шеттік есептер үшін белгісіз болған. Коэффициенттері комплекс мәнді функция болып келетін инволюциясы бар толқын теңдеуі үшін аралас есептердің шешімі бар және жалғыз болуы туралы теоремалар, коэффициенттері комплекс мәнді функция болып табылатын инволюциясы бар жылуөткізгіштік теңдеуі үшін кері есептердің шешімі бар және жалғыз болуы туралы теоремалар бұрындары белгісіз болған ғылыми нәтижелер болып табылады.</p>
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?</p>	<p>Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табылады. Диссертациялық жұмыстың қорғауға ұсынылатын</p>

		<p>1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>қағидаттары дәлелденген, жаңа және ауқымы кең деп оң пікір білдіруге негіз бар. Өйткені алынған нәтижелердің дербес жағдайларының өзі рейтингісі өте жоғары ғылыми жарияланымдарда жарияланған шетелдік ғалымдардың еңбектері болып отырғанын айтуға болады. Сонымен қатар келтірілген ғылыми нәтижелер, диссертацияның негізгі қағидалары, тұжырымдары мен қорытындысы, зерттеу мәселесінің шешімдері ізденушінің 12 ғылыми мақалаларында жарық көрген, оның ішінде екі мақала Q1 квантиліне енетін журналдарда жарияланғанын айту жеткілікті болады.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертациялық жұмыс теориялық сипатқа ие, техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару мәселелері туралы шешім шығаруға жатпайды.</p>
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)</p>	<p>Диссертациялық жұмыста алынған барлық тұжырымдар мен пайымдаулар математикалық тұрғыдан қатаң негізделіп дәлелденген. Жұмыстың нәтижелері халықаралық конференциялар материалдарында жарияланған.</p>
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ</p>	<p>7.1 Диссертацияның қорғауға ұсынылған негізгі қағидалары дәлелденген. 7.2 Тривиалды емес, себебі зерттеліп отырған теңдеулер туралы әлі күнге қандай да бір зерттеу тәсілдері жасалмаған. 7.3 Қағидалар жаңа. 7.4 Қолдану деңгейі кең, ізденушінің жүргізген зерттеулері жоғары деңгейдегі ғылыми жаңашылдыққа және маңыздылыққа ие. Зерттеу жұмысында толқын және жылуөткізгіштік теңдеулері үшін алынған нәтижелер, инволюциясы бар екінші ретті дифференциалдық теңдеулер үшін шеттік есептердің Грин функциясының анықтамасы, оларды</p>

		<p>7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ</p>	<p>құру, бағалау тәсілдері инволюциясы бар дифференциалдық теңдеулермен сипатталатын математикалық моделдерде, дифференциалдық теңдеулер теориясында, дифференциалдық операторлардың спектрлік теориясында қолданыс табуы мүмкін. 7.5 Диссертацияның негізгі қағидалары мақалаларда дәлелденген. Диссертацияның негізгі нәтижелері 12 ғылыми мақала мен конференциялар материалдарында жарияланды. Оның ішінде 2 мақала Web of Science және Scopus мәліметтер базасында индекстелетін жоғары рейтингілі журналда, 1 мақала Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми журналдар тізімдемесіндегі журналдарда және халықаралық конференцияларда 9 мақала жарияланған.</p>
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ</p>	<p>Әдістеменің таңдауы негізделген. Диссертациялық жұмыста интегралдық Коши әдісі, Фурье әдісі, дифференциалдық теңдеулер теориясының аналитикалық тәсілдері, гильберт кеңістігіндегі сызықты операторлардың абстрактілі теориясының, дифференциалдық операторлардың спектрлік теориясының, функционалды анализдің әдістері қолданылған.</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) ия; 2) жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмысты кейбір күрделі есептеулерді жүргізу барысында, құрылған Грин функциясының теңдеуді қанағаттандыруын тексеру барысында Maple бағдаламасы пайдаланылған.</p>
		<p>8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған</p>	<p>Теориялық қорытындылар математикалық тұрғыдан дәлелденген. Эксперименттік зерттеулер жүргізу</p>

		<p>өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):</p> <p>1) <u>ия;</u> 2) жоқ</p>	<p>қарастырылмаған, себебі зерттеулер теориялық түрде сипатталады.</p>
		<p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған</p>	<p>Диссертациялық жұмыста маңызды тұжырымдардың дәлелдеулері және керекті көмекші тұжырымдар нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.</p>
		<p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u>/жеткіліксіз</p>	<p>Диссертациялық жұмыста пайдаланылған ұғымдар мен тұжырымдыр сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Диссертациялық жұмыс бойынша пайдаланылған әдебиеттер тізімінде ұсынылған әдебиеттер шолу жасау үшін жеткілікті деп есептеуге болады.</p>
9	Практикалық құндылық принципі	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:</p> <p>1) <u>ия;</u> 2) жоқ</p>	<p>Зерттеу жұмысының теориялық маңызы бар. Зерттеу нәтижелері лемма, теорема түрінде тұжырымдалған. Бірінші бөлімде алынған нәтижелер дифференциалдық операторлардың спектралдық теориясына елеулі үлес болып табылады. Жұмыстың екінші бөлімінде алынған нәтижелер дербес туындылы теңдеулердің шешімділік теориясына айтарлықтай үлес қосады.</p>
		<p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <p>1) <u>ия;</u> 2) жоқ</p>	<p>Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары. Алынған практикалық нәтижелерді ЖОО-ның педагогикалық үдерісінде, біліктілікті арттыру жүйесі тәжірибесінде қолдануға болады. Сондай ақ ғылыми нәтижелер дифференциалдық теңдеулер теориясымен айналысатын ғалымдардың зерттеулерінде қолданыс</p>

		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	табуы мүмкін. Диссертациялық жұмыста практикалық ұсыныстар жасау көзделмеген. Алынған теориялық нәтижелер практикалық ұсыныстар жасауға жатпайды.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Зерттеу жұмысының академиялық жазу сапасы жоғары. Диссертациялық жұмыста зерттеу барысында алынған ғылыми нәтижелерді математикалық тұрғыдан қатаң дәлелдеулерімен келтірген. Белгілі нәтижелерді сәйкес сілтемелерімен қоса жазған. Нәтижелерді лемма, теоремалар түрінде тұжырымдаған.

Диссертацияның мазмұны мен рәсімделуі бойынша ескертулер:

1. Диссертацияның ресімделуі талапқа сай, дегенмен жұмыста грамматикалық, орфографикалық қателер кездеседі, мысалы 15 бетте $y(x)$ функциясының индекстері жазылмаған, 26 бетте «негильберттік» емес деп жазылған.

2. Диссертациялық жұмыстың 32 бетінде ρ санының нақты бөлігі ρ_0 , жорамал бөлігі ρ_1 деп белгіленген ($\rho = \rho_1 + i\rho_0$). Сонымен қатар ρ_k тізбегі белгіленген. Менің ойымша басқаша белгілеуге де болар еді. Бірақ бұл кемшіліктер диссертациялық жұмыстың маңыздылығына әсер етпейді.

Пікір: Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті алдында Мүсірепова Элмира Беркінбайқызына «8D05410 - Математика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру үшін ұсыныс-өтініш жасау.

Рецензент

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия

Ұлттық университетінің

«Ақпараттық қауіпсіздік» кафедрасының
доценті (қауымдастырылған профессор), PhD



М.М. Муратбеков

