

6D060100 – Математика мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін жазылған Нугаева Захира Туребаевнаның «Дифференциалдық теңдеулер мен гибридік жүйелердің болжанбайтын шешімдері және олардың нейрондық желілердегі қолданыстары» тақырыбындағы 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>1) Барлық нәтижелер Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің жаратылыстану ғылымдары саласындағы іргелі зерттеулер бойынша гранттық зерттеу жобалары аясында орындалып, ғылыми журналдар мен конференция жинақтарында жарияланды (№ АР08955400 Дифференциалдық теңдеулердің болжанбайтын тербелістері, № АР08856170 Болжанбайтын тербелістері бар инерциялық нейрондық желілер, № АР09258737 Болжанбайтын тербелістер теориясы).</p> <p>3) Диссертациялық жұмыс тақырыбы «10. Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер басым бағытының 10.1 Математика және механика саласындағы іргелі және</p>

			қолданбалы зерттеулер» ішкі басым бағытына сәйкес келеді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертация импульсті дифференциалдық теңдеулер мен жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті дифференциалдық теңдеулердің болжанбайтын шешімдерін, осы гибридік жүйелер мен дифференциалдық теңдеулер арқылы сипатталатын Хопфилдтік нейрондық желілердің болжанбайтын тербелістерін зерттеуге арналғандықтан, дифференциалдық теңдеулердің сапалалық және орнықтылық теориясына, жалпы ғылымға елеулі үлесін қосады деп есептеймін. Болжанбайтын қоздыртқылы тербелістердің машиналық оқыту, жасанды интеллект және терең оқыту сынды заманауи теориясының әр түрлі мәселелерін шешу үшін ғылыми маңыздылығының, ал, екінші жағынан, бөлікті-тұрақты аргументті, квазисызықтық дифференциалдық теңдеулер мен болжанбайтын қоздыртқылы, импульсті дифференциалдық теңдеулерді шешудің және нейрондық жүйелерді модельдеуде практикалық қолдану қажеттілігінің

			қабысуымен түсіндіріледі.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі:	Жұмыста бөлікті-тұрақты аргументті, квазисызықтық дифференциалдық теңдеулердің болжанбайтын шешімдері, сонымен қатар, сызықтық және квазисызықтық импульсті жүйелердің болжанбайтын үзілісті шешімдері зерттеліп, алынған теориялық нәтижелердің практикалық қолданыстары ретінде Хопфилд нейрондық жүйелерінде болжанбайтын, үзіліссіз және үзілісті шешімдерінің бар болуы, жалғыздығы және асимптоталық орнықтылығы мәселелері зерттеледі. Өзі жазу деңгейі жоғары деп айта аламын.
		1) жоғары;	
		2) орташа;	
		3) төмен;	
		4) өзі жазбаған	
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:	Тақырыптың өзектілігі жаратылыстану мәселелерін шешуде дифференциалдық теңдеулер мен гибридік жүйелердің кеңінен қолданылуымен және қазіргі ғылымның барлық саласында нейрондық желілердің пайдаланылуымен байланысты. Диссертацияның негізгі нәтижелерінің жоғары рецензияланған журналдарда жарияланғандығы да зерттеу тақырыбының өзектілігін көрсетеді.
		1) негізделген;	
		2) жартылай негізделген;	
		3) негізделмеген.	
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды	Диссертацияда импульсті жүйелер мен жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті
		1) айқындайды;	

	<p>2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды</p>	<p>дифференциалдық теңдеулер сынды гибридік жүйелердің болжанбайтын үзілісті және үзіліссіз, орнықты шешімдерінің бар болуы және жалғыздығы дәлелденген және Хопфилдтік нейрондық желілердегі болжанбайтын тербелістер зерттелген, сол себепті диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды.</p>
	<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді;</u> 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертацияның «М. Ахмет пен М.О. Фен енгізген әдіс пен теориялық негіздерді қолдану арқылы болжанбайтын қоздыртқылы сызықтық және квазисызықтық импульсті дифференциалдық теңдеулерді, квазисызықтық жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті дифференциалдық теңдеулерді зерттеу және дифференциалдық теңдеулер мен гибридік жүйелерді Хопфилдтік нейрондық желілердің болжанбайтын үзілісті және үзіліссіз тербелістерін зерттеу үшін пайдалану» мақсаты диссертация тақырыбына сәйкес келеді.</p>
	<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан;</u> 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p>	<p>Диссертация үшін бөлімнен тұрады. Бірінші бөлім сызықты және квазисызықты, импульсті дифференциалдық теңдеулердің орнықты, үзілісті, болжанбайтын шешімдерінің бар және</p>

			<p>жалғыз болуы туралы нәтижелерді қамтиды. Екінші бөлімде жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті, квазисызықты дифференциалдық теңдеулер үшін экспоненциалды орнықты, болжанбайтын шешімдердің бар және жалғыз болуы туралы теорема дәлелденген. Үшінші, бөлімде алғашқы екі бөлім нәтижелерінің Хопфилдтік нейрондық желілер модельдерінің орнықты, болжанбайтын, үзіліссіз және үзілісті шешімдерінің бар және жалғыз болуын зерттеу үшін қолданылуы көрсетілген.</p>
		<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:</p>	<p>Диссертациялық жұмыста болжанбайтын, үзіліссіз және үзілісті тербелістерді, жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті дифференциалдық теңдеулерді, импульсті дифференциалдық теңдеулерді шешудің, Хопфилд нейрондық желілерін зерттеудің және профессор М. Ахметтің ғылыми нәтижелеріне негізделген жаңа көзқарасты әдісі ұсынылған. Зерттеу нәтижелері теоремалар және леммалар түрінде тұжырымдалған және қатаң дәлелденген. Импульсті дифференциалдық теңдеулерді үзілісті болжанбайтын шешімдерінің бар болуын</p>
		<p>1) <u>сыни талдау бар;</u></p>	
		<p>2) талдау жартылай жүргізілген;</p>	
		<p>3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген</p>	

			зерттеудегі белгілі, қалыптасқан әдістерін қолданып, салыстырмалы сыни талдау жүргізіп, бағалаған.		
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма?	Болжанбайтын қоздыртқылы импульсті дифференциалдық тендеулер мен жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті дифференциалдық тендеулер алғаш рет енгізіліп зерттелген және дифференциалдық тендеулер мен гибридтік жүйелер арқылы сипатталған Хопфилдік нейрондық желілердің модельдері алғаш рет қарастырылған.		
		1) толығымен жаңа;			
		2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);			
		3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)			
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?		Зерттеу жұмысының негізгі леммалары мен теоремалары дифференциалдық тендеулердің сапалық теориясы мен тербелістер теориясында алынған қорытындылары толығымен жаңа болып табылады.	
		1) толығымен жаңа;			
		2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);			
		3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)			
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?			Диссертациялық жұмыс «Математика» мамандығы бойынша орындалған және техникалық шешімдер қамтылған. Негізгі математикалық тұжырымдарды дәлелдеудің әдістері мен сол әдістердің практикалық қолданылуын көрсететін мысалдардан тұрады, оларды диссертацияда жаңа деуге болады. Алынған тұжырымдар дәлелденген,
		1) толығымен жаңа;			
		2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);			
		3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)			

			математикалық есептеулерде қате табылған жоқ.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u> /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Жұмыста ұсынылған барлық тұжырымдар негізделген, математикалық қатаң түрде дәлелденген леммалар мен теоремалар түрінде тұжырымдалған, бұл нәтижелердің жоғары дәрежедегі негізделуін көрсетеді. Негізгі теориялық нәтижелер үшін мысалдар құрастырылып, графикалық иллюстрациялар келтірілген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:	Диссертацияның барлық негізгі нәтижелері толық дәлелденген.
		7.1 Қағидат дәлелденді ме?	
		1) <u>дәлелденді</u> ;	
		2) шамамен дәлелденді;	
		3) шамамен дәлелденбеді;	
		4) дәлелденбеді	
		7.2 Тривиалды ма?	Алынған нәтижелер тривиалды емес.
		1) <u>ия</u> ;	
		2) <u>жоқ</u>	
		7.3 Жаңа ма?	Диссертациялық жұмыстың жаңалығы импульсті дифференциалдық теңдеулер мен жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті дифференциалдық теңдеулердің болжанбайтын шешімдерін және Хопфилд нейрондық желілерінің болжанбайтын тербелістерін зерттеуге арналған.
		1) <u>ия</u> ;	
		2) <u>жоқ</u>	
		7.4 Қолдану деңгейі:	Нәтижелер функционалды-дифференциалдық теңдеулермен, дербес туындылы
1) <u>тар</u> ;			
2) <u>орташа</u> ;			
3) <u>кең</u>			

			дифференциалдық теңдеулермен сипатталатын болжанбайтын тербелістерді зерттеуге негіз болады.	
		7.5 Мақалада дәлелденген бе?	Диссертацияның негізгі нәтижелері жоғары рецензияланған «Mathematics» және «Trends in Data Engineering Methods for Intelligent Systems» атты журналдарда жарияланған.	
		1) <u>ия</u> ;		
		2) жоқ		
8.	Дәйектілік принципі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған	Болжанбайтын қоздыртқылы сызықтық және квазисызықтық импульсті жүйелерді, квазисызықтық жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті дифференциалдық теңдеулерді зерттеудің жаңашыл әдісі тұжырымдарды негіздеу барысында толық сиппатылып ұсынылған.	
	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	1) <u>ия</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:	MATLAB бағдарламасының көмегімен болжанбайтын тербелістерді кескіндейтін графиктер мен блок-схемалар алынған.
			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):	Теориялық нәтижелердің дұрыстығын растайтын практикалық және сандық моделдер жасалған.	
		1) <u>ия</u> ;		
		2) жоқ		

		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Маңызды мәлімдемелер - үзілісті және үзліссіз болжанбайтын шешімдердің бар болу мен жалғыздық шарттары теоремалар түрінде толық дәлелдеулерімен, шешімдердің құрылуы интегралдық өрнектерімен берілген. Зерттеу бағытына, мазмұнына және әдісі жағына жақын ғылыми әдебиеттерге сілтемелер жасалынған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті/жеткіліксіз</u>	Диссертацияда пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолу жасауға жеткілікті келтірілген.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:	9.1 Нәтижелер болжанбайтын тербелістердің дифференциалдық тендеулерінің сапалық теориясында, импульсті дифференциалдық тендеулердің болжанбайтын шешімдерінің орнықтылығы теориясында, жалпыланған бөлікті-тұрақты аргументті дифференциалдық тендеулер теориясында маңыздылығын айқындайды
		1) <u>ия</u> ;	
		2) жоқ	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	9.2 Жұмыста дифференциалдық тендеулер мен гибридік жүйелер арқылы сипатталатын Хопфилдтік нейрондық желі моделдерінің болжанбайтын тербелістерін зерттеу жұмыстың практикалық мазмұнын анықтайды.
		1) <u>ия</u> ;	
		2) жоқ	

			Теориялық нәтижелерді растайтын практикалық және сандық есептеулер жүргізілген.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады?	9.3 Теориялық нәтижелерді практикалық қолдану ретінде Хопфилдтік нейрондық желілеріндегі болжанбайтын үзіліссіз және үзілісті тербелістерді зерттеп, оларды модельдеу бойынша алынған практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады.
		1) <u>толығымен жаңа;</u>	
		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. Мәселенің қойылуы оны шешу шарттары, берілген тұжырымдар қисынды тәртіпте, нақты әрі түсінікті жазылған. Жұмыс талапқа сай рәсімделген.
		1) <u>жоғары;</u>	
		2) орташа;	
		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	

Пікір: Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапасы қамтамасыз ету комитеті алдында Нугаева Захира Туребаевнаға 6D060100 – Математика мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру үшін Комитетке ұсыныс-өтініш жасау.

Философия докторы (PhD),
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық
университеті, математика
кафедрасының доцент ма



Токмагамбетов Нияз Есенжолович