

2021-2023 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру жобасы

Жобаның атауы: AP09259074 Бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулердің шешімдерін құру әдістері және шеттік және бастапқы-шеттік есептердің шешімділік мәселелері.

Жобаның жалпы қаржысы: 50 243 750 теңге.

Жоба жетекшісі: ф.-м.ғ.д., профессор Тұрметов Батырхан Құдайбергеноұлы.

Тақырыптың өзектілігі: Осы таңда бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулердің шешімін құрудың әртүрлі әдістері жасалынған. Бұл әдістерге толық шолу көптеген еңбектерде келтірілген.

Бұл жобада зерттеудің осы бағыты бойынша Адамард түріндегі туынды қатысқан бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулер шешімдерінің айқын түрін құру және оларды қорыту үшін нормаланған жүйелер әдісін қолдану болжанады. Сонымен қатар, бұл әдіс бөлшек ретті дербес туындылы теңдеулердің шешімдерін құру үшін де қолданылады. Осы теңдеулердің шешімдерін құру кезінде Миттаг-Леффлер, Килбас-Сайго және Рой сияқты белгілі функцияларды жалпылайтын арнайы функциялардың жаңа кластары алынады. Арнайы функциялардың жаңа сыныптарының қасиеттері де зерттелетін болады.

Осы жобаның зерттеу тобының қызығушылық шеңберіне бейлокал дифференциалдық теңдеулер үшін шеттік және бастапқы- шеттік есептердің шешілу мәселелерін, атап айтқанда бөлшек ретті шекаралық операторлар қатысқан шеттік есептерді зерттеу міндеттері де кіреді.

Тақырыптың мақсаты: Бұл жобаның бірінші мақсаты – бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулерді шешудің алгоритмдер теориясын дамыту.

Екінші мақсаты инволюциялы дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер үшін шеттік және бастапқы- шеттік есептердің шешілу теориясын, атап айтқанда бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулер мен бөлшек ретті шекаралық операторлар қатысқан шеттік есептер теориясын дамыту

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер: Бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулердің шешімдерін құру. Адамар түріндегі туындылары мен олардың модификациялары қатысқан дифференциалдық теңдеулер қарастырылады. Бөлшек ретті туындылары қатысқан біртекті және біртекті емес дифференциалдық теңдеулердің айқын шешімдері құрылады.

Бөлшек ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулердің іргелі шешімдерін құру және оларды Коши мәселесін шешуде қолдану. Бөлшек ретті секвенциалды туындылар қатысқан дифференциалдық теңдеулер үшін Коши түріндегі есептерді шешімінің айқын түрі табылады.

Лаплас, полигармониялық, поликалориялық және политолқындық теңдеулердің бөлшек аналогтарының шешімдерінің айқын түрін құру. Қарастырылып отырған теңдеулердің полиномдық шешімдерінің аналогтары құрылады.

Поликалориялық және политолқындық теңдеулердің бөлшек аналогтары үшін Коши, Коши-Николеску түріндегі есептердің шешімдерін құру.

Инволюциялы параболалық және эллипстік теңдеудің бөлшек аналогтары үшін негізгі есептерді зерттеу. Шектелген аудандарда Адамар түріндегі туындылар қатысқан дифференциалдық теңдеулер үшін негізгі бастапқы-шеттік есептер зерттеледі.

Инволюциялы бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулер үшін негізгі шеттік есептерді зерттеу. Көп өлшемді жағдайда инволюциялы бөлшек ретті дифференциалдық теңдеулер үшін бастапқы-шеттік есептер қарастырылады.

Бөлшек ретті туынды қатысқан инволюциялы аралас типті бейлокал дифференциалдық теңдеулер үшін шеттік есептердің шешілу мәселелерін зерттеу. Бөлшек туынды қатысқан және инволюциялы аралас типтегі дифференциалдық теңдеулер қарастырылады.

Эллиптикалық теңдеулердің бейлокал аналогтары үшін бөлшек ретті шекаралық операторлар қатысқан шеттік есептердің шешілу мәселелерін зерттеу. Поли-гармониялық теңдеулердің бейлокал аналогы үшін, атап айтқанда бейлокал Пуассон теңдеуі үшін Риман-Лиувилл, Капуто және Адамардың шекаралық операторлары қатысқан шеттік есептер зерттеледі.

Жоба бойынша 2021 жылы жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша келесі жаңа ғылыми нәтижелер алынды: Адамар мағынасындағы бөлшек ретті дифференциалдық операторлардың қасиеттері зерттелді. Адамар операторымен байланысты нормаланған жүйелер құрылып, олардың қолданылуы қаралады. Бөлшек ретті біртекті және біртекті емес қарапайым дифференциалдық теңдеулердің айқын шешімдері құрылды. Бөлшек ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулердің іргелі шешімдері және Коши түріндегі есептің шешімдері айқындалды.

Бейлокал бигармониялық теңдеу үшін шекаралық шартында бөлшек ретті операторлар қатысқан шеттік есептер зерттеді және шешілді. Адамар, Риман-Лиувиль және Капуто мағынасындағы бөлшек ретті туындылар қарастырылды. Шешімнің бар және жалғыз болуы туралы теоремалар дәлелденді.

Бөлшек ретті туындылары қатысқан және инволюциялы аралас типті теңдеу үшін бейлокал есептердің шешілу мәселелерін зерттелді. Шешімнің бар және жалғыз болуы туралы теоремалар дәлелденді және шешімнің орнықты болуы зерттелді.

Жобаның 2021 ж. күнтізбелік жоспарында қарастырылған мәселелердің барлығы орындалды, алға қойылған мақсаттарға қол жеткізілді.

Зерттеу тобының мүшелері:

№	Аты-жөні	Scopus Author ID	Researcher ID	ORCID	Ескерту
1	Тұрметов Батырхан	8925815900	F-4771-2014	0000-0001-7735-6484	https://batirkhanturmetov .

	Құдайбергенұлы				wixsite.com/batirkhan
2	Оразов Исабек	55037366800	ААР-5306-2021	0000-0001-8450-8191	
3	Қошанова Майра Данебекқызы	57190029148		0000-0002-1377-4633	
4	Мұратбекова Мөлдір	56149153600		0000-0002-1377-4633	
	Алтынбек Динара Нысанбайқызы				
	Гаппаров Ибрахим Рахматуллаұлы				

2021 жылғы күнтізбелік жоспарға сәйкес жарияланған жұмыстардың тізімі

1. Turmetov B. Kh., Karachik V.V., Muratbekova M. On a boundary value problem for the biharmonic equation with multiple involution // Mathematics. – 2021. – Vol. 9, No.17. –P. 1-23. <https://doi.org/10.3390/math9172020>. Web of Science, Quartile за 2020 г. по категории Mathematics Q1, Percentile за 2020 г. по категории General Mathematics 92,88; Scopus, Percentile за 2020 г. по категории General Mathematics 80.
2. Turmetov B., Ahmedov A., Orazov I. On the solvability of a mixed problem for partial differential equations of parabolic type with involution // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – V. 1988, No. 012084. –P.1—8. doi:10.1088/1742-6596/1988/1/012084. Scopus, Percentile за 2020 г. =18.
3. Турметов Б. Х., Кадиркулов Б. Ж. Об одной задаче для нелокального уравнения смешанного типа дробного порядка с вырождением // Бюллетень Института математики. –2021. --Т. 4, № 5. --С.127 – 136.
4. Алтынбек Д.Н., Муратбекова М.А. Вопросы разрешимости некоторых краевых задач для уравнения высокого порядка с инволюцией//Тезисы докладов международной научно-практической конференция «Проблемы современной фундаментальной и прикладной математики» посвященная 30-летию независимости Республики Казахстан и 20-летию Казахстанского филиала МГУ имени М.В. Ломоносова. Нур-Султан. – 2021, -- С.119—122.
Гаппаров И.Р., Оразов И. Об одной краевой задаче для нелокального уравнения Пуассона с краевыми условиями высокого порядка//Тезисы докладов международной научно-практической конференция «Проблемы современной фундаментальной и прикладной математики» посвященная 30-летию независимости Республики Казахстан и 20-летию Казахстанского филиала МГУ имени М.В. Ломоносова. Нур-Султан. – 2021, -- С.138—140.

Салиханова И.Г., Турметов Б.Х. О разрешимости задачи Дирихле для нелокального аналога бигармонического уравнения //Тезисы докладов международной научно-практической конференция «Проблемы современной фундаментальной и прикладной математики» посвященная 30-летию независимости Республики Казахстан и 20-летию Казахстанского филиала МГУ имени М.В. Ломоносова. Нур-Султан. – 2021, -- С.189—193.

Турметов Б.Х. Об одном методе построения решения дифференциальных уравнений дробного порядка с оператором Адамара //Тезисы докладов международной научно-практической конференция «Проблемы современной фундаментальной и прикладной математики» посвященная 30-летию независимости Республики Казахстан и 20-летию Казахстанского филиала МГУ имени М.В. Ломоносова. Нур-Султан. – 2021, -- С.219—222.