«8D05401 – Математика (көктемгі қабылдау)» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған Қуаныш Сәуле Қалдарбекқызының «Параболалық тектес интегралдық-дифференциалдық теңдеулер үшін бейлокал есептерді шешудің сандық-аналитикалық әдістері» тақырыбы бойынша ұсынылған диссертациялық жұмысына

ПІКІР

Параболалық тектес интегралдық-дифференциалдық теңдеулер көптеген эволюциялық процестерді сипаттауда кеңінен қолданылады. Мұндай теңдеулерде туынды мүшелермен қатар интегралдық операторлардың болуы зерттелетін жүйелердің алдыңғы күйлерінің ағымдағы күйге әсерін, яғни жады қасиеттерін ескеруге мүмкіндік береді. Сондықтан олар жылуөткізгіштік теориясында, диффузиялық процестерді зерттеуде, басқару теориясында, биологияда, медицинада, экологияда, экономикада және математикалық физиканың басқа да салаларында маңызды математикалық модельдер ретінде қолданылады.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі параболалық тектес интегралдық-дифференциалдық теңдеулер үшін бейлокал есептердің кеңінен қолданылуымен және мұндай есептердің шешілімділігін анықтау мен шешімдерін құрудың тиімді әдістерін әзірлеу қажеттілігімен айқындалады. Бейлокал шарттардың болуы зерттелетін есептердің құрылымын едәуір күрделендіреді, сондықтан олардың шешімдерінің бар болуы, жалғыздығы және орнықтылығы мәселелері қазіргі заманғы дифференциалдық теңдеулер теориясының маңызды бағыттарының бірі болып табылады.

Параболалық тектес интегралдық-дифференциалдық теңдеулер үшін бейлокал есептерді зерттеу кезінде классикалық әдістерді тікелей қолдану әрдайым мүмкін бола бермейді. Әсіресе, интегралдық мүшелер мен бейлокал шарттардың қатар кездесуі шешімдердің қасиеттерін зерттеуде қосымша қиындықтар туғызады. Осыған байланысты мұндай есептердің шешілімділік шарттарын анықтау, жуық шешімдерін құру және тиімді есептеу алгоритмдерін әзірлеу өзекті ғылыми мәселе болып табылады.

Диссертациялық жұмыста жүктелген параболалық теңдеулер мен параболалық тектес Фредгольм интегралдық-дифференциалдық теңдеулер үшін бейлокал шеттік есептер қарастырылған. Зерттеу барысында бейлокал есептердің шешілімділігін анықтауға арналған сынықтар әдісі негізделіп, оның теориялық және практикалық тиімділігі көрсетілген. Сонымен қатар, көмекші дискретті есептерді шешуге Жұмабаев параметрлеу әдісі қолданылып, оның негізінде шешімдердің бар болуы мен бірмәнділігі шарттары орнатылған және сандық талдауы жасалған.

Диссертацияда жүктелген параболалық теңдеулер үшін бейлокал шеттік есептердің қойылымдары қарастырылып, олардың бірмәнді шешілімділік шарттары анықталған. Дискреттелген есептер үшін Жұмабаев параметрлеу әдісінің алгоритмдері құрастырылып, олардың көмегімен бастапқы-шеттік және бейлокал есептердің шешімдерін табу тәсілдері ұсынылған. Алынған теориялық

нәтижелер нақты сандық мысалдар арқылы дәлелденіп, ұсынылған алгоритмдердің тиімділігі көрсетілген.

Параболалық тектес Фредгольм интегралдық-дифференциалдық теңдеулер үшін бейлокал есептерді шешуге арналған сыныктар әдісі дамытылып, оның негізінде шешімдердің бар болуы мен жалғыздығының жеткілікті шарттары алынған. Зерттеу барысында интегралдық-дифференциалдық теңдеулер үшін дискреттелген бейлокал есептерді шешуге арналған параметрлеу әдісі ұсынылып, есептердің шешілімділігі сәйкес алгебралық жүйелердің шешілімділігіне келтірілген. Нәтижесінде бейлокал есептердің шешімдерін табудың тиімді сандық-аналитикалық алгоритмдері жасалған.

Диссертациялық зерттеудің ерекшелігі – жүктелген параболалық теңдеулер мен параболалық тектес интегралдық-дифференциалдық теңдеулер үшін бейлокал есептердің шешілімділігін зерттеудің бірыңғай тәсілін ұсыну, Жұмабаев параметрлеу әдісі мен сыныктар әдісін үйлестіре отырып жаңа сандық-аналитикалық алгоритмдер құру және оларды нақты есептерді шешуге қолдану болып табылады.

Диссертацияда алынған барлық негізгі нәтижелер дәлелденген теоремалар мен тұжырымдар түрінде негізделген, математикалық тұрғыдан қатаң дәлелденген және ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығымен ерекшеленеді. Жұмыстың нәтижелері халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалып, рецензияланатын ғылыми басылымдарда жарияланған. Ұсынылған әдістер мен алгоритмдер параболалық тектес интегралдық-дифференциалдық теңдеулерді зерттеуде, сондай-ақ қолданбалы математиканың әртүрлі салаларындағы модельдерді талдауда кеңінен пайдаланылуы мүмкін.

С.Қ. Қуаныштың «Параболалық тектес интегралдық-дифференциалдық теңдеулер үшін бейлокал есептерді шешудің сандық-аналитикалық әдістері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы параболалық тектес интегралдық-дифференциалдық теңдеулер теориясының есептерін қамтитын маңызы бар ғылыми еңбек болып табылады және «8D05401- Математика» білім бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға қойылатын талаптарға жауап береді.

Қуаныш Сәуле Қалдарбеккызының диссертациясын Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің диссертациялық кеңесінде қорғауға ұсынамын.

Отандық кеңесші,
Математика және математикалық
моделдеу институтының бас
ғылыми қызметкері, ф.-м.ғ.к.,
профессор Ж.М.Кадирбаева

КАДР БӨЛІМІ

БҒҚ Ж.М. Кадирбаеваның қолын
Растаймын
ММҒИ кадр бөлімінің аға инспекторы *Э.А. Мухтарова*

РМК «Математика және математикалық моделдеу институты»
Қолтаңбаны растаймын
кадр инспекторы
«____» _____ 20___ ж.