

Каракенова Саяхат Габлетовнанын  
«Фредгольм интегралдық және дифференциалдық теңдеуі үшін  
сызықтық емес шектік есептерін параметрлеу әдісімен шешу» тақырыбы  
бойынша ұсынылған PhD диссертациялық жұмысына ғылыми кеңесшінің

## ПІКІРІ

Фредгольм интегралдық-дифференциалдық теңдеулері жаратылыстанудың көптеген процестерінің математикалық моделі болып табылады, мысалға, популяциялық динамикада, химиялық кинетикада, сұйықтар динамикасында. Олар сақтандыру процестерінің және басқа да нысандардың моделі ретінде қарастырылады.

Бұл диссертацияда осындай теңдеулер үшін шеттік есептер зерттелген. Оған қоса бастапқы және шеттік есептердің шешімдерін табудың ұсынылған конструктивті әдістері тұрғысынан олар сапалық (бар болуы, жалғыздығы, үзіліссіз тәуелділігі) жағынан да, сандық жағынан да қарастырылған.

Зерттеудің елеулі тұсы қарастырылып отырған интегралдық-дифференциалдық теңдеулердің сызықтық еместігі болып табылады, бұл тіпті Коши есебінің де бірімәнді шешілімді болмауына әкелуі мүмкін. Вольтерра теңдеуі үшін шеттік есептерді зерттеудің жақсы әзірленген әдістері бұл жерде қолданыс таппауы мүмкін. Зерттеулер негізіне диссертант жақсы танымал Д.С.Джумабаевтың параметрлеу әдісін алған, бұл әдіс, мысалға Некрасов әдісінен айырмашылығы - бірімәнді шешілімді болмауы жағдайында да өзін жақсы көрсете білді. Осы әдістің көмегімен сызықтық емес теңдеу, зерттеуге анағұрлым жеңіл болатын Коши есептерінің әулетіне келтіріледі. Белгілі бір параметрлердің бекітілген мәндерінде бұл есеп ішкіаралықтардағы интегралдық-дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін арнайы Коши есебі деп аталады. Аталған Коши есептерін итерациялық әдістермен шешуге болады, бұл осы жұмыста жасалған. Оған қоса автор жинақтылық жылдамдығының тиімді бағалалауларын алған.

Автордың Фредгольм интегралдық-дифференциалдық теңдеуі үшін шеттік есептерді зерттеуге ұсынған тағы бір тиімді әдісі – орталау әдісі болып табылады. Осы әдістің арқасында автор интегралдық-дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін шеттік есепті жәй дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін шеттік есепке келтіруге мүмкіндік алды.

Жұмыстың құрылымы оның негізгі бөлігі үш бөлімнен тұруымен сипатталады. Бірінші бөлім интегралдық бөлігі сызықтық емес болатын Фредгольм интегралдық-дифференциалдық теңдеулерін Джумабаевтың параметрлеу әдісімен зерттеуге арналған. Теңдеу параметрлері бар интегралдық-дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін арнайы Коши есебіне келтірілген, осы есептің жалғыз шешімінің бар болуының жеткілікті шарты алынған және оны шешудің

итерациялық әдісі ұсынылған. Итерациялық әдістің жинақтылық шарттары алынған. Осы есептің қасиеттері зерттелген, ол жұмыстың екінші бөлімінде бастапқы теңдеудің жаңа жалпы шешімін құруға және шеттік есепті шешуге мүмкіндік берді. Екінші бөлімде сонымен қатар интегралдық бөлігі сызықтық емес болатын квазисызықтық Фредгольм интегралдық-дифференциалдық теңдеуі зерттелген, жаңа жалпы шешім тұрғызылған және осы теңдеудің қасиеттері орнатылған.

Үшінші бөлімде Фредгольм интегралдық-дифференциалдық теңдеулер жүйелері үшін орталау әдісі туралы Боголюбовтың бірінші теоремасының аналогы орнатылған. Орталау әдісі осындай жүйелер үшін шеттік есептерге де қолданылған. Егер, жәй дифференциалдық теңдеулер жүйесін кейіптейтін, орталанған жүйе үшін шеттік есептің шешімі болса, онда бастапқы есепте шешілімді болатыны көрсетілген. Диссертацияның негізгі нәтижелері теоремалар, түрінде тұжырымдалған, олар қатаң дәлелдеулермен қамтамасыз етілген, бұл олардың растығына сенім білдіреді. Диссертант жалпығылыми әдіснаманы, жетік математикалық аппаратты жеткілікті дәрежеде игерген, ол оған ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді.

Негізгі нәтижелер жоғары рейтингілі журналдарда жарияланған және бірқатар халықаралық математикалық конференцияларда, сонымен бірге семинарларда сарапталған.

Докторлық диссертацияға қойылған талаптарды қанағаттатандырады. Саяхат Каракенова философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты есептеймін.

### **Шетелдік ғылыми кеңесші**

физика-математика ғылымдарының  
докторы, профессор  
Тарас Шевченко атындағы Киев  
ұлттық университеті

Александр.Н.  
Станжицкий

/ мөрі, қолы бар/  
4.09.2023

Мен, **Кенжетаева Диана Серикболовна**, ИИН 890416450513, (төл құжат № 037494459, Қазақстан Республикасының Ішкі Істер Министрлігімен, 02.02.2015 жылы берілген, 01.02.2025 жылға дейін жарамды), бұл құжат түпнұсқалығына сәйкестігін және дұрыс аударғандығына қолымды қойып растаймын.

Қолы... *Кенжетаева Диана Серикболовна* .....

ИП «TRANSLATION SERVICES PRO»  
ЖСН/ИИН 890416450513  
Кенжетаева Диана  
Аудармашы/Переводчик  
Сот: +7 747 580 89 48

жиырма алтыншы қазан 2023 жыл, мен **Мусатаева Айгерим Максатовна**, Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің берілген №21015147-саны 15 сәуірде 2021 жылы лицензиясының негізінде әрекет жасаушы Алматы қаласы нотариусы аудармашының **Кенжетаева Диана Серикболовна** қолының түпнұсқалығын куәландырамын. Аудармашының жеке басы анықталды, әрекет қабілеттілігі және өкілеттілігі тексерілді. Тізілімде № 7357 тіркелді



*Айгерим Максатовна*



ET2707106231026115654X44949D

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия