

ҚР ҒЖБМ ҒК «Математика және математикалық моделдеу институты» РМК



ЖОБАНЫҢ АТАУЫ

ЖОБА ЖЕТЕКШІСІ

**ЖОБАНЫҢ ОРЫНДАЛУ
ЖЫЛДАРЫ**

**ҚАРЖЫЛАНДЫРУ
СОМАСЫ**

«Локалдық емес шекаралық шарттармен уақыт бойынша бөлшек туындылы диффузиялық теңдеулердегі уақытқа тәуелді коэффициенттерді анықтау есептері»

PhD

Серикбаев Дауренбек Ермекбаевич

2024 – 2026

89 999 984.6 теңге:

2024 – 29 999 998,20 теңге, 2025 – 29 999 991,20 теңге,

2026 – 29 999 995,20 теңге

ЖОБАНЫҢ РЕФЕРАТЫ (АБСТРАКТ)

Біздің жобаның нысаны—уақыт бойынша бөлшек туындысы және уақытқа тәуелді диффузия, реакция және оң жақ функция коэффициенттері бар диффузия теңдеуі.

Бұл жобаның негізгі мақсаттары: біріншіден, уақыт бойынша бөлшек туындысы және уақытқа тәуелді айнымалы коэффициенттері бар диффузия теңдеуі үшін локалды емес шекаралық шарттармен қойылған тура есептердің қисындылығын зерттеу; екіншіден, осы тура есептерге байланысты кері есептердің әртүрлі типтерін шешу. Сонымен қатар, жобаның мақсаты осы кері есептер үшін сандық нәтижелер алу.

Локалды емес шекаралық шарттармен байланысты теңдеуде уақытқа тәуелді негізгі оператордың болуы жоғарыда келтірілген есептерді жаңа және маңызды етеді. Фурье әдісі және Вольтерра интегралдық теңдеулеріне негізделген жылжымайтын нүкте туралы теоремалар сияқты стандартты әдістерді бұл есептерде қолдана алмаймыз. Сонымен қатар, уақыт бойынша бөлшек туындысы және уақытқа тәуелді диффузия және реакция коэффициенттері бар диффузия теңдеулерімен жұмыс істегенде Миттаг-Леффлер талдауын да қолдана алмаймыз, бұл фактілер өз кезегінде есептерді шешу үшін балама құралдарды пайдалануды талап етеді.

Мақсатымызға жету үшін алдымен тура есептер үшін шешімнің бар және жалғыз болуын дәлелдейміз, және де осы шешімдердің регулялық қасиеттері туралы нәтижелер аламыз. Бұл нәтижелерді алу, ең алдымен, диффузия мен реакция коэффициенттерінің уақытқа тәуелді сипатына, сондай-ақ локалды емес шекаралық шарттардың болуына байланысты оңайлықпен алынбайды. Бұл факторлар жоғарыда сипатталған стандартты әдістерді біздің нақты мәселемізге жарамсыздығын көрсетеді. Демек, біз уақыт бойынша бөлшек туындысы және уақытқа тәуелді айнымалы коэффициенттері бар диффузия теңдеуі үшін локалды емес шекаралық шарттармен қойылған тура есептердің шешімдері бар және жалғыз болуын дәлелдеу үшін жаңаша тәсіл әзірлеуіміз қажет. Бұл жұмыста біз мұны дәлелдеу үшін Банахтың жылжымайтын нүкте туралы теоремасына сүйенеміз. Уақыт бойынша бөлшек туындысы және уақытқа тәуелді диффузия, реакция коэффициенттері бар диффузия теңдеуі үшін тура есеп шешімдерін осы коэффициенттер тұрақтыға тең болған жағдайдағы дәл осы тура есеп шешімдерімен салыстыру арқылы шешімдердің регулялық нәтижелерін көрсетеміз. Біз осы салыстыру үшін Лучконың максимум принципіні қолданамыз.

Кері есептерге келер болсақ, тура есептердің нәтижелеріне сүйене отырып, уақыт бойынша бөлшек туындысы бар диффузия теңдеуінде коэффициенттерді табуға арналған кері есептердің шешімдері бар және жалғыз болуын, және де, Липшиц орнықтылығын дәлелдейміз. Кері есептердің шешімдері бар болуын дәлелдеу үшін осы кері есептерді қосымша мәліметтерді пайдаланып белгісіз коэффициенттерге арналған оператор теңдеулеріне түрлендіреміз. Содан кейін біз осы оператор теңдеулерінің шешімдерінің бар екенін көрсету үшін Шаудердің жылжымайтын нүкте туралы теоремасын қолданамыз. Кері есептер үшін Липшиц орнықтылық бағалауларын көрсету үшін біз Гронуолл типті теңсіздікті қолданамыз. Шешімдердің жалғыздығын дәлелдеу үшін біз Липшиц орнықтылық нәтижелеріне сүйенеміз.

КҮТІЛЕТІН НӘТИЖЕЛЕР

Күтілетін нәтижелер:

- Уақыт бойынша бөлшек туындысы және локалды емес шекаралық шарттары бар диффузия теңдеуі үшін тура есептердің қисындылығы көрсетіледі;
- Қосымша интегралды өлшеу деректеріне негізінде уақыт бойынша бөлшек туындысы және локалды емес шекаралық шарттары бар диффузия теңдеуінде уақытқа тәуелді оң жақ функцияны, диффузия және реакция коэффициенттерін анықтауға арналған кері есептердің қисындылығы көрсетіледі;
- Осы кері есептердің әрқайсысы үшін сандық нәтижелер алынады.

ҚОЛ ЖЕТКІЗІЛГЕН НӘТИЖЕЛЕР	2024 жылы келесі нәтижелер алынды: Уақыт бойынша бөлшек туындылы параболалық теңдеуі үшін бастапқы мән есебінің шешімі бар және жалғыз болуы дәлелденді, және де, регулярлылық қасиеттері көрсетілді. Уақыт бойынша бөлшек туындылы параболалық теңдеуінде уақытқа тәуелді оң жақ функцияны анықтау есебі үшін шешімнің бар болуы және Липшиц бойынша орнықтылығы дәлелденді.																																				
ЖОБАНЫҢ МАҚСАТЫ	Бұл жобаның негізгі мақсаттары: біріншіден, уақыт бойынша бөлшек туындысы және уақытқа тәуелді айнымалы коэффициенттері бар диффузия теңдеуі үшін локалды емес шекаралық шарттармен қойылған тура есептердің қисындылығын зерттеу; екіншіден, осы тура есептерге байланысты кері есептердің әртүрлі типтерін шешу. Сонымен қатар, жобаның мақсаты осы кері есептер үшін сандық нәтижелер алу.																																				
ЖОБАНЫҢ НЕГІЗГІ ЕСЕПТЕРІ	- Уақыт бойынша бөлшек туындылы диффузия теңдеуі үшін локалды емес шекаралық шарттармен қойылған тура есептер; - Қосымша интегралды өлшеу деректері негізінде уақыт бойынша бөлшек туындысы және локалды емес шекаралық шарттары бар диффузия теңдеуінде уақытқа тәуелді оң жақ функцияны анықтау; - Қосымша интегралды өлшеу деректері негізінде уақыт бойынша бөлшек туындысы және локалды емес шекаралық шарттары бар диффузия теңдеуінде уақытқа тәуелді реакция коэффициентін қалпына келтіру; - Қосымша интегралды өлшеу деректері негізінде уақыт бойынша бөлшек туындысы және локалды емес шекаралық шарттары бар диффузия теңдеуінде уақытқа тәуелді диффузия коэффициентін анықтау.																																				
ТҮЙІНДІ СӨЗДЕР	бөлшек туындысы бар диффузия теңдеуі, Капуто бөлшек туындысы, локалды емес шекаралық шарт, диффузия коэффициентін анықтау есебі, реакция коэффициентін анықтау есебі, оң жақ функцияны анықтау есебі																																				
ЗЕРТТЕУ ТОБЫНЫҢ МҮШЕЛЕРІ	<table><tr><th>№</th><th>ТАӨ</th><th>Лауазымы</th><th>Researcher ID</th><th>Scopus Author ID</th><th>ORCID</th></tr><tr><td>1</td><td>Дауренбек Серикбаев</td><td>Жоба жетекшісі</td><td></td><td>57219749223</td><td>0000-0002-3709-6769</td></tr><tr><td>2</td><td>Нияз Токмагамбетов</td><td>ЖҒҚ 0.5 мөлш.</td><td></td><td>55618129900</td><td>0000-0001-5725-9740</td></tr><tr><td>3</td><td>Аршын Алтыбай</td><td>АҒҚ 0.5 мөлш.</td><td></td><td>57212766696</td><td>0000-0003-4939-8876</td></tr><tr><td>4</td><td>Бауыржан Дербісалы</td><td>АҒҚ 0.5 мөлш.</td><td></td><td>57226567210</td><td>0000-0001-7976-4027</td></tr><tr><td>5</td><td>Жанар Артыкбаева</td><td>КҒҚ 0.5 мөлш.</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	№	ТАӨ	Лауазымы	Researcher ID	Scopus Author ID	ORCID	1	Дауренбек Серикбаев	Жоба жетекшісі		57219749223	0000-0002-3709-6769	2	Нияз Токмагамбетов	ЖҒҚ 0.5 мөлш.		55618129900	0000-0001-5725-9740	3	Аршын Алтыбай	АҒҚ 0.5 мөлш.		57212766696	0000-0003-4939-8876	4	Бауыржан Дербісалы	АҒҚ 0.5 мөлш.		57226567210	0000-0001-7976-4027	5	Жанар Артыкбаева	КҒҚ 0.5 мөлш.			
№	ТАӨ	Лауазымы	Researcher ID	Scopus Author ID	ORCID																																
1	Дауренбек Серикбаев	Жоба жетекшісі		57219749223	0000-0002-3709-6769																																
2	Нияз Токмагамбетов	ЖҒҚ 0.5 мөлш.		55618129900	0000-0001-5725-9740																																
3	Аршын Алтыбай	АҒҚ 0.5 мөлш.		57212766696	0000-0003-4939-8876																																
4	Бауыржан Дербісалы	АҒҚ 0.5 мөлш.		57226567210	0000-0001-7976-4027																																
5	Жанар Артыкбаева	КҒҚ 0.5 мөлш.																																			
ЖОБА БОЙЫНША ЖАРИЯЛАНЫМДАР ТІЗІМІ	Serikbaev, D., Ruzhansky, M., Tokmagambetov, N. Heat source determining inverse problem for nonlocal in time equation. Mathematical Methods in the Applied SciencesThis link is disabled., 2025, 48(2), pp. 1768–1791.																																				
АҚПАРАТТЫ ЖАҢАРТУ КҮНІ	08.01.2025																																				