

ҚР ҒЖБМ ҒК «Математика және математикалық моделдеу институты» РМК



ЖОБАНЫҢ АТАУЫ

ЖОБА ЖЕТЕКШІСІ

**ЖОБАНЫҢ ОРЫНДАЛУ
ЖЫЛДАРЫ**

**ҚАРЖЫЛАНДЫРУ
СОМАСЫ**

«Өлшемдері стационарлық емес облыстардағы заттардың эволюциясының шекаралық есептері»

ф.-м.ғ.д., профессор
Дженалиев Мувашархан Танабаевич

2024 – 2026 (36 ай)

100,846220.40 млн. теңге:

2024 – 29,249107.00 млн. теңге,

2025 – 34,621066.20 млн. теңге,

2026 – 36,976047.20 млн. теңге

ЖОБАНЫҢ РЕФЕРАТЫ (АБСТРАКТ)

Жобадағы зерттеуге ұсынылған тапсырмалардың өзектілігі. Азғындалған дифференциалдық теңдеулер дербес дифференциалдық теңдеулер теориясының өзінде де пайда болады (мысалы, аралас типті теңдеулер теориясында, мұнда, әдетте, теңдеулер теңдеу түрінің өзгеру сызығында азғындалады) математикалық қызықты тұжырымдары бар және күтпеген нәтижелер және көптеген қолданбаларда, мысалы, кеуекті ортадағы сұйықтықтарды сүзу және жылжыту теориясында. Атап айтқанда, газодинамика теориясында, дыбыс асты және дыбыстан жоғары ағындар теориясы, квазисызықты теңдеулер теориясы, жану теориясы, басқарылатын жүйелер теориясы және т.б. Дегенмен, әлі де көптеген шешілмеген мәселелер бар: жойылмаланғанның барлық түрлері толығымен зерттелмеген. Стационарлы емес өлшемдері бар облыстар деп атайтын азғындалған облыстарда бір мезгілде азғын теңдеулер үшін шекаралық есептерді қарастыратын болсақ, онда бұл есептер мүлдем зерттелмеген. Шектік есептердің бұл түрінің ерекшелігі екі фактімен байланысты: бұзылған дифференциалдық теңдеу және азғындау облысы. Бұл ерекшеліктер шекаралық есептерді зерттеуді айтарлықтай қиындатады: мұндай есептерді құрастыру өзіндік түсіну мен негіздеуді, шешімдердің жаңа функционалдық кластарын және есеп деректерін енгізуді, шешімнің заңдылығы мен дифференциалдық қасиеттерін, арнайы спектрлік есептерді, арнайы спектрлік есептерді енгізуді талап етеді. параметрі және т.б. Ұсынылған жобада біз эллиптикалық азғындалуы бар параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін, сығылмайтын тұтқыр серпімді сұйықтықтың қозғалысын сипаттайтын Кельвин-Фойгт теңдеуімен байланысты жылу конвекция жүйелері үшін және Бюргерс теңдеуі үшін осы шекаралық есептердің кейбірін зерттейтін боламыз, тұрақты және стационарлы емес өлшемдері бар салаларда, олардың шешімдерінің бірегейлігі мен заңдылығы және т.б. Эволюция теңдеулерінің эллиптикалық теңдеуге азғындауына байланысты біз эллиптикалық азғындауы бар теңдеулерді атадық. Бұл сұрақтар өзекті және ұсынылған жобаның бағытын анықтайды.

Зерттеу, әзірлеу немесе жобалау объектісі: Уақыттың бастапқы мезгіліндегі қуат реті бар эллиптикалық азғындаумен параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін шекаралық есептердің шешімдерінің бар болуы және бірегейлігі мәселелері, термиялық конвекциялық жүйелер және Бюргерс теңдеулері зерттеледі. Олар жобада қарастыратын тапсырмалардың жаңашылдық элементтерін анықтайды. Өлшемдері уақыт бойынша өзгеретін облыстарда қойылған шекаралық есептерді стационарлық емес өлшемдері бар облыстарда қойылған есептерді атадық.

Жұмыстың мақсаты: қуат ретімен эллиптикалық азғындаумен параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін шекаралық есептердің шешімдерінің Соболев кластарындағы бар болуы мен бірегейлігін, Кельвин-Войгт моделінің жылу конвекциялық жүйелерін және тұрақты және стационарлық емес өлшемдері бар облыстардағы Бюргерс теңдеуін зерттеу.

Зерттеу әдістері: Дербес дифференциалдық теңдеулер теориясының заманауи әдістері, функциялар теориясы және функционалдық талдау, соның ішінде берілген уақыт параметрі үшін өлшемдері өзгеретін аймақтардың болуын ескере отырып, Соболев функционалдық кеңістіктері және Бессель функциялары теориясы. Өлшемдері әртүрлі облыстардағы эллиптикалық операторлар үшін спектрлік әдістерді әзірлеу.

Алынған нәтижелер және жаңалық: – тұрақты және стационарлық емес өлшемдері бар облыстардағы бастапқы уақытта қуат ретімен эллиптикалық жойылмалысы бар параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін шекаралық есептердің бірегей шешілу шарттары;

– тұрақты және стационарлық емес өлшемдері бар облыстардағы Келвин-Фойгт теңдеуімен және Бюргерс теңдеуімен байланысты жылу конвекциялық жүйелер үшін шекаралық есептердің бірегей шешімін табу шарттары;

	– тұрақты өлшемді облыстарда бастапқы уақытта қуат ретімен эллиптикалық жойылмалысы бар параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін кері есептердің шешілу шарттары. Негізгі жобалық және техникалық-экономикалық көрсеткіштер: Жобаның нәтижелері іргелі сипатқа ие. Іске қосу дәрежесі: Іске қосылмаған. Тиімділік: Жобаның нәтижелері уақыт айнаымалысына қатысты айнаымалы қимасы бар ортадағы сұйық пен газдың қозғалыс процестерін модельдеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Қолдану аясы: Жобаның нәтижелері тұрақты және айнаымалы өлшем облыстарында бастапқы уақытта қуат ретімен эллиптикалық азғындалуы бар параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін шекаралық есептер теориясына белгілі бір үлес қосады.
КҮТІЛЕТІН НӘТИЖЕЛЕР ҚОЛ ЖЕТКІЗІЛГЕН НӘТИЖЕЛЕР	Жобаның күтілетін нәтижелері мыналарды қамтиды: – тұрақты және стационарлық емес өлшемдері бар облыстардағы бастапқы уақытта қуат ретімен эллиптикалық азғындалуы бар параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін шекаралық есептердің бірегей шешілу шарттары; – тұрақты және стационарлық емес өлшемдері бар облыстардағы Келвин-Фойгт теңдеуімен және Бюргерс теңдеуімен байланысты жылу конвекциялық жүйелер үшін шекаралық есептердің бірегей шешімін табу шарттары; – тұрақты өлшемді облыстарда бастапқы уақытта қуат ретімен эллиптикалық жойылмалысы бар параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін кері есептердің шешілу шарттары. – Шешімділік шарттары алынды және тұрақты және стационарлық емес өлшемдері бар облыстарда бастапқы уақытта қуат реті бар эллиптикалық жойылмалысы бар параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін шекаралық есептердің бірегей шешілетіндігі туралы теоремалар дәлелденді; – Тұрақты және стационарлық емес өлшемдері бар облыстардағы Кельвин-Фойгт теңдеуімен және Бюргерс теңдеуімен байланысты жылу конвекция жүйелері үшін шекаралық есептердің бірегей шешімін табу шарттары белгіленді; – Өлшемі тұрақты облыстарда бастапқы уақытта қуат ретімен эллиптикалық азғындалуы бар параболалық және гиперболалық теңдеулер үшін кері есептердің шешімін табу шарттары табылды.
ЖОБАНЫҢ МАҚСАТЫ	Жобаның мақсаты: Соболев кластарындағы параболалық және гиперболалық теңдеулер, қуат реттілігі бар эллиптикалық азғындауы, Кельвин-Войгт моделінің жылу конвекциялық жүйелері және домендердегі Бюргерс теңдеулері үшін шекаралық есептердің шешімдерінің бар болуы мен бірегейлігін зерттеу тұрақты және тұрақты емес шаралар.

ЖОБАНЫҢ НЕГІЗГІ ЕСЕПТЕРІ

- ✦ Тұрақты және стационарлық емес өлшемді облыстардағы эллиптикалық азғындалуы бар параболалық теңдеулер үшін шекаралық есептердің шешілу мәселелері зерттеледі; қысылмайтын тұтқыр серпімді сұйықтықтың қозғалысын сипаттайтын сызықты емес Кельвин-Войгт теңдеуімен байланысты жылу конвекциялық жүйеге кері есептер; Нейман шарттары бар канондық емес облыстардағы Бюргерс теңдеуі үшін бастапқы-шекаралық және кері есептер.
- ✦ Уақыттың бастапқы моментінде азғындаулы аймағына эллиптикалық жойылмалысы бар параболалық теңдеулер үшін шекаралық есептердің шешілу мәселелері зерттеледі; тұрақты өлшемді облыстарда эллиптикалық азғындалуы бар параболалық теңдеулер үшін кері есептер; қысылмайтын тұтқыр серпімді сұйықтықтың қозғалысын сипаттайтын сызықты емес Кельвин-Войгт теңдеуімен байланысты жылу конвекциялық жүйеге кері есептер; Дирихле-Нейман шарттары бар канондық емес облыстардағы Бюргерс теңдеуінің бастапқы шекаралық есептері.
- ✦ Тұрақты өлшемді облыстардағы эллиптикалық азғындаулы гиперболалық теңдеулер үшін тура және кері шекаралық есептердің шешілу мәселелері зерттеледі; Арнайы қайта анықтау жағдайында Кельвин-Фойгт теңдеуімен байланысты жылу конвекция жүйесі үшін кері есептер; Дирихле-Нейман шарттары бар канондық емес облыстардағы Бюргерс теңдеуі үшін кері есептер.

ТҮЙІНДІ СӨЗДЕР

Өлшемі әртүрлі аумақ; Жойылмалы аймақ; Эллиптикалық азғындаулы параболалық теңдеу; Эллиптикалық азғындаулы гиперболалық теңдеу; Априорлық бағалау; Фаэдо-Галеркин әдісі; Шекара мәселесі; Кері есеп; Бюргерс теңдеуі; Тұтқыр серпімді Кельвин-Войгт сұйықтығы.

ЗЕРТТЕУ ТОБЫНЫҢ МҮШЕЛЕРІ

№	ТАӨ	Лауазымы	Researcher ID	Scopus Author ID	ORCID
1	Дженалиев М.Т.	Жоба жетекшісі БҒҚ 1.0 мөлш.	AAN-7571-2020, FZL-4643-2022, GCM-0447-2022	55948103100	0000-0001-8743-7026
2	Хомпыш Х.	АҒҚ 0.5 мөлш.	GBP-0864-2022	55785395700	0000-0002-5525-111X
3	Ергалиев М.Г.	АҒҚ 1.0 мөлш.	AAN-7962-2020	57200039512	0000-0001-8638-4647
4	Антонцев С.Н.	БҒҚ 0.5 мөлш.	CBU-2713-2022	6603489096	0000-0002-9469-9902
5	Ашурова (Серік) А.М.	Маман 0.5 мөлш.	GRT-0593-2022, HSE-6744-2023	58783133500	0000-0003-3837-4668
6	Касен М.	Маман 0.25 мөлш.			

**ЖОБА БОЙЫНША
ЖАРИЯЛАНЫМДАР САНЫ**

**ЖОБА БОЙЫНША
ЖАРИЯЛАНЫМДАР ТІЗІМІ**

**АҚПАРАТТЫ ЖАҢАРТУ
КҮНІ**

Зерттеу нәтижелері бойынша 5 ғылыми мақала жарияланды, оның ішінде:

- Web of Science Clarivate Analytics деректер базасына және импакт-факторы бар Scopus деректер базасына енгізілген халықаралық рейтингтік журналдардағы 4 мақалада;
- Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым комитеті ұсынған қазақстандық журналдарда және конференция материалдарында 1 мақалада.

Импакт-факторы бар халықаралық рейтингтік журналдардағы 4 мақала (Web of Science Clarivate Analytics дерекқорына және/немесе Scopus дерекқорына енгізілген):

- 1 Antontsev S.N., Khompysh Kh. Inverse Problems for Heat Convection System for Incompressible Viscoelastic Fluids // Lobachevskii Journal of Mathematics, 2024, Vol. 45, No. 4, pp. 1349–1365. (в базе WoS IF=0.8, в ESCI редакция Q2; в базе Scopus, percentile=56).
- 2 M.T. Jenaliyev, A.S. Kassymbekova. On the initial boundary value problem for hyperbolic equations with exponential degeneration t12/7 // KazNU Bulletin JMMCS. – 2024. – No. 1(121). – p. 27–36. <https://bm.kaznu.kz>, (в базе WoS IF=0.2, в ESCI редакция Q4; в базе SCOPUS CNIP = 0.251, процентиль = 19).
- 3 Muvasharkhan T. Jenaliyev, Sergey I. Kabanikhin, Medina Kassen and Madi G. Yergaliyev. On the solvability of an inverse problem for the Burgers equation with an integral overdetermination condition in a nonlinearly degenerating domain // J. Inverse Ill-Posed Probl., 2025, 33, No. 1, 93-106 (WoS IF=0.9, SCIE Q2, Scopus, Percentile=57).
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001394844600001/>
<https://doi.org/10.1515/jiip-2024-0067>
- 4 Khompysh, Khonatbek, Ruzhansky, Michael. Inverse source problems for time-fractional nonlinear pseudoparabolic equations with p-Laplacian // Fractional Calculus and Applied Analysis, 2025, No. 115716 (WoS IF=2.5, SCIE Q1, Scopus, Percentile=94). <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001462523900001/>
<https://doi.org/10.1007/s13540-025-00404-6>

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым комитеті ұсынған журналдардағы 1 мақала және конференция материалдары:

- 1 M. Jenaliyev, M. Yergaliyev. On initial-boundary value problem for the degenerate hyperbolic equations. – Abstracts. Int. Conf.: «Dynamical Systems, Modeling and Recent Advance Developments in Mathematical Sciences». Dubai, UAE. – June 7–9, 2024. P. 19.

2025 жылғы 25 желтоқсан