

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	AP19579325 «Акустика теңдеуі үшін кері және қисынды емес есептерін шешудің заманауи сандық әдістерін әзірлеу және зерттеу» (0123РК00172)
Жоба өзектілігі	Бұл жоба акустикалық теңдеу үшін кері және қисынды емес қойылған есептерді қазіргі заманғы сандық шешу саласында жаңа нәтижелерді шешу және алудың жаңа әдістерін әзірлеуге арналған. Күрделі геометрияларда уақыттық аймақта толқындық өрістерді модельдеудің дәл әдістерінің қажеттілігі анық. Акустикалық толқындармен есептің бұл түрін шешу практикалық тұрғыдан маңызды, өйткені акустикалық толқындармен нақты тәжірибелер арзанырақ, оңай және қауіпсіз. Бұл жобада оларды шешудің жаңа біріктірілген сандық әдістері салынады.
Жоба мақсаты	Жобаның мақсаты – акустикалық теңдеу үшін тура және кері есептерді шешудің заманауи сандық әдістерін зерттеу және дамыту, сейсмикалық және геофизика және медицина жүйелерде кеңінен қолданылатын акустикалық теңдеу үшін кері және қисынды емес қойылған есептерді оңтайландыру және реттеу әдістерін әзірлеу.
Жоба міндеттері	<ul style="list-style-type: none">– Геофизика, томография және сейсмикалық қолданбаларда акустика теңдеуіне кері есептердің дұрыстығын зерттеу. Акустика теңдеуіне арналған тура және кері есептерді зерттеуде шешімнің бірегейлігі мен тұрақтылығына, рұқсатты бағалауға, физикалық үлгілердің негізгі параметрлерінің ауытқуларына қатысты физикалық өлшемдердің сезімталдығын бағалауға арналған сұрақтар зерттеледі. .– Гиперболалық типті дербес туындылардағы теңдеулермен сипатталған геофизиканың математикалық модельдерін тұжырымдау және зерттеу. Гравитация мен магниттік барлауда кездесетін потенциалдық өрістерді жер бетінен тереңдікке дейін жалғастыру мәселесінің жаңа тұжырымдары қарастырылады.– Кері есептердің дұрыс қойылмау дәрежесін зерттеу және зерттелетін математикалық модельдер үшін кері есептерді шешудің шартты тұрақтылығының бағасын алу. Толқындық процестердің көздері мен қабылдағыштар (тікелей есептерді шешу туралы қосымша ақпаратты өлшеу) бір жазықтықта орналасқан жағдайда негізгі назар акустиканың екі өлшемді кері есептеріне аударылады. Жобада шекараның бір бөлігіндегі деректермен ұқсас беттің уақыты туралы деректермен толқындық теңдеуді шешуді жалғастыру есебін регуляризациялау әдістерін әзірлеу жоспарлануда.

	<ul style="list-style-type: none"> - Геофизикада, медицинада және сейсмикада кеңінен қолданылатын толқындық типті теңдеулер үшін кері және қисынды емес қойылған есептерді шешудің заманауи сандық әдістерін әзірлеу және талдау. Гиперболалық және эллиптикалық типті екі өлшемді теңдеу үшін тура және кері есептерді сандық шешуде соңғы айырым әдісін, сингулярлық мәнді ыдырату әдісін, күрделі облыстарда градиент әдісін қолдану. - Құрама оңтайландыру әдістерін, машиналық оқыту әдістерін (нейрондық желілер, тірек векторлық машиналар, генетикалық бағдарламалау, Байестік тәсілдер және т.б.) және градиенттік детерминирленген әдістерді пайдалана отырып, кері есептердің шешімін кепілдік берілген дәлдікпен алу үшін кері есептерді сандық шешу алгоритмдерін құру. - Квартерниондық Фурье түрлендірулерінің көмегімен акустикалық теңдеу үшін жалғастыру есебін шешудің тиімді сандық әдістерін жасау. - OpenMP технологиялары мен кластерлік есептеулерді қолдану арқылы жоғарыда аталған сандық әдістерді параллельдеу. Акустикалық теңдеу үшін жалғасты есептерді шешуде мақсатты функцияны минимизациялаудың қайталанатын сандық әдістерін параллельдеу. - Сандық есептеулерді жүргізу және талдау, сонымен қатар алынған сандық нәтижелерді негіздеу. Медициналық томографияда, жер асты радиолокациясында, толқындық процестерді зерттеуде туындайтын жалғастық есептердің мысалында құрастырылған сандық алгоритмдерді апробациялау.
<p>Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер</p>	<p>Осы зерттеулердің нәтижелері есептеу математикасы саласындағы жаңа есептерді сандық түрде шешуге мүмкіндік береді, атап айтқанда, болашақта динамика, механика, экология, сейсмика салаларында қолдануға болатын медицина мен томографиядағы кері есептерді шешу үшін математикалық модельдерге сандық айырымдық сұлбаларын құру және зерттеу. Сандық оңтайландыру саласындағы белгілі нәтижелерді жетілдіруді дамытады, атап айтқанда параллельді бағдарламалау техникасын қолдана отырып эволюциялық және градиенттік әдістер сияқты аралас әдістерді қолдану сызықтық емес кері есептерді шешудің орнықтылығын жақсартады.</p> <p>Жобаны орындау барысында күтілетін ғылыми нәтижелер теориялық және қолданбалы бағытта әлемдік деңгейден асып түсетін болады. Жобада қойылған есептер өзекті, озық ғылыми деңгейге сәйкес келеді және көп жағдайда басымдыққа ие. Сонымен қатар, ғылыми нәтижелер дербес дифференциалдық</p>

	теңдеулерге негізделген акустикалық процестердің математикалық модельдерін құру мен зерттеудің негізгі бағытына ие, дифференциалдық теңдеулермен сипатталатын математикалық модельдер үшін кері есептердің қисындылығын зерттеу, регуляризация әдістерін әзірлеу және акустика теңдеуі үшін кері есептерді сандық шешу алгоритмдерін құру болып табылады.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	<p>1. Касенов Сырым Еркинович, PhD қауымдастырылған профессор, Scopus h-index: 5, Web of Science h-index: 2, Web of Science ResearcherID: S-2074-2019, https://orcid.org/0000-0002-0097-1873, Scopus Author ID: 55964589700</p> <p>2. Темирбекова Лаура Нурлановна, PhD, Scopus h-index: 4, Web of Science h-index: 1, Web of Science ResearcherID: P-7049-2017, https://orcid.org/0000-0003-2456-9974, Scopus Author ID: 55508043100</p> <p>3. Темирбеков Алмас Нурланович, PhD, қауымдастырылған профессор, Scopus h-index:5, Web of Science h-index:2, Web of Science ResearcherID: ECD-5970-2022, Scopus Author ID: 56436563100, ORCID: 0000-0002-4157-2799</p> <p>4. Бектемесов Жоламан Мақтағалиұлы PhD, Scopus h-index: 1, Web of Science h-index: 1, https://orcid.org/0000-0002-0271-5363, Web of Science ResearcherID: AAJ-7765-2021, Scopus Author ID: 57219357475</p> <p>5. Тлеулесова Айгерим Мекемтасовна, PhD, Scopus h-index: 1, https://orcid.org/0000-0001-9280-1048, Scopus Author ID: 55618384200</p> <p>Тамабай Динара Оразбекқызы, магистр, Scopus h-index: 1, Web of Science h-index: 1, https://orcid.org/0000-0001-8315-5849, Web of Science ResearcherID: IRU-3078-2023, Scopus Author ID: 58192775000</p>
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	
Патент туралы ақпарат	-