

ҚР ҒЖБМ ҒК «Математика және математикалық моделдеу институты» РМК



ЖОБАНЫҢ АТАУЫ

ЖОБА ЖЕТЕКШІСІ

**ЖОБАНЫҢ ОРЫНДАЛУ
ЖЫЛДАРЫ**

**ҚАРЖЫЛАНДЫРУ
СОМАСЫ**

«Эллипстік теңдеулерге арналған регулярлық шеттік есептердің Грин функциясын құру және оларды спектрлік теорияға қолдану»

ф.-м.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі
Кәлменов Тынысбек Шәріпұлы

2024 – 2026

114 935 576,24 теңге:

2024 ж. – 33 999 935,20 теңге, 2025 ж. – 41 467 822,24 теңге,
2026 ж. – 39 467 818,80 теңге.

**ЖОБАНЫҢ РЕФЕРАТЫ
(АБСТРАКТ)**

Мына жобаның негізгі әдісі — Лаплас теңдеуінің қарапайым қабат потенциалының тығыздығының орнына теңдеудің оң жақ бөлігінен интегралдық оператор түрінде анықталатын «көтермелеуші» тығыздықты енгізу болып табылады. Алынған интегралдық оператор Лаплас теңдеуінің Ньютондық потенциалымен бірлесе отырып, Ньютонның жалпыланған потенциалы түріндегі Лаплас теңдеуінің қайтымды дифференциалдық операторларын береді.

КҮТІЛЕТІН НӘТИЖЕЛЕР

- ✚ 2024 жылға: Максималды операторды корректі тарылту элементтерінің және минималды операторлардың регулярлы кеңейтімдерінің берілулері алынады. Жәй қабаттық потенциалдың тығыздығы теңдеудің оң жағындағы интегралдық оператор арқылы енгізіледі. Жәй қабат потенциалы біртекті Ньютон потенциалына айналады және тегіс максималды оператордың ядросының сипаттамасы беріледі. Максималды оператордың корректі тарылымының интегралды түрі табылады;
- ✚ 2025 жылға: интегралдық операторлар анықтаған корректі тарылымының шекаралық критерийі табылады. Интегралдық түрдегі максималды азғындалған Геллерстедт дифференциалдық операторының корректі тарылымы құрастырылады. Азғындалған Геллерстедт операторының корректі тарылымының шекаралық критерийі табылады. Формальды өз өзіне түйіндес екінші ретті эллиптикалық теңдеулердің жалпыланған Ньютондық потенциалы алынады;
- ✚ 2026 жылға: Лаплас теңдеуінің жәй қабатының потенциалының ізі керіленетін болады. Шеңбердегі жәй қабаттың потенциалының ізінің меншікті функциялары табылады. Лаплас теңдеуі үшін Дирихле есебінің Грин функциясы құрылады. Регулярлы шекаралық есептердің резольвентасының интегралды түрі алынады және олардың спектрлік қасиеттері зерттеледі.

ҚОЛ ЖЕТКІЗІЛГЕН НӘТИЖЕЛЕР

- ✚ 2024 жылы: Максималды операторды корректі тарылту элементтерінің және минималды операторлардың регулярлы кеңейтімдерінің берілулері алынды. Жәй қабаттық потенциалдың тығыздығы теңдеудің оң жағындағы интегралдық оператор арқылы енгізілді. Жәй қабат потенциалы біртекті Ньютон потенциалына айналады және тегіс максималды оператордың ядросының сипаттамасы берілді. Максималды оператордың корректі тарылымының интегралды түрі табылды;
- ✚ 2025 жылы: Интегралдық операторлар анықтаған корректі тарылымының шекаралық критерийі табылды. Интегралдық түрдегі максималды азғындалған Геллерстедт дифференциалдық операторының корректі тарылымы құрастырылды. Азғындалған Геллерстедт операторының корректі тарылымының шекаралық критерийі табылды. Формальды өз өзіне түйіндес екінші ретті эллиптикалық теңдеулердің жалпыланған Ньютондық потенциалы алынды.

ЖОБАНЫҢ МАҚСАТЫ

Екінші ретті эллипстік теңдеулер үшін регулярлы шеттік есептердің Грин функциясын (интегралдық көрінісін) құру және олардың спектрлік қасиеттерін зерттеу.

ЖОБАНЫҢ НЕГІЗГІ ЕСЕПТЕРІ

- ✚ Лаплас теңдеуінің қарапайым қабат потенциалының тығыздығын теңдеудің оң жақ бөлігінен алынған интегралдық оператор түрінде анықтау.
- ✚ Лаплас теңдеуінің регулярлы шешімдерін интегралдық оператор түрінде көрсету және олардың шектелгендігіне арналған критерийді анықтау.
- ✚ Қарапайым қабат потенциалының ізін спектралдық жіктеу арқылы Дирихле есебінің Грин функциясын құру.
- ✚ Екінші ретті формальды түрде өзіне-өзі түйіндес эллиптикалық теңдеулер және Геллерстедттің вырожденетін эллиптикалық теңдеуі үшін регулярлы шеттік есептердің шешімдерінің интегралдық көріністерін табу.
- ✚ Регулярлы шеттік есептердің резольвентасын интегралдық түрде көрсету және олардың түбірлік векторларының толықтығы шартын анықтау.

ТҮЙІНДІ СӨЗДЕР

Интегралдық операторлар үшін шекаралық критерий, Ньютонның потенциалдық шекаралық шарты, Дирихле есебінің Грин функциясы, Корректілі тарылту және кеңейту, Дифференциалдық теңдеулердің фундаментал шешімдері, Интегралдық операторлар үшін шекаралық критерий.

**ЗЕРТТЕУ ТОБЫНЫҢ
МҮШЕЛЕРІ**

№	ТАӘ	Лауазымы	Researcher ID	Scopus Author ID	ORCID
1	Кальменов Т.Ш	Жоба жетекшісі 0.5 мөлш.	ABE-9983-2021	6504351037	0000-0002-1821-2015
2	Кабанихин С.И.	БҒҚ 0.25 мөлш.		6602773229	0000-0003-4772-1481
3	Искакова У.А.,	АҒҚ 0.5 мөлш.	ABE-9999-2021	17434336400	
4	Роговой А.В.	АҒҚ 0.5 мөлш.	AAR-3774-2020	56575036300	0000-0002-6825-8396
5	Кахарман Н.	АҒҚ 0,25 мөлш.		57571444600	0000-0002-1361-5552
6	Лес А.К.	КҒК 0,5 мөлш.			
7	Кәдірбек А.	Математик категориясыз 0,5 мөлш.			
8	Қыдырбайқызы Ә.	Математик категориясыз 0,5 мөлш.			
9	Жанахметов А.А.	Специалист, математик категориясыз 0,25 мөлш.			

**ЖОБА БОЙЫНША
ЖАРИЯЛАНЫМДАР ТІЗІМІ**

4 тезис:

- 1 Роговой А.В., Кальменов Т.Ш. Об интегральных представлениях решений регулярных краевых задач для вырождающегося эллиптического уравнения Геллерстедта // Традиционная международная апрельская математическая конференция в честь Дня науки Республики Казахстан. Сборник тезисов. – 2025. – С.125-126
- 2 Т.Ш. Кальменов, У.А. Искакова, А. Кадирбек. О полноте потенциала простого слоя в ядре оператора Лапласа // Традиционная международная апрельская математическая конференция в честь Дня науки Республики Казахстан. Сборник тезисов. – Алматы: ИМММ, 2025. – С.112-113.
- 3 Kalmenov T.Sh., Kadirbek A. On eigenvalues of an one dimensional integral operator // Традиционная международная апрельская математическая конференция в честь Дня науки Республики Казахстан. Сборник тезисов. – Алматы: ИМММ, 2025. – С.158-159.
- 4 Т.Ш. Кальменов, А. Лес. Задача Зоммерфельда в бесконечном полуцилиндре // Традиционная международная апрельская математическая конференция в честь Дня науки Республики Казахстан. Сборник тезисов. – Алматы: ИМММ, 2025. – С. 35-36.

**АҚПАРАТТЫ ЖАҢАРТУ
КҮНІ**

25.12.2025.