**AP09058069 жобасының веб-парақшасы**

## ҚР ҒЖБМ ҒК «Математика және математикалық моделдеу институты» РМК



| | |
|---|---|
| **ЖОБАНЫҢ АТАУЫ** | «Эволюциялық теңдеулердің өте әлсіз шешімдері» |
| **ЖОБА ЖЕТЕКШІСІ** | PhD<br>Тоқмағамбетов Нияз Есенжолұлы |
| **ЖОБАНЫҢ ОРЫНДАЛУ ЖЫЛДАРЫ** | 2021 – 2023 |
| **ҚАРЖЫЛАНДЫРУ СОМАСЫ** | 44 524 350 теңге:<br>2020 – 14 841 450 теңге, 2021 – 14 841 450 теңге, 2022 – 14 841 450 теңге |

**ЖОБАНЫҢ РЕФЕРАТЫ (АБСТРАКТ)**


Бұл жобада біз сингулярлық үлестірім коэффициенттері мен потенциалдары бар эволюциялық теңдеулерді зерттеуге баса назар аударамыз. Жалпы коэффициенттерді қарастырудағы негізгі кедергі - жалпыланған функцияларға көбейту мәселесі. Бұл физикалық тұрғыдан табиғи жағдай болғанымен, математикалық тұрғыдан біз мынадай мәселеге тап боламыз: егер біз үлестірім шешімдерін іздесек, коэффициентті және шешімді көбейту Шварцтың үлестірімдерді/жалпыланған функцияларды көбейту мүмкін еместігі туралы белгілі нәтижесіне байланысты мағынасыз.

Бұл мәселені шешудің бірнеше жолы бар. Бір тәсіл - «өте әлсіз шешім» ұғымын қолдану. Өте әлсіз шешімдер ұғымын Гаретто мен Ружанский уақытқа тәуелді коэффициенттері дұрыс емес екінші ретті гиперболалық теңдеулерді талдау үшін енгізді және бірнеше физикалық модельдерге қолданылды. Осы мақалалардың барлығында өте әлсіз шешімдер теориясы тек уақытқа тәуелді коэффициенттері бар гиперболалық теңдеулер үшін қарастырылады. Мұндағы негізгі мақсат - бұл ұғымды кеңістікке тәуелді коэффициенттері бар эволюциялық теңдеулерге қолдану. Нақтырақ айтқанда, біз келесі математикалық теңдеулермен сипатталуы мүмкін кеңістіктік сингулярлықтары бар физикалық процестерді зерттейміз:

- Сингулярлық кеңістіктік потенциалдары жоғары жылу теңдеуі;
- Тұрақты емес жылу өткізгіштігі бар параболалық теңдеу;
- Жоғары ретті сингулярлық потенциалдары бар бөлшек Шредингер теңдеуі;
- Сингулярлық массасы жоғары мүшесі бар бөлшек Клейн-Гордон теңдеуі;
- Сингулярлық топографиялар үшін цунами таралу теңдеуі.

| | |
|---|---|
| **КҮТІЛЕТІН НӘТИЖЕЛЕР** | Біз өте әлсіз шешімдердің бар болуы мен бірегейлігінің нәтижелерін, сондай-ақ, егер соңғылары бар болса, қандай да бір тиісті мағынада классикалық шешімдермен үйлесімділік теоремаларын дәлелдейміз. Физикалық бақылауларды растау және кейбір қызықты физикалық және математикалық құбылыстарды ашу үшін сандық есептеулер жүргіземіз.<br>Жоба барысында алынған барлық негізгі нәтижелер Web of Science дерекқорына кіретін журналдарды қоса алғанда, ашық ғылыми журналдарда жарияланады. |
| **ЖОБАНЫҢ МАҚСАТЫ** | Бұл жобада біз сингулярлық/үлестіру коэффициенттері мен потенциалдары бар эволюциялық теңдеулерді зерттеуді мақсат етеміз. |
| **ЖОБАНЫҢ НЕГІЗГІ ЕСЕПТЕРІ** | Жобаның негізгі мәселелері:<br>• Біз қарастырып отырған эволюциялық теңдеулердің шешімдерінің кейбір дәл бағалауларын коэффициенттерге тікелей тәуелділікпен қалай дәлелдеуге болады?<br>• Тиісті регуляризацияларды қалай таңдауға болады?<br>• Регуляризацияланған есептердің дұрыс тұжырымдамасын қалай анықтауға болады?<br>• Өте әлсіз шешімдер ұғымын қалай анықтауға болады?<br>• Іске асырылып жатқан шешімдердің бірегейлігін қалай түсінуге болады?<br>• Егер соңғысы бар болса, өте әлсіз шешімнің классикалық шешіммен сәйкестігін қалай көрсетуге болады; сандық есептеулерді қалай жүргізуге болады? |
| **ТҮЙІНДІ СӨЗДЕР** | Жылу теңдеуі; толқын теңдеуі; сингулярлық потенциал; Коши есебі; өте әлсіз шешім. |
| **ҚОЛ ЖЕТКІЗІЛГЕН НӘТИЖЕЛЕР** | Кеңістікке тәуелді жылу өткізгіштік мүшесі тұрақты емес жылу теңдеуі зерттеліп, оның өте әлсіз шешімі бар екені дәлелденді және бірегейлік пен консистенция нәтижелері көрсетілген.<br><br>Коши есебі қарастырылады және жоғары сингулярлық потенциалы бар жылу теңдеуінің «өте әлсіз шешімі» бар екені дәлелденді. Шешімдердің тиісті мағынадағы бірегейлігі мен консистенциясы көрсетілді. Бұл есептің өте әлсіз шешімдерін жуықтайтын шешімдер отбасыларына анықтамалар берілген. Сонымен қатар, жоғары ретті сингулярлық потенциалы бар Шредингер теңдеуінің шешімдерінің бар болуы, бірегейлігі және консистенциясы туралы теоремалар дәлелденді.<br><br>Тұрақсыз, кеңістікке тәуелді жылу өткізгіштік мүшесі бар жылу теңдеуі зерттеледі, оның бар болуы өте әлсіз шешімге ие екені көрсетілген және бірегейлік пен консистенция нәтижелері ұсынылған. Бұл есептің өте әлсіз шешімдерін жуықтайтын шешімдер отбасыларына анықтамалар берілген. Сонымен қатар, массасы күшті сингулярлы бөлшек Клейн-Гордон теңдеуінің шешімінің бар болуы, бірегейлігі және консистенциясы туралы теоремалар дәлелденген. |

| | |
|---|---|
| | Коши есебі қарастырылады және жоғары сингулярлық потенциалы бар жылу теңдеуінің «өте әлсіз шешімі» бар екені дәлелденеді. Шешімдердің бірегейлігі мен сәйкестігі үшін нәтижелер тиісті мағынада көрсетілген. |

**ЗЕРТТЕУ ТОБЫНЫҢ МҮШЕЛЕРІ**

| № | ТАӘ | Лауазымы | Scopus ID |
|---|---|---|---|
| 1 | Тоқмағамбетов Н.Е. | Жоба жетекшісі | 55618129900 |
| 2 | Алтыбай А. | АҒҚ | 57212766696 |
| 3 | Бекболат Б. | ҒҚ | 57209835933 |
| 4 | Серікбаев Д. | ҒҚ | 57219749223 |

**ЖОБА БОЙЫНША ЖАРИЯЛАНЫМДАР САНЫ**

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, **2021 жылдың басынан бері Web of Science** Clarivate Analytics дерекқорына және **Scopus** дерекқорына кіретін, импакт-факторы бар халықаралық рейтингі бар журналда **1 ғылыми мақала** жарияланды.

**ЖОБА БОЙЫНША ЖАРИЯЛАНЫМДАР ТІЗІМІ**

Altybay A., Ruzhansky M., Sebih M., Tokmagambetov N. The heat equation with strongly singular potentials // Applied Mathematics and Computation. – 2021. – Vol. 399. – P. 126-136.

- Q1 (Mathematics) Web of Sciences JIF Percentile 2020= 90;
- Q1 (Mathematics) Scopus CiteScore Percentile 2020 =95;
- Q1 (Mathematics) Scopus SJR 2021 = 0,95.

**АҚПАРАТТЫ ЖАҢАРТУ КҮНІ**

17 қараша 2022 ж.