

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА**
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

«Негармонический анализ и его применения»

PhD доктор, Токмагамбетов Ния Есенжолович

ГОДЫ ПРОЕКТА

2018 - 2020

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

30 млн. тенге:

2018 – 10 млн. тенге, 2019 – 10 млн. тенге, 2020 – 10 млн. тенге

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)
ПРОЕКТА**

Теория классических псевдо-дифференциальных операторов, развитая Хермандером и его соавторами в 1970-80 годы имеет множество приложений в различных направлениях математики и физики. В недавних исследованиях, руководитель проекта со соавторами начали развивать техники псевдо-дифференциальных операторов, порожденных оператором с дискретным спектром. Это – начало так называемого “Негармонического анализа”. Другими словами, модельный оператор порождает исчисление, связанное с ним. Данный подход позволяет выбрать модельный оператор. Выбирая оператор достаточно нерегулярным, исчисление может иметь множество пользы для дальнейшего развития математики и физики. Хорошо известные методы гармонического анализа, к примеру, описанные в книге Stein “Harmonic Analysis: Real-Variable Methods, Orthogonality, and Oscillatory Integrals”, дают нам адекватную предпосылку для развития так называемого “Негармонического анализа”.

**ОЖИДАЕМЫЕ
РЕЗУЛЬТАТЫ**

Результаты исследований планируется опубликовать в мировых научных журналах из базы данных Scopus и Thomson Reuters, и в казахстанских журналах, в таких как Journal of Differential Equations, Archive for Rational Mechanics, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Analysis and PDE, Математические заметки, Reports on Mathematical Physics, и т.д.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Данный проект посвящается развитию так называемого “Негармонического анализа”, порожденного оператором с непрерывным и/или дискретным спектром. В добавок, планируется рассмотреть более общую постановку, то есть анализ, связанный с биортогональными системами. Здесь, предполагается только одно – системы функций являются базисами в некотором гильбертовом пространстве. Более того, машинерия негармонического анализа будет применена для исследования глобальной разрешимости частных дифференциальных уравнений с различными нелинейностями; для изучения нелинейных дифференциальных уравнений дробного порядка; для рассмотрения физических процессов с коэффициентами-распределениями и начальными данными-распределениями.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- Негармонический анализ, порожденный оператором с дискретным спектром;
- Анализ, ассоциированный с биортогональными системами;
- Псевдо-дифференциальные уравнения, порожденные оператором с непрерывным спектром.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

псевдо-дифференциальные операторы; негармонический анализ; очень слабое решение; диссипативное волновое уравнение; коэффициенты-распределения и данные-распределения; дифференциальные операторы дробного порядка; задача акустики

ЧЛЕНЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Токмагамбетов Н.Е.	Рук. проекта	
2	Нальжупбаева Г.М.	СНС 0,5 ст.	
3	Бекболат Б	НС 0,25 ст.	
4	Алтыбай А.	НС 0,25 ст.	
5	Серикбаев Д.Е.	НС 0,25 ст.	

КОЛИЧЕСТВО ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

По результатам исследований с начала 2018 года опубликовано 18 научных статей, в том числе:

- 14 статей** (Article) в международных рейтинговых журналах, входящих в БД **Web of Science** Clarivate Analytics и БД **Scopus** с импакт-фактором;
- 4 статей** в казахстанских журналах, рекомендованном ККСОН МОН РК.

14 статей в международных рейтинговых журналах (входящих в БД Web of Science Clarivate Analytics и/или БД Scopus) с импакт-фактором:

- 1** Tokmagambetov N., Torebek B. On a problem for the fractional Laplace equation with integral boundary conditions // *Electronic Journal of Differential Equations*. – 2018. – Vol. 2018, № 90. – P. 1-10.
- 2** Ruzhansky M., Tokmagambetov N. On a Very Weak Solution of the Wave Equation for a Hamiltonian in a Singular Electromagnetic Field // *Mathematical Notes*. – 2018. – Vol. 103, № 5-6. – P. 856-858.
- 3** Ruzhansky M., Tokmagambetov N. Convolution, Fourier analysis, and distributions generated by Riesz bases // *Monatshefte für Mathematik*. – 2018. – Vol. 187, № 1. – P. 147-170.
- 4** Ruzhansky M., Tokmagambetov N. Nonlinear damped wave equations for the sub-Laplacian on the Heisenberg group and for Rockland operators on graded Lie groups // *Journal of Differential Equations*. – 2018. – Vol. 265, № 10. – P. 5212-5236.
- 5** Tokmagambetov N., Torebek B. Green's formula for integro-differential operators // *Journal of Mathematical Analysis and Applications*. – 2018. – Vol. 468, №1. – P. 473-479.
- 6** Nalzhupbayeva G. Spectral Properties of the iterated Laplacian with a potential in a Punctured Domain // *Filomat*. – 2018. – Vol. 32, №8. – P. 1-4.
- 7** Nalzhupbayeva G. Spectral properties of one elliptic operator in a punctured domain // *AIP Conference Proceedings*. – 2018. – Vol. 1997, № 020083. – P. 1-4.
- 8** Munoz J.C., Ruzhansky M., Tokmagambetov N. Wave propagation with irregular dissipation and applications to acoustic problems and shallow waters // *Journal de mathématiques pures et appliquées*. – 2019. – V. 123. – P. 127-147.
- 9** Ruzhansky M., Tokmagambetov N. Wave Equation for 2D Landau Hamiltonian // *Applied and computational mathematics*. – 2019. – V. 18, № 1. – P. 69-78.
- 10** Ruzhansky M., Tokmagambetov N. On nonlinear damped wave equations for positive operators. I. Discrete spectrum // *Differential and integral equations*. – 2019. – V. 32, № 7-8. – P. 455-478.
- 11** Tokmagambetov N., Torebek B.T. Fractional Sturm-Liouville Equations: Self-Adjoint Extensions // *Complex analysis and operator theory*. – 2019. – V. 13, № 5. – P. 2259-2267.
- 12** Munoz J.C., Ruzhansky M., Tokmagambetov N. Acoustic and Shallow Water Wave Propagation with Irregular Dissipation // *Functional analysis and its applications*. – 2019. – V. 53, № 2. – P. 153-156.
- 13** Ruzhansky M., Tokmagambetov N., Torebek B.T. Bitsadze-Samarskii type problem for the integro-differential diffusion-wave equation on the Heisenberg group // *Integral transforms and special functions*. – 2019.
- 14** Altybay A., Ruzhansky M., Tokmagambetov N. Wave equation with distributional propagation speed and mass term: numerical simulations // *Applied Mathematics E-Notes*. – 2019. – V. 19. – P. 552-563.

4 статьи в журналах, рекомендованных КОКСОН МОН РК:

- 15** Bekbolat B., Kanguzhin B., Tokmagambetov N. To the question of a multipoint mixed boundary value problem for a wave equation // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan - Series Physico-Mathematical*. – 2019. – V. 326, № 4. – P. 76-82.
- 16** Tokmagambetov N., Torebek B.T. Self-adjoint operators generated by integro-differential operators // *Kazakh Mathematical Journal*. – 2019. – V. 19, № 1. – P. 82-97.
- 17** Bekbolat B., Nurakhmetov D.B., Tokmagambetov N., Rasa G.H.A. On the minimality of systems of root functions of the Laplace operator in the punctured domain // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan - Series Physico-Mathematical*. – 2019. – V. 326, № 4. – P. 92-109.

18 Serikbaev D., Tokmagambetov N. An inverse problem for the pseudo-parabolic equation for a Sturm-Liouville operator // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan - Series Physico-Mathematical. – 2019. – V. 326, № 4. – P. 122-128.

ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ

13 мая 2020 года