

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА**

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

ГОДЫ ПРОЕКТА

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Конечномерные возмущения фредгольмовых операторов и их спектральный анализ»

д.ф.-м.н., профессор
Кангужин Балтабек Есмаевич

2018 - 2020

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

РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ) ПРОЕКТА

В проекте будут описаны некоторые классы операторов, резольвенты которых имеют поведение при больших значениях спектрального параметра схожее с поведением резольвент обыкновенных дифференциальных операторов с регулярными по Биркгофу краевыми условиями. В принципе, исследуемые в проекте операторы могут порождаться также уравнениями с частными производными. Впервые на то, что резольвенты операторов с частными производными могут иметь схожее поведение с резольвентами одномерных дифференциальных операторов обратил внимание Б.Е. Кангужин, который и заявлен научным руководителем проекта. Одинаковое поведение резольвент одномерных и многомерных дифференциальных операторов возможно тогда, когда правильно выбирается так называемый максимальный оператор.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Описание класса операторов, резольвенты которых являются конечномерными возмущениями фредгольмовых операторов, определенных на графах и более сложных стратифицированных множествах единым способом.
- Разработка алгоритма конструктивного построения резольвент операторов из указанных классов.
- Проведение спектрального анализа дифференциальных операторов на основе аналитического представления их резольвент.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Цель проекта состоит в том, чтобы дать ответ на вопрос: «Для каких классов операторов, кроме дифференциальных операторов на отрезке, резольвенты ведут себя по отношению к спектральному параметру точно также, как резольвенты дифференциальных операторов на отрезке?»

Таким образом, надо ответить на вопрос: «Для каких классов операторов, кроме дифференциальных операторов на отрезке, их функции Грина убывают к нулю степенным образом при больших значениях спектрального параметра?» При такой постановке вопроса значение предлагаемого проекта сразу же снижается, так как в этом случае для большинства операторов с частными производными желаемое требование нарушается. Поэтому надо несколько видоизменить цель проекта.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Для достижения поставленной цели проекта необходимо решить следующие задачи:

Задача 1. Описать класс операторов, резольвенты которых являются конечномерными возмущениями фредгольмовых операторов

а) класс одномерных дифференциальных операторов (операторы на отрезке, операторы на объединении интервалов, операторы на графах);

б) класс эллиптических дифференциальных операторов на многосвязных областях (операторы второго порядка в проколотых областях, операторы высших порядков в проколотых областях);

в) класс эллиптических дифференциальных операторов на областях, представляющих сочленение многообразий разных размерностей.

Задача 2. Спектральный анализ операторов, описанных в задаче 1.

а) представление их резольвент и изучение свойств резольвент;

б) сходимость спектральных разложений, порождаемых операторами из задачи 1.

Решение указанных задач позволит единым способом описать классы операторов, определенных на графах и более сложных стратифицированных множествах. При этом будет разработан алгоритм конструктивного построения резольвент операторов из указанных классов. На основе аналитического представления их резольвент будет проведен спектральный анализ операторов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

конечномерные возмущения, дифференциальные операторы на графах, регулярные по Биркгофу граничные условия, функция Грина

ЧЛЕНЫ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Кангужин Б.Е.	Рук. проекта	
2	Жапсарбаева Л.К.	ВНС 0,25 ст.	P-1713-2014
3	Берикханова Г.Е.	ВНС 0,5 ст.	
4	Толенов К.	ВНС 0,5 ст.	
5	Абдурахитова Г.Е.	НС 0,25 ст.	
6	Спанова Р.	НС 0,25 ст.	
7	Сеитова А.	МНС 0,25 ст.	
8	Кайырбек Ж.	МНС 0,5 ст.	

КОЛИЧЕСТВО
ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

По результатам исследований с начала 2018 года опубликовано 23 научные статьи, в том числе:

- 📄 **10 статей** (Article) в международных рейтинговых журналах, входящих в БД **Web of Science** Clarivate Analytics и БД **Scopus** с импакт-фактором;
- 📄 4 статьи в международном рейтинговом журнале (входящем в БД Web of Science Clarivate Analytics, Emerging Sources Citation Index) без импакт-фактора;
- 📄 9 статей в казахстанских журналах, рекомендованном ККСОН МОН РК.

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

- 1 Kanguzhin B.E. Weinstein Criteria and Regularized in the Case of Transverse Vibrations of an Elastic String with Springs // Differential Equations. - 2018. - Vol.54, No1. – P. 1-6. . (Web of Science IF=0.677, квартиль Q3 в категории Mathematics; Scopus SJR 0.46, процентиль 48 в категории General Mathematics)
- 2 Tulenov K.S., Akhymbek M.E., Kassymov A.A. Clarkson inequalities on $L_p(G)$ space associated with compact Lie group // J. Pseudo-Differ. Oper. Appl. – 2018. - Vol.9, No.2. P. 443–450. ((Web of Science IF=0,532, квартиль Q4 в категории Mathematics; Scopus SJR 0.496, процентиль 36 в категории Analysis)
- 3 Tulenov K.S., Zholymbayev O.M. Non-Commutative $H_E(A; l_\infty)$ and $H_E(A; l_1)$ Spaces // Filomat. . -2018. –Vol. 32, No 3. - P. 955-964. (Web of Science IF=0,848, квартиль Q2 в категории Mathematics; Scopus SJR 0.449, процентиль 58 в категории General Mathematics)
- 4 Tulenov K.S., Dautbek D. On some inequalities of τ -measurable operators // Filomat. . -2018. –Vol. 32, No 3. - P. 1127–1132. (Web of Science IF=0,848, квартиль Q2 в категории Mathematics; Scopus SJR 0.449, процентиль 58 в категории General Mathematics)
- 5 Sukochev F., Tulenov K., D. Zanin. The optimal range of the Calderón operator and its applications // Journal of Functional Analysis, 2019. - Vol.277, No 10. P. 3513-3559. (Web of Science IF=0,74, квартиль Q3 в категории Mathematics; Scopus SJR 2.416, процентиль 85 в категории Analysis)
- 6 Kanguzhin B.E., Tulenov K.S. Singular perturbations of Laplace operator and their resolvents // Complex Variables and Elliptic Equations, Published online: 08 Sep 2019. (Web of Science IF=0.695, квартиль Q3 в категории Mathematics; Scopus SJR 0.644, процентиль 50 в категории Analysis),
- 7 Kanguzhin B., Zhapsarbaeva L.K., Madibaiuly Zh. Lagrange Formula for Differential Operators and Self-adjoint Restrictions of the Maximal Operator on a Tree // Eurasian Mathematical Journal, 2019. - Vol.10, No 1. P. 16-29. (Scopus SJR 0.468, процентиль 37 в категории General Mathematics)
- 8 Кангужин Б.Е. Изменение конечной части спектра оператора Лапласа при дельта-образных возмущениях // Дифференциальные уравнения. -2019. –Т. 55, №10. - С. 1371-1378. Kanguzhin B.E. Changes in a Finite Part of the Spectrum of the Laplace Operator under Delta-Like Perturbations // Differential Equations. -2019. –Vol.55, no. 10. –P.1-8. (Web of Science IF=0.677, квартиль Q3 в категории Mathematics; Scopus SJR 0.46, процентиль 48 в категории General Mathematics)
- 9 Tulenov K.S. The optimal symmetric quasi-Banach range of the discrete Hilbert transform // Archiv der Mathematik. – 2019. P. 1-12. doi.org/10.1007/s00013-019-01375-w. (Web of Science IF= 0.518, квартиль Q4 в категории Mathematics, Scopus SJR 0.614, процентиль 44 в категории General Mathematics)
- 10 Абдурахитова, Г.Е., Кангужин Б.Е. Корректное определение эллиптических операторов второго порядка с точечными взаимодействиями и их резольвенты. // Математические труды том 23, № 1, (2020), 3–15

4 статьи в международном рейтинговом журнале (входящем в БД Web of Science Clarivate Analytics, Emerging Sources Citation Index) без импакт-фактора:

- 11 Кангужин Б.Е. Операторы, резольвенты которых имеют сверточное представление, и их спектральный анализ, *Комплексный анализ*, Итоги науки и техн. Сер. Современ. мат. и ее прил. Темат. обз., -Vol.153, ВИНТИ РАН, М., 2018, -С. 94–107
- 12 Tulenov K.S., Dautbek D. The completeness of the noncommutative $H_E(A; l_\infty)$ space // News of the NAS of the RK-series phys.-math. – 2018. -Vol.2, No. 318, -P. 66-74.

- 13 Imanbaev N.S., Kanguzhin B.E. On spectral question of the Cauchy-Riemann operator with homogeneous boundary value conditions // Bulletin of the Karaganda University-Mathematics, -2018. - Vol.90, No 2. – P. 49-55.
- 14 Fazullin Z.Y., Kanguzhin B.E., Seitova A. Stable perturbations of boundary problems for differential equations // Bulletin of the Karaganda University-Mathematics, -2018. - Vol.92, No 4. P 38-44.

9 статей в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК:

- 15 Кангузин Б.Е. Функция Грина задачи Дирихле для дифференциального оператора на графе-звезде // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия математика, механика, информатика. -2018. –Т. 97, №1. - С. 67-91.
- 16 Кангузин Б.Е., Даирбаева Г., Мадибайулы Ж. Уникальность восстановления дифференциального оператора граничных условий на множестве спектров. Вестник КазНУ Журнал математики, механики и компьютерных наук, [SI], т. 104, н. 4, стр. 44-49, дек. 2019.
- 17 Жапсарбаева Л.К. Екінші ретті эллиптичность оператордың резольвентасының компакттілігі мен $M_\lambda = \{U \in D(L_\lambda) : \|B_X U + Q_\lambda(X)U\|_p \leq T\}$ жиынының Колмогоров бойынша көлденеңдерінің бағалаулары // Вестник, КазНПУ им. Абая (Казахстан), Серия «Физико-математические науки». -2018. - №1(61). - С.68-73.
- 18 Жапсарбаева Л.К., Кангузин Б.Е., Сеитова А. Асимптотика собственных значений оператора двукратного дифференцирования с регулярными по Биркгофу граничными условиями на графе-звезде // Математический журнал. -2018. - Т.18, №2(68). - С. 107-124.
- 19 Жаруллаев Д.Б., Кангузин Б.Е., Конуркулжаева М.Н. Функция Грина дифференциального оператора на графе-звезде с общими граничными условиями // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия математика, механика, информатика. -2019. –Т. 101, №1. - С. 48-58.
- 20 Кангузин Б.Е., Даирбаева Г., Мадибайулы Ж. Идентификация граничных условий дифференциального оператора // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия математика, механика, информатика. -2019. –Т. 103, №3. - С. 13-18.
- 21 Kaiyrbek Zh. Identification of the coefficients of equation for a vibrating rod in acoustic diagnostics // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия математика, механика, информатика. -2020. –Т. 103, №3. - С. 1-9.
- 22 Kanguzhin B.E., Tasbaeva N.M., Kasbakbaeva A.T., Seitova A.A. On the conjugate diagram of one entire function // Kazakh Math. J.- V. 20, No.2. (2020). p. 6-12.
- 23 Кангузин, Б Е; Сейтова А. А .. О вырожденных краевых задачах Штурма-Лиувилля на геометрических графах.// Вестник КазНУ. Журнал математики, механики и компьютерных наук, т. 105, №. 1, стр.79-86, апр. 2020.