

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МНВО РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА**

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

ГОДЫ ПРОЕКТА

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Вопросы безусловной базисности системы корневых функций оператора Штурма-Лиувилля с линейным вхождением спектрального параметра в краевые условия»

Иманбаев Нурлан Сайрамович
к.ф.-м.н., профессор

2021-2023

64,6 млн. тенге: – 2021 год – 18,6 млн. тенге;
 – 2022 год – 23,0 млн. тенге;
 – 2023 год – 23,0 млн. тенге

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)
ПРОЕКТА**

В настоящем проекте будут рассмотрены спектральные задачи, порожденные обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра. Из работ А.А.Шкаликова известно, что при регулярных краевых условиях система корневых векторов задачи образует базис со скобками после удаления из этой системы конечного числа элементов. Вопрос о безусловной базисности корневых функций таких задач ранее решался для различных конкретных видов краевых условий. В данном проекте будет дано описание классов краевых условий (в терминах их коэффициентов), обеспечивающих безусловную базисность системы корневых функций, после удаления из этой системы конечного числа элементов

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Развитие спектральной теории дифференциальных операторов на основе получения новых теоретических результатов по исследованию задач с линейным вхождением спектрального параметра в краевые условия, в том числе и с интегральным возмущением краевого условия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

базис Рисса, безусловный базис из подпространств, задача со спектральным параметром в краевых условиях, несамосопряженное возмущение, нелокальные краевые задачи, асимптотика собственных функций, интегральное возмущение краевого условия.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Будет построен вид характеристического определителя спектральной задачи, порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра, при интегральном возмущении краевых условий;

Будет проведено исследование устойчивости свойства безусловной базисности корневых векторов спектральной задачи, порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра, при интегральном возмущении краевых условий;

Для спектральной задачи, порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра, будет дано описание классов краевых условий, обеспечивающих безусловную базисность системы корневых функций, после удаления из этой системы одного элемента;

Для спектральной задачи, порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра, будет дано описание классов краевых условий, обеспечивающих безусловную базисность системы корневых функций, после удаления из этой системы двух элементов;

Будет обоснована методика построения безусловного базиса из элементов системы корневых функций спектральной задачи (порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра), не образующих безусловный базис после удаления из этой системы конечного числа элементов.

Полученные результаты будут опубликованы в научных журналах, входящих в квартили в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus, в том количестве и в качестве, которые требуются в п. 7 конкурсной документации, а также не менее 1 (одной) статьи в рецензируемом зарубежном и (или) отечественном издании с ненулевым импакт-фактором (рекомендованном КОКОН).

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Для достижения цели проекта ставятся задачи по исследованию операторов Штурма-Лиувилля с линейным вхождением спектрального параметра в краевые условия, в том числе и с интегральным возмущением краевого условия. Способом достижения целей проекта выбрано решение следующих основных задач:

- ✦ Построение характеристического определителя спектральной задачи, порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра, при интегральном возмущении краевых условий;
- ✦ Исследование устойчивости свойства безусловной базисности корневых векторов спектральной задачи, порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра, при интегральном возмущении краевых условий;
- ✦ Для спектральной задачи, порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра, описать классы краевых условий, обеспечивающих безусловную базисность системы корневых функций, после удаления из этой системы одного элемента;
- ✦ Для спектральной задачи, порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра, описать классы краевых условий, обеспечивающих безусловную базисность системы корневых функций, после удаления из этой системы двух элементов;
- ✦ Построение безусловного базиса из элементов системы корневых функций спектральной задачи (порожденной обыкновенным дифференциальным уравнением на конечном отрезке и общими краевыми условиями с линейным вхождением спектрального параметра), не образующих безусловный базис после удаления из этой системы конечного числа элементов..

ЧЛЕНЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Иманбаев Н.С., к.ф.-м.н., профессор	Рук. проекта, ГНС 0,5 ст	Y-5119-2019
2	Крицков Л.В. (иностр.сотр)	ВНС 0,5	
3	Садыбеков М.А.. д.ф.-м.н., профессор	ГНС 0,5	G-9524-2015
4	Дилдабек Г., к.ф.-м.н., ассоц. проф.	СНС 0,5	
5	Иванова М.Б., к.ф.-м.н., ассоц. проф.	СНС 0,5	
6	Умирбеков М.. докторант PhD	МНС 0,5	
7	Сайрам Н., магистрант I-го курса	МНС 0,5	

По результатам исследований опубликовано научные статьи, в том числе:

- ✚ Sadybekov M., Derbissaly B. On Green's function of Cauchy–Dirichlet problem for hyperbolic equation in a quarter plane // Boundary Value Problems. – **2021**. – V. 69, 23 pp., **Web of Science Q1, Scopus процентиль 83**.
- ✚ Sadybekov M., Derbissaly B. On Green's function of Darboux problem for hyperbolic equation // Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science (Вестник КазНУ. Серия математика, механика, информатика). – **2021**. – Vol. 110 No 2, **КОКСОН**
- ✚ Imanbaev N.S. On a Topological Method for calculating the index of Quasi-Singular integral Equation// News of the National Academy of the Republic of Kazakhstan, Physico-Mathematical series. (Известия НАН РК. Серия физико-математическая) – **2021**. – Vol.4, No 338. – Pp. 81-88., **Web of Science (нулевой импакт-фактор), КОКСОН**.
- ✚ Imanbaev N.S. On nonlocal perturbation of the problem on eigenvalues of differentiation operator on a segment//Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. – **2021**. – Том 31, вып. 2. – С. 186-193. **Web of Science (нулевой импакт-фактор), Scopus SJR 0,354, процентиль 41**.
- ✚ Imanbaev N.S., Kurmysh Ye. On zeros of an entire function coinciding with exponential type quasi-polynomials, associated with a regular third-order differential operator on an interval // Bulletin of the Karaganda University. Mathematics series. – **2021**. – No 3(103). – Pp.44-53. **Web of Science (нулевой импакт-фактор), КОКСОН**.
- ✚ Imanbaev N.S., Kurmysh Ye. On computation of eigenfunctions of composite type equations with regular boundary value conditions // International Journal of Applied Mathematics. – **2021**. – Vol.34, No4. – Pp. 681-692. **Scopus процентиль 31**.
- ✚ Иманбаев Н.С., Курмыш Е. О собственных функциях оператора составного типа с периодическими краевыми условиями // Бюллетень Института Математики. – **2021**. Vol.4, No3, С.1-6. (АН РУз, Ташкент).
- ✚ Imanbaev N.S. On Basic Properties of Eigenfunctions and Associated Functions of One Loaded Operator of Multiple Differentiation// Lobachevskii Journal of Mathematics. – **2022**. – 43(3). – Pp. 749-754. **Web of Science – Q3, Scopus - процентиль 55**.
- ✚ Imanbaev N.S. On Zeros of an Entire Function Having an Integral Representation and Coinciding with Exponential-Type Quasipolynomials// International Journal of Applied Mathematics – **2022**. – Vol.35, No3. – Pp.439-446. **Scopus - процентиль 35**.
- ✚ Imanbaev N.S. Zeros of an entire function connected by a loaded first-order differential operator on a segment// Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. – Алматы – **2023**. – No 1(87). – С.124 -132., **КОКСОН**.
- ✚ Imanbaev N.S. On a Spectral problem for the Cauchy-Riemann Operator with Boundary Conditions of the Bitsadze-Samarskii Type// Lobachevskii Journal of Mathematics. – **2023**. – 44(3). – Pp. 1162-1170. **Web of Science – Q3, Scopus - процентиль 56**.
- ✚ Imanbaev N.S. Distribution of eigenvalues of a perturbed differentiation operator on the interval // Maltepe Journal of Mathematics. – Vol. 5, Issue 2 (**2023**), – Pp. 24 - 31. (Turkiye)
<https://doi.org/10.47087/mjm.1333727>
- ✚ Sadybekov M.A., Imanbaev N.S. On System of Root Vectors of Perturbed Regular Second-Order Differential Operator Not Possessing Basis Property// Mathematics. – **2023**. – Vol. 11 (20). – 4364.
<https://doi.org/10.3390/math11204364> - Web of Science – Q1.

Материалы научных конференций

- ✦ Иманбаев Н. К распределению собственных значений нагруженного дифференциального оператора на отрезке//Традиционная международная апрельская математическая конференция в честь Дня работников в науки РК. – Тезисы докладов. – Алматы: ИМММ – **2022**. – С.80.
- ✦ Садыбеков М.А., Иманбаев Н.С. О системе корневых векторов возмущенного регулярного дифференциального оператора второго порядка не обладающего свойством базисности// «Проблемы дифференциальных уравнений, анализа и алгебры» IX Международная научная конференция. Материалы – I Том. – 24-28 мая **2022** г. – Актөбе: Университет им. К. Жубанова – ИМММ. – С. 194-202.
- ✦ Imanbaev N.S. On eigenvalues of the perturbed differentiation operator on a segment// 6-th International Conference of Mathematical Sciences (ICMS – 2022). – 20-24 July **2022**. – Maltepe University. – Istanbul, Turkey. – P.75.
- ✦ Иманбаев Н.С. О собственных значениях нагруженного дифференциального оператора первого порядка на отрезке// «Актуальные задачи математики, механики и информатики». Материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию профессора Т.Г. Мустафина. – 8-9 сентября **2022** г. – Научное электронное издание. – Караганда: Карагандинский университет им. Е. Букетова. – С.116-117.
- ✦ Imanbaev N.S. On eigenvalues of the perturbed differentiation operator on a segment// Sixth International Conference on Analysis and Applied Mathematics. Abstract Book of the Conference ICAAM –**2022**. – October 31 – November 6, **2022**. – Bahcesehir University. – Antalya, Turkey. – P. 94-95.
- ✦ Иманбаев Н.С. О квадратичной близости собственных функций «невозмущенного» и «возмущенного» операторов дифференцирования на отрезке//Традиционная международная апрельская математическая конференция в честь Дня науки Республики Казахстан. – ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ. – Алматы: ИМММ – **2023**. – С.85-86.
- ✦ Иманбаев Н.С. К спектральному вопросу дифференциального оператора Коши-Римана// Материалы международной научно-практической конференции «Тенденция развития современной математики и ее обучения в условиях цифровизации образования» - Шымкент: Университет Дружбы Народов им. А. Куатбекова. – Том I – 27-28 апреля **2023** г. – С.20-22.
- ✦ Иманбаев Н.С., Садыбеков М.А. Построение безусловного базиса из элементов системы корневых функций одной спектральной задачи с линейным вхождением спектрального параметра в краевое условие//Международная научно-практическая конференция «Анализ, дифференциальные уравнения и их приложения», посвященная 100-летию Член-корреспондента АН Каз. ССР, профессора Т.И. Аманова. – ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ. – Астана: ЕНУ им. Л. Гумилева, Казахстанский филиал МГУ им. М.В. Ломоносова. – 22 – 23 июня **2023** г. – С. 83-84.
- ✦ Imanbaev N.S. On a system of eigenfunctions of a regular multiple differentiation operator under integral perturbation of one boundary value condition that does not have basis property//Тезисы докладов VII Всемирного Конгресса математиков тюркского мира (TWMS Congress - **2023**). 20-23 сентября **2023** г. - Туркестан, Казахстан. – С.101.
- ✦ Imanbaev N.S., Sadybekov M.A. Construction of an unconditional basis from elements of the system of root functions of a spectral problem with a linear occurrence of the spectral parameter in the boundary condition// International Mathematical Conference «Functional Analysis in interdisciplinary Applications **2023**». –

ABSTRACT BOOK. – Antalya, Turkiye. – October 02 – 07, **2023**. – Pp. 41-43.

- ✚ Imanbaev N.S. Zeros of an entire function connected by a loaded first-order differential operator on a segment// «Современные проблемы дифференциальных уравнений и их приложения». – Международная научная конференция. – Тезисы докладов. – Часть – I. – НУУз им. М. Улугбека, Институт Математики им. В.И. Романовского АН РУз. – 23 – 25 ноября **2023** г. – Ташкент. – С. 175-176.
- ✚ Иманбаев Н.С. О системе корневых векторов возмущенного регулярного дифференциального оператора второго порядка не обладающего свойством базисности// Материалы VII Международной научной конференции «Нелокальные краевые задачи и родственные проблемы». – Нальчик. – Институт прикладной математики и автоматизации Кабардино-Балкарского научного центра РФ. – 4-8 декабря **2023** г. – С.123-124.

ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ

21 декабря 2023 года