

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА**

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

ГОДЫ ПРОЕКТА

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Методы исследования и решения нелинейных краевых задач для дифференциальных уравнений и интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма»

д.ф.-м.н., профессор
Джумабаев Дулат Сыздыкбекович,
с 24.02.2020 Жуматов Сайлаубай Сагимбаевич

2018 - 2020

36 млн. тенге:

2018 – 12 млн. тенге, 2019 – 12млн. тенге, 2020 – 12 млн. тенге

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)
ПРОЕКТА**

Принципиальные трудности, встречающиеся при исследовании и решении нелинейных краевых задач для дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений требуют создания новых методов, позволяющих расширить класс разрешимых нелинейных краевых задач и найти их решения. Методы, разрабатываемые в проекте, основаны на новом подходе к общему решению дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений. Известно, что линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и интегро-дифференциальные уравнения Вольтерра разрешимы при любых правых частях и имеют классические общие решения. Однако, существуют линейные нагруженные дифференциальные уравнения и интегро-дифференциальные уравнения Фредгольма, которые не имеют классических общих решений. В предлагаемом проекте новые общие решения будут построены для нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, нагруженных дифференциальных уравнений и интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма. Будут разработаны методы, основанные на построении и решении систем нелинейных алгебраических уравнений относительно произвольных векторов новых общих решений. Исследование и решение нелокальных краевых задач для систем нелинейных нагруженных гиперболических уравнений и гиперболических интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма будут проводиться с применением сведения рассматриваемых задач к задачам, содержащим семейства нелинейных краевых задач для нагруженных обыкновенных дифференциальных уравнений и обыкновенных интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма. Модификация метода ломаных Эйлера, а также методы, разрабатываемые в проекте, являются основой методов решения нелокальных краевых задач для нелинейных дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений с частными производными.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Главным конечным результатом Проекта будет разработка численных и приближенных методов решения нелинейных краевых задач для обыкновенных интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма и нелокальных краевых задач для системы нагруженных гиперболических уравнений со смешанными производными. Все основные результаты, полученные в ходе реализации проекта, будут опубликованы в открытой научной печати, в том числе в журналах, входящих в БД Web of Science.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Первая цель – разработка конструктивных методов исследования и решения нелинейных краевых задач для дифференциальных уравнений, нагруженных дифференциальных уравнений и интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма.

Вторая цель – установление условий разрешимости нелокальных краевых задач для системы нелинейных нагруженных гиперболических уравнений и для системы нелинейных гиперболических интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- построить новые общие решения нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, нелинейных обыкновенных нагруженных дифференциальных уравнений и нелинейных обыкновенных интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма и установить их свойства;

- разработать эффективные методы решения нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, нагруженных дифференциальных уравнений и интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма;

- разработать эффективные методы решения нелокальной краевой задачи для системы нелинейных нагруженных гиперболических уравнений со смешанными производными;

- разработать эффективные методы решения нелокальной краевой задачи для системы нелинейных гиперболических интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма со смешанными производными;

- установить условия разрешимости нелинейных нелокальных краевых задач в терминах исходных данных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

новое общее решение, нелинейные задачи, интегро-дифференциальные уравнения, нагруженные уравнения, нелинейные гиперболические уравнения

ЧЛЕНЫ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Джумабаев Д.С.	Рук. проекта	ААО-5450-2020
2	Бакирова Э.А.	ВНС 1 ст.	ААО-5455-2020
3	Абильдаева А.Д.	ВНС 1 ст.	
4	Темешева С.М.	ГНС 0,5 ст.	О-1096-2014
5	Утешова Р.Е.	ВНС 0,5 ст.	ААО-4934-2020
6	Минглибаева Б.Б.	ВНС 0,5 ст.	
7	Мынбаева С.Т.	НС 0,5 ст.	ААК-6134-2020
8	Мурсалиев Д.Е.	МНС 0,5 ст.	
9	Жаутыков А.О.	инженер	

КОЛИЧЕСТВО
ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

По результатам исследований с начала 2018 года опубликовано 26 научных статей, в том числе:

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

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

1. Dzhumabaev D.S., Temesheva S.M. Criteria for the existence of an isolated solution nonlinear boundary value problem // Ukrainian Mathematical Journal. - 2018. – Vol. 70, No 3. – P. 410-421. (Web of Science IF=0,345, Квартиль **Q4** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.538, Процентиль 18 в категории Analysis).
2. Assanova A.T., Bakirova E.A., Kadirbayeva Zh.M. On the unique solvability of a nonlocal boundary value problem for systems of loaded hyperbolic equations with impulsive actions // Ukrainian Mathematical Journal Vol. 69. № 8. 2018. С. 1175-1195. (Web of Science IF=0,345, Квартиль **Q4** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.538, Процентиль 18 в категории Analysis).
3. Dzhumabaev D. S. New general solutions to linear Fredholm integrodifferential equations and their applications on solving the boundary value problems, Journal of Computational and Applied Mathematics, 327, 2018. 79–108. (Web of Science IF=1,883, Квартиль **Q1** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.849, Процентиль 81 в категории Applied Mathematics)
4. Dzhumabaev D. S. Computational methods of solving the boundary value problems for the loaded differential and Fredholm integrodifferential equations, //Mathematical Method in Applied Science. 41, 2018. 1439–1462. (Web of Science IF=1,533, Квартиль **Q2** в категории Physics, Mathematical; Scopus SJR=1.58, Процентиль 87 в категории Applied Mathematics).
5. Dzhumabaev D. S. Well-posedness of nonlocal boundary-value problem for a system of loaded hyperbolic equations and an algorithm for finding its solution, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 461, 2018. 817–836. (Web of Science IF=1.188, Квартиль **Q1** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.966, Процентиль 72 в категории Analysis)
6. Dzhumabaev D. S. “New general solutions of ordinary differential equations and the methods for the solution of boundary - value problems // Ukrainian Mathematical Journal. - 2019. – Vol. 71, No 7. – P. 1006-1031. (Web of Science IF=0,345, Квартиль **Q4** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.538, Процентиль 18 в категории Analysis).
7. Bakirova E.A., Iskakova N. B., Assanova A.T. Numerical method for the solution of linear boundary-value problems for integrodifferential equations based on spline approximations // Ukrainian Mathematical Journal, Vol. 71, No. 9, 2020. P. 1341-1358. (Web of Science IF=0,345, Квартиль **Q4** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.538, Процентиль 18 в категории Analysis).
8. Dzhumabaev D.S., Bakirova E.A., Mynbayeva S.T. A method of solving a nonlinear boundary value problem with a parameter for a loaded differential equation // Mathematical Method in Applied Science. – 2020. -43. P. 1788-1802. (Web of Science IF=1,533, Квартиль **Q2** в категории Physics, Mathematical; Scopus SJR=1.58, Процентиль 87 в категории Applied Mathematics).
9. Assanova A.T., Bakirova E.A., Kadirbayeva Zh.M. Numerical solution to a control problem for integro-differential equations // Computational Mathematics and Mathematical Physics. Vol. 60. № 2. 2020. P. 203-221. (Web of Science IF=0,774, Квартиль **Q4** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.475, Процентиль 18 в категории Analysis).

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

1. Dzhumabaev D.S., Bakirova E.A., Kadirbayeva Zh. M. An algorithm for solving a control problem for differential equation with a parameter // News of the NAS RK. № 5 (321) 2018. P.25-32.

2. Assanova A.T., Bakirova E.A., Kadirbayeva Zh. M. Numerical implementation of solving a boundary value problem for a system of loaded differential equations with parameter //News of the NAS RK. - 2019. №3 (325). - P.77-84.
3. Assanova A.T., Bakirova E.A., Kadirbayeva Zh. M. Numerically approximate method for solving of a control problem for integro-differential equations of parabolic type //News of the NAS RK. - 2019. №6 (328). - C.14-24.
4. Assanova A.T., Bakirova E.A., Kadirbayeva Zh. M. Numerical solution of a control problem for ordinary differential equations with multipoint integral condition //International Journal of Mathematics and Physics. 10. №2, 4. 2019. - P.4-10.
5. Dzhumabaev D.S., Mynbayeva S.T. New general solution to a nonlinear Fredholm integro-differential equation Eurasian Mathematical Journal. – 2019. – Vol. 10. – №4. – P. 24-33 (Impact Factor=0, процентиль=27, CiteScore=0,41)
6. Dzhumabaev D.S., Mynbayeva S.T. One approach to solve a nonlinear boundary value problem for the Fredholm integro-differential equation // Bulletin of the Karaganda university. Mathematics series. – 2020. №2020- 97-1. – P. 27-36

7 статей в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК:

1. Dzhumabaev D.S., Smadiyeva A.G. An algorithm of solving a linear boundary value problem for a loaded Fredholm integro-differential equation. Математический журнал. Том 18, № 4. 2018. С. 48–60.
2. Dzhumabaev D. S. Mursaliyev D.E., Sergazina A.S., Kenjeyeva A.A. An algorithm of solving nonlinear boundary value problem for the Van der Pol differential equation // Kazakh Mathematical journal, V. 19, No. 4. 2019. P.20-30.
3. Mynbayeva S.T. The existence of a solution to the special Cauchy problem for the system of nonlinear Fredholm integro-differential equation // Kazakh Mathematical journal, V. 19, No. 4. 2019. P.69-81.
4. Dzhumabaev D.S, Karakenova S.G. Iterative method for solving special Cauchy problem for the system of integro-differential equations with nonlinear integral part. Dulat S. Kazakh Mathematical Journal. 19:2 (2019) 49–58.
5. Dzhumabaev D.S., Abilassanov B.A., Zhubatkan A.A., Asetbekov A.B. A numerical algorithm of solving a quasilinear boundary value problem with parameter for the Duffing equation. Kazakh Mathematical Journal. 19:4 (2019) 46–54.
6. Dzhumabaev D.S., La Ye.S., Pusurmanova A.A., Kisash Zh.Zh. An algorithm for solving a nonlinear boundary value problem with parameter for the Mathieu equation // Kazakh Mathematical journal, V. 20, No. 1. 2020. – P. 95 – 102.
7. Assanova A.T., Bakirova E.A, Uteshova R.E. Novel approach for solving multipoint boundary value problem for integro-differential equation // Kazakh Mathematical journal, V. 20, No. 1. 2020. – P. 103 –124.

**ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ**

20 мая 2020 года