

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

ГОДЫ ПРОЕКТА

СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ

«Краевые задачи для гиперболических уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа и их приложения»

д.ф.-м.н., профессор
Асанова Анар Тұрмағанбетқызы

2020 – 2022 (27 месяцев)

58 млн. тенге:
2020 – 13,3 млн. теңге, 2021 – 19,7 млн. теңге, 2022 – 25 млн. теңге

РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ) ПРОЕКТА

Теория дифференциальных уравнений с разрывами появилась и развивалась в связи с необходимостью изучения математических моделей с разрывными эффектами и их качественного анализа. Одним из типов уравнений, разработанных в результате этого требования, являются дифференциальные уравнения с отклоняющимися аргументами, которые содержат множество классов уравнений, таких как функционально-дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения с задержкой и дифференциальные уравнения с кусочно-постоянным аргументом. Дифференциальные уравнения с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа, введенная М. Ахметом, стали наиболее подходящей моделью исследования и решения различных задач приложения, включая нейронные сети, разрывные динамические системы, гибридные системы и т.д. На сегодняшний день построена теория дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа на всей оси и реализованы их приложения.

Несмотря на большое количество работ, посвященных исследованию и решению дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа, гиперболических уравнений с кусочно-постоянным аргументом многие вопросы, связанные с разрешимостью краевых задач и нахождением их решений, остаются нерешенными. Расширение сфер применения и нерешенные проблемы теории дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа и гиперболических уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа приводят к необходимости создания новых эффективных методов исследования и решения краевых задач для этих уравнений. Поэтому цели и задачи настоящего проекта являются актуальными.

В проекте будут предложены конструктивные методы решения краевых задач для систем дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа, нелокальных задач для гиперболических уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа и семейства краевых задач для дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа.

Разрабатываемые в проекте конструктивные методы основаны на введении новых функций и построении уравнений относительно параметров, а также на новом подходе к общему решению.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Главным конечным результатом Проекта будет разработка методов, дающих возможность решения нелокальных задач для гиперболических уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа. Результаты будут применены к двухточечным и многоточечным краевым задачам для дифференциальных уравнений второго порядка с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа, для систем дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа, а также семействам краевых задач. 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 и Scopus.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

- I: Построить новые общие решения дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа, установить свойства и условия разрешимости краевых задач;
- II: Разработать конструктивные методы решения краевых задач для гиперболических уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа и семейств краевых задач для дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- ✚ построение новых общих решений дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа и установление их свойств;
- ✚ разработка эффективных методов решения краевых задач для дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа;
- ✚ разработка конструктивных методов решения семейств краевых задач для дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа;
- ✚ установление условий разрешимости семейств краевых задач для дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа в терминах исходных данных;
- ✚ разработка конструктивных методов решения краевых задач для гиперболических уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа;
- ✚ установление условий однозначной разрешимости краевых задач для гиперболических уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа в терминах исходных данных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

гиперболические уравнения с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа; семейства дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа; дифференциальные уравнения с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа; краевые задачи с кусочно-постоянным аргументом обобщенного типа, новое общее решение.

ЧЛЕНЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Асанова А.Т.	Рук. проекта	C-6804-2016
2	Утешова Р.Е.	ВНС 0.5 ст.	AAO-4934-2020
3	Кабдрахова С.С.	ВНС 0.5 ст.	B-1720-2015
4	Абильдаева А.Д.	СНС 0.25 ст.	
5	Бакирова Э.А.	ВНС 0.25 ст.	AAO-5455-2020
6	Минглибаева Б.Б.	СНС 0.25 ст.	
7	Жуматов С.С. (2020г.)	ГНС 0.25 ст.	AAR-1983-2020
8	Каракенова С.Г.	МНС 0,25 ст.	

КОЛИЧЕСТВО
ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО
ПРОЕКТУ

ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ

По результатам исследований с октября 2020 года опубликовано 8 научных статей, в том числе:

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

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

- 1 Assanova A.T., Uteshova R.E. A singular boundary value problem for evolution equations of hyperbolic type // Chaos Solitons & Fractals. - 2021. – Vol. 143. - No 2. Art. No. 110517. DOI: 10.1016/j.chaos.2020.110517. (Web of Science IF(2020)=5.944, Квартиль **Q1** в категории Mathematics, Interdisciplinary Applications and Physics, Mathematical; Scopus SJR(2020) =1.043, Процентиль 98 в категории General Mathematics, Процентиль 96 в категории Applied Mathematics).
- 2 Minglibayeva B.B., Assanova A.T. An existence of an isolated solution to nonlinear two-point boundary value problem with parameter // Lobachevskii Journal of Mathematics. -2021. – Vol. 42. No 3. - P. 587–597. DOI: 10.1134/S199508022103015X. (Web of Science, Scopus SJR(2020) =0.346, Процентиль 48 в категории General Mathematics).
- 3 Assanova A.T., Zholamankyzy A. Problem with data on the characteristics for a loaded system of hyperbolic equations // Vestnik Udmurtskogo Universiteta. Matematika. Mekhanika. Komp'uternye Nauki. -2021. -Vol. 31. No. 3. - P. 1–12. DOI: 10.35634/vm210301. (Web of Science, Scopus SJR(2020) =0.354, Процентиль 40 в категории General Mathematics).
- 4 Assanova A.T., Zholamankyzy A. A Family of two-point boundary value problems for loaded differential equations // Russian Mathematics. - 2021. - Vol. 65. No. 9. - P. 10-20. (Web of Science; Scopus SJR(2020)=0.373, Процентиль 28 в категории General Mathematics).

4 статьи в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК:

- 1 Zhumatov S.S. On the absolute stability of a program manifold of non-autonomous control systems with non-stationary nonlinearities // Kazakh Mathematical Journal. – 2020. - Том 20. No 4. - P. 35-46.
- 2 Assanova A.T. New general solution of second order differential equation with piecewise-constant argument of generalized type and its application for solving boundary value problems // Kazakh Mathematical Journal. – 2020. - Том 20. No 4. - P. 87-97.
- 3 Uteshova R.E., Mursaliyev D.E. A numerical algorithm for solving a linear boundary value problem with a parameter // Kazakh Mathematical Journal. – 2020. - Том 20. No 4. - P. 98-106.
- 4 Assanova A., Shynarbek Ye. The parameter identification problem for system of differential equations // Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series of Physics & Mathematical Sciences. - 2021. - No 1(73). - P. 7-12. DOI: 10.51889/2021-1.1728-7901.01.

7 октября 2021 года