

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

ГОДЫ ПРОЕКТА

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Задачи со свободной границей для параболических уравнений и порожденные ими нерегулярные краевые задачи»

д.ф.-м.н., профессор
Бижанова Галина Иржановна

2018 - 2020

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

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)
ПРОЕКТА**

В проекте запланированы следующие задачи:
нелинейные задачи со свободной (неизвестной) границей для параболических уравнений и систем (1-3 задачи), начальная и краевые задачи для параболических уравнений с сингулярными коэффициентами при первых производных по пространственным переменным (4-6 задач), нерегулярные задачи для параболических уравнений с рассогласованием начальных и краевых данных (7-8 задач).

Задачи со свободными границами 1-3 являются математическими моделями реальных процессов, которые наблюдаются в природе, в практической деятельности людей; к задачам для параболических уравнений с сингулярными коэффициентами 4-6 сводятся задачи с подвижными или свободными границами, когда гладкость границ меньше, чем требуемая гладкость решений; задачи с рассогласованием начальных и краевых данных 7-8 описывают физические процессы, которые изучаются с самого начала их протекания. Все задачи проекта являются новыми и ранее не рассматривались, они не вкладываются в общую теорию краевых задач для параболических уравнений.

Решение нелинейных задач 1-3 состоит из 3-х этапов, а именно, решение линеаризованных задач, модельных задач с нахождением точных решений, нелинейных задач, что позволяет получить результаты по разрешимости задач без потери гладкости заданных функций, т.е. максимальную гладкость решений в пространствах Гельдера. При решении задач 4-8 также изучаются модельные задачи, а затем – задачи для уравнений с переменными коэффициентами в весовых пространствах Гельдера.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для рассматриваемых задач в виду отсутствия общих методов их исследования планируется разработать новые подходы и методы их решения. В проекте предполагается изучить новые нелинейные задачи со свободной границей для параболических уравнений и связанные с ними нерегулярные линейные задачи. Рассматриваемые задачи учитывают дополнительные физические факторы, влияющие на физические процессы. Поэтому проведенные исследования могут иметь приложения в физике, металлургии, геотермии, фильтрации, медицине, биологии, теории горения и т.д., помогут глубже понять влияние тех или иных факторов на физические процессы, прогнозировать их.

Для нелинейных задач со свободными границами 1-3 планируется доказать существование, единственность, оценки решений в пространствах Гельдера. Решение нерегулярных задач для параболических уравнений 4-8 будет иметь самостоятельное значение, а также будет применено при исследовании нелинейных задач со свободными границами. Для них будут установлены весовые пространства Гельдера, доказана однозначная разрешимость их и оценки решений в весовых пространствах Гельдера.

Полученные результаты будут представлять собой вклад в теорию нелинейных и линейных краевых задач для уравнений с частными производными, приведут к новым задачам, к созданию общей теории задач со свободными границами, а также будут иметь прикладное значение в смежных науках.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Целью проекта является получение новых математических результатов, которые составят вклад в общую теорию линейных и нелинейных краевых задач для уравнений и систем уравнений параболического типа. Будут изучены нелинейные задачи со свободной (неизвестной) границей для параболических уравнений и систем, начальная и краевые задачи для параболических уравнений с сингулярными коэффициентами при первых производных по пространственным переменным, нерегулярные задачи для параболических уравнений с рассогласованием начальных и краевых данных.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

✚ Для задач 1 – 3 будут доказаны существование, единственность, оценки решений в пространстве Гельдера в малом по времени.

✚ Задачи 4 – 6 возникают при решении задач в нецилиндрических областях после их преобразований к задачам в фиксированных (не зависящих от t) областях, в случае, когда гладкость подвижной или свободной границы области ниже, чем требуемая гладкость решений задач. Будут установлены порядки особенностей решений задач, определены весовые пространства Гельдера, доказана однозначная разрешимость задач и оценки решений в этих пространствах.

✚ Для задач 7, 8 будут найдены порядки особенностей решений в окрестности границы области и начального момента времени, определены весовые пространства Гельдера. Будут получены решения в виде суммы сингулярных и регулярного решений. Наличие сингулярных решений обусловлено рассогласованием начальных и граничных данных. Будут доказаны существование, единственность, оценки решений задач в этих весовых пространствах Гельдера.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

краевые задачи, задачи со свободной границей, параболические уравнения, существование, единственность, оценки решений, пространства Гельдера

ЧЛЕНЫ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Бижанова Г.И.	Рук.проекта, ГНС 0,5 ст.	
2	Сарсекеева А.С.	СНС 0,25 ст.	
3	Дербісалы Б.	НС 0,25 ст.	
4	Дархан Р.	МНС 0,25 ст.	

КОЛИЧЕСТВО
ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

По результатам исследований с начала 2018 года опубликовано 5 статей, в том числе:

-  2 статьи в журналах Scopus с ненулевым IF;
-  3 статьи в казахстанских журналах, рекомендованном ККСОН МОН РК.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО
ПРОЕКТУ

- 2 статьи в международных рейтинговых журналах (входящих в БД Scopus) с импакт-фактором:**
- 1** Бижанова Г.И. Решение задачи Коши для параболического уравнения с сингулярными коэффициентами // Записки научных семинаров. ПОМИ. – 2018. – Том 477. – С. 35-53.
Bizhanova G.I. A Solution to the Cauchy Problem for Parabolic Equation with Singular Coefficients // Journal of Mathematical Sciences. – 2020. – Vol. 244. – P. 946-958. (Scopus SJR=0.284, Перцентиль 12 в категории General Mathematics).
 - 2** Bizhanova G.I. Convergence in the Hölder space of the solutions to problems for parabolic equations with two small parameters in boundary condition // Journal of Mathematical Sciences. – 2019. – Vol. 236, No. 4. – P. 379-398. (Scopus SJR=0.284, Перцентиль 12 в категории General Mathematics).
- 3 статьи в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК:**
- 3** Bizhanova G.I. Investigation of the solution of Cauchy problem for the parabolic equation in the weighted Holder space // Mathematical Journal, Almaty, 2018. – V. 18, No. 3 (69). – P. 18-33.
 - 4** Джобулаева Ж.К. Оценки решения модельной задачи для системы параболических уравнений в пространстве Гельдера // Математический журнал, Almaty, 2018. – Т. 18, № 2(68) . – С. 71-86.
 - 5** Bizhanova G.I. Solution of the nonregular multidimensional two-phase problem for the parabolic equations with time derivative in the conjugation condition // Kazakh Mathematical Journal, Almaty. – 2019.- Vol. 19, No. 2. – P. 31-48.

ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ

07 мая 2020 года