

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА**

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

ГОДЫ ПРОЕКТА

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Теория и методы решения прямых и обратных задач для уравнений Навье-Стокса и уравнений в частных производных»

к.ф.-м.н., доцент
Абылкаиров Ундасын Утегенович

2018 - 2020

21 млн. тенге:
2018 – 7 млн. тенге, 2019 – 7 млн. тенге, 2020 – 7 млн. тенге

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)
ПРОЕКТА**

В рамках данного проекта планируется развивать теорию и методы решения дифференциальных уравнений в частных производных, в частности решении прямых и обратных задач гидродинамики, которые являются важнейшими направлениями современной математики, связанные с широким комплексом фундаментальных теоретических и прикладных задач.

В настоящее время проблемы исследования прямых и обратных некорректных задач, постановки которых все более усложняются в связи с современным математическим и компьютерным моделированием являются актуальными, как вопросы математического обоснования постановок таких задач и методов их решения, так и вопросы построения эффективных вычислительных алгоритмов.

Обратные задачи, в большинстве своем, используются в тех случаях, когда требуемые характеристики исследуемого процесса недоступны для непосредственного наблюдения, либо научные исследования и проектно-конструкторские разработки оказываются дорогостоящими. Возросшие возможности вычислительной техники позволяют удешевить и ускорить проведение экспериментальных исследований и автоматизировать исследуемый процесс. Поэтому разработка эффективных алгоритмов решения обратных задач для линейных и нелинейных уравнений особенно актуально для задач восстановления параметров движения вязких неоднородных жидкостей, позволяющих значительно упростить инженерные экспериментальные исследования и повысить точность получаемых результатов. Для достижения поставленных в проекте целей будут применяться современные функциональные методы. Применимость на практике ожидаемых результатов проекта обусловлен прежде всего объектом исследования который затрагивает развитие новых технологии в созданий парогазожидкостных аппаратов, генераторов, которые генерируют энергетические мощности в магнитно-напряженной, теплоконвекционных средах.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Главным конечным результатом проекта будет создание новых математических моделей и методов, дающих возможность решения прямых и обратных эволюционных и стационарных нелокальных краевых задач. В том числе задач с не усиленно регулярными краевыми условиями по пространственной переменной. 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

Целью данного проекта является разработка и развитие теории и методы решения прямых и обратных задач для уравнений Навье-Стокса, гидродинамики, уравнений Стокса для неоднородных жидкостей и уравнений в частных производных. А также является исследование вопросов существования, единственности и качественных свойств решения уравнения Кельвина-Фойгта с анизотропными нелинейными показателями и коэффициентами, разрешимости и устойчивости системы магнитной гидродинамики и тепловой конвекции, разрешимости нелинейных обратных задач для уравнений теплопроводности с двойной нелинейностью и для уравнений параболического, гиперболического типов. Изучение свойств квазиэллиптических операторов, краевых задач для некоторых классов квазиэллиптических систем и систем разрешенных относительно производной. На этой основе будет разработаны методы решения этих задач.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

1. Доказательство корректности постановки начально-краевой задачи для системы Стокса неоднородной жидкости. Доказательство теоремы существования глобального классического решения. Теорема единственности. Показать гипозэллиптичность оператора соответствующего этой задачи.
2. Доказательство теорем существования, единственности и устойчивости решения начально-краевой задачи для системы тепловой конвекций.
3. Доказательство существования и единственности решений обратной задачи для уравнения теплопроводности с двойной нелинейностью.
4. Изучение свойств квазиэллиптических операторов, краевых задач для некоторых классов квазиэллиптических систем и систем неразрешенных относительно производной.
5. Доказательства существования и единственности глобально и локально по времени обобщенного решения нелинейной начально-краевой задачи для уравнения Кельвина-Фойгта с анизотропными нелинейными показателями и коэффициентами.
6. Доказать теорему существования и единственности обобщенного решения начально-краевой задачи для системы Стокса неоднородной жидкости.
7. Вопросы разрешимости нелинейных обратных задач для параболических уравнений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

обратная задача, система Навье-Стокса, квазиэллиптические операторы, тепловая конвекция, разрушение решения, устойчивость, разрешимость, уравнения Кельвина – Фойгта, локализация

ЧЛЕНЫ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID Scopus author ID
1	Абылкаиров У.У.	Рук. проекта	56841525200
2	Сахаев Ш.С.	ГНС 0,25 ст.	25028656300
3	Айтжанов С.Е.	ВНС 0,5 ст.	56656636600
4	Хомпыш Х.	ВНС 0,5 ст.	55785395700
5	Серикбаев Д.	МНС 0,5 ст.	

КОЛИЧЕСТВО
ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

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

-  **5 статей** (Article) в международных рейтинговых журналах, входящих в БД **Web of Science** Clarivate Analytics и БД **Scopus** с импакт-фактором;
-  **1 статья** (Proceedings Paper) в журнале, входящем в БД **Web of Science** Clarivate Analytics и БД **Scopus**;
-  **7 статей** в казахстанских и СНГ журналах, рекомендованном ККСОН МОН РК.

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

1 Bondar L.N., Demidenko G.V. Asymptotic behavior at infinity of solutions to the nonhomogeneous Sobolev equation // Siberian Mathematical Journal. -2018. -Vol. 59, № 5. -P. 786-798. (Web of Science IF=0,738, Квартиль **Q3** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.763, Процентиль 57 в категории General Mathematics)

2 Antontsev S.N., Oliveira H.B., Khompysh Kh. Kelvin–Voigt equations perturbed by anisotropic relaxation, diffusion and damping // Journal of Mathematical Analysis and Applications. -2019. -Vol.473. -P. 1122–1154. <https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2019.01.011> (Web of Science IF=1,188, Квартиль **Q1** в категории Mathematics; Scopus SJR=0.966, Процентиль 72 в категории Analysis).

3 Antontsev, S.N., de Oliveira, H.B., Khompysh, Kh. Generalized kelvin-voigt equations for nonhomogeneous and incompressible fluids // Communications in Mathematical Sciences. -2019. -Vol.17(7). -P. 1915-1948. (Web of Science IF=1,303, Квартиль **Q1** в категории Mathematics Applied, Scopus: SJR=1.089, Процентиль 84 в категории General Mathematics).

4 Antontsev S.N., Aitzhanov S.E. Inverse problem for an equation with a nonstandard growth condition // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. -2019. –Vol. 60, №2. –P.265-277. (Web of Science IF=0,555, Квартиль **Q4** в категории Mechanics, Physics; Scopus SJR=0.207, Процентиль 39 в категории Mechanical Engineering).

5 Aitzhanov S.E., Zhanuzakova D.T. Behavior of solutions to an inverse problem for a quasilinear parabolic equation // Siberian Electronic Mathematical Reports. 2019. –Vol. 16. –P.1366-1382. (WoS, Scopus: SJR=0.412, Процентиль 24 в категории General Mathematics).

1 статья (Proceedings Paper) в журнале, входящем в БД Web of Science Clarivate Analytics и БД Scopus)

1 Antontsev S.N., H.B. de Oliveira, and Khompysh Kh. Existence and large time behavior for generalized Kelvin-Voigt equations governing nonhomogeneous and incompressible fluids // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1268 (2019) 012008 doi:10.1088/1742-6596/1268/1/012008 (Scopus: SJR=0,221, Процентиль 21 в категории General Physics and Astronomy).

7 статей в казахстанских и СНГ журналах, рекомендованном ККСОН МОН РК:

1 Абылкаиров У.У. Классическая однозначная разрешимость начально-краевой задачи для систем Стокса неоднородной жидкости // Журнал «Вестник МКТУ» (Серия: математика, физика, информатика), №1(4), том II, 2018. 14-16.

2 Демиденко Г.В., Ломакина Е.А. Локальные оценки решений второй краевой задачи для уравнения Соболева // Динамические системы. -2018. -Т. 8 (36), № 2. -С.17-28.

3 Айтжанов С.Е., Жанузакова Д.Т., Ашурова Г.Р., Беимбетова А.Б. Разрушение решений обратной задачи для уравнения теплопроводности со степенной нелинейностью // Вестник КазНПУ имени Абая, "Серия физико-математические науки". -2018. №3(63). -С.192-202.

4 Антонцев С.Н., Айтжанов С.Е. Обратная задача для уравнения с нестандартным условием роста // Прикладная механика и теоретическая физика. -2019. -Т.60, №2. -С.93-106.

5 Айтжанов С.Е., Жанузакова Д.Т. Разрушение решений обратной задачи для параболического уравнения // Вестник КазНУ. -2019. №3(133). -С.586-593.

6 Жалғасова К.Ә., Хомпыш Х., Шәкір А.Ф. Псевдопараболическое тендеудің шешімінің ақырлы уақыттағы қирауы // Вестник КазНПУ им. Абая. -2019. -№1(65). -С. 25-29.

7 Khompysh Kh. Unique solvability of the initial-boundary value problem of magnetohydrodynamics for non-Newtonian fluids // Вестник АУЭС. -2019. -№1(44). -С. 66-70.

ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ

28 мая 2020 года