

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета К 01.17.554 при Ошском государственном университете, Жалал-Абадском государственном университете и Институте природных ресурсов Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики по диссертации Токторбаева Айбека Мамадалиевича на тему «Разрешимость задач Коши для уравнений реагирующей смеси газов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Экспертная комиссия в составе: председателя К.С. Алыбаева – д.ф.-м.н., проф. и членов комиссии А.М. Джураева – д.ф.-м.н., доц., Д.А. Турсунова – д.ф.-м.н., проф., рассмотрев представленную соискателем Токторбаевым Айбеком Мамадалиевичем кандидатскую диссертацию на тему «Разрешимость задач Коши для уравнений реагирующей смеси газов» по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» пришла к следующему заключению:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету, принимать диссертации к защите

Представленная Токторбаевым Айбеком Мамадалиевичем кандидатскую диссертацию на тему «Разрешимость задач Коши для уравнений реагирующей смеси газов» соответствует профилю диссертационного совета.

В диссертации доказаны глобальные теоремы существования и единственности обобщенных решений задач Коши для уравнений одномерного нестационарного течения реагирующей смеси газов и краевых задач для одномерных нестационарных уравнений магнитной электрогазодинамики в разных модельных ситуациях, что в полной мере отвечает паспорту специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

При этом поставлена цель:

– Доказать однозначную разрешимость «в целом» по времени задач Коши, описывающих одномерное нестационарное течение в неограниченной области реагирующей смеси газов. Причем искомые функции имеют разные пределы на бесконечности. Исследовать вырождающиеся и не вырождающиеся уравнения, движение с контактным разрывом, и с учетом пористости среды.

– Доказать однозначную разрешимость «в целом» по времени краевых задач, описывающих одномерное нестационарное движение в неограниченной области вязкого сжимаемого газа с учетом магнитного и электрического полей. Исследовать задачи с непроницаемыми и проницаемыми (протекание вязкого газа сквозь ограниченную область) границами, с постоянным и переменным коэффициентом теплопроводности, неоднородные (по температуре) граничные задачи.

Объектом исследования диссертации являются уравнения одномерного нестационарного течения в неограниченной области реагирующей смеси газов и уравнения, описывающие одномерное нестационарное движение в неограниченной области вязкого сжимаемого газа с учетом магнитного и электрического полей в разных модельных ситуациях

Требованиям к исследованию по специальности 01.01.02– «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» соответствует.

2. Актуальность темы диссертации

Один из разделов дифференциальных уравнений составляют краевые задачи газовой динамики, являющиеся актуальными в связи с многочисленными приложениями, оригинальностью постановок задач и методов их решения. С теоретической точки зрения уравнения механики сплошной среды издавна привлекают внимание особенностями постановок задач и своеобразием методов их решения.

Стремительное развитие численных методов на основе применения ЭВМ является в настоящее время одним из основных стимулов к изучению моделей механики.

Процессы, происходящие в движущихся жидкостях, математически описываются уравнениями Навье-Стокса. Такие уравнения как известно, нелинейны и оптимальным способом их решения в настоящее время является численные методы. Разработка численных методов для уравнений Навье-Стокса имеет большую прикладную и теоретическую ценность. Для построения эффективных численных алгоритмов необходимо провести строгий математический анализ разрешимости краевых задач.

Кроме того, задачи, встречающиеся при изучении проблем механики, представляют самостоятельный научный и практический интерес, поскольку их решение связано с дальнейшим развитием теории дифференциальных уравнений и разностных схем.

Изучению уравнений Навье-Стокса посвящены работы многих авторов. Обзор исследований по вопросам корректности краевых задач для уравнений вязкого газа приведен в монографии С. Н. Антонцева «Краевые задачи

механики неоднородных жидкостей". Начало изучению краевых задач положила работа Дж. Серрина, в которой были сформулированы основные постановки краевых задач и доказаны теоремы единственности в классе гладких решений. Дж. Нэш принадлежит первая теорема существования классического решения задачи Коши «в малом» по времени. Несколько иными методами его результат был повторен и обобщен в работах Н. Итая, А.И. Вольперта и С.И. Худяева. Для смешанных краевых задач локальные теоремы существования и единственности установлены В.А. Солонниковым, А.Тани.

Общие вопросы электрогазодинамики рассмотрены в монографиях И.П. Верещегина, В.И. Левитова, Г.З. Мирзабекяна, М.М. Пашина, А.Б. Ватажина, В.И. Грабовского, В.А.Лихтера, В.И. Шульгина, Ю.С. Бортникова, Н.Б. Рубашова.

Разрешимость одномерных уравнений, описывающих ЭГД – течение при отсутствии магнитного поля были рассмотрены Н.Т. Файзулиной. при баротропном движении для общего случая, когда в среде находятся либо положительные ионы, либо отрицательные и в случае вязкого теплопроводного газа. Стабилизация решений нестационарной задачи ЭГД в случае вязкого теплопроводного газа изучалась Н.Т. Копыловой.

3. Научные результаты

В диссертации получены следующие основные результаты:

Результат 1. Доказана однозначная разрешимость «в целом» по времени задачи Коши, описывающей одномерное нестационарное течение в неограниченной области двухкомпонентной смеси газов, между которыми протекает химическая реакция, когда искомые функции имеют разные пределы на бесконечности [глава 2, § 2.1]

Результат 2. Доказаны существование и единственность обобщенного решения краевых задач для вырождающихся и не вырождающихся уравнений движения в неограниченной области с контактным разрывом и с учетом пористости среды. [глава 2, § 2.2, § 2.3, § 2.4]

Результат 3. Доказана однозначная разрешимость «в целом» по времени краевых задач для одномерных нестационарных движений в неограниченной области сжимаемых и вязких газов с учетом магнитного и электрического полей. [глава 3, § 3.1, § 3.2]

Результат 4. Доказана однозначная разрешимость «в целом» по времени задачи в ограниченной и неограниченной областях, с непроницаемыми и проницаемыми (протекание вязкого газа сквозь ограниченную область) границами, с постоянным и переменным коэффициентами теплопроводности и неоднородной (по температуре) граничной задачи. [глава 3, § 3.3, § 3.4]

4. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Все полученные результаты строго обоснованы, доказаны и апробированы на конференциях и семинарах.

5. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Все результаты являются новыми. Доказаны глобальные теоремы существования и единственности обобщенных решений задач Коши для уравнений одномерного нестационарного течения реагирующей смеси газов и краевых задач для одномерных нестационарных уравнений магнитной электрогазодинамики в разных модельных ситуациях.

Результат 1. Доказана однозначная разрешимость «в целом» по времени задачи Коши, описывающей одномерное нестационарное течение в неограниченной области двухкомпонентной смеси газов, между которыми протекает химическая реакция, когда искомые функции имеют разные пределы на бесконечности.

Результат 2. Доказаны существование и единственность обобщенного решения краевых задач для вырождающихся и не вырождающихся уравнений движения в неограниченной области с контактным разрывом и с учетом пористости среды.

Результат 3. Доказана однозначная разрешимость «в целом» по времени краевых задач для одномерных нестационарных движений в неограниченной области сжимаемых и вязких газов с учетом магнитного и электрического полей.

Результат 4. Доказана однозначная разрешимость «в целом» по времени задачи в ограниченной и неограниченной областях, с непроницаемыми и проницаемыми (протекание вязкого газа сквозь ограниченную область) границами, с постоянным и переменным коэффициентами теплопроводности и неоднородной (по температуре) граничной задачи.

6. Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.

Диссертация Токторбаева Айбека Мамадалиевича на тему «Разрешимость задач Коши для уравнений реагирующей смеси газов», посвященная доказательству глобальных теорем существования и единственности обобщенных решений некоторых задач газовой динамики, представляет собой законченное научное исследование, которое является актуальным в теории дифференциальных уравнений. Результаты, выносимые диссертантом на защиту, обоснованы и взаимосвязаны.

Диссертация содержит ряд новых научных результатов, которые могут быть использованы в приложениях и создают предпосылки для дальнейшего развития теории дифференциальных уравнений и разностных схем.

7. Теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Работа носит теоретический характер. Изучены задачи, которые возникают непосредственно из приложений. Дана постановка и исследованы важные задачи механики сплошной среды, приводящие к новым широким классам систем дифференциальных уравнений в частных производных.

Результаты диссертации могут найти применение в теории краевых задач для нелинейных уравнений, могут быть использованы при исследовании качественных свойств решений уравнений газовой динамики и гидродинамики, а также для обоснования алгоритмов численного исследования течений вязкого газа.

8. Подтверждение опубликования основных положений, результатов и выводов диссертации

Основные результаты и выводы диссертации опубликованы в следующих научных журналах:

1. Токторбаев, А.М. Разрешимость уравнений реагирующей смеси газов в неограниченной области [Текст] / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Труды VI совещания Рос. - Казах. рабочий группа по выч. и информ. техн. - Алматы. 2009. – С.183-190.

2. Токторбаев, А.М. Movement of reacting gas mixture with contact discontinuity [Текст] / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Reports of the third congress of the world mathematical society of Turkic countries. - Almaty. 2009. Volume 1. – С.308-315.

3. Токторбаев, А.М. Задача Коши для уравнений реагирующей смеси газов в пористой среде [Текст] / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Вестник Кырг.-Российск. Славянск. ун-та. - 2010. Т.10. -№ 9. – С.163-166.

4. Токторбаев, А.М. Разрешимость одной модели реагирующей смеси газов [Текст] / А.М. Токторбаев // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. - Бишкек, 2010, Серия 5 Выпуск 4 – С.29-34.

5. Токторбаев, А.М. Задача Коши для модели реагирующей смеси газов в пористой среде [Текст] / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Вестник Казахск. нац. ун-та. - 2011. -№ 1 (68).–С. 57-63.

6. Токторбаев, А.М. Movement of reacting gas mixture with contact discontinuity in porous medium [Текст] Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Вестник Евразийск. нац. ун-та. Астана. - 2011. -№ 2 (81). –С. 28-35.

7. Токторбаев, А.М. Локальная разрешимость задачи Коши для уравнений реагирующей смеси газов [Текст] / А.М. Токторбаев // Вестник ОшГУ 2012 № 3- выпуск III –С. 142-147.

8. Токторбаев, А.М. Локальная разрешимость краевой задачи для уравнений реагирующей смеси газов [Текст] / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Вестник Ошского гос.ун-та. - 2015. -№ 1 – С. 192-198.

9. Токторбаев, А.М. Разрешимость одной модели магнитной электрогазодинамики [Текст] / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Приволжский научный вестник. - 2016. – С. 8-15.

10. Токторбаев, А.М. Краевая задача для уравнений магнитной газовой динамики с учетом электрического поля [Текст] / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Инновации в науке. - СибАК. 2016. – С. 22-35.

11. Токторбаев, А.М. Problem with inhomogeneous boundary values for the equations of magnetic electrogazd. / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Third Intern. Conf. on Analysis and Applied Math. - Almaty, 2016. – P. 5144

12. Токторбаев, А.М. Неоднородная задача для уравнений магнитной газовой динамики с учетом электрического поля [Текст] Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев // Известия КГТУ им. И.Раззакова. - Бишкек, 2016, -№ 3 (39), часть 1, – С. 108-116.

13. Токторбаев, А.М. Разрешимость неоднородной задачи для уравнений магнитной электрогазодинамики [Текст]/ Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев. Проб. соврем. науки и образования. – Иваново, РФ, 2017- № 8 (90) – С. 6-12.

14. Токторбаев, А.М. Разрешимость модели магнитной электрогазодинамики в неограниченной области [Текст]/ Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев. // Наука и образов. новое время - Чебоксары, РФ, 2017 -№ 5. – С. 8-12.

15. Токторбаев, А.М. Задача Коши для уравнений магнитной газовой динамики с учетом электрического поля [Текст]/ Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев. // Актуальные проблемы современной науки - Спутник+, М. РФ, 2017 -№ 6. –С.17-22.

9. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленным в ней целям и задачам исследования. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском и английском языках.

10. Обоснованность предложения о назначении ведущей организации, официальных оппонентов

Комиссия диссертационного совета предлагает по кандидатской диссертации назначить:

– в качестве ведущей организации Институт теоретической и прикладной математики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, (проспект Чуй, 265 А), где работают доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02- «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

– первым официальным оппонентом – доктора физико-математических наук, доцента *Джураева Абубакира Мухтаровича* (по автореферату специальность - 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», который имеет труды близкие к проблеме исследования:

1. Краевые задачи для систем сингулярно-возмущенных дифференциальных уравнений с кратным спектром // Известия Челябинского научного центра УрО РАН. 2005. № 1. С. 7-12.

2. О состоянии современной теории возмущений // Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям. 2003. № 32. С. 154.

3. Алгоритм для определения асимптотического поведения решений систем дифференциальных уравнений // В сборнике: математическое моделирование и краевые задачи Труды Всероссийской научной конференции. 2004. С. 82-85.

– вторым официальным оппонентом – кандидат физико-математических наук, доцента *Зулпукарова Жакшылыка Алибаевича* (по автореферату специальность - 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», который имеет труды близкие к проблеме исследования:

1. Вырождающихся дифференциальные в частных производных первого порядка с двумя независимыми переменными // Известия Ошского технологического университета. 2017. № 4. С. 78-82.

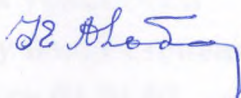
2. Выбор параметра регуляризации линейного интегрального уравнения Вольтерра первого рода с тремя независимыми переменными // Известия Ошского технологического университета. 2016. № 1. С. 118-123.

3. Регуляризация линейные интегральные уравнение Вольтерра первого рода с тремя независимыми переменными // Известия Ошского технологического университета. 2016. Т. 2. С. 201-209.

Экспертная комиссия диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету К 01.17.554 при Ошском государственном университете, Жалал-Абадском государственном

университете и Институте природных ресурсов Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики принять диссертацию Токторбаева Айбека Мамадалиевича на тему «Разрешимость задач Коши для уравнений реагирующей смеси газов» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Председатель экспертной комиссии,
д.ф.-м.н., профессор

 Алыбаев К.С.

Члены экспертной комиссии:

д.ф.-м.н., доцент



Джураев А.М.

д.ф.-м.н., профессор

Турсунов Д.А.

Подписи членов комиссии заверено

Ученый секретарь

диссертационного совета, д.ф.-м.н.



Бекешов Т. О.