«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель диссертационного совета
К 01.17.554 при ОшГУ, ЖАГУ и ИПР ЮО
НАН КР д.ф.-м.н., профессор
_________ Г. Матиева
«24» мая 2018 года

ПРОТОКОЛ № 5

Расширенного заседания диссертационного совета К 01.17.554 при Ошском государственном университете Институте природных ресурсов Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики и Жалал-Абадском государственном университете

от 24 мая 2018 года

ПРИСУТСТВОВАЛИ: Члены диссертационного совета К 01.17.554: профессор Матиева Г. (председатель), доктора физ.-мат. наук Сопуев А., Алыбаев К.С., Арапов Б., Ташполотов Ы., Арзиев Ж., Турсунов Д.А., кандидаты физ.-мат. наук Осконбаев М.Ч., Садыков Э., Бекешов Т.О. (учёный секретарь), Папиева Т.М.

Приглашенные: доктора физ.-мат. наук Алымкулов К., Аширбаева А.Ж. (ОшТУ); кандидаты физ.-мат. наук Асылбеков Т.Д., Жээнтаева Ж. (КУУ), Сатаров А.Э., Сопуев У.А., Зулпукаров Ж.А. (ОшТУ), Эркебаев У.З. Аркабаев Н., Азимов Б.А., преподаватели Молдояров У., Абдимиталип уулу Кубатбек.

Председатель заседания: д.ф.-м.н., профессор Матиева Г.

Ученый секретарь: к.ф.-м.н., доцент Бекешов Т.О.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Предварительная защита диссертации соискателя Токторбаева Айбека Мамадалиевича на тему: «Разрешимость задачи Коши для уравнений реагирующей смеси газов» и утверждение заключения экспертной комиссии диссертационного совета на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Искендерова Дж.А.

СЛУШАЛИ:

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ: – Уважаемые члены диссертационного совета, на повестке дня рассматривается диссертация по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, на данный момент присутствует десять членов диссертационного совета, из них по профилю защищаемой диссертации 3 доктора наук: Курманбек Сарманович, Адахимжан Сопуевич, Дилмурат Абдиллажанович. Кворум есть. Каково ваше мнение на счет открытия сегодняшнего нашего заседания?

ГОЛОСА: – Поставить на голосование.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ: – Прошу проголосовать. Против? Воздержавшихся? – Нет Спасибо.

Первый вопрос повестки дня: предзащита кандидатской диссертации Токторбаева Айбека Мамадалиевича на тему: «Разрешимость задачи 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.

Научный руководитель: доктор физико-математических наук, профессор Искендерова Дж.А.

Для ознакомления членов диссертационного совета с аттестационным делом диссертанта Токторбаева А.М., слово предоставляется ученому секретарю Турдумамату Орозмаматовичу Бекешову.

БЕКЕШОВ Т.О.: – Уважаемый председатель, уважаемые члены диссертационного совета, уважаемые гости! Разрешите ознакомить Вас с аттестационным делом Токторбаева Айбека Мамадалиевича. В аттестационном деле имеются: заявление на имя председателя диссертационного совета о принятии диссертации к защите; личный листок по учету кадров; заверенная копия диплома об окончании Ошского государственного университета в 2007 году; удостоверение по сдаче кандидатских экзаменов; характеристика по месту работы; выписка из протокола №7 расширенного заседания кафедры дифференциальных уравнений факультета математики и информатики Кыргызского национального университета им. Ж.Баласагына; заключение экспертной комиссии диссертационного совета; отзыв научного руководителя Дж. А. Искендерова; выписка из протокола №4 заседания Ученого Совета Кыргызского национального университета им. Ж.Баласагына от 24 апрель 2009 года об утверждении темы кандидатской диссертации и научного руководителя; список научных и методических работ.

– Токторбаев Айбек Мамадалиевич с 2007 года работает в Ошском государственном университете, с 2008 г. по 2012 г. учился на заочном отделении аспирантуры КНУ, в 2005-2007 годы работал лаборонт кафедры программирования, 2007 годы работал преподаватель кафедры программирования факультета математики и информационных технологий.

Проводит лекционные, практические и лабораторные занятия по дисциплинам: «Программирование», «Программное обеспечение», « Программирование в Visual C++», «Моделирование экономических систем» «Программирование» и др. Занятия проводит на достаточно высоком научно-методическом и теоретическом уровне.

За время работы Токторбаев А.М. показал себя с положительный стороны. Постоянно работает над повышением своей профессиональной и деловой квалификации. Знакомится с новыми научными результатами в области математики и информационных технологий. Руководит написанием квалификационных работ. Участвовал в семинарах программ «Профессиональная компетенция педагога» и «Компетенции образования». Активно участвует в общественно-спортивных мероприятиях факультета. Токторбаев А.М. имеет 14 научных статьей и 1 тезиса докладов. Из них 10 статьи опубликованы за пределами Кыргызской Республики в научных изданиях: Труды VI совещ. Рос.–Каз. раб. гр. по выч. и инф. техн. –Алматы. 2009, Rep. of the third cong. of the world math. Society of Turkic coun. - Almaty. 2009, Вестник Казахск. нац. ун-та. - 2011, Вестник Евразийск. нац. ун-та. Астана. - 2011. -№ 2 (81), Привол. науч. вест. – 2016, Инновации в науке. – СибАК, Third Intern. Conf. on Analysis and Applied Math. - Almaty, 2016, Проб. современной науки и образования. – Иваново, РФ, 2017- № 8 (90), Наука и образование: новое время - Чебоксары, РФ, 2017 -№ 5, Актуальные проблемы современнее науки - Спутник+, М. РФ, 2017 -№ 6 индексируемых системой РИНЦ., набрал 221 баллов по публикациям, что дает право на предзащиту.

За годы учебы в аспирантуре и работы в университете Токторбаев А.М. занимался научно-исследовательской работой по теме «Разрешимость задачи Коши для уравнений реагирующей смеси газов».

В итоге получены следующие результаты:

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
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.
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.
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.

Кроме того, Токторбаев А.М. активно участвует во всех мероприятиях факультета и университета, за что не раз был отмечен грамотами.

Токторбаев Айбек скромен в быту, пользуется большим авторитетом среди студентов и преподавателей факультета и университета. По полученным результатам исследования оформил кандидатскую диссертацию.

Дана характеристика для представления в Диссертационный Совет К 01.17.554 по защите кандидатских диссертаций по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, подписанная проректором по науке ОшГУ, профессором Кенжаев И.Г. и председателем профкома ОшГУ Аккуловым А.У.

Есть вопросы по аттестационному делу?

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ: –По делу диссертанта имеются вопросы? Нет вопросов? – Пожалуйста, тогда слово предоставляется Токторбаеву А.М. для изложения основного содержания диссертации. 15 минут в вашем распоряжении, пожалуйста.

Токторбаев А.М. – Здравствуйте, уважаемая председатель, а также уважаемые члены диссертационного совета! (Излагает основное содержание диссертационной работы с использованием слайдов в среде Microsoft Power Point с помощью проектора).

– Разрешите представить доклад кандидатской диссертации на тему: «Разрешимость задачи Коши для уравнений реагирующей смеси газов».

Актуальность темы. 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.

Объект и предмет исследования. В диссертации исследуются различные модели, описывающие нестационарное, одномерное движение двухкомпонентной смеси газов, между которыми протекает химическая реакция (в пористой и непористой среде, для вырождающихся и не вырождающихся уравнений) и вязкого теплопроводного газа с учетом магнитного и электрического полей.

Математические исследования рассматриваемых моделей составляют один из разделов теории дифференциальных уравнений в частных производных. Объект диссертации составляют уравнения неклассического типа. Исследуемые модели механики сплошной среды характерны тем, что наряду с уравнениями движения приходится рассматривать дополнительные определения «параметров неоднородности» (плотность, температура, концентрация, напряженность магнитного поля, напряженность электрического поля). В результате возникают нестандартные системы уравнений, не относящиеся ни к одному из классических типов. Математическая особенность всех изучаемых систем уравнений, помимо их нелинейности, связана с тем, что это системы составного типа. Поэтому для каждой конкретной системы разрабатывается соответствующая методика исследования, так как общая теория уравнений составного типа, даже линейных, развита еще недостаточно полно. Своеобразие отдельных моделей проявляется при получении априорных оценок для решения краевых задач.

– **Цель диссертационной работы:** Целью диссертации является доказательство существование и единственности обобщенных решений краевых задач и задач Коши для уравнений одномерных нестационарных движений в неограниченной области реагирующей смеси сжимаемых и вязких газов в разных модельных ситуациях.

Научная новизна:

-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

- Доказаны существование и единственность обобщенного ре-шения краевых задач для вырождающихя и не вырождающихся уравнений движения в неограниченной области с контактным разрывом и с учетом пористости среды.

- 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.

- 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 теплопровод-ности и неоднородной (по температуре) граничной задачи.

-Все результаты являются новыми.

Основные положения, выносимые на защиту

- Доказательство однозначной разрешимости «в целом» по времени задачи Коши, описывающей одномерное нестационарное тече-ние в неограниченной области двухкомпонентной смеси газов, между которыми протекает химическая реакция. Причем искомые функции имеют разные пределы на бесконечности
- Доказательство существование и единственности обобщенно-го решения краевых задач для вырождающихя и не вырождающихся уравнений, движения в неограниченной области с контактным разрывом и с учетом пористости среды.
- Доказательство однозначной разрешимости «в целом» по времени краевых задач для одномерных нестационарных движений в неограниченной области сжимаемых и вязких газов с учетом магнитного и электрического полей.
- Доказательство однозначной разрешимости «в целом» по времени задачи в ограниченной и неограниченной областях, с непрони-цаемыми и проницаемыми (протекание вязкого газа сквозь ограничен-ную область) границами, с постоянным и переменным коэффициентами теплопроводности и неоднородной (по температуре) граничной задачи.

Методика исследования. Вывод априорных оценок и использование их в методах исследования нелинейных краевых задач.

Теоретическая и практическая ценность. 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.

Апробация работы. Итоги диссертации сообщались и дискутировались на семинарах кафед-ры «Дифференциальные уравнения» КНУ им.Ж.Баласагына (г.Бишкек); на семинаре «Уравнения в частных производных» (г. Ош, ОшГУ, 2010-2016 гг.), руководитель – д.ф.-м.н., профессор А. Сопуев; межвузовском научном семинаре «Актуальные вопросы теории дифференциальных уравнений» ОшГУ, руководитель – д.ф.-м.н., профессор, член кор. К. Алымкулов (г. Ош, 2010-2016 гг); семинаре по дифференциальным уравнениям, руководитель – д.ф.-м.н., профессор К.С. Алыбаев (г. Жа-лал-Абад, ЖАГУ. 2010-2016 гг).

Результаты диссертации также были представлены на следующих конференциях:

VI совещании Росссийско – казахстанской группы по вычисли-тельным и информационным технологиям (г. Алмата, 2009г.)

на III конгрессе мирового математического сообщества тюркоязыч-ных стран (г. Алматы, 2009г.);

на III международной конференции «Асимптотические, топологиче-ские и компьютерные методы в математике» (Иссык-Куль, 2010 г.);

на IV конгрессе мирового математического сообщества тюркоязыч-ных стран (г. Баку, 2011г.);

на Международной научной конференции «Функциональный ана-лиз и его приложения» (г. Астана, 2012г.);

на третьей Международной конференции по анализу и прикладной математике (г.Алмата, 2016г.);

на Международной конференции «Информационные технологии и математическое моделирование в науке, технике и образовании» (г. Биш-кек, 2016г.).

Во введении обосновывается актуальность направления исследования, сформулированы основные цели и задачи, научная новизна работы, значение для науки и практики, методика исследования, апробация диссертации, структура и объем диссертации.

В первой главе содержится обзор работ, близких по тематике к теме диссертации.

Вторая глава посвящена решению уравнений нестационарного одномерного течения в неограниченной области многокомпонентной смеси газов, между которыми протекает химическая реакция

В разделе 2.1 рассматривается система уравнений течений реагирующей смеси газов в массовых лагранжевых координатах:

$$\begin{gathered}
\frac{\partial \mathrm{v}}{\partial t}-\frac{\partial u}{\partial x}=0, \quad \mathrm{v}=\frac{1}{\rho}, \\
\frac{\partial c}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\chi}{\mathrm{v}}\frac{\partial c}{\partial x}\right)-c\,g, \\
\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mu}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x}\right)-\frac{\partial}{\partial x}\left(r\frac{\theta}{\mathrm{v}}\right), \\
\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\lambda_1}{\mathrm{v}}\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\lambda_2}{\mathrm{v}}\theta\frac{\partial c}{\partial x}\right)-r\frac{\theta}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\mu}{\mathrm{v}}\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2+\delta\,c\,g .
\end{gathered} \tag{2.1}$$

Здесь ρ, u, θ, v, c – соответственно плотность, скорость, температура смеси, удельный объем, массовая концентрация компонент – искомые функции пространственной переменной x, $x \in R=(-\infty;\infty)$ и времени t, $t\in[0,T]$, $0<T<\infty$;

χ, μ, λ_1, λ_2, r, δ – положительные постоянные.

Функции u_0, θ_0, c_0, v_0, задающие начальные данные

$$u|_{t=0}=u_0(x),\ \ \theta|_{t=0}=\theta_0(x),\ \ c|_{t=0}=c_0(x),\ \ \mathrm{v}|_{t=0}=\mathrm{v}_0(x), \tag{2.2}$$

предполагаются известными и непрерывными, причем $0<c_0(x)\le 1$, $\mathrm{v}_0(x), \theta_0(x)$ – строго положительные, ограниченные функции и устремляются к неодинаковым постоянным бесконечности:

$$\begin{gathered}
\lim_{x\to-\infty} u_0(x)=u_0^1, \quad \lim_{x\to+\infty} u_0(x)=u_0^2, \quad u_0^1<u_0^2, \\
\lim_{x\to-\infty} \mathrm{v}_0(x)=\mathrm{v}_0^1, \quad \lim_{x\to+\infty} \mathrm{v}_0(x)=\mathrm{v}_0^2, \quad \mathrm{v}_0^1\ne \mathrm{v}_0^2, \\
\lim_{x\to-\infty} c_0(x)=c_0^1, \quad \lim_{x\to+\infty} c_0(x)=c_0^2, \quad c_0^1\ne c_0^2, \\
\lim_{x\to-\infty} \theta_0(x)=\theta_0^1, \quad \lim_{x\to+\infty} \theta_0(x)=\theta_0^2, \quad \theta_0^1\ne \theta_0^2 .
\end{gathered} \tag{2.3}$$

ТЕОРЕМА 2.1. Пусть начальные данные (2.2) удовлетворяют условиям (2.3) и $(u_0-f,\ \mathrm{v}_0\psi-1,\ \theta_0\varphi-1,\ c_0\gamma-1)\in W_2^1(R)$. Функция $g(\rho,c,\varphi\theta)$ положительная, непрерывная в любой компактной области своих аргументов, а по $(\varphi\theta)^{1/2}$, и удовлетворяет условию Липшица и $g(\rho, c, 1) = 0$.

Тогда существует и единственно обобщенное решение задачи (2.1)-(2.2), причем

$$(\mathrm{v}\psi - 1) \in L_\infty\left(0, T; W_2^1(R)\right), \qquad \left(\frac{\partial \mathrm{v}}{\partial t}, \frac{\partial u}{\partial t}, \frac{\partial \theta}{\partial t}, \frac{\partial c}{\partial t},\right) \in L_2(\Pi),$$

$$(u - f,\ \theta\varphi - 1,\ c\gamma - 1) \in L_\infty\left(0, T; W_2^1(R)\right) \cap L_2\left(0, T; W_2^2(R)\right),\ \Pi = R \times (0, T),$$

$$0 < c(x,t) \le 1,\ 0 < m \le \left(\mathrm{v}(x,t),\ \theta(x,t)\right) \le M < \infty,\ m, M = const$$

Здесь $\psi(x),\ f(x),\ \varphi(x),\ \gamma(x)$ – некоторые вспомогательные функции, обладающие свойствами:

$$0 < C_1^{-1} < \psi(x) < C_1, \quad \lim_{|x|\to\infty} \mathrm{v}_0(x)\psi(x) = 1, \quad \psi'(x) \in W_2^1(R),$$

$$|f(x)| < C_2 < \infty, \ \lim_{x\to-\infty} f(x) = u_0^1, \ \lim_{x\to+\infty} f(x) = u_0^2,$$

$$0 < f'(x) \le C_3,\ f'(x) \in W_2^1(R),\ f'(x) \in L_1(R), \tag{2.4}$$

$$0 < C_4^{-1} < \varphi(x) < C_4, \quad \lim_{|x|\to\infty} \theta_0(x)\varphi(x) = 1, \quad \varphi'(x) \in W_2^1(R),$$

$$1 \le \gamma(x) < C_5 < \infty, \quad \lim_{|x|\to\infty} c_0(x)\gamma(x) = 1, \quad \gamma'(x) \in W_2^1(R).$$

$$(\varphi'(x))^2 < \delta f'(x), \quad (\gamma'(x))^2 < \delta f'(x), \quad 0 < \delta < 1.$$

Нетрудно проверить существование таких функций

Здесь, и в дальнейшем C_i – некоторые положительные постоянные.

Доказательство этой и остальных теорем проводится по следующей схеме:

а) выводятся глобальные априорные оценки, положительные постоянные $C,\ C_i,\ N_i,\ K_i$ в которых зависят только от данных задачи и величины T, $0 < T < \infty$ интервала времени, но не зависят от промежутка существования локального решения;

б) доказывается локальная теорема существования;

в) на основе полученных глобальных априорных оценок локальное решение продолжается на весь промежуток времени $[0, T]$, $0 < T < \infty$;

г) доказывается единственность решения.

В разделе 2.2 рассматривается система уравнений, описывающая течение реагирующей смеси газов в пористой среде в массовых лагранжевых координатах:

$$\frac{\partial \mathrm{v}}{\partial t} - \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \quad \mathrm{v} = \frac{1}{\rho},$$

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\chi}{\mathrm{v}}\frac{\partial c}{\partial x}\right) - c\,g,$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mu}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x}\right) - \frac{\partial}{\partial x}\left(r\frac{\theta}{\mathrm{v}}\right) - \beta(x)|u|^\alpha u, \tag{2.5}$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\lambda_1(\theta)}{\mathrm{v}}\frac{\partial \theta}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\lambda_2(\theta)}{\mathrm{v}}\theta\frac{\partial c}{\partial x}\right) - r\frac{\theta}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\mu}{\mathrm{v}}\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \delta\, c\, g.$$

Здесь $\beta(x)$ – коэффициент проницаемости – непрерывная, неотрицательная, ограниченная функция и $\int\limits_{-\infty}^{\infty}\beta(x)dx \le C; \qquad 0 \le \alpha < 1$.

Начальные и граничные условия записываются в виде (2.2) и (2.3).

ТЕОРЕМА 2.2. Пусть $\lambda_1(\theta)=\chi\theta,\ \lambda_2(\theta)=\beta\theta^{1/2},\ \chi,\beta=const>0$, и начальные данные (2.2) удовлетворяют условиям (2.3) и

$$(u_0-f,\ \mathrm{v}_0\psi-1,\ \theta_0\varphi-1,\ c_0\gamma-1)\in W_2^1(R).$$

Функция $g(\rho,c,\varphi\theta)$ положительная, непрерывная в любой компактной области своих аргументов, а по $(\varphi\theta)^{1/2}$, и удовлетворяет условию Липшица и $g(\rho,c,1)=0$.

Тогда существует и единственно обобщенное решение задачи (2.5), (2.2), (2.3), причем

$$(\mathrm{v}\psi-1)\in L_\infty\left(0,T;W_2^1(R)\right), \quad \left(\frac{\partial\,\mathrm{v}}{\partial t},\frac{\partial u}{\partial t},\frac{\partial\theta}{\partial t},\frac{\partial c}{\partial t},\right)\in L_2(\Pi),$$

$$(u-f,\ \theta\varphi-1,\ c\gamma-1)\in L_\infty\left(0,T;W_2^1(R)\right)\cap L_2\left(0,T;W_2^2(R)\right),\ \Pi=R\times(0,T),$$

$$0<c(x,t)\le 1,\ 0<m\le(\mathrm{v}(x,t),\ \theta(x,t))\le M<\infty,\ \ m,M=const$$

В разделе 2.3 изучается задача Коши с разрывными начальными данными, соответствующими контактному разрыву. Причем искомые функции в начальный момент времени имеют разные пределы на бесконечности. Особенностью течений с конечной вязкостью является отсутствие в них ударных волн, т.е. кроме контактного, другого сильного разрыва быть не может. Будем рассматривать массовые лагранжевы координаты.

Введем обозначения:

$\Omega_1=\{x:-\infty<x<0\},\quad \Omega_2=\{x:0<x<\infty\},\quad R=\Omega_1\cup\Omega_2,\ \ \Pi_{it}=\Omega_i\times(0,t),\quad i=1,2$,

$\Gamma=\{(0,t)\,|\,0\le t<T\},$ где $x=0$ – линия контактного разрыва.

Система уравнений (2.1) отображает течение отдельной смеси газов не на границе контактного разрыва.

На границе контактного разрыва $x=0$ выполняются условия:

$$[u]=[\theta]=[c]=\left[\frac{\mu}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x}-r\frac{\theta}{\mathrm{v}}\right]=\left[\frac{\lambda}{\mathrm{v}}\frac{\partial\theta}{\partial x}\right]=\left[\frac{\nu}{\mathrm{v}}\theta\frac{\partial c}{\partial x}\right]=\left[\frac{\chi}{\mathrm{v}}\frac{\partial c}{\partial x}\right]=0,\ \ (x=0) \qquad (2.6)$$

где $[f]=f(+0,t)-f(-0,t)$ – скачок функции f.

Начальные данные (2.2) гладкие при $x\ne 0$, удовлетворяют условиям (2.6) при $x=0$ и имеют конечные пределы (2.3) на бесконечности.

Введем вспомогательные функции $\psi(x),\ f(x),\ \gamma(x),\ \varphi(x)$, обладающие свойствами (2.4) и $\quad [\psi]=[\varphi]=[f]=[\gamma]=0 \quad (x=0)$. (2.7)

ТЕОРЕМА 2.3. Пусть что начальные данные (2.2) удовлетворяют условиям (2.3), $(u_0-f,\ \mathrm{v}_0\psi-1,\ \theta_0\varphi-1,\ c_0\gamma-1)\in W_2^1(\Omega_i)$ $(i=1,2)$. Функция $g(\rho,c,\varphi\theta)$ положительная, непрерывная в любой компактной области своих аргументов, а по $\varphi\theta$ удовлетворяет условию Липшица и $g(\rho,c,1)=0$.

Тогда существует единственное обобщенное решение задачи (2.1) -(2.3), (2.6) «в целом» по времени, причем

$$(\mathrm{v}\psi-1)\in L_\infty\left(0,T;W_2^1(\Omega_i)\right),\ \frac{\partial \mathrm{v}}{\partial t}\in L_\infty(0,T;L_2(\Omega_i)),\ \left(\frac{\partial u}{\partial t},\frac{\partial \theta}{\partial t},\frac{\partial c}{\partial t},\right)\in L_2(\Pi_{it}),$$
$$(u-f,\varphi\theta-1,\ c\gamma-1)\in L_\infty\left(0,T;W_2^1(\Omega_i)\right)\cap L_2\left(0,T;W_2^2(\Omega_i)\right),\ (i=1,2),$$
$$0<c(x,t)\le 1,\ 0<m\le(\mathrm{v}(x,t),\ \theta(x,t))\le M<\infty,\ \ m,M=const,\ t\in[0,T].$$

В разделе 2.4 изучаются задача Коши для вырождающихся уравнений, описывающие одномерное течение реагирующей смеси газов в лагранжевых координатах:

$$\frac{\partial \mathrm{v}}{\partial t}-\frac{\partial u}{\partial x}=0,\quad \mathrm{v}=\frac{\rho^0}{\rho},$$
$$\rho^0\frac{\partial c}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\chi}{\mathrm{v}}\frac{\partial c}{\partial x}\right)-\rho^0 c\,g,$$
$$\rho^0\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mu}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x}\right)-\frac{\partial p}{\partial x},\quad p=k\rho^0\frac{\theta}{\mathrm{v}},\tag{2.8}$$
$$\rho^0\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\lambda_1}{\mathrm{v}}\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\lambda_2}{\mathrm{v}}\theta\frac{\partial c}{\partial x}\right)-p\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\mu}{\mathrm{v}}\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2+\delta\rho^0 c\,g.$$

В начальный момент $t=0$ все характеристики среды известны:

$$u\big|_{t=0}=u^0(x),\theta\big|_{t=0}=\theta^0(x),\rho\big|_{t=0}=\rho^0(x),\ c\big|_{t=0}=c^0(x),\ \mathrm{v}\big|_{t=0}=1,\ \ |x|<\infty,\tag{2.9}$$

причем $0<c^0(x)\le 1$, $(\rho^0,u^0,\theta^0,c^0)$ – непрерывные, (ρ^0,θ^0) – ограниченные функции и имеют конечные пределы на бесконечности:

$$\lim_{x\to-\infty}\rho^0(x)=\rho_1^0,\quad \lim_{x\to+\infty}\rho^0(x)=0,$$
$$\lim_{x\to-\infty}u^0(x)=u_1^0,\quad \lim_{x\to+\infty}u^0(x)=u_2^0,\quad u_1^0<u_2^0,$$
$$\lim_{x\to-\infty}\theta^0(x)=\theta_1^0,\quad \lim_{x\to+\infty}\theta^0(x)=\theta_2^0,\quad \theta_1^0\ne\theta_2^0,\tag{2.10}$$
$$\lim_{x\to-\infty}c^0(x)=c_1^0,\quad \lim_{x\to+\infty}c^0(x)=c_2^0,\quad c_1^0\ne c_2^0$$

Введем вспомогательные функции $f(x)$, $\varphi(x)$, $\gamma(x)$, обладающие свойствами:

$$|f(x)|<C_2<\infty,\ \lim_{x\to-\infty}f(x)=u_0^1,\ \lim_{x\to+\infty}f(x)=u_0^2,$$
$$0<f'(x)\le C_3,\ f'(x)\in W_2^1(R),\ f'(x)\in L_1(R),\quad f'(x)\le C_0\sqrt{\rho^0(x)},\ \frac{f''}{\sqrt{\rho^0(x)}}\in L_2(R),$$
$$0<C_4^{-1}<\varphi(x)<C_4,\quad \lim_{|x|\to\infty}\theta_0(x)\varphi(x)=1,\quad \varphi'(x)\in W_2^1(R),\tag{2.11}$$
$$1\le\gamma(x)<C_5<\infty,\quad \lim_{|x|\to\infty}c_0(x)\gamma(x)=1,\quad \gamma'(x)\in W_2^1(R).$$
$$|\varphi'(x)|<\delta f'(x),\quad 0<\delta<1.$$

ТЕОРЕМА 2.4. Пусть начальные данные (2.9) удовлетворяют условиям (2.10) и $(u_0-f,\ \mathrm{v}_0-1,\ \theta_0\varphi-1,\ c_0\gamma-1)\in W_2^1(R)$, $\rho^0(x)\in L_1(0;\infty)$, $\frac{\rho_x^0}{\rho^0}\in L_2(R)$, Функция $g(\rho, c, \varphi\theta)$ положительная, непрерывная в любой компактной области своих аргументов, а по $(\varphi\theta)^{1/2}$, удовлетворяет условию Липшица и $g(\rho, c, 1) = 0$.

Тогда в полосе $\Pi = R \times (0, T)$ с конечной высоты T, $0 < T < \infty$ существует единственное обобщенное решение задачи (2.8), (2.9), причем

$$\left(\sqrt{\rho^0}(u - f), \rho^{0^{3/2}}(\varphi\theta - 1), \sqrt{\rho^0}(c\gamma - 1), \sqrt{\rho^0} u_x, \mathrm{v}_x, \rho^{0^{3/2}}\theta_x, c_x\right) \in L_\infty(0, T; L_2(R)),$$

$$\left(\sqrt{\rho^0} u_t, \left(\rho^0\right)^{3/2}\theta_t, \sqrt{\rho^0} c_t, u_{xx}, c_{xx}, \rho^0\theta_x, \rho^0\theta_{xx}\right) \in L_2(\Pi), \quad \Pi = R \times (0, T),$$

$$0 < c(x,t) \le 1, \ (\mathrm{v}(x,t), \ \theta(x,t)) \ge m > 0, \quad \left(\rho^{0^2}(x)\theta(x,t), \ \mathrm{v}(x,t)\right) \le M < \infty, \quad m, M = const.$$

В третьей главе исследуются уравнения нестационарного одномерного движение в неограниченной области вязкого теплопроводного газа с учетом магнитного и электрического полей. С помощью априорных оценок доказывается однозначная разрешимость в «целом» по времени начально-краевых задач, описывающих ЭГД. Рассматриваются случаи, когда коэффициент теплопроводности постоянен, а также зависит от плотности или температуры. Кроме тех, изучается краевая задача с неоднородными граничными данными для температуры.

Уравнения магнитной электрогазодинамики в массовых лагранжевых координатах описываются системой:

$$\frac{\partial \mathrm{v}}{\partial t} - \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \quad \mathrm{v} = \frac{1}{\rho},$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mu}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x}\right) - \frac{\partial p}{\partial x} - \mu_e H\frac{\partial H}{\partial x} + \varepsilon E\frac{\partial E}{\partial x}, \quad p = r\frac{\theta}{\mathrm{v}},$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\lambda(\theta, \mathrm{v})}{\mathrm{v}}\frac{\partial \theta}{\partial x}\right) - p\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\mu}{\mathrm{v}}\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \frac{\mu_e\mu_H}{\mathrm{v}}\left(\frac{\partial H}{\partial x}\right)^2 + b\varepsilon \mathrm{v}E^2\frac{\partial E}{\partial x}$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\mathrm{v}H = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mu_H}{\mathrm{v}}\frac{\partial H}{\partial x}\right), \tag{3.1}$$

$$\frac{\partial E}{\partial t} = -bE\frac{\partial E}{\partial x}.$$

Здесь $u, \rho, \mathrm{v}, \theta, p, H, E$ – функции плотности, скорости, температуры, напряженности магнитного поля, напряженности электрического поля, давления – искомые функции пространственной переменной $x, \ x \in \Omega = (0;1)$ и времени $t, \ t \in [0, T], \ 0 < T < \infty$. Коэффициенты $\mu, \varepsilon, \lambda, \mu_e, \mu_H, b, r$ – положительные постоянные; $\lambda(\theta, \mathrm{v})$ – коэффициент теплопроводности среды – некоторая положительная функция или постоянная в зависимости от условия изучаемой задачи.

В разделе 3.1 рассматривается задача о движении газа в области $Q = \{(x,t) : 0 < x < 1, \ 0 < t < T\}$ с непроницаемыми диэлектрическими стенками (λ-положительная постоянная величина).

Начальные и граничные условия имеют вид:

$$u\big|_{t=0}=u_0(x),\ \ \mathrm{v}\big|_{t=0}=\mathrm{v}_0(x),\ \ \theta\big|_{t=0}=\theta_0(x),\ \ E\big|_{t=0}=E_0(x),\ \ H\big|_{t=0}=H_0(x).$$
(3.2)

причем $(u_0, \mathrm{v}_0, \theta_0, E_0, H_0)$ – непрерывные, $0<m_0\le(\mathrm{v}_0(x),\theta_0(x))\le M_0<\infty,\ \ x\in\Omega$.

$$u\big|_{x=0}=u\big|_{x=1}=0,\quad H\big|_{x=0}=H\big|_{x=1}=0,\quad \left.\frac{\partial\theta}{\partial x}\right|_{x=0}=\left.\frac{\partial\theta}{\partial x}\right|_{x=1}=0,$$

$$E\big|_{x=0}=0,\quad \left.\frac{\partial E}{\partial x}\right|_{x=0}=0. \qquad (3.3)$$

ТЕОРЕМА 3.1. Пусть $\lambda(\theta,\mathrm{v})=\lambda=const>0,$ начальные данные (3.2) достаточно гладкие функции: $(\mathrm{v}_0, u_0, \theta_0, H_0,\ E_0)\in W_2^1(\Omega)$,

$u_0(0)=u_0(1)=0,\ H_0(0)=H_0(1)=0,\ E_0(0)=E_0'(0)=0,\ E_0'(x)\ge 0$.

Тогда в области $Q=\Omega\times(0,T)$ с любым конечным T существует единственное обобщенное решение задачи (3.1) – (3.3),

причем $(\mathrm{v}(t),\ E(t))\in L_\infty(0,T;W_2^1(\Omega)),\qquad (\mathrm{v}_t,\ u_t,\ \theta_t,\ H_t,\ E_t)\in L_2(Q)$,

$(u(t),\theta(t),\ H(t))\in L_\infty(0,T;W_2^1(\Omega))\cap L_2(0,T;W_2^2(\Omega)),\quad \Omega=(0,1),\ Q=\Omega\times(0,T)$,

$\mathrm{v}(x,t),\ \theta(x,t)$ – строго положительные, ограниченные функции.

В разделе 3.2 рассматривается краевая задача для уравнений магнитной электрогазодинамики с переменным коэффициентом теплопроводности.

ТЕОРЕМА 3.2. Пусть что начальные данные (3.2) достаточно гладкие функции: и $(\mathrm{v}_0, u_0, \theta_0, H_0,\ E_0)\in W_2^1(\Omega)$,

$u_0(0)=u_0(1)=0,\ H_0(0)=H_0(1)=0,\ E_0(0)=E_0'(0)=0,\ E_0'(x)\ge 0$

Коэффициент теплопроводности может зависеть 1) от температуры $\lambda(\theta,\mathrm{v})=\chi\,\theta$, или 2) от удельного объема $\lambda(\theta,\mathrm{v})=\chi\,\mathrm{v},\ \chi=const>0$.

Тогда существует единственное обобщенное решение задачи (3.1) – (3.3), причем

$(\mathrm{v}(t),\ E(t))\in L_\infty(0,T;W_2^1(\Omega)),\qquad (\mathrm{v}_t,\ u_t,\ \theta_t,\ H_t,\ E_t)\in L_2(Q)$,

$(u(t),\theta(t),\ H(t))\in L_\infty(0,T;W_2^1(\Omega))\cap L_2(0,T;W_2^2(\Omega)),\quad \Omega=(0,1)$,

$\mathrm{v}(x,t),\ \theta(x,t)$ – строго положительные, ограниченные функции.

В разделе 3.3 изучается неоднородная краевая задача для системы (3.1) уравнений магнитной электрогазодинамики.

Искомые функции удовлетворяют граничным условиям:

$$\left.\frac{1}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x}-p\right|_{x=0}=\left.\frac{1}{\mathrm{v}}\frac{\partial u}{\partial x}-p\right|_{x=1}=H\big|_{x=0}=H\big|_{x=1}=0\qquad E\big|_{x=0}=\left.\frac{\partial E}{\partial x}\right|_{x=0}=0, \qquad (3.4)$$

$$\theta\big|_{x=0}=\chi_0(t),\quad \theta\big|_{x=1}=\chi_1(t),$$

$$\chi_i(t)\in W_2^1(0,T),\ \ \chi_i(t)\ge m_0>0,\quad \chi_i(0)=\theta_0(i),\quad i=0,1.$$

ТЕОРЕМА 3.3. Пусть начальные данные (3,2) обладают следующими свойствами гладкости:

$$(\mathrm{v}_0, u_0, \theta_0, H_0, E_0) \in W_2^2(\Omega), \quad E_0'(x) \ge 0 .$$

Тогда в области $Q = \Omega \times (0,T)$ с любым конечным T существует единственное обобщенное решение задачи (3,1) – (3,4), которое удовлетворяет уравнениям и начальным данным почти всюду, причем

$$(\mathrm{v}(t), E(t)) \in L_\infty(0,T;W_2^1(\Omega)), \ (\mathrm{v}_t, u_t, \theta_t, H_t, E_t) \in L_2(Q),$$

$$(u(t), \theta(t), H(t)) \in L_\infty(0,T;W_2^1(\Omega)) \cap L_2(0,T;W_2^2(\Omega)),$$

$$Q = \Omega \times (0, T), \ \Omega = (0, 1),$$

$\mathrm{v}(x,t), \ \theta(x,t)$ – строго положительные, ограниченные функции.

Замечание. Однозначно разрешима начально-краевая задача в области $\Omega = (0,1)$ для системы уравнений (3.1) с начальными данными (3.2) и следующими граничными условиями:

1. Задан тепловой поток

$$u\big|_{x=0} = u\big|_{x=1} = H\big|_{x=0} = H\big|_{x=1} = 0, \qquad E\big|_{x=0} = \frac{\partial E}{\partial x}\bigg|_{x=0} = 0,$$

$$\frac{\lambda}{\mathrm{v}} \frac{\partial \theta}{\partial x}\bigg|_{x=0} = q_0(t), \qquad \frac{\lambda}{\mathrm{v}} \frac{\partial \theta}{\partial x}\bigg|_{x=1} = q_1(t),$$

$$q_i(t) \in W_2^1(0,T), \ \ q_0(t) \le 0, \ \ q_1(0) \ge 0, \ \ i = 0,1, \ \ q_0^2(t) + q_1^2(t) \ne 0 .$$

2. Заданы условия третьего рода для температуры

$$u\big|_{x=0} = u\big|_{x=1} = H\big|_{x=0} = H\big|_{x=1} = 0, \qquad E\big|_{x=0} = \frac{\partial E}{\partial x}\bigg|_{x=0} = 0,$$

$$\frac{\lambda}{\mathrm{v}} \frac{\partial \theta}{\partial x} - k_0(t)\theta\bigg|_{x=0} = \sigma_0(t), \qquad \frac{\lambda}{\mathrm{v}} \frac{\partial \theta}{\partial x} + k_1(t)\theta\bigg|_{x=1} = -\sigma_1(t),$$

$$q_i(t) \in W_2^1(0,T), \ \ \sigma_i(t) \le 0, \ \ k_i(t) \ge 0, \ \ i = 0,1, \ \ (k_i(t), \sigma_i(t)) \in W_2^1(0,T) .$$

В разделе 3.4 рассматривается задача Коши для системы (3.1) уравнений магнитной электрогазодинамики с учетом электрического поля массовых лагранжевых координатах и начальными условиями (3.2) с непрерывными $(u_0, \mathrm{v}_0, \theta_0, E_0, H_0)$, $0 < m_0 \le (\mathrm{v}_0(x), \theta_0(x)) \le M_0 < \infty, \ \ x \in R$ и

$$\lim_{|x|\to\infty} u_0(x) = 0, \qquad \lim_{|x|\to\infty} E_0(x) = 0, \qquad \lim_{|x|\to\infty} H_0(x) = 0,$$

$$\lim_{|x|\to\infty} \mathrm{v}_0(x) = \mathrm{v}_\infty = 1, \qquad \lim_{|x|\to\infty} \theta_0(x) = \theta_\infty = 1 . \tag{3.5}$$

ТЕОРЕМА 3.4. Пусть начальные данные (3.2) обладают свойствами гладкости: $(\mathrm{v}_0 - 1, u_0, \theta_0 - 1, H_0, E_0) \in W_2^1(R)$.

Тогда в полосе $\Pi = R \times (0, T), \ R = (-\infty, \infty)$ с произвольной конечной высотой $T, \ 0 < T < \infty$ существует единственное обобщенное решение задачи (3.1),(3.2) и (3.5) удовлетворяющее уравнениям и начальным данным почти всюду, причем

$$(\mathrm{v}(t), E(t)) \in L_\infty(0,T;W_2^1(R)), \quad (\mathrm{v}_t, u_t, \theta_t, H_t, E_t) \in L_2(\Pi),$$

$\left(u(t),\theta(t),H(t)\right)\in L_\infty(0,T;W_2^1(R))\cap L_2(0,T;W_2^2(R))$. $\Pi = R\times(0,\ T)$, $R=(-\infty,\infty)$,

$\mathrm{v}(x,t)$, $\theta(x,t)$ – строго положительные, ограниченные функции.

Замечание. Однозначно разрешима задача Коши для системы уравнений (3.1) с начальными данными (3.2), (3.5) в случаях, когда коэффициент теплопроводности зависит от температуры $\lambda(\theta,\mathrm{v})=\chi\theta$ или удельного объема $\lambda(\theta\ ,\mathrm{v})=\chi\,\mathrm{v}$, $\chi=const>0$.

Выводы

В настоящей диссертации изучены некоторые уравнения газовой динамики, причем нелинейные. Исследованы на однозначную разрешимость различные модельные задачи.

Исследованные системы уравнений нелинейные и имеют составной тип. В связи с этим возникла необходимость индивидуального подхода к каждой конкретной задаче. Основное внимание уделено выводу глобальных априорных оценок:

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

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

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.

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.

Все результаты являются новыми.

Список опубликованных работ

1. Токторбаев А.М. Разрешимость уравнений реагирующей смеси газов в нограниченной области [Текст] / Д.А. Искендерова, А.М. Токторбаев //-Труды VI совещ. Рос.–Каз. раб. гр. по выч. и инф. 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 //- Rep. of the third cong. of the world math. society of Turkic coun. - Almaty. 2009. V.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 // Вест. КНУ им. Ж. Баласагына–Биш.2010 Сер. 5 В.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. Movementof 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 // Вест. 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 //. Привол. науч. вест. - 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. современной 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 образование: 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.

Токторбаев А. – Спасибо за внимание!

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ: – У вас все, Айбек Мамадалиевич? У кого имеются вопросы?

ТАШПОЛОТОВ Ы.: Какие параметры учитывают в уравнении (2.1) химические реакции между между реагирующими смесями газов?.

ОТВЕТ: Параметр λ учитывает химические реакции между газами.

ТАШПОЛОТОВ Ы: В чем состоит основное отличие Вашей работы от других авторов?

ОТВЕТ: 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 неоднорных 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. Нэшу 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.

В настоящей работе исследуется нестационарное движение реагирующиеся смеси газов для случая, когда на данную смесь действует и электромагнитное поле. Для такой смеси 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.

СОПУЕВ А.: В чем заключается новизна Вашей диссертационной работы?

ОТВЕТ: В диссертационной работе доказаны: - однозначная разрешимость «в целом» по времени задачи Коши, описывающей одномерное нестационарное течение в неограниченной области двухкомпонентной смеси газов, между которыми протекает химическая реакция; существование и единственность обобщенного решения краевых задач с контактным разрывом и с учетом пористости среды; - однозначная разрешимость для одномерных нестационарных движений в неограниченной области сжимаемых и вязких газов с учетом магнитного и электрического полей.

МАТИЕВА Г.:Соответствует ли требованиям ВАК КР количество и баллов публикаций?

ОТВЕТ: Количество публикаций по материалам диссертации составляет 14 научных статьей и 1 тезиса докладов. Из них 10 статьи опубликованы за пределами Кыргызской Республики в научных изданиях: Труды VI совещ. Рос.–Каз. раб. гр. по выч. и инф. техн. –Алматы. 2009, Rep. of the third cong. of the world math. Society of Turkic coun. - Almaty. 2009, Вестник Казахск. нац. ун-та. - 2011, Вестник Евразийск. нац. ун-та. Астана. - 2011. -№ 2 (81), Привол. науч. вест. – 2016, Инновации в науке. – СибАК, Third Intern. Conf. on Analysis and Applied Math. - Almaty, 2016, Проб. современной науки и образования. – Иваново, РФ, 2017- № 8 (90), Наука и образование: новое время - Чебоксары, РФ, 2017 -№ 5, Актуальные проблемы современнее науки - Спутник+, М. РФ, 2017 -№ 6 индексируемых системой РИНЦ., набрал 221 баллов по публикациям.

АЛЫБАЕВ К.С.: Актуальность и практическая ценность Вашей диссертационной работы?

ОТВЕТ: Гидродинамика жидкостей и газов описываются математически уравнениями Навье-Стокса. Эти уравнения нелинейны и для их решения используются численные методы. Поэтому 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.

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

ВЫСТУПИЛИ:

АЛЫМКУЛОВ К. – д.ф.-м.н., профессор, член-корреспондент НАН КР.

– Актуальность темы диссертационной работы Токторбаева А.М. не вызывает сомнения. В работе исследуются различные модели, описывающие нестационарное, одномерное движение двухкомпонентной смеси газов, между которыми протекает химическая реакция в пористой и непористой среде, для вырождающихся и не вырождающихся уравнений и вязкого теплопроводного газа с учетом магнитного и электрического полей.

Считаю, что диссертационная работа Токторбаева А.М. отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК КР к кандидатским диссертациям по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление и рекомендую к защите.

АРАПОВ Б.А. – д.ф.-м.н., профессор:

–Я тоже считаю, что диссертационная работа Токторбаева А.М. отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК КР к кандидатским диссертациям по специальности 01.01.02 – ддифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, и рекомендую к публичной защите на заседании диссертационного совета.

ТАШПОЛОТОВ Ы д.ф.-м.н., профессор

Работа одновременно носит теоретический и научно-прикладной характер. Полученные результаты соискателя является новыми. Поэтому, считаю что диссертационная работа Токторбаева А. полностью отвечает всем требования ВАК КР, и автор работы можно присвоить искомой степени.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ: Теперь переходим ко второй части повестки дня. По данной диссертации назначена экспертная комиссия. Для ознакомления с заключением экспертной комиссии слово предоставляется ученому секретарю.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ: читает заключение экспертной комиссии (заключение прилагается).

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ: Разрешите по ставить на голосование следующие решения. Председатель объявляет открытое голосование по следующему постановлению:

ПОСТАНОВЛЕНИЕ:

1. Утвердить Заключение экспертной комиссии по рассмотрению диссертационной работы.
2. Утвердить ведущей организацией Институт математики Национальной Академии Наук КР и официальных оппонентов д.ф.-м.н., доцента Джураева Абубакира Мухтаровича, к.ф.-м.н., доцента Зулпукарова Жакшылыка Алибаевича.
3. Допустить к защите диссертацию Токторбаева Айбека Мамадалиевича на тему: «Разрешимость задачи 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.
4. Разрешить Токторбаеву А.М. выпуск автореферата и размещения объявления в сайте ВАК КР о защите диссертации.
5. Утвердить список лиц и учреждений для дополнительной рассылки автореферата, предложенный экспертной комиссией.
6. Установить дату заседания Диссертационного Совета по защите диссертации Токторбаева Айбека Мамадалиевича на тему: «Разрешимость задачи 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 на 29 июня 2018 года.

Результаты голосования - единогласно «за».

Постановление принято единогласно.

Председатель диссертационного совета,
д.ф.-м.н., профессор: Матиева Г.М.

Ученый секретарь диссертационного совета,
к.ф.-м.н., доцент: Бекешов Т.О.

24.05.2018