

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.054.04 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ ИНСТИТУТА ГИДРОДИНАМИКИ ИМ. М.А. ЛАВРЕНТЬЕВА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ, ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 23.01.2018 № 2

**О присуждении Жалниной Александре Анатольевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.**

**Диссертация** «Зависимость решений уравнений механики смесей от области: оптимизация формы» **по специальности** 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» **принята к защите** 14 ноября 2017 года, **протокол № 13, диссертационным советом** Д 003.054.04 **на базе** Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук, 630090, пр. Академика Лаврентьева, 15, г. Новосибирск, Россия, **созданным приказом** № 782/нк Минобрнауки России от 24.06.2016 г.

**Соискатель** Жалнина Александра Анатольевна 1985 года рождения, в 2007 году окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», в 2014 году окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», работает старшим преподавателем на кафедре фундаментальной математики в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кемеровский государственный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации.

**Диссертация выполнена** на кафедре дифференциальных уравнений и кафедре фундаментальной математики Федерального государственного бюджетного образо-

вательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации.

**Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор** Кучер Николай Алексеевич, работает в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кемеровский государственный университет» на кафедре фундаментальной математики в должности профессора.

**Официальные оппоненты:**

Алексеев Геннадий Валентинович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладной математики Дальневосточного отделения Российской академии наук, научно-исследовательская группа вычислительной аэрогидродинамики, главный научный сотрудник;

Папин Александр Алексеевич, доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет», кафедра дифференциальных уравнений, заведующий кафедрой.

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИМ СО РАН), **в своем положительном заключении, подписанном** Белоносовым Владимиром Сергеевичем, доктором физико-математических наук, профессором, руководителем лаборатории дифференциальных уравнений и смежных вопросов анализа, **указала, что** в диссертации А. А. Жалниной установлена серия принципиально новых результатов, существенно продвигающих математическую теорию оптимизации течений смесей вязких сжимаемых жидкостей в пространственных областях с препятствиями. Диссертация выполнена на высоком научном уровне, удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление и ее автор Александра Анатольевна Жалнина заслуживает присуждения искомой степени.

Дополнительных отзывов на диссертацию и автореферат не поступало.

**Соискатель имеет 16 опубликованных работ**, в том числе по теме диссертации 11 работ, из которых в рецензируемых научных изданиях опубликованы 4. Научные публикации (статьи в научных журналах, тезисы, труды), общим объемом 110 страниц, полностью отражают содержание диссертации.

Работы посвящены исследованию корректности начально-краевых задач для уравнений механики смесей вязких сжимаемых жидкостей в различных функциональных пространствах С.Л. Соболева.

Наиболее значимые работы:

1) Кучер Н. А., **Жалнина А. А.** О корректности стационарной задачи обтекания препятствия потоком смесей вязких сжимаемых жидкостей // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – Т.3. – № 4.– С. 47-53.

Авторский вклад состоит в сведении задачи об обтекании семейства препятствий потоком смеси вязких жидкостей к задаче в фиксированной области и исследовании задачи о возмущениях.

2) **Жалнина А. А.**, Кучер Н. А. О корректности неоднородной краевой задачи для уравнений смесей вязких сжимаемых жидкостей // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2015. – Т.18. – № 3.– С. 26–39.

Авторский вклад состоит в участии в постановке задачи о течении смеси вязких жидкостей в пространственной области с препятствиями и в доказательстве теоремы существования в пространствах С.Л. Соболева.

3) **Жалнина А. А.**. Влияние формы области на решение задачи об обтекании препятствия потоком смеси вязких сжимаемых жидкостей // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2016.– № 5. – С. 5–20.

4) **Жалнина А. А.**, Кучер Н. А. Зависимость от области решений краевой задачи для уравнений смесей вязких сжимаемых жидкостей // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2017. – Т.20. – № 1.– С. 41–52.

Авторский вклад состоит в проведении детального доказательства теоремы о зависимости решений теоремы о зависимости решений уравнений механики смесей от матрицы, задающей деформацию области течения.

5. Kucher N.A., **Zhalnina A.A.** Shape differentiability of drag functional and boundary value problem solutions for fluid mixture equations // Science Evolution.– 2016. – V.2. – № 2.– P. 41-56.

Авторский вклад состоит в доказательстве существования материальных производных от решения неоднородной краевой задачи для уравнений механики смесей, доказательстве дифференцируемости по области функционала сопротивления.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их широкой известностью своими достижениями в исследовании дифференциальных уравнений, исследованиями математических моделей механики сплошных сред, оптимационных задач математической физики и наличием публикаций в указанных областях исследований.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**установлены** новые принципиальные результаты, существенно продвигающие математическую теорию оптимизации течений смесей вязких сжимаемых жидкостей в пространственных областях с препятствиями;

**разработан** метод исследования зависимости от области решения нового класса краевых задач для дифференциальных уравнений составного типа;

**предложен** и теоретически обоснован оригинальный подход к исследованию неоднородных краевых задач для дифференциальных уравнений механики многоскоростных континуумов;

**доказана** перспективность использования разработанных методов для численного решения оптимационных задач механики смесей.

**Теоретическая значимость исследований обосновывается тем, что:**

**Доказано** существование и единственность сильного решения неоднородной краевой задачи для нового класса нелинейных систем дифференциальных уравнений составного типа, моделирующих движения смесей вязких сжимаемых жидкостей.

**Проведено** исследование зависимости решения задачи обтекания препятствия потоком смеси вязких сжимаемых жидкостей от формы области течения и доказана дифференцируемость этого решения по области.

**Доказана** дифференцируемость по области функционала сопротивления обтекаемого препятствия и получена формула представления этой производной в виде, дающем возможность построения численных алгоритмов отыскания оптимальных форм препятствий, обтекаемых потоком смеси вязких сжимаемых жидкостей.

**Применительно к проблематике диссертации эффективно использованы** методы качественной теории дифференциальных уравнений и функционального анализа. **Предложено обобщение** подхода, использованного П.И. Плотниковым и Я. Соколовски, обеспечивающее получение новых результатов по теме диссертации.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**определенны** перспективы применения доказанных теорем, лемм, полученных оценок в теории задач оптимизации формы, в теории дифференциальных уравнений в частных производных, а также при исследовании моделей смесей вязких сжимаемых жидкостей. Конструктивное доказательство разрешимости задач позволяет построить численные алгоритмы, которые можно использовать для расчета оптимальных форм обтекаемых тел.

**Результаты, полученные в диссертации, носят теоретический характер** и могут быть использованы специалистами в области теоретических и прикладных исследований, внедрены в учебный процесс в виде материалов для спецкурсов, учебно-методических пособий.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**идей базируются** на современных методах и результатах теории дифференциальных уравнений с частными производными, функционального анализа и оптимального управления, методах качественного анализа дифференциальных уравнений аэро-гидродинамики;

**установлено** качественное совпадение результатов автора с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным.

**Личный вклад соискателя состоит в** участии в постановке задач, в непосредственном получении всех научных результатов, доказательстве сформулированных

теорем и утверждений, непосредственном участии в апробации результатов исследования, подготовке публикаций по выполненной работе.

**На заседании 23 января 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Жалниной Александре Анатольевне ученую степень кандидата физико-математических наук.**

**При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 10 докторов наук** по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», участвующих в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 20, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета

д.ф.-м.н., профессор

Хлуднев Александр Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета

д.ф.-м.н., доцент

«24» января 2017 г.

Рудой Евгений Михайлович

