

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ЮФУ801.01.09,
созданного на базе Института математики, механики и компьютерных наук
им. И. И. Воровича федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Южный федеральный университет»,

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело №_3_,

решение диссертационного совета от 14.09.2023 №_9_

О присуждении Поляковой Наталье Михайловне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Вращательно-симметричные течения в цилиндрических областях с податливыми и неровными границами» по специальности 1.1.9 — Механика жидкости, газа и плазмы (физико-математические науки) принята к защите 22.06.2023 (протокол заседания № 8) диссертационным советом ЮФУ801.01.09, созданным на базе Института математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», приказ о создании диссертационного совета № 368-ОД от 22 декабря 2022 г.

Соискатель Полякова Наталья Михайловна, 1983 года рождения.

Полякова Н.М. в 2011 году окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» по специальности «Прикладная математика и информатика». В 2014 г. Полякова Н.М. окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» по направлению подготовки 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (физико-математические науки). В 2022 г. прикреплена соискателем для сдачи кандидатских экзаменов по специальности

1.1.9 — «Механика жидкости, газа и плазмы» по физико-математическим наукам к Федеральному государственному автономному образовательному учреждению высшего образования «Южный федеральный университет», справка №202.12.1/1802.

Во время обучения в аспирантуре и после её окончания Полякова Н.М. работала в должности ассистента, а затем старшего преподавателя в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет», в Институте Математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича, на кафедре вычислительной математики и математической физики.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет».

Научный руководитель Моргулис Андрей Борисович — доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры вычислительной математики и математической физики Института Математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет».

Официальные оппоненты:

Любимова Татьяна Петровна, доктор физико-математических наук (01.02.05 — механика жидкости, газа и плазмы), профессор, заведующая лабораторией вычислительной гидродинамики «Института механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук» — филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук;

Калайдин Евгений Николаевич, доктор физико-математических наук (01.02.05 — механика жидкости, газа и плазмы), профессор кафедры прикладной математики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет».

Официальные оппоненты дали положительные отзывы по диссертации, отметили научную ценность выполненной работы и рекомендовали присудить соискателю учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 — Механика жидкости, газа и плазмы.

Соискатель имеет 28 работ, из них 6 в научных изданиях, входящих в Перечень научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, представленных для защиты в диссертационные советы Южного федерального университета, одна из работ входит также в базы Scopus и Web of Science; главы в двух коллективных монографиях; 20 работ в трудах и тезисах конференций.

1. Жуков, М.Ю. Асимптотические модели течения в трубе с податливыми стенками / М.Ю. Жуков, Н.М. Полякова // Владикавк. мат. журн. — 2023. — Т. 25, вып. 2 — С.89–102. — DOI: 10.46698/i3568-6388-7809-ц.
2. Полякова, Н.М. Начально-краевая задача о течении в кровеносном сосуде / Н.М. Полякова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2022. — №4-1. — С.42–54. — DOI: 10.18522/1026-2237-2022-4-1-42-54.
3. Жуков, М.Ю. Квазистационарное турбулентное течение в цилиндрическом канале с неровными стенками / М.Ю. Жуков, Н.М. Полякова, Е.В. Ширяева // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2020. — №1. — С.4–10. — DOI: 10.18522/1026–2237-2020-1-4-10.
4. Полякова, Н.М. О вычислении коэффициента турбулентного переноса в задаче о седиментации примеси / Н.М. Полякова, Е.В. Ширяева // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2017. — №4-1 (196-1). — С.44–50.
5. Полякова, Н.М. Исследование обобщенной модели формирования рН-градиента при изоэлектрофокусировании / Н.М. Полякова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2015. — №1 (185). — С.45–49.

6. Жукова, Н.М. Нестационарная задача изoeлектрического фокусирования аминокислот в заданном рН-градиенте / Н.М. Жукова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2013. — №5. — С.20–24.

На автореферат поступили отзывы от профессора кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», д.ф.-м.н., профессора Провоторова В.В., профессора кафедры фундаментальной и прикладной математики ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет», д.ф.-м.н., доцента Сахаровой Л.В., заведующего научной лабораторией «Математическое моделирование и информационные технологии в науке и образовании» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева», д.ф.-м.н., профессора Тарасевича Ю.Ю., доцента кафедры математического анализа ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», к.ф.-м.н., доцента Лукьяненко В.А., заведующего лабораторией прикладной математики «Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН», г. Грозный, д. ф.-м.н., доцента Умархаджиева С. М.

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность и важность проведённого исследования. В отзыве С. М. Умархаджиева содержится следующее замечание:

1. Следовало бы более подробно, по крайней мере в автореферате, описать важную модификацию метода годографа (в § 4.1.2), а также влияние азимутального вращения жидкости на поведение течений (в § 13). Указанное замечание не влияет на общую высокую оценку результатов диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов обосновывается наличием большого опыта в области гидродинамики, нелинейной динамики, моделирования, численных методов, а также большим числом публикаций по смежным с представленной диссертацией тематикам. Любимова Т.П. является одним

из ведущих специалистов в России в области нелинейной и линейной гидродинамики, тепловой конвекции, конвективной и гидродинамической устойчивости неньютоновских жидкостей, моделирования нелинейных процессов, лидером научного направления «Конвективная и гидродинамическая неустойчивость. Гидродинамика многофазных сред. Вибрационная гидродинамика». Калайдин Е.Н. – специалист в области нелинейной гидродинамики, моделирования тепловых и электрических эффектов массопереноса в электролите в микро- и наноканалах, электроосмотических течений, электрокинетической неустойчивости, электроконвекции, задач управления, нелинейных явлений неустойчивости.

Диссертационный совет отмечает основные результаты на основании выполненных соискателем исследований: на основе теории мелкой воды решена новая задача для определения главных членов асимптотического разложения, описывающая вращательно-симметричное течение жидкости в цилиндрической области с податливыми границами; рассмотрены различные варианты задачи; для выбранного конститутивного соотношения, позволяющего замкнуть асимптотические уравнения, в бездиссипативном приближении проведено детальное построение непрерывного решения, ударных волн и волновых фронтов; указаны и проанализированы свойства асимптотического разложения, для различных параметров течений; построена задача для определения главных членов асимптотического разложения квазистационарного течения в цилиндрической области с иррегулярной границей, на некоторых участках которой условие прилипания заменено кинематическим условием; построено точное решение линейной задачи; показано, что для некоторого заданного класса турбулентных кинематических вязкостей жидкости, зависящих от координат, в окрестности областей границы с отрицательной кривизной возникает вихревая структура течения; приведен подробный анализ структуры течения и указано влияние параметров задачи на различные свойства течений; модифицирован аналитически-численный

метод построения решения системы двух квазилинейных уравнений в частных производных первого порядка, использующий метод годографа на основе закона сохранения. Модификация метода позволяет при решении задачи с начальными данными строить явные решения не только на линиях уровня постоянного времени, но и для линий уровня постоянной координаты, не производя существенных изменений и, не строя новую функцию Римана–Грина. Модифицирован метод построения разрывного решения, возникающего в процессе эволюции при опрокидывании профиля решения начально-краевых задач для уравнений Хопфа.

Теоретическая значимость обоснована тем, что развиты аналитические, асимптотические и численные методы построения и исследования задач для главных членов асимптотических разложений, описывающих вращательно-симметричные течения в цилиндрических областях с податливыми границами и течений жидкости с переменной вязкостью в цилиндрических областях с иррегулярными границами. Значение полученных соискателем результатов исследования для практики состоит в том, что полученные результаты востребованы для исследования различных процессов, важных для развития технологий в биологии, химии, медицине, в частности, гемодинамике. Работа имеет теоретическую направленность и может быть востребована для исследования задач в области линейной и нелинейной гидродинамики.

Развиты аналитические, асимптотические и численные методы построения и исследования задач о течениях жидкости, решений квазилинейных уравнений в частных производных первого порядка, построения решений типа ударных волн и волновых фронтов. Применяемые подходы могут быть использованы при разработке специальных курсов для студентов, магистров и аспирантов физико-математических специальностей.

Все перечисленные выше научные результаты получены Поляковой Н.М. лично или при её непосредственном участии.

На заседании 14 сентября 2023 года диссертационный совет отметил, что рассматриваемая диссертация соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет»», и принял решение присудить Поляковой Н.М. учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 — механика жидкости, газа и плазмы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (1.1.9 — Механика жидкости, газа и плазмы), участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета (дополнительных членов не вводилось), проголосовали тайно: **за** — 13, против — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Председатель

диссертационного совета



Наседкин Андрей Викторович

Ученый секретарь

диссертационного совета



Говорухин Василий Николаевич

14 сентября 2023 года