

ОТЗЫВ

**научного консультанта о диссертации Семисалова Бориса Владимировича
«Моделирование течений вязкоупругих полимерных сред и слаботурбулентных
процессов в бозе-газах на основе дробно-рациональных приближений и алгоритмов
без насыщения», представленной на соискание ученой степени доктора физико-
математических наук по специальности 1.2.2 – математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ.**

В настоящее время методы математического моделирования широко применяются в науке и технике. Следуя А.А. Самарскому и Н.Н. Яненко, под математическим моделированием, например, в физике, логично понимать следующую цепочку действий: построение физической модели явления – создание математической модели – конструирование вычислительной модели – разработка комплекса программ для ЭВМ – проведение расчётов, анализ их результатов и сравнение с экспериментальными данными. Правильное применение методов математического моделирования невозможно без детального анализа структуры и связей между различными звеньями этой цепочки. Основопологающим при этом является принцип адекватности: вычислительная модель должна строиться с учётом специфических свойств математической постановки задачи, отражающих характерные особенности исследуемых физических процессов.

Диссертационное исследование Б.В. Семисалова посвящено построению адекватных моделей, численных методов и комплексов программ для анализа нелинейных процессов из двух предметных областей гидродинамики: динамика несжимаемой вязкоупругой полимерной жидкости и теории волновой (слабой) турбулентности. Особенности математических постановок задач из этих двух областей, которыми обусловлена высокая сложность организации численных экспериментов, во многом являются общими. Б.В. Семисаловым предложены, апробированы и реализованы новые методы приближения решений указанных задач и алгоритмы их поиска, учитывающие эти особенности и позволяющие проводить расчёты с малыми затратами вычислительных ресурсов и с контролем погрешности.

Созданные методы и алгоритмы использованы для решения ряда открытых проблем из двух указанных областей. Основные результаты, полученные Б.В. Семисаловым, связаны: во-первых, с адекватным моделированием комплексного механического, температурного и магнитного воздействия на течения растворов и расплавов полимерных материалов со сложной реологией; во-вторых, с описанием потери устойчивости течений

пуазейлевского типа с прямыми линиями тока на нелинейном уровне; в-третьих, с верификацией теории волновой турбулентности при сравнении спектров уравнений динамики бозе-газа и соответствующих кинетических уравнений на больших временных интервалах; в-четвертых, с поиском, верификацией и валидацией точных стационарных решений кинетических уравнений; в-пятых, с описанием характера неограниченного роста их решений, означающего начало процесса конденсации бозе-газа.

С моей точки зрения диссертация Б.В. Семисалова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2. Несомненны научная новизна, теоретическая и практическая ценность этой работы. По результатам работы опубликованы 19 статей в рецензируемых журналах из списка ВАК, в том числе 7 сольных работ и 5 в журналах, входящих в квартиль Q1 Web of Science. Имеется три комплекса программ для ЭВМ, зарегистрированные в ФИПС. Работа прошла всестороннюю апробацию: по её результатам в период с 2013 по 2024 г. соискателем сделаны более 25 докладов на конференциях и семинарах.

У меня нет сомнений, что Б.В. Семисалов достоин присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2. – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ за работу «Моделирование течений вязкоупругих полимерных сред и слаботурбулентных процессов в бозе-газах на основе дробно-рациональных приближений и алгоритмов без насыщения».

Научный консультант:

д.ф.-м.н., заведующий лабораторией вычислительных проблем задач математической физики Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН

Ткачев

Ткачев Дмитрий Леонидович

11 ноября 2024 г.

Подпись Д.Л. Ткачева заверяю:

Ученый секретарь Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, к.ф.-м.н.

Н.А. Даурцева

