

Отзыв

на автореферат диссертации Семисалова Бориса Владимировича на тему «Моделирование течений вязкоупругих полимерных сред и слаботурбулентных процессов в бозе-газах на основе дробно-рациональных приближений и алгоритмов без насыщения», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Общая характеристика работы: актуальность, новизна, значимость

Диссертация Семисалова Б.В. посвящена решению актуальных задач, возникающих при анализе нелинейных физических систем гидродинамического типа. В работе развиты новые численные методы на основе полиномиальных и дробно-рациональных приближений, которые применены для решения нескольких открытых проблем в области моделирования течений несжимаемой вязкоупругой полимерной жидкости и волновой кинетики в системах, описываемых нелинейным уравнением Шрёдингера.

В частности, в диссертации созданы оригинальные методы численного решения кинетических уравнений (КУ), описывающих изотропные 4х-волновые взаимодействия. Нужно отметить, что большинство приложений в оптике, физике плазмы и динамике бозе-газов, где за счёт накачки и диссипации энергии возникают слаботурбулентные процессы, сводятся к анализу именно таких КУ. Численное моделирование этих процессов с использованием исходных анизотропных КУ является чрезвычайно ресурсоёмкой задачей из-за высокой размерности интеграла столкновений в правой части КУ. Использование изотропной постановки позволяет перейти к интегрированию по двумерной области. Однако это приводит к сложной вычислительной проблеме, связанной с наличием особенностей у искомого решения и подынтегральных функций. Метод, предложенный в диссертации Семисалова Б.В., нацелен на учёт этих особенностей для поиска достоверного и высокоточного численного ответа. Метод позволяет существенно продвинуться в применении теории волновой турбулентности к решению широкого спектра задач.

Вопросы по тексту автореферата

1. Очевидно, задача расчёта автомодельных решений второго рода для кинетических уравнений, рассмотренная в параграфе 4.4, является сложной вычислительной проблемой. Были ли использованы какие-либо специальные методы для улучшения свойств сходимости разработанного итерационного процесса?
2. В параграфе 4.2 диссертации при выводе точного решения кинетического уравнения с логарифмической поправкой отмечено, что значения интеграла столкновения на решении $n_{\omega} \sim \omega^{-3/2}$ определяется неоднозначно. В результате в работе выведены два выражения для постоянного множителя \tilde{C}_d . Почему в автореферате указано лишь одно из них (см. формулу (24))?

Оценка содержания автореферата и заключение по работе

Автореферат диссертации Семисалова Б.В. содержит последовательное изложение основных положений диссертации: актуальности исследуемых проблем; целей и задач работы; методов исследования; результатов, выносимых на защиту; их новизны, обоснованности, достоверности и значимости; информации о личном вкладе соискателя и об апробации работы. Достаточно ёмко описано содержание работы и приведён перечень публикаций соискателя по теме диссертации.

Все указанные положения изложены понятно и не вызывают сомнений.

Считаю, что диссертационная работа Семисалова Б.В. выполнена на должном научном уровне. Она прошла всестороннюю апробацию: её результаты обсуждались на профильных научных семинарах и конференциях и были опубликованы в известных рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК (опубликовано 19 статей). Содержание работы и её результаты соответствуют паспорту специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и всем критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, в частности критериям пункта 9.

Соискатель, Семисалов Борис Владимирович, заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Я, Федорук Михаил Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Семисалова Бориса Владимировича, и на их дальнейшую обработку.

Ректор Новосибирского государственного университета (НГУ),
доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН,
630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1, каб. 218
Тел.: +7(383)363-40-00, e-mail: mifester@gmail.com

Федорук Михаил Петрович
21 февраля 2025 г.

Подпись ректора НГУ, д. ф.-м. н.,
профессора, академика РАН
Федорука М.П. заверяю.
Ученый секретарь НГУ,
к.х.н.

Е.А. Тарабан



Е.А. Тарабан