

О Т З Ы В

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 ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертация Семисалова Б.В. посвящена разработке математических методов и вычислительных алгоритмов для решения актуальных задач, касающихся вопросов устойчивости течений вязкоупругой полимерной жидкости в каналах и применения теории волновой турбулентности для моделирования взаимодействия волн в системах, описываемых нелинейным уравнением Шрёдингера. Диссертационная работа основана на оригинальных результатах автора, опубликованных в ведущих физических журналах, в том числе в *Physical Review Letters*, *Physical Review E*, и в журнале вычислительной математики и математической физики. Наиболее значимыми результатами диссертации являются:

1. Исследования на основе новых алгоритмов турбулентных спектров и статистики волн для прямого численного моделирования нелинейного уравнения Шрёдингера и сравнение с решениями кинетического уравнения. Установлено, что с высокой точностью эти два подхода совпадают.
2. В результате численного моделирования получены спектры турбулентности для прямого и обратного каскадов, процесс формирования которых имеет автомодельное поведение.
3. Найдена логарифмическая поправка спектра турбулентности Колмогорова–Захарова для прямого каскада энергии бозе-газа, описываемого в рамках уравнения Гросса-Питаевского.
4. Численно и аналитически впервые обнаружена неустойчивость течения Пуазейля полимерной жидкости. Отметим, что для ньютоновских жидкостей такое течение линейно устойчиво.

Последний результат является весьма важным с точки зрения различных приложений. Вместе с тем в первой части диссертации, посвященной этому вопросу, есть одно упущение: не обсуждается эффект растяжения

макромолекулярных клубков полимеров потоком жидкости, который существенен при достаточно больших градиентах скорости потока.

Говоря о самой диссертации, считаю, что она выполнена на самом высоком научном уровне. Диссертация является законченным, самостоятельным исследованием, имеющим как научную новизну, так и практическую ценность. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Работа соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. Семисалов Борис Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Кузнецов

Главный научный сотрудник лаборатории математической физики
Физического института им. П. Н. Лебедева РАН,
доктор физико-математических наук, академик РАН
Кузнецов Евгений Александрович

119991 ГСП-1 г. Москва, Ленинский проспект, д. 53,
телефон: +7 (499) 132-65-54, e-mail: kuznetso@itp.ac.ru

Подпись Кузнецова Е. А.

ЗАВЕРЯЮ:

Ученый секретарь ФИАН

к.ф.-м.н.



[Signature]
А. В. Колобов

11.03.2025

Я, Кузнецов Евгений Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Семисалова Бориса Владимировича, и на их дальнейшую обработку.