

Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу Копьева Алексея Викторовича
«Исследование статистических свойств тензора градиентов скорости в изотропном
несжимаемом турбулентном потоке»,
представленной к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Копьев Алексей Викторович окончил МФТИ(ГУ) в 2014 году, получив степень магистра по направлению «Прикладные математика и физика». Затем он поступил в аспирантуру ФИАН, которую успешно окончил в 2018 году. В настоящее время А.В. Копьев работает в должности высококвалифицированного младшего научного сотрудника в лаборатории проблем физики космоса ОТФ ФИАН.

Диссертационная работа Алексея Викторовича Копьева посвящена актуальным вопросам теории развитой гидродинамической турбулентности. Работа состоит из трех глав, а также введения и заключения.

В первой главе произведен анализ численно обнаруженной автором однопараметрической симметрии в распределении тензора скоростей деформации. Предложен точный метод для определения параметра симметрии. Показано, что аналогичная симметрия присутствует и в гауссовой статистике. Предложена двухпараметрическая логнормальная аппроксимация турбулентной статистики тензора скоростей деформации и определена зависимость параметров аппроксимации от числа Рейнольдса.

Во второй главе разработана и аналитически исследована линейная модель пригодная для описания лагранжева эффекта вытягивания и раскручивания жидких частиц, размер которых лежит в инерционном интервале масштабов. Произведено сравнение результатов модели с результатами экспериментов и численных расчетов и получено их неплохое согласие.

В третьей главе аналитически вычислены новые нетривиальные корреляторы для случая локально изотропной турбулентности. Численно проиллюстрировано выполнение выведенных точных соотношений. Введена вспомогательная скалярная функция, позволяющая выразить через нее некоторые корреляторы и численно показано, что эта функция является в инерционном интервале константой, зависящей только от плотности потока энергии в систему.

Полученные результаты имеют большую теоретическую значимость. Они могут быть применены для построения моделей мелкомасштабной турбулентности в вычислительной гидродинамике и будут полезны в астрофизических приложениях и в теории турбулентного транспорта. Результаты первой и третьей главы ставят новые и интересные вопросы для дальнейших исследований в теории турбулентности. Результаты второй главы дают яркую иллюстрацию идеям определяющей роли линейных процессов в некоторых процессах такого нелинейного явления как турбулентность.

Все оригинальные результаты, представленные в диссертационной работе, получены лично автором либо полностью независимо, либо при его определяющем участии. Они были доложены на научных семинарах, сессиях, международных и всероссийских конференциях и представлены в трех журнальных публикациях, индексируемых в базах РИНЦ, Web of Science и Scopus. К положительным сторонам исследовательской деятельности А.В. Копьева следует отнести настойчивость в решении непростых проблем, а также умение комбинировать аналитический подход с вспомогательным анализом данных численных симуляций. Следует отметить успешную педагогическую деятельность соискателя – он вел семинары по теоретической физике на Кафедре проблем физики и астрофизики МФТИ(ГУ). Работа А.В. Копьева «Исследование статистических свойств тензора градиентов скорости в изотропном несжимаемом турбулентном потоке» полностью соответствует требованиям ВАК, а соискатель достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Научный руководитель
заведующий Отделением теоретической физики
им. И.Е. Тамма Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Физический институт
им. П.Н. Лебедева Российской академии наук
чл.-корр. РАН **Зыбин Кирилл Петрович**
Адрес: 119991 Москва, Ленинский пр-т, 53, ФИАН
Телефон: +7 (499) 132-61-71
Электронный адрес: zybin@lpi.ru



подпись
14.11.2018

дата

Подпись Зыбина Кирилла Петровича заверяю:

Ученый секретарь Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Физический институт
им. П.Н. Лебедева Российской академии наук
к.ф.-м.н. **Колобов Андрей Владимирович**




подпись
14.11.18

дата