

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.232.24,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 31.05.2018 № 19

О присуждении Костенко Марии Михайловне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Ренормгруппа и аномальный скейлинг в моделях турбулентного переноса сжимаемой жидкостью» по специальности 01.04.02 – теоретическая физика принята к защите 20.03.2018 (протокол заседания № 9) диссертационным советом Д 212.232.24, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство Российской Федерации, 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9, № 1484-053 от 11.07.2008.

Соискатель Костенко Мария Михайловна, 1993 года рождения, окончила магистратуру Санкт-Петербургского государственного университета в 2016 году (бакалавриат – в 2014 году). Срок окончания обучения по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Санкт-Петербургского государственного университета – 2020 г. Работает педагогом дополнительного образования ГБОУ лицея №344 Санкт-Петербурга.

Диссертация выполнена на кафедре физики высоких энергий и элементарных частиц Санкт-Петербургского государственного университета.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Антонов Николай Викторович, Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра физики высоких энергий и элементарных частиц, профессор.

Официальные оппоненты:

Малышев Кирилл Леонидович, доктор физико-математических наук, Санкт-Петербургского отделения математического института им. В.А. Стеклова РАН, лаборатория математических проблем физики, старший научный сотрудник;

Чхетиани Отто Гурамович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, лаборатория геофизической гидродинамики, заведующий лабораторией / заместитель директора по науке

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Объединённый институт ядерных исследований, г. Дубна, в своём положительном отзыве, подписанном Михалом Гнатичем, доктором физико-математических наук, профессором, заместителем директора Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, указала, что диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.04.02 – теоретическая физика, а ее автор, Костенко Мария Михайловна, несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации - 6, все работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Работы по теме диссертации опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для опубликования результатов кандидатских и докторских диссертаций и входящих в базы данных РИНЦ, Web of Science или Scopus. Общий объём работ по теме диссертации – 82 страницы. Персональный вклад диссертанта в эти работы является определяющим. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. N. V. Antonov and M. M. Kostenko “Anomalous scaling of passive scalar fields advected by the Navier-Stokes velocity ensemble: Effects of strong compressibility and large-scale anisotropy”, Physical Review E 90, 063016 (2014).

2. N. V. Antonov and M. M. Kostenko “Anomalous scaling in magnetohydrodynamic turbulence: Effects of anisotropy and compressibility in the kinematic approximation”, *Physical Review E* 92, 053013 (2015).
3. N. V. Antonov, N.M. Gulitskiy, M. M. Kostenko, and T. Lücivjanský “Turbulent compressible fluid: Renormalization group analysis, scaling regimes, and anomalous scaling of advected scalar fields”, *Physical Review E* 95, 033120 (2017).

Отзывов на диссертацию и автореферат не поступило.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью области их научных интересов к тематике исследований, представленных в диссертационной работе.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Проведено исследование стохастического уравнения Навье-Стокса для вязкой сжимаемой жидкости, показана мультипликативная ренормируемость модели, найдены критические размерности полей и параметров. Изучен перенос двух типов пассивных скалярных полей (плотность и температура) вязкой сжимаемой жидкостью. С помощью методов ренормгруппы и операторного разложения получены аномальные размерности для структурных функций.
2. Проведен ренормгрупповой анализ модели переноса пассивного векторного (магнитного) поля вязкой сжимаемой жидкостью. Для этой модели также вычислены аномальные размерности.
3. С помощью метода ренормгруппы проанализировано стохастическое уравнение Навье-Стокса вблизи особой размерности $d=4$. Анализ проведён как для самого поля скорости, так и для пассивно переносимых полей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в нем изучены наиболее реалистические из моделей, для которых получены явные выражения для аномальных показателей. К исходным стохастическим задачам применены методы квантовой теории поля, в том числе метод

ренормализационной группы и операторного разложения. Техника исследования может быть применена в дальнейшем к ещё более сложным и реалистичным моделям. Работа даёт возможность ближе подойти к пониманию проблемы аномального скейлинга в турбулентности.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что они могут быть использованы в будущем при планировании и проведении экспериментов по измерению аномальных размерностей. Возможно применение полученных результатов к описанию явлений в солнечной короне. Учёт в задаче явления сжимаемости жидкости позволяет получить результаты для более сложных случаев. Эти результаты могут послужить стимулом для проведения новых экспериментальных исследований в области турбулентности. Результаты, полученные в диссертации, представляют интерес для специалистов, работающих в области квантовой теории поля и статистической физики, в частности, занимающихся изучением скейлинга в неравновесных системах и турбулентности, таких как Санкт-Петербургский государственный университет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Институт космических исследований РАН, Институт физики атмосферы и океана им. А.М. Обухова РАН, Объединенный институт ядерных исследований, Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова РАН и т.д.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что их надёжность обусловлена использованием мощного и хорошо разработанного математического аппарата квантово-полевой ренормализационной группы. Также полученные результаты сравниваются с уже известными для более простых случаев. Кроме того, достоверность полученных результатов подтверждается их публикацией в высокорейтинговых научных журналах и апробацией на международных и всероссийских научных конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке, обсуждении задач и их решении. Подготовка полученных результатов к публикации проводилась совместно с соавторами, причём во

всех работах вклад диссертанта был определяющим. Все представленные в диссертации новые результаты получены соискателем лично, либо в неразделимом соавторстве.

На заседании 31 мая 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Костенко М. М. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 11 докторов наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовал: за – 15, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета
Д 212.232.24

ЩЕКИН А.К.

Ученый секретарь диссертационного совета
Д 212.232.24

АКСЕНОВА Е.В.

31 мая 2018 г.

