



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Диссертация «Ренормализационная группа в некоторых моделях критического состояния и стохастической динамики» выполнена на кафедре физики высоких энергий и элементарных частиц Санкт-Петербургского государственного университета.

Соискатель Лебедев Никита Михайлович в 2015 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности - Физика.

С 2015 года обучается в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика. Конец обучения – 31 августа 2019 г.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2018 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики высоких энергий и элементарных частиц федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Антонов Николай Викторович.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность темы исследования

Многочисленные системы самой разной физической природы демонстрируют сингулярное (и в значительной степени универсальное) поведение в окрестности точек фазовых переходов второго рода (критических точек). Для большинства типичных равновесных систем (пар-жидкость, бинарные смеси, магнетики) это поведение хорошо изучено благодаря применению мощных методов, заимствованных из квантовой теории поля (функциональное интегрирование, диаграммная техника, ренормализационная группа). Критическое поведение сильно неравновесных систем (рост границ раздела сред и других поверхностей, самоорганизованная критичность, и др.) гораздо более многообразно и менее изучено. Даже в равновесных системах с участием параметров порядка тензорной природы и при наличии их взаимодействия с другими переменными (магнитным полем для сверхпроводников или гидродинамическими модами) остается много нерешенных вопросов, иногда даже неясен вопрос о существовании и порядке фазового перехода.

В диссертационной работе Никиты Михайловича Лебедева методы квантовой теории поля систематически применяются к целому ряду таких проблем.

Были изучены следующие задачи:

- Критическое поведение системы частиц с высокими спинами вблизи точки фазового перехода в сверхпроводящее состояние при учете взаимодействия с магнитным полем;
- Критическое поведение системы с вещественным тензорным антисимметричным параметром порядка;
- Скейлинговое поведение в двух моделях случайного роста границы раздела сред и в непрерывной модели самоорганизованной критичности с «замороженным» внешним случайным шумом;
- Скейлинговое поведение модели анизотропной эрозии ландшафтов, описываемое теорией поля с бесконечным числом констант связи.

Выполненная соискателем работа является важным шагом в понимании явления критического скейлинга как в равновесных, так и в сильно неравновесных стохастических системах в целом.

Личное участие

Соискателем (лично или при его прямом неотделимом участии в соавторстве) был проведён теоретико-полевой анализ ряда моделей критического поведения и стохастической динамики. Доказывалась ренормируемость соответствующих теоретико-полевых моделей, вычислялись константы ренормировки и ренормгрупповые функции, находились инфракрасно-притягивающие точки уравнений ренормгруппы, определяющие скейлинговое поведение, вычислялись критические размерности. Для равновесной модели с тензорным параметром порядка практические вычисления доведены до четвертого порядка ренормгрупповой теории возмущений, а в сложных динамических моделях ответы получены в главном («однопетлевом») приближении.

Степень достоверности полученных результатов

Результаты, изложенные в диссертации, были представлены на восьми международных конференциях и школах:

1. Международная студенческая конференция «Физика и Прогресс 2013» (Санкт-Петербург, Россия, 2013 г.).
2. Международная школа «Advanced Methods of Modern Theoretical Physics: Integrable and Stochastic Systems» (Дубна, Россия, 2015 г.).
3. 5я международная конференция «Модели квантовой теории поля» (Санкт-Петербург, Россия, 2015 г.).
4. Международная студенческая конференция «Физика и Прогресс 2015» (Санкт-Петербург, Россия, 2015 г.).
5. 19я международная конференция по физике высоких энергий «QUARKS 2016» (Пушкин, Россия, 2016 г.).
6. 54я Международная школа по субатомной физике (Эричи, Италия, 2016 г.).
7. Международная студенческая конференция «Физика и Прогресс 2017»
8. 51-я Зимняя Школа Петербургского Института Ядерной Физики (Санкт-

Петербург, Россия, 2017 г.).

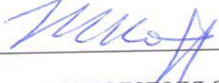
Опубликовано пять статей в журналах перечня ВАК:

1. N.V. Antonov, M.V. Kompaniets, N.M. Lebedev, "Critical behaviour of the $O(n)$ - ϕ^4 model with an antisymmetric tensor order parameter", J. Phys. A: Math. Theor. 46:40, 405002, (2013)
2. Н.В. Антонов, М.В. Компаниец, Н.М. Лебедев, "Критическое поведение $O(n)$ - ϕ^4 модели с антисимметричным тензорным параметром порядка: трехпетлевое приближение", ТМФ, 190:2, Р. 239–253, (2017); Theoret. and Math. Phys., 190:2, Р. 204–216, (2017)
3. N.V. Antonov, M.V. Kompaniets, N.M. Lebedev, "Critical behavior of $U(n)$ - χ^4 model with antisymmetric tensor order parameter coupled with magnetic field", EPJ Web of Conferences 125, 05021, (2016)
4. П.И. Какинъ, Н.М. Лебедев, "Критическое поведение некоторых неравновесных систем с "замороженным" случайным шумом", Вестник СПбГУ. Физика и Химия. Том 4(62), выпуск 4, Р. 417, (2017)
5. М.В. Компаниец, Н.М. Лебедев, "Критическое поведение $O(n)$ -симметричной модели с антисимметричным тензорным параметром порядка: ренормгруппа в реальном пространстве", Вестник СПбГУ. Физика и Химия. Том 4(62), выпуск 4, Р. 398, (2017)

Диссертация «Ренормализационная группа в некоторых моделях критического состояния и стохастической динамики» Лебедева Никиты Михайловича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Проект заключения принят на заседании экспертной группы, сформированной решением декана факультета от 06.02.2018 № 7 в составе 9 чел.

Присутствовало на заседании 9 чел. Результаты голосования: «за» - 9 чел., «против» - , «воздержался» - , протокол № 1 от « 20» февраля 2018 г.



(подпись председателя экспертной группы)

Иоффе Михаил Вульфович
(доктор физико-математических наук,
профессор, заведующий кафедрой физики
высоких энергий и элементарных частиц)