

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»
Алексей Александрович Короновский

«25» сентября 2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

по диссертации Сергеева Константина Сергеевича «Колебательные и волновые явления в упорядоченных и неупорядоченных ансамблях взаимодействующих частиц» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — «Радиофизика», выполненной на кафедре радиофизики и нелинейной динамики физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Тема диссертационной работы утверждена приказом ректора №139-Д по Саратовскому государственному университету имени Н.Г. Чернышевского от 14 ноября 2014 г.

В 2014 г. Сергеев Константин Сергеевич окончил ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по специальности «Радиофизика и электроника» с присвоением академической степени специалиста.

Диплом об окончании аспирантуры 106404 0031766 выдан 03 июля 2018 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

В период подготовки диссертации с 2014 г. по 2018 г. соискатель обучался в аспирантуре ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Радиофизика», в настоящее время работает в должности ассистента на кафедре радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского».

Научный руководитель — Четвериков Александр Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», приказом ректора №165-Д по Саратовскому государственному университету имени Н.Г. Чернышевского от 11 декабря 2014 г, представил положительный отзыв о диссертации и соискателе.

Научную экспертизу диссертация проходила на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского». На заседании присутствовали:

1. *Анищенко Вадим Семенович*, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
2. *Вадивасова Татьяна Евгеньевна*, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
3. *Хохлов Артур Вениаминович*, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
4. *Четвериков Александр Петрович*, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
5. *Шабунин Алексей Владимирович*, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
6. *Сатаев Игорь Рустамович*, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Саратовского филиала ФГБУН «Институт радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН»
7. *Павлова Ольга Николаевна*, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
8. *Слепнев Андрей Вячеславович*, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
9. *Стрелкова Галина Ивановна*, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
10. *Семенова Надежда Игоревна*, кандидат физико-математических наук, инженер учебной лаборатории кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
11. *Арипушкин Павел Алексеевич*, аспирант, инженер учебной лаборатории кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
12. *Бух Андрей Владимирович*, аспирант, инженер учебной лаборатории кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
13. *Корнеев Иван Александрович*, аспирант, заведующий учебной лабораторией кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
14. *Шепелев Игорь Александрович*, ассистент кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»;
15. *Машицкий Константин Викторович*, младший научный сотрудник Саратовского филиала ФГБУН «Институт радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН»
16. *Моисеенко Илья Михайлович*, младший научный сотрудник Саратовского филиала ФГБУН «Институт радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН»
17. *Мельникова Вероника Сергеевна*, младший научный сотрудник Саратовского филиала ФГБУН «Институт радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН»

Рецензенты диссертации:

Шабунин Алексей Владимирович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», представил положительный отзыв о диссертации.

Слепнев Андрей Вячеславович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», представил положительный отзыв о диссертации.

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:

Заключение

по диссертации Сергеева К.С. «Колебательные и волновые явления в упорядоченных и неупорядоченных ансамблях взаимодействующих частиц» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — «Радиофизика»

В диссертации Сергеева К.С. решена актуальная задача нелинейной динамики, состоящая в анализе динамических процессов в ансамблях элементов с нелинейными связями. Рассматриваются как консервативные, так и активные системы. В диссертации рассмотрены ансамбли различных типов: плотноупакованные упорядоченные цепочки и решетки с потенциальным взаимодействием элементов, неупорядоченные ансамбли с взаимодействием через выравнивание скорости. Исследуется влияние стохастического воздействия на динамику ансамблей.

Научная новизна диссертационной работы определяется следующим:

1. Исследованы особенности протекания метастабильных переходных процессов в цепочке активных частиц
2. Показано, что в цепочках активных частиц возможно управление переключениями стационарных мод посредством шумового воздействия
3. Обнаружены стационарные моды и метастабильные режимы двумерной решетки активных частиц
4. Определены границы применимости аналитических решений для малых неупорядоченных ансамблей активных элементов
5. Определен вид начальных условий для формирования устойчивых мобильных бризеров в молекуле ДНК

Научная и практическая значимость результатов диссертационной работы состоит в том, что полученные результаты вносят вклад в теорию колебаний и волн, позволяют выявить общие черты и различия в динамике ансамблей неосциллирующих элементов и ансамблей осцилляторов, решетках и неупорядоченных ансамблей активных и консервативных частиц, ансамблей с динамикой, для которой характерны химерные состояния

Личный вклад автора. Все результаты, представленные в работе, были получены автором. Все численные эксперименты проводились автором. Автор принимал непосредственное участие в постановке задач и интерпретации полученных данных.

Достоверность научных выводов работы подтверждается соответствием результатов, полученных в численном эксперименте, с аналитическими результатами и известными из литературы данными других авторов, а так же воспроизводимостью всех полученных данных, независимо от конкретных схем численного анализа.

Апробация работы. Основные результаты научных исследований были представлены на следующих научных семинарах и конференциях:

1. Международная конференция "Nonlinear Dynamics of Deterministic and Stochastic systems: Unraveling Complexity", 19–21 мая 2014, Саратов, Т.Е. Vadivasova, K.S. Sergeev "Noise induced transition in a small ensemble of active brownian particles"
2. Международная конференция "Saratov Fall Meeting", 23–26 сентября 2014, Саратов, K.S. Sergeev, A.P. Chetverikov "Behaviour of ensemble of active Brownian particles under influence of active and passive noise"
3. Международная конференция "Dynamics, Bifurcations and Chaos", 20–24 июля 2015, Нижний Новгород, K.S. Sergeev, T.E. Vadivasova "Dynamics of ensemble of active Brownian particles interacting via Morse potential forces"
4. Международная конференция "Saratov Fall Meeting", 21–25 сентября 2015, Саратов, K.S. Sergeev, A.P. Chetverikov "Dissipative solitons in ensemble of active Brownian particles interacting via Morse potential forces"
5. Международная конференция "International conference on Control of Complex systems and Networks", 4–8 сентября 2016, Германия, Херингсдорф, K.S. Sergeev, A.P. Chetverikov "Noise influence on steady states and metastable modes in a nonlinear chain of interacting non-oscillating elements"
6. Международная конференция "Saratov Fall Meeting", 27–30 сентября 2016, Саратов, K.S. Sergeev, A.P. Chetverikov "Metastable modes in Morse-Rayleigh chain"
7. Международная конференция «Математическая биология и биоинформатика», 16-21 октября 2016, Пушкино, Лахно В.Д., Сергеев К.С., Четвериков А.П. «Транспорт заряда мобильными бризерами в молекуле ДНК, возмущенной начальными смещениями нуклеотидных пар»
8. Международная конференция "Saratov Fall Meeting", 25–30 сентября 2018, Саратов, K.S. Sergeev, A.P. Chetverikov "Structure formation in chain of nonlocal coupled active elements"
9. Международная конференция "Saratov Fall Meeting", 25–30 сентября 2018, Саратов, K.S. Sergeev, A.P. Chetverikov "Spatial structures formation in two- dimensional ensemble of active particles"
10. V Российская конференция «Метастабильные состояния и флуктуационные явления» 17-19 октября 2017, Екатеринбург, Четвериков А.П., Сергеев К.С. «Динамика метастабильных состояний в ансамбле взаимодействующих активных частиц, эволюционирующих под влиянием шума»
11. Научная школа «Нелинейные волны – 2018», 26 февраля – 4 марта 2018, Нижний Новгород, Сергеев К.С., Четвериков А.П. «Плоские солитоны в двумерной решетке активных частиц»
12. Международная конференция «Компьютерные науки и информационные технологии», 2-3 июля 2018, Саратов, Сергеев К.С., Четвериков А.П. «Локализованные нелинейные волны в двумерной решетке активных частиц»

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 12 работ, включая 7 статей в российских и международных реферируемых журналах, входящих в список

изданий, рекомендованных для публикации материалов кандидатских и докторских диссертаций.

Статьи в реферируемых журналах:

1. Индуцированный шумом переход в малом ансамбле активных броуновских частиц / К.С. Сергеев, Т.Е. Вадивасова, А.П. Четвериков // Письма в журнал технической физики, 2014, том 40, №21, стр. 88-96

2. Динамика ансамбля активных броуновских частиц, управляемых шумом / К.С. Сергеев, Т.Е. Вадивасова, А.П. Четвериков // Математическая биология и биоинформатика, 2015, том 10, №1, стр. 72-87

3. Метастабильные возбуждения в цепочке Морзе—Рэля / К.С. Сергеев, А.П. Четвериков // Нелинейная динамика, 2016, том 2, №3, стр. 341-353

4. Возбуждение мобильных дискретных бризеров в ДНК начальными возмущениями смещений или скоростей нескольких смежных нуклеотидных пар / А.П. Четвериков, К.С. Сергеев, В.Д. Лахно // Математическая биология и биоинформатика, 2017, том 12, №2, стр. 375-384

5. Захват и транспорт зарядов в ДНК мобильными дискретными бризерами / А.П. Четвериков, К.С. Сергеев, В.Д. Лахно // Математическая биология и биоинформатика, 2018, том 13, №1, стр. 1-12

6. Stationary modes and localized metastable states in triangular lattice of active particles / K.S. Sergeev, S.V. Dmitriev, E.A. Korznikova, A.P. Chetverikov // Russian Journal of Nonlinear Dynamics. — 2018. — Vol. 14, no. 2. , Pp. 195-207

7. Dissipative Solitons and Metastable States in a Chain of Active Particles / A.P. Chetverikov, K.S. Sergeev, E. del Rio // International Journal of Bifurcation and Chaos. — 2018. — Vol. 28, no. 08. — P. 1830027.

Тезисы докладов:

1. Noise induced transition in a small ensemble of active brownian particles / Т.Е. Vadivasova, K.S. Sergeev // Nonlinear Dynamics of Deterministic and Stochastic systems: Unraveling Complexity. — Saratov: 2014. — May 19-21. — P. 49

2. Noise influence on steady states and metastable modes in a nonlinear chain of interacting non-oscillating elements / K.S. Sergeev, A.P. Chetverikov // International conference on Control of Complex systems and Networks. — Heringsdorf, Germany: 2016. — september 4-8. — P. 71

3. Транспорт заряда мобильными бризерами в молекуле ДНК, возмущенной начальными смещениями нуклеотидных пар / Лахно В.Д., К.С. Сергеев, А.П. Четвериков // VI международная конференция «Математическая биология и биоинформатика». — Пушино: 2016. — 16-21 октября. — стр. 26-27

4. Плоские солитоны в двумерной решетке активных частиц / К.С. Сергеев, А.П. Четвериков // XVIII научная школа «Нелинейные волны». — Нижний Новгород: 2018. — 26 февраля – 4 марта. — стр. 170– 171.

5. Локализованные нелинейные волны в двумерной решетке активных частиц / К.С. Сергеев, А.П. Четвериков // Материалы Международной научной конференции «Компьютерные науки и информационные технологии». — Саратов: 2018. — 2-3 июля. — стр. 355–359.

Общая оценка диссертации. Диссертационная работа «Колебательные и волновые явления в упорядоченных и неупорядоченных ансамблях взаимодействующих частиц» является научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальных задач радиофизики, связанных с моделированием ансамблей взаимодействующих элементов. В

работе исследуются различные колебательные и волновые эффекты, наблюдаемые в ансамблях различной природы.

Диссертация соответствует специальности 01.04.03 — «Радиофизика». Диссертация удовлетворяет требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертация «Колебательные и волновые явления в упорядоченных и неупорядоченных ансамблях взаимодействующих частиц» Сергеева Константина Сергеевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — «Радиофизика».

Присутствовало на заседании 5 докторов наук и 5 кандидатов наук по профилю диссертации.

Результаты открытого голосования: «за» — 10 чел.; «против» — 0 чел., «воздержалось» — 0 (протокол №2 от «24» сентября 2018 г.)

Заведующий кафедрой радиофизики и
нелинейной динамики физического
факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени
Н.Г. Чернышевского», д.ф.-м.н.,
профессор,
г. Саратов, 410012, Астраханская 83
тел. 8(8452)210-720
wadim@info.sgu.ru

Анищенко Вадим
Семенович

