

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.243.01

на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Саратовский

государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,

Министерство образования и науки Российской Федерации,

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 26 декабря 2014 года № 32
о присуждении **Слепневу Андрею Вячеславовичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Автоколебательные процессы в одномерных детерминированных и флуктуирующих активных средах с периодическими граничными условиями» по специальности 01.04.03 — «Радиофизика» принята к защите 23 октября 2014 года, протокол № 30, диссертационным советом Д 212.243.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», Министерство образования и науки Российской Федерации, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, приказ от 15.02.2013 № 75-нк.

Соискатель *Слепнев Андрей Вячеславович*, 1987 года рождения, в 2011 году окончил Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (магистратура), в 2014 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на кафедре радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», работает заведующим учебной лаборатории радиофизики кафедры радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского» (Министерство образования и науки РФ).

Диссертация выполнена на кафедре радиофизики и нелинейной динамики физического факультета ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского» (Министерство образования и науки РФ).

Научный руководитель — доктор физико-математических наук, профессор Вадивасова Татьяна Евгеньевна, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», физический факультет, кафедра радиофизики и нелинейной динамики, профессор.

Официальные оппоненты:

1. *Осипов Григорий Владимирович*, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий, Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского; факультет вычислительной математики и кибернетики, кафедра теории управления и динамики машин, заведующий кафедрой;

2. *Купцов Павел Владимирович*, доктор физико-математических наук, доцент, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., кафедра «Приборостроение», профессор,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация — Саратовский филиал Института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН (г. Саратов) в своем положительном заключении, подписанном *Кузнецовым Александром Петровичем*, доктором физико-математических наук, профессором, ведущим научным сотрудником, и *Смирновым Дмитрием Алексеевичем*, доктором физико-математических наук, доцентом, ведущим научным сотрудником, указала, что диссертация может быть охарактеризована как серьёзное научное исследование, развивающее современные представления нелинейной теории колебаний и волн о динамике активных сред. Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положением о присуждении учёных степеней».

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 14 работ общим объемом 12 печатных листов. Работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, – 5, монография – 1, работ в сборниках трудов и тезисов конференций – 8.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Слепнев А.В., Шепелев И.А., Вадивасова Т.Е. Вынужденная синхронизация бегущих волн в активной среде в автоколебательном и возбуждимом режимах // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. — 2014. — Т. 22, № 2. — С. 50–61. (Строится модель одномерной активной среды с периодическими граничными условиями, элемент которой представляет собой осциллятор ФитцХью – Нагумо. Исследуется

воздействие, оказываемое на среду локальной периодической силой. Проведено сравнение эффектов синхронизации в возбужденном и автоколебательном режимах активной среды и ее аналога.).

2. Слепнев А.В., Шепелев И.А., Вадивасова Т.Е. Эффекты шумового воздействия на активную среду с периодическими граничными условиями // Письма в ЖТФ. — 2014. Т. 40, Вып. 2. — С. 30–36. (Предлагается метод диагностики характера активной среды с периодическими граничными условиями, элементарной ячейкой которой является осциллятор ФитцХью-Нагумо, с помощью шумового воздействия, рассматриваются особенности поведения среды вблизи точки перехода из возбужденного режима в автоколебательный, устанавливаются эффекты когерентного резонанса и индуцированных шумом переключений.).

3. Слепнев А.В., Вадивасова Т.Е. Два вида автоколебаний в активной среде с периодическими граничными условиями // Нелинейная динамика. — 2012. — Т. 8, № 3. — С. 497–505 (Проведен сравнительный анализ двух видов автоколебательных режимов, реализуемых в активной среде с периодическими граничными условиями, элементарная ячейка которой представляет собой осциллятор ФитцХью – Нагумо. Рассмотрено влияние пространственно-некоррелированного шума на поведение активной среды.).

4. Слепнев А.В., Вадивасова Т.Е. Бифуркации удвоения периода и эффекты шумового воздействия в мультистабильной автоколебательной среде // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. — 2011. — Т. 19, № 4. — С. 53–67 (Исследуется модель автоколебательной среды, составленной из элементов со сложным автоколебательным поведением. Проведено исследование механизмов удвоения периода колебаний во времени для различных сосуществующих в среде режимов. Рассмотрено влияние шума на поведение исследуемой автоколебательной среды.).

5. Слепнев А.В., Вадивасова Т.Е., Листов А.С. Мультистабильность, удвоения периода и подавление бегущих волн шумовым воздействием в сильно нелинейной автоколебательной среде с периодическими граничными условиями // Нелинейная Динамика. — 2010. — Т. 6, № 4. — С. 755–767 (Исследуется модель автоколебательной среды, элемент которой представляет собой автогенератор Анищенко – Астахова. Для различных волновых структур проведено исследование бифуркаций удвоения периода колебаний во времени. Для различных режимов

исследовано распределение мгновенного сдвига фазы колебаний вдоль длины системы. Рассмотрено влияние на пространственные структуры локального источника шума).

На диссертацию и автореферат поступило 7 положительных отзывов: из Нижегородского университета имени Н.И. Лобачевского от д.ф.-м.н. Пономаренко В.П.; из Национального исследовательского университета «МЭИ» от к.т.н. Хандурина А.В. и к.т.н. Сафина А.Р.; из университета Лафборо (Великобритания) от к.ф.-м.н. Янсон Н.Б.; из Института прикладной физики РАН от д.ф.-м.н. Некоркина В.И.; из Берлинского Технического университета (Германия) от к.ф.-м.н. Захаровой А.С.; из Института физики микроструктур РАН от д.ф.-м.н. Панкратова А.Л.; из Института прикладного анализа и стохастики им. Вейерштрасса (Германия) от к.ф.-м.н. Омельченко О.Е. В отзывах сделаны замечания об отсутствии в автореферате: а) ссылок на работы ряда исследователей, занимавшихся проблемами распределенных автоколебательных систем; б) сопоставления моделей нелинейных сред с соответствующими пространственно-дискретными моделями, составленными из осцилляторов Анищенко – Астахова и ФитцХью – Нагумо; в) достаточного количества иллюстраций различных сосуществующих структур; г) описания смысла величины n , используемой в работе; д) обсуждения, сколько волновых структур могут сосуществовать в системе одновременно и можно ли предсказать их количество; е) объяснения смысла словосочетания «переменная динамика элементарной ячейки»; ж) исследования других типов взаимодействия элементов, кроме локального; з) более полного исследования эффекта синхронизации бегущих волн; и) точности в оценке того, насколько четко были установлены и изучены эффекты синхронизации детерминированных колебаний в возбудимых системах; к) раскрытия нетривиального вопроса о введении шумов в распределенные системы; л) определения нормированной девиации интерспайковых интервалов; м) ясности, насколько общими являются установленные закономерности поведения исследуемых моделей; н) указания, наблюдаются ли описанные в работе эффекты в реальных системах.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близким соответствием проводимых ими исследований теме диссертации, их высокой квалификацией, позволяющей оценить научную и практическую значимость диссертационной работы, широкой известностью и

общеизвестными достижениями в научном сообществе по радиопизике. Выбор официальных оппонентов объясняется, кроме того, отсутствием совместных печатных работ с соискателем. Выбор ведущей организации обосновывается также отсутствием договорных отношений с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана концепция двух типов автоколебательного поведения детерминированной среды с периодическими граничными условиями, соответствующих незатухающим колебаниям при различном характере динамики элементов среды: автоколебательном и возбудимом;

предложен способ, позволяющий идентифицировать различные волновые структуры в распределенной системе, основанный на расчете среднего изменения фазы колебаний на длине системы;

установлен эффект вынужденной синхронизации бегущих волн в детерминированной возбудимой среде с периодическими граничными условиями, позволяющий рассматривать такую среду как особый тип распределенной автоколебательной системы;

доказано, что имеются качественные различия в поведении волновых структур в возбудимой и автоколебательной средах с периодическими граничными условиями при вариации управляющих параметров;

введена новая методика исследования сложной пространственно-временной динамики среды, основанная на построении пространственных распределений точек в сечении фазовых траекторий заданной поверхностью.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

установлен сценарий развития пространственной турбулентности в автоколебательной среде, не наблюдающийся в соответствующих распределенных моделях с ограниченным числом элементов и состоящий в постепенном усложнении мгновенного пространственного профиля и возникновении все более мелкомасштабных осцилляций при неизменном характере колебаний во времени;

применительно к проблематике диссертации результативно (с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс современных методов численного моделирования динамики распределенных систем;

изложены механизмы удвоения периода колебаний во времени для волновых структур в автоколебательной среде с периодическими граничными условиями;

раскрыты особенности вынужденной синхронизации различных волновых структур в детерминированных автоколебательной и возбудимой средах;

изучены особенности влияния шума на волновые структуры в автоколебательной и возбудимой средах с периодическими граничными условиями;

проведена модернизация методов количественной и качественной диагностики сложных волновых режимов в активных средах;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в учебный процесс на физическом факультете темы курсовых работ и выпускных квалификационных работ для магистров и бакалавров, а также дополнения к лекционному курсу «Синхронизация колебаний»;

определены качественные различия в поведении автоколебательной и возбудимой сред в режиме бегущих волн, которые могут быть использованы при разработке методов диагностики типа среды по её характеристикам и отклику на детерминированное и стохастическое внешнее воздействие;

создана система практических рекомендаций по разработке способов диагностирования типа активных сред с периодическими граничными условиями;

представлена методика численного моделирования и исследования эволюции волновых режимов при изменении управляющих параметров в условиях сложного характера колебаний и воздействия шума.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на известных, проверяемых данных и согласуется с опубликованными теоретическими и экспериментальными результатами по теме диссертации и смежным отраслям;

идея базируется на результатах компьютерного моделирования, полученных диссертантом, а также на обобщении современных научных теоретических представлений и экспериментальных результатов в области исследования колебательных и волновых процессов в радиофизических системах;

использованы математические процедуры, методы и подходы, апробированные для различных моделей и хорошо зарекомендовавшие себя при проведении научных исследований в радиофизике и теории динамических систем;

установлено качественное совпадение ряда авторских результатов с результатами, представленными в литературе по данной тематике;
использованы современные технологии сбора и обработки информации при проведении численных расчетов и представлении результатов.

Личный вклад соискателя состоит в осуществлении аналитических и численных расчетов и получении всех основных результатов, изложенных в диссертации, участии, совместно с научным руководителем, в постановке задач, разработке методов их решения, объяснении и интерпретации результатов, апробации результатов исследования и подготовке основных публикаций по теме работы.

Результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию в научно-производственных организациях, занимающихся исследованиями в области радиоп физики и теории колебаний, а также в учебном процессе (Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Институт прикладной физики РАН, Московский государственный университет, Санкт-Петербургский государственный университет, Нижегородский государственный университет и т.д.).

Содержание диссертации удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям.

На заседании **26 декабря 2014** года диссертационный совет принял решение присудить **Слепневу А.В.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **23** человек, из них **11** докторов наук по специальности 01.04.03 — «Радиофизика», участвовавших в заседании, из 31 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за — **22**, против — **нет**, недействительных бюллетеней — **1**.

Зам. председателя
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

26 декабря 2014 г.



Скрипаль Александр Владимирович

Аникин Валерий Михайлович