

Berlin, 11.07.2018

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шепелева Игоря Александровича «БЕГУЩИЕ ВОЛНЫ И СЛОЖНЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СТРУКТУРЫ В АКТИВНЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ С ПЕРИОДИЧЕСКИМИ ГРАНИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 - радиофизика

Диссертационная работа Шепелева Игоря Александровича вносит определенный вклад в развитие представлений о динамике сложных многокомпонентных систем, состоящих из активных частиц. Несмотря на то, что подобные системы изучаются уже достаточно давно, все еще остается множество нерешенных вопросов, в связи с чем их исследование является актуальной задачей и на сегодняшний день. Бистабильные осцилляторы представляют собой целый класс динамических систем. При этом поведение ансамблей и сетей связанных бистабильных осцилляторов изучено очень слабо. Так остается неясным, возможно ли в таких системах существование бегущих волн при диссипативной связи, практически не изучены явления кластеризации, таких как образование химерных состояний и т.д.. В связи с этим актуальность диссертационной работы И.А. Шепелева не вызывает сомнений.

Тема диссертации соответствует специальности 01.04.03. В работе исследуются сети (ансамбли) связанных осцилляторов, динамика которых либо регулярная, либо хаотическая.

В первой главе проводится детальное исследование влияния типа динамики элемента активной среды на характеристики ее волновых режимов. Обнаружено, что бегущие волны могут наблюдаться и при бистабильном характере элементов системы. Рассматривается переход от режима бистабильности к возбудимости, а также от возбудимости (или бистабильности) к автоколебательному режиму. Показывается, что последний переход сопровождается бифуркацией бегущей волны при малом параметре релаксационности. Кроме того рассмотрена вынужденная синхронизация среды распределенным воздействием для различных режимов динамики элементов.

Главы 2-4 посвящены исследованию химерных состояний в различных системах связанных осцилляторов.

Основной результат второй главы состоит в том, что впервые были обнаружены химерные состояния в сети линейно и однонаправленно связанных осцилляторов. При этом связь вводилась нелинейным образом.

> Seite 1/2

Данные состояния имеют сходства с виртуальной химерой, наблюдающейся в осцилляторе Икеды с запаздывающей обратной связью.

Третья глава посвящена изучению химерных состояний в ансамблях нелокально-связанных бистабильных осцилляторов. В этой главе получены так называемые двухъямные химеры. Их появление обусловлено именно бистабильностью индивидуальных осцилляторов, а ключевой особенностью является нерегулярное распределение элементов некогерентного кластера между двумя характерными аттракторами. Показано, что такие химеры характерны для широкого класса систем связанных бистабильных элементов с регулярной, либо хаотической динамикой.

В последней главе диссертации исследуются эффекты воздействия внешней гармонической силы на сеть хаотических осцилляторов Рёсслера. Показывается, что с помощью воздействия на выбранную область системы можно возбудить кластер некогерентности, размером которого легко управлять.

Автореферат подробно отражает основные этапы исследований, используемые методы и полученные результаты. Цели, результаты и положения, выносимые на защиту, хорошо сформулированы. К содержанию автореферата у меня есть несколько замечаний.

- Не совсем понятна причина выбора именно такой формы нелинейности связи в уравнениях модели (2), каким образом и исходя из каких соображений выбирались их параметры.
- Из текста работы остается неясным, каким образом анализировались полученные состояния, была ли проведена их количественная оценка.

Впрочем, эти замечания не влияют на общую высокую оценку работы.

Работа представляет собой законченное исследование, выполненное автором самостоятельно. Результаты работы опубликованы в рекомендованных ВАК рецензируемых журналах (11 статей), а также докладывались на международных научных конференциях, что подтверждает высокий уровень исследований и важность полученных результатов.

Работа отвечает требованиям пп. 9-11, 13-14 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства РФ №842 от 24.09.2013, а ее автор Шепелев И.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.



Technische Universität Berlin
Fakultät II - Mathematik und Naturwissenschaften
Institut für Mathematik - Sekr. MA 6-4
Straße des 17. Juni 136
10623 Berlin

Янчук Сергей Владимирович
доктор физ.-мат. наук, профессор
Технический Университет г. Берлин, Германия