

Saratov State University

Dr. Oleh Omel'chenko
Forschungsgruppe "Laserdynamik"
Tel. 030 20372 545
Oleh.Omelchenko@wias-berlin.de

4. 12. 2014

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Слепнева Андрея Вячеславовича
“Автоколебательные процессы в одномерных детерминированных
и флуктуирующих активных средах с периодическими граничными условиями”
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.03 — “Радиофизика”

В диссертационной работе А.В. Слепнева рассмотрены актуальные проблемы динамики нелинейных активных сред. Исследуются две модели однородной активной среды с периодическими граничными условиями. Одна из моделей характеризуется сложной динамикой элементов среды, представляющих собой генераторы с инерционной нелинейностью Анищенко-Астахова. Каждый элемент в отдельности при изменении управляющего параметра демонстрирует бифуркации удвоения и переход к хаосу. Исследование этой модели позволило получить интересные результаты, касающиеся возможных сценариев развития турбулентности в сильно нелинейной среде. Здесь можно отметить сценарий перехода к колебаниям удвоенного периода, который для режимов бегущих волн связан с возникновением и эволюцией квазипериодических колебаний во времени. Интересным также представляется описанный в работе механизм эволюции пространственного профиля волны.

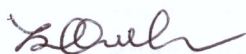
Вторая модель среды сформирована на основе осцилляторов ФицХью-Нагумо. Элемент среды, в этом случае, в зависимости от параметров может быть как автогенератором, так и возбудимым осциллятором. Таким образом, исследование этой модели позволило сравнить поведение активной среды в автоколебательном и в возбудимом режимах. В силу периодических граничных

условий, в обоих случаях в детерминированной автономной среде наблюдаются волновые моды и имеет место явление мультистабильности. В диссертации решается вопрос о том, можно ли на основании некоторых измеряемых характеристик и особенностей в поведении бегущих волн отличить автоколебательный режим от возбудимого. Данному вопросу ранее не было уделено достаточного внимания в научной литературе. В то же время, он является актуальным в связи с задачами математического моделирования волновых процессов в реальных распределенных системах и средах. Особенно этот вопрос актуален для многих задач биофизики.

Среди важных результатов работы можно отметить также эффект синхронизации бегущих волн в активной среде с периодическими граничными условиями и установленные различия в характеристиках области синхронизации для автоколебательной и возбудимой сред.

В качестве замечаний можно отметить следующее: Остается не ясным, насколько общими являются закономерности развития турбулентности, установленные для исследованной модели среды. Будут ли они наблюдаться для другой модели, созданной на основе других автоколебательных элементов, демонстрирующих переход к хаосу через удвоения периодов циклов? Не указывается, наблюдается ли что-то подобное в реальных системах. То же самое касается и второй модели. Например, не ясно, будут ли обнаруженные особенности синхронизации волн возбуждения наблюдаться для любой возбудимой среды.

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа оставляет хорошее впечатление. Насколько можно судить по автореферату она представляет собой серьезное и полезное исследование, способствующее развитию важных направлений нелинейной теории колебаний и волн. Материал, отраженный в автореферате диссертации, опубликован в реферируемых журналах и представлен в трудах научных конференций. Считаю, что работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальности 01.04.03 — радиофизика, а её автор Слепнев А.В. заслуживает присуждения ему искомой степени.



/О. Е. Омельченко/

