

Отзыв на автореферат диссертации

Муняева Вячеслава Олеговича

«Синхронизация и хаос в ансамблях связанных роторов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – «радиофизика»

Диссертационная работа В.О. Муняева посвящена исследованию коллективной динамики взаимодействующих роторов. В работе устанавливаются условия глобальной и кластерной синхронизации в ансамблях роторов с локальными и глобальными связями, анализируются бифуркационные механизмы перехода от глобальной синхронизации к кластерным и несинхронным режимам, а также механизмы формирования хаотической динамики. Рассмотренный в работе круг проблем относится к актуальным проблемам радиофизики и нелинейной динамики, решение которых является важным как с точки зрения развития фундаментальной теории, так и в свете возможных практических приложений в различных отраслях науки и техники. Важными достоинствами диссертационной работы является её цельность и аналитический характер большинства полученных результатов.

Результаты диссертационного исследования, отраженные в автореферате, являются новыми, научно значимыми и носят фундаментальный характер. Среди них можно выделить следующие:

- Для цепочек слабо-диссипативных идентичных маятников и соответствующих ансамблей с глобальным взаимодействием получены аналитические выражения границ устойчивости режима синфазных вращений по параметру связи;
- в случае цепочек слабо-диссипативных маятников аналитически установлена связь числа областей неустойчивости синфазного режима и характера несинфазных режимов в этих областях с длиной цепочки;
- Для цепочек идентичных маятников и ансамблей с глобальной связью установлены возможные сценарии развития вращательного хаоса в областях неустойчивости синфазного режима;
- Для ансамбля глобально связанных неидентичных слабо-инерционных роторов с источниками шума и заданным распределением собственных частот в термодинамическом пределе получены приближенные аналитические результаты, позволяющие построить зависимость параметра порядка от коэффициента связи и определить характер перехода к синхронному режиму (суперкритический или субкритический, в зависимости от параметра инерции).

Достоверность полученных результатов подкрепляется соответствием теории и данных численного моделирования.

В то же время, имеются отдельные **замечания и вопросы** по представлению диссертационной работы в автореферате:

1. В автореферате при изложении материала первой главы диссертации недостаточно пояснены аналитические методы, позволяющие установить границы областей неустойчивости синфазных вращений и связать характер несинфазных режимов с длиной цепочки;
2. Ничего не говорится о средних частотах вращения элементов ансамбля после потери устойчивости синфазным режимом, в том числе в режиме хаотических вращений. Являются ли средние частоты одинаковыми (т.е. сохраняется ли частотный синхронизм)?
3. Результаты четвертой главы изложены слишком кратко. Нет пояснения методов аналитического решения уравнения Фоккера-Планка-Колмогорова и получения выражения (6), не все используемые в выражении (6) обозначения пояснены в тексте. В описании раздела 4.5 не приведено каких-либо результатов.
4. Из текста автореферата не вполне понятно, какая разница полагается между ротаторами и фазовыми осцилляторами. Например, элементы глобального ансамбля, рассмотренного в четвертой главе, названы инерционными ротаторами. В уравнении (5) заменой времени легко убрать параметр при второй производной, получив отличный от единицы коэффициент диссипации, как в уравнениях (2) и (4), однако в (5) нет нелинейности (синуса). Согласно данной во вводной части классификации, это - ансамбль фазовых осцилляторов с инерцией.

Очевидно, отсутствие полных пояснений и деталей проведенных исследований в автореферате связано с невозможностью изложить большой и сложный материал диссертации в ограниченном требованиями к автореферату объеме. Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки представленной в автореферате диссертационной работы. На основании материала, представленного в автореферате, можно сделать вывод, что диссертация В.О. Муняева представляет собой законченное теоретическое исследование, которое вносит значительный вклад в развитие современных концепций радиофизики и нелинейной динамики. Результаты диссертационной работы существенно расширяют представления о поведении и особенностях синхронизации важного класса динамических систем, которым являются системы с цилиндрическим фазовым пространством (фазовые осцилляторы и ротаторы). Разработанные аналитические методы и полученные теоретические соотношения имеют важное значение для решения многих практических задач в области радиофизики, оптики, механики, биофизики и др. Материал диссертационного исследования широко представлен в международных научных изданиях самого высокого уровня и в трудах научных конференций.

Считаю, что диссертация В.О. Муняева «Синхронизация и хаос в ансамблях связанных роторов» по актуальности решенных задач, объему проведенных исследований, степени научной новизны и практической значимости результатов полностью соответствует специальности 1.3.4 – «радиофизика» и удовлетворяет всем требованиям пп. 9-11, 13-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Автор диссертации, Муняев Вячеслав Олегович, достоин присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – «радиофизика».

Отзыв составлен профессором кафедры радиофизики и нелинейной динамики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» доктором физико-математических наук (01.04.03 – «радиофизика»), профессором Вадивасовой Татьяной Евгеньевной

Вадивасова Т. Е.

Почтовый адрес: 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83

Телефон: +79379602591

Электронный адрес: vadivasovate@yandex.ru

