

Отзыв на автореферат диссертации

Аринушкина Павла Алексеевича

«Эффекты синхронизации в неоднородных сетях фазовых осцилляторов с инерцией», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. - Радиофизика

Диссертация Павла Алексеевича Аринушкина посвящена одному из наиболее актуальных направлений современной науки – исследованию процессов синхронизации и формирования пространственно-временных структур в сетях связанных осцилляторов. Особое внимание диссертант уделяет изучению синхронных режимов фазовых осцилляторов в модели энергосети с неоднородными параметрами. Наряду с моделью энергосети диссертантом исследуются эффекты синхронизации фазовых осцилляторов второго порядка в неоднородной мультиплексной сети. Поскольку моделями в виде сетей связанных фазовых осцилляторов описывается большое число процессов в системах различной природы (динамика ансамблей контактов Джозефсона, физические маятники, электрические машины, вибрационные механизмы, системы фазовой автоподстройки и т.д.), то *актуальность, фундаментальная и практическая значимость* темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

Диссертантом получен ряд *новых интересных результатов*, касающихся сетей с кольцевой топологией и мультиплексных сетей. В частности, им найдены различные синхронные состояния в модели энергосети с учетом инерционности и неоднородности вырабатываемой мощности элементов энергосетей, исследовано влияние внешних воздействий в виде шума, импульсов с различными характеристиками и разрыва связей сети на когерентные состояния сетей, продемонстрирована мультистабильность в модели энергосети и изучены различные типы синхронизации между химерными состояниями в мультиплексной сети фазовых осцилляторов второго порядка. Также было проведено исследование, направленное на поддержание фазовой синхронизации в энергосетях с различными типами неоднородности и внешними воздействиями на энергосеть. В частности, в работе показана положительная роль нелинейной диссипации в случае роста инерционности исследуемой системы и сильной неоднородности активной и реактивной компоненты мощности элементов энергосети.

По теме диссертации П.А. Аринушкиным опубликовано более 5 статей, часть из которых находятся в высокорейтинговых научных журналах первого квартиля Web of Science и Scopus, а результаты были широко представлены на российских и международных конференциях. Также, диссертантом получено свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Тем не менее, автореферат диссертационной работы не лишен недостатков:

1. На мой взгляд, третье положение диссертационной работы в автореферате сформулировано не вполне удачно. В автореферате не указывается, что нелинейное затухание должно иметь определенный вид для достижения фазовой синхронизации в модели энергосети. Несмотря на это в положении заявлено, что фазовая синхронизация достижима за счет введения определенного вида нелинейной диссипации.
2. В описании содержания второй главы диссертации указывается, что с ростом коэффициента нелинейной диссипации возможна фазовая синхронизация энергосети при увеличении инерционности системы и неоднородности собственных частот

осцилляторов. Диссертант не приводит границы изменения коэффициента нелинейной диссипации, таким образом возникает вопрос, может ли величина нелинейной диссипации иметь некое ограничение в исследуемой модели энергосети.

3. В разделе 2.3 приводится предложение, в котором говорится об уменьшении девиации мгновенной частоты осциллятора под действием нелинейной диссипации. Диссертанту следовало бы объяснить, что понимается под термином «девиация мгновенной частоты», либо представить формулу, по которой производился расчет данной величины.
4. В автореферате присутствует незначительное число опечаток и пунктуационных ошибок.

В заключении хотелось бы отметить, что данная диссертация производит очень хорошее впечатление. Анализ автореферата позволяет сделать вывод, что диссертационная работа представляет собой целостный и законченный научный труд. Она имеет высокий научный уровень, а изложенный материал соответствует направлению радиофизики и нелинейной динамики. Все отмеченные выше замечания не являются критическими и носят рекомендательный характер.

Считаю, что диссертация П.А. Аринушкина «Эффекты синхронизации в неоднородных сетях фазовых осцилляторов с инерцией» соответствует критериям п. 9-11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Аринушкин Павел Алексеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. - Радиофизика.

Отзыв составил:

доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник

Балтийского центра нейротехнологий и искусственного интеллекта

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

 Куркин Семен Андреевич
«26» 01 2023 г.

Диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук защищена по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Адрес места работы: Россия, Калининград, ул. Александра Невского, 14 ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»;

тел.: +7(927)-055-77-70

Электронная почта: kurkina@gmail.com

Подпись д.ф.-м.н., в.п.с. Куркина Семена Андреевича заверяю:

Ответственный секретарь Ученого Совета

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Шпилевой А.А.

