

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Семенова Владимира Викторовича «Экспериментальное исследование стохастических бифуркаций в радиотехнических моделях автогенераторов и нелинейных осцилляторов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — Радиофизика.

Диссертационная работа В.В. Семенова посвящена актуальному направлению исследований в современной статистической радиофизике и нелинейной теории колебаний – изучению бифуркаций в системах с шумом. Это направление востребовано в различных областях знаний в связи с тем, что при моделировании сложных процессов в геофизике, биофизике, нейрофизиологии низкоразмерных детерминированных моделей, как правило, оказывается недостаточно для получения ответов на интересующие исследователей вопросы. При этом принципиальным становится включение в модели стохастических компонент. Таким образом, важен вопрос о влиянии шума на процессы в исследуемых системах – на характеристики стационарной динамики, на бифуркации при изменении параметров и т.п. Диссертационная работа направлена на исследование стохастических бифуркаций и влияния шума на когерентность колебаний при наличии в системах запаздывающей обратной связи. В работе проводится как численный эксперимент, так и обширное аналоговое моделирование и физический эксперимент, что является ее большим достоинством и повышает ценность и степень новизны полученных результатов. Тематика работы полностью соответствует специальности 01.04.03.

К наиболее интересным результатам диссертации можно отнести детальный анализ стохастической бифуркации Андронова – Хопфа (суперкритической и субкритической) при различных способах введения шумов для различных нелинейных генераторов и осцилляторов. Выявлены как общие черты (наличие бифуркационного интервала), так и существенные различия, связанные с индивидуальными особенностями нелинейных систем. Также весьма интересно и отличается новизной постановки задачи исследование бистабильной системы при наличии нелинейной диссипации. Предложенная автором модель является, с одной стороны, достаточно простой и позволяет провести достаточно полное исследование. С другой стороны, она, как можно рассчитывать, представляет особенности достаточно широкого класса нелинейных колебательных систем, что придает ценность полученным результатам.

В качестве замечаний по автореферату отмечу следующие:

1) Автор делает достаточно общий вывод по результатам главы 2 в положении 2 (стр. 9) о том, что запаздывающая обратная связь одинаковым образом влияет на динамику возбудимых и невозбудимых систем, демонстрирующих когерентный резонанс, и позволяет управлять степенью регулярности колебаний. Однако остается неясным, насколько обоснована

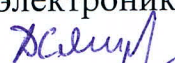
общность этого вывода. В работе исследовано только две или три нелинейных системы численно. Строгого общего доказательства для целого класса систем, насколько можно судить по автореферату, не проводилось. Основан ли общий вывод на интуиции автора? Если да, то вполне возможно, что и интуитивный вывод верен, но тогда следовало бы сформулировать положение в более частной виде, непосредственно опирающемся на результаты диссертации.

2) На стр. 14 в строках 2-5 автор говорит об эффектах в области больших шумов и больших значений параметра ε , но никак не поясняет по сравнению с чем эти величины большие. На стр. 10 в п.4 научной новизны автор говорит о том, что в главе о влиянии запаздывающей обратной связи дано «исчерпывающее объяснение полученным результатам». Не думаю, что такая формулировка (самооценка) уместна, т.к. очень трудно доказать, исчерпывающее ли это объяснение. Даже напротив – остаются вопросы о степени общности результата. Точнее было бы говорить о детальном объяснении, объяснении с точки зрения движения изображающей точки в различных областях фазового пространства и т.п.

Однако эти замечания носят технический или методический характер и не снижают общей очень высокой оценки диссертационной работы. Автор провел очень большую работу по аналоговому моделированию сложных нелинейных процессов и соответствующие численные эксперименты, получил ряд ценных для радиофизики и теории колебаний результатов, продемонстрировал высокую квалификацию в области радиофизики, нелинейной динамики, научных расчетов. Результаты работы очень хорошо опубликованы (10 статей в журналах, рекомендованных ВАК), в том числе в престижных журналах Physical Review E и Chaos.

Можно заключить, что диссертационная работа Семенова Владимира Викторовича полностью удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «радиофизика».

19.09.2016

Ведущий научный сотрудник Саратовского филиала
Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН,
д.ф.-м.н., профессор РАН  Смирнов Дмитрий Алексеевич

Адрес: 410019, г. Саратов, ул. Зеленая, д. 38. Тел.: (8452)51-11-80
E-mail: smirnovda@yandex.ru

Подпись Смирнова Д.А. заверяю, зам. директора СФИРЭ
им. В.А. Котельникова РАН, д.ф.-м.н.

Селезнев Е.П.

