

ОТЗЫВ

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

Исследование случайных процессов, вызванных действием шума в нелинейных колебательных системах является традиционной задачей радиофизики, которая с течением времени не теряет своей актуальности. Случайные воздействия (шумы) в нелинейных осцилляторах и автогенераторах приводят ко множеству разнообразных стохастических эффектов, которые интенсивно исследуются специалистами в области статистической радиофизики и нелинейной динамики. Диссертационная работа В.В. Семенова посвящена решению ряда задач в этом актуальном и практически важном направлении.

Основным достоинством работы, по моему мнению, является экспериментальная направленность проведенных исследований. Исследования, основанные на реальных экспериментах, нацеленных на выявление роли шума в нелинейных системах сравнительно редки. В данной диссертационной работе проведен ряд экспериментов по исследованию стохастических бифуркаций и индуцированных шумом переходов, которые осуществлены в полном объеме впервые. Экспериментальные результаты сопоставлены с результатами численных расчетов и, в ряде случаев, дополнены теоретическими данными. Соответствие результатов в качественном смысле является хорошим обоснованием правильности сделанных выводов.

Достоинством работы также является ее цельность. Все проведенные исследования посвящены одному кругу вопросов – исследованию стохастических бифуркаций и индуцированных шумом переходов в простых моделях нелинейных систем, имеющих радиофизическое происхождение. Рассматриваются стохастические бифуркации в автогенераторе с мягким и жестким возбуждением, показывается связь эффекта когерентного резонанса в генераторе с жестким возбуждением со стохастическими бифуркациями, исследуются механизмы влияния запаздывающей обратной связи на стохастические бифуркации и характеристики когерентного резонанса, показывается возможность существования последовательности индуцированных шумом переходов в бистабильном осцилляторе с нелинейной диссипацией.

Ряд результатов, например, установленный характер субкритической бифуркации Андронова-Хопфа в генераторе с аддитивным шумом, влияние формы нульклин на характер стохастических процессов в бистабильном осцилляторе, возможность использования эффективного потенциала для описания индуцированных шумом переходов в бистабильном осцилляторе с нелинейной диссипацией являются важными для развития теоретических представлений о стохастических явлениях в нелинейных системах.

В целом работа может быть оценена очень положительно, хотя она не лишена, на мой взгляд, некоторых недоработок. К ним можно отнести следующие:

1. Тематики первой и второй глав тесно связаны. И там и там рассматривается генератор с жестким возбуждением. Однако не совсем понятно, в какой

области бифуркационной диаграммы, приведенной в первой главе, наиболее существенно проявляется эффект когерентного резонанса. Дело в том, что во второй главе стохастические бифуркации диагностируются только по амплитудному распределению. Неясно, будут ли при этом иметь место качественные перестройки совместного распределения динамических переменных, и попадает ли исследуемый режим в область бифуркационного интервала или в какую-то иную область.

2. Не описан механизм влияния запаздывающей обратной связи на когерентный резонанс в возбудимом осцилляторе. Указано, что он иной, чем в генераторе с жестким возбуждением. Чем в таком случае объясняется сходство результатов для двух моделей?
3. В рассмотренных задачах практически не используется такой важный инструмент исследования динамических систем, как ляпуновские показатели. Известно, что в ряде случаев (например, в бистабильном осцилляторе Дuffинга) шум может вызывать возникновение экспоненциальной неустойчивости. Имеются ли подобные эффекты в исследуемых системах?

Несмотря на сделанные замечания, данная диссертационная работа вносит ощутимый вклад в развитие представлений о роли шума в нелинейных системах. Все отмеченные задачи являются актуальными в свете решения проблем управления характеристиками нелинейной системы с помощью внешних шумовых воздействий. Насколько можно судить по автореферату, работа отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Семенов Владимир Викторович заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Башкирцева Ирина Адольфовна,
доцент кафедры математической
физики ИМФН, Уральский
федеральный университет имени
первого Президента России Б. Н.
Ельцина, ул. Мира, 19, 620002,
Екатеринбург



Подпись *Башкирцевой И.А.*

Заверяю

