

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Любченко Дмитрия Олеговича**
на тему «**Сложные динамические режимы, отвечающие концепции грубости и концепции хрупкости, в приложении для средств коммуникации**»,
представленную к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.4. – Радиофизика.

В настоящее время исследования динамических систем со сложным и хаотическим поведением сохраняют высокую значимость как для фундаментальной науки, так и для прикладных областей, в частности для задач генерации широкополосных сигналов, криптографии и создания устойчивых систем связи. Традиционно используемые хаотические системы часто характеризуются структурной неустойчивостью, что существенно ограничивает их практическое применение в условиях реальных помех и параметрических расстройек. Исследование альтернативных классов систем, обладающих свойствами грубости и хрупкости (систем с экстремальной мультистабильностью), имеет непосредственное прикладное значение для построения схем скрытой и защищённой коммуникации. По этой причине поставленные в диссертации цели и задачи полностью соответствуют современным вызовам в данной области и потому являются несомненно актуальными.

Из автореферата видно, что диссертационная работа является законченным, глубоким и системным исследованием, выполненным на стыке теоретической нелинейной динамики и прикладной радиофизики. Первая глава посвящена разработке и сравнительному анализу схем скрытой коммуникации на базе грубых генераторов (гиперболического хаоса и странного нехаотического аттрактора) в сопоставлении с негрубым хаотическим генератором. Важным результатом является предложение и апробация альтернативного метода детектирования информации, основанного на расчёте локальной корреляции и эффективного именно для грубых систем. Во второй главе автор формулирует и подробно проверяет гипотезу об однородности локальных статистических характеристик грубых систем. Проведено детальное исследование режимов обобщённой синхронизации при наличии как расстройек по параметрам между передатчиком и приёмником, так и частотных искажений, моделируемых в канале связи. Третья глава содержит построение и анализ иерархии моделей бильярда с гофрированной осциллирующей границей. Ключевым результатом является обнаружение двух качественно различных режимов ускорения Ферми (медленного и быстрого), разделённых критической начальной скоростью, а также построение упрощённой дискретной модели, сохраняющей данное фундаментальное свойство. Четвёртая глава представляет прикладное развитие полученных результатов: на базе выявленных закономерностей предложена и проанализирована новая двухканальная схема скрытой коммуникации, использующая явление экстремальной мультистабильности для

динамического переключения между континуумом хаотических аттракторов, что повышает скрытность передачи.

Несмотря на высокий уровень представленных материалов, можно отметить некоторые замечания.

1. Во второй главе вводится и обосновывается гипотеза об «однородности» локальных характеристик синхронных режимов. Однако в тексте отсутствуют упоминания количественных характеристик, позволяющие объективно оценить степень этой однородности.
2. При моделировании частотных искажений в канале связи используется полоса не пропускания без описания способа её моделирования. Не хватает пояснений, насколько адекватно выбранный способ моделирования соответствует реальным частотным искажениям в каналах связи.
3. Часть выводов работы сформулирована на основе исследования конкретных модельных систем (например, генераторов Кузнецова и Жалнина-Кузнецова). В автореферате стоило бы более чётко разграничить выводы, носящие универсальный характер для классов грубых/хрупких систем, и результаты, справедливые в рамках использования конкретной модели.
4. В тексте автореферата обозначение « ε » используется для разных параметров в различных моделях (в первой и третьей главах), что может вызывать путаницу при чтении.

Отмеченные замечания не умаляют значимости и качества исследования, проделанного соискателем.

После прочтения автореферата можно утверждать, что диссертация Любченко Д.О. представляет собой законченное научное исследование, удовлетворяющее требованиям пп. 9-11, 13-14 действующего «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 (в текущей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует паспорту специальности, по которой она представлена к защите, а ее автор Любченко Д.О. заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика.

Профессор кафедры физики ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
д.ф.-м.н., доцент Марина Вячеславовна Сысоева

Тел.: +79093367208

email: sysoeva_mv@spbstu.ru,

учёные степень, звание: доктор физико-математических наук по специальностям 1.3.4. – Радиофизика и 1.5.2. – Биофизика, доцент по специальности 1.3.4. – Радиофизика,
адрес: Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29 литера Б.

Дано своё согласие на обработку содержащихся в данном отзыве персональных данных
Сысоева М.В.



«23» декабря 2025 г.