

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.111.02,
созданного на базе Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института радиотехники и электроники им.
В.А.Котельникова Российской академии наук, по диссертации на
соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 19 декабря 2025 г., № 20

**О присуждении Мохсени Тимуру Исхаковичу, гражданину России
ученой степени кандидата физико-математических наук.**

Диссертация на тему «**Относительная передача информации на основе хаотических радиоимпульсов**» принята к защите 10 октября 2025, протокол № 16, диссертационным советом 24.1.111.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Российской академии наук (125009, Москва, ул. Моховая. Д.11. корп.7) (приказ Рособнадзора о создании совета № 2397–1958 от 21.12.2007 г.; приказ Минобрнауки РФ о продлении деятельности совета № 714/нк от 02.11.2012 г.).

Соискатель Мохсени Тимур Исхакович, 1985 года рождения, в 2008 г. окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» (МФТИ) по специальности «Прикладные математика и физика».

В период с 01.04.2008 г. по 31.03.2011 г. проходил обучение в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.

Работает младшим научным сотрудником в лаборатории № 341 «Информационных технологий на основе принципов динамического хаоса и твердотельной функциональной электроники» Московской части ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории № 341 «Информационных технологий на основе принципов динамического хаоса и твердотельной функциональной электроники» ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН.

Научный руководитель: Дмитриев Александр Сергеевич, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории № 341 «Информационных технологий на основе принципов динамического хаоса и твердотельной функциональной электроники» ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН.

Официальные оппоненты:

Лобов Евгений Михайлович, доктор технических наук, доцент кафедры «Радиотехнические системы» Московского технического университета связи и информатики,

Сысоева Марина Вячеславовна, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский государственный университет» им. Н.И. Лобачевского, в своем положительном отзыве, подписанном д.ф.-м.н., В.Б. Казанцевым, заведующим кафедрой Нейротехнологий и биомедицины Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «ННГУ им. Н.И. Лобачевского» и утвержденном начальником управления кадров ННГУ им. Н.И. Лобачевского Т.А. Лопоногом, отметила, что тема диссертации Т.И. Мохсени актуальна, она представляет завершённую научную работу, содержащую решение научной задачи и по объёму результатов, достоверности, научной и практической значимости выводов удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Мохсени Тимур Исхакович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – «Радиофизика».

В отзыве указаны следующие замечания:

1. Экспериментальный макет реализован для относительно низкочастотного диапазона (200–500 МГц) и проводного канала. Для полной проверки предположений о технической реализуемости в микроволновом диапазоне желательны эксперименты на более высоких частотах (3–10 ГГц) в беспроводном канале.

2. Исследование множественного доступа проведено для синхронизированных систем с одинаковыми параметрами. В реальных условиях необходим анализ влияния ошибок синхронизации, разброса мощностей сигналов и многолучевого распространения.

3. В аналитических оценках использовано упрощенное предположение о нормальном распределении случайных величин. Для малых значений процессинга ($K < 30$) это может вносить погрешность, требующую экспериментальной верификации.

По теме диссертации опубликовано 26 печатных работ, в том числе 9 статей в изданиях, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов (Радиотехника и электроника, Письма в журнал технической физики, Прикладная нелинейная динамика, Nonlinear phenomena in complex systems). В том числе 9 статей входят в международные реферативные базы данных SCOPUS и (или) Web of Science. Общий объем опубликованных работ составляет 5,8 печатных листов. Публикации по материалам диссертации полностью отражают ее содержание.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Дмитриев А.С., Мохсени Т.И., Сьерра-Теран К.М. Относительная передача информации на основе хаотических радиоимпульсов // Радиотехника и Электроника, 2018, т. 63, № 10, с. 1–9.

2. Дмитриев А.С., Мохсени Т.И., Сьерра-Теран К.М. Сверх- и гиперширокополосная относительная передача информации на основе хаотических радиоимпульсов // Прикладная нелинейная динамика, 2018, т. 26, № 4, с. 59–74.

3. Dmitriev A.S., Mokhseni T.I., Sierra-Teran C.M. Differentially coherent communication scheme based on chaotic radio pulses // Nonlinear phenomena in complex systems, 2018, vol. 21, no. 3, p. 237–246.

4. Дмитриев А.С., Мохсени Т.И. Множественный доступ в системах относительной передачи информации с хаотическими радиоимпульсами // Радиотехника и Электроника, 2021, т. 66, № 5, с. 476–482.

5. Мохсени Т.И., Петросян М.М. Эксперименты по прямохаотической относительной передаче данных в проводном канале связи // Прикладная нелинейная динамика, 2023, т. 31, № 1, с. 21–31.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из:

– Обнинский институт атомной энергетики – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» от д.ф.-м.н. С.О. Старкова. Отзыв положительный (замеч.: в автореферате приведены графики зависимости вероятности ошибок для значений процессинга от 5 до 200. Однако, в выводах к 3й главе указано, что для исследования возможности и потенциала использования хаотических импульсов с различным процессингом (сверх- и гиперширокополосные) приведены результаты аналитических расчетов характеристик помехоустойчивости импульсов со значениями процессинга от единиц до миллионов)

– Российский новый университет (РосНОУ) от к.ф.-м.н. Е.А. Палкина (замеч.: в работе экспериментально исследуется созданный лабораторный макет предлагаемой схемы относительной передачи. Однако в автореферате не приведена ни структурно-компонентная схема созданного макета, ни его фото в ходе проведенных экспериментов; в главе 4 рассматривается возможность использования множественного доступа к сети, работающей по схеме прямохаотической относительной передачи данных с малыми длительностями задержек, но при этом предполагается, что все генераторы шума обеспечивают одинаковое время автокорреляции и стабильные задержки. Очевидно, что нарушение этого условия в практической реализации сократит число возможных независимых каналов (число пользователей) по сравнению с теоретической оценкой, приведенной в работе. Автору стоило бы оценить максимальное число пользователей при допустимых отклонениях в параметрах генераторов шума)

– АО «НПП «Исток» им. Шокина» от д.ф.-м.н. А.И. Панаса (замеч: автор диссертации решил сэкономить на иллюстративном материале. Пять приведенных в автореферате рисунков, и порой их скупое описание,

оставляют вопросы к работе. В итоге, в разделе описывающем экспериментальную часть работы, мало что сказано об использованной в экспериментальном макете элементной базе, а описание источника хаотических радиоимпульсов (одного из основных элементов структуры предложенной в работе схемы), да и других элементов, ограничено лишь упоминанием использованного частотного диапазона. Не нашлось места в автореферате и для результатов проведенного в работе многопользовательского варианта прямохаотической схемы передачи)

– ИИТ РТУ МИРЭА от д.ф.-м.н. А.Б. Самохина (замеч: из автореферата не ясно, является ли аналитическое выражение для вероятности ошибок (1) точным или приближенным; не описаны допущения, при которых оно было получено; в разделе, посвященном многопользовательскому доступу, не понятно, какой фактор ограничивает количество пользователей)

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается: назначенные советом официальными оппонентами по диссертации Т.И. Мохсени ученые широко известны своими достижениями в данной отрасли науки, имеют многочисленные научные труды в рецензируемых научных журналах, способны определить актуальность, новизну, научную и практическую ценность оппонируемой диссертации – доктор технических наук, доцент **Е.М. Лобов** – известный специалист в области радиотехнических систем; доктор физико-математических наук, профессор **М.В. Сысоева** – один из ведущих в России специалистов в области математического и радиотехнического моделирования, а также нейронауки.

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский государственный университет» им. Н.И. Лобачевского, широко известна своими исследованиями в области беспроводной цифровой связи, физике наноструктур, нейробиологии, безопасности информационных систем. Многочисленные работы её сотрудников в области оппонируемой диссертации свидетельствуют об их способности адекватно оценить результаты, представленные автором для защиты.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Предложена и разработана схема относительной передачи/приема информации, использующая в качестве носителя информации хаотические радиоимпульсы, в которой отсутствует проблема задержек большой длительности, свойственная известным существующим схемам относительной передачи на основе хаоса;

Предложена, построена и исследована математическая модель прямохаотической схемы относительной передачи, и осуществлены комплексные расчеты ее динамики;

Получены теоретические оценки помехоустойчивости предлагаемой

прямохаотической схемы относительной передачи;

Предложен метод разделения каналов на основе корреляционных свойств хаотических радиоимпульсов, и исследованы возможности его применения для многопользовательского доступа в прямохаотической схеме относительной передачи;

Создан и испытан экспериментальный макет прямохаотической схемы относительной передачи по проводному каналу связи.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что предложена, прямохаотическая схема относительной передачи/приема, использующая задержки с малой длительностью, что делает ее практически реализуемой. Предложенная схема исследована и экспериментально апробирована. Результаты работы могут быть использованы при разработке и создании сверхширокополосных приемопередатчиков для систем связи, в том числе систем связи с множественным доступом и беспроводных сенсорных сетей.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: достоверность диссертационной работы подтверждается соответствием расчетов и оценок, полученных и используемых автором, теоретическим положениям известным из литературы, соответствием результатов экспериментальных испытаний полученным теоретическим оценкам, техническими характеристиками разработанных программных и аппаратных решений.

Личный вклад соискателя заключается в участии в постановке научных задач, определении методов и подходов к их решению, участии в разработке прямохаотической схемы относительной передачи, компьютерном моделировании, проведении расчетов для аналитической оценки помехоустойчивости прямохаотической схемы относительной передачи, участии в проектировании и создании экспериментального макета прямохаотической схемы относительной передачи, подготовке и проведении экспериментов по прямохаотической относительной передаче данных с разработанным макетом. Все вошедшие в диссертационную работу результаты получены самим автором, либо при его прямом участии.

В ходе защиты диссертации в рамках дискуссии членами диссертационного совета были дана высокая оценка уровню работы и отмечено, что работа существенно дополняет и обогащает знания о беспроводной передаче информации на основе хаотических сигналов.

Соискатель Мохсени Т.И. дал исчерпывающие комментарии на вопросы и замечания оппонентов и ведущей организации. Согласился с замечаниями, касающимися оформления текста диссертации и автореферата.

Членами совета были заданы вопросы: о типе несущего сигнала в предлагаемой схеме; о степени влияния шумов на работу предлагаемой схемы; о потенциальной помехоустойчивости систем связи, созданных на основе предлагаемой схемы передачи; о несоответствии частотных диапазонов хаотических сигналов при моделировании и в эксперименте; о

типах каналов связи и о возникновении шумов в предлагаемой схеме; об основных задачах, решаемых в диссертации. Соискатель дал ответы и необходимые пояснения, которые совет посчитал удовлетворительными.

Диссертационная работа Мохсени Т.И. является законченной научно-квалификационной работой, которая удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 824, предъявляемым к диссертациям на соискании ученой степени кандидата наук.

На заседании 19 декабря 2025 г. диссертационный совет за создание и исследование нового метода передачи информации на основе хаотических сигналов, имеющего научное и практическое значение, принял решение присудить Мохсени Т.И. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования участвующие в заседании члены диссертационного совета в количестве 15 человек, из которых 8 докторов по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из общего числа 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета
д.ф.-м.н., академик РАН

Черепенин В.А.

Ученый секретарь диссертационного совета
д.ф.-м.н., профессор РАН

Кузьмин Л.В.



«19» декабря 2025 г.