

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.415.01, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.01.2026 № 01/26

О присуждении Чжан Вэйцзя, гражданину Китайской Народной Республики, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Оптимизированные алгоритмы декодирования для кодов с низкой плотностью проверок на четность и их применение в системах связи» по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения, принята к защите 27 ноября 2025 г. (протокол № 32/25) диссертационным советом 24.2.415.01, созданным на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР); адрес 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, приказ №714/нк от 2.11.2012.

Соискатель Чжан Вэйцзя, 1993 г. рождения, в 2021 г. окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск по специальности 09.04.04 – «Программная инженерия». В 2021 г. поступил в очную аспирантуру в ТПУ и окончил её в 2025 г. С 2025 г. по настоящее время работает инженером на кафедре телевидения и управления (ТУ) ТУСУРа.

Диссертация выполнена на кафедре ТУ ТУСУРа.

Научный руководитель – **Газизов Тальгат Рашитович**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой ТУ ТУСУРа.

Официальные оппоненты – **Калмыков Игорь Анатольевич**, д-р техн. наук, профессор кафедры вычислительной математики и кибернетики ФГАОУ ВО

«Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь; **Портной Сергей Львович**, д-р техн. наук, проф. департамента электронной инженерии ФГАОУ ВО «Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени профессора М.А. Бонч-Бруевича»**, г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном д-ром техн. наук, проф. кафедры сетей связи и передачи данных Владимировым С.С., д-ром техн. наук, проф. кафедры сетей связи и передачи данных Парамоновым А.И. и утвержденном д-ром техн. наук, проректором по научной работе Рабиным А.В., указала, что работа соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (в редакции от 11.09.2021 года), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения, а ее автор Чжан Вэйцзя заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет по теме диссертации 9 опубликованных работ общим объемом 5,1 п.л., в т.ч. 4 статьи по специальности 2.2.13 в журналах из перечня ВАК; 2 доклада в трудах конференций, индексируемых WoS/Scopus. Суммарный личный вклад автора по всем публикациям составляет 3,2 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Чжан В., Газизов Т.Р. LDPC and polar codes in 6G: A comparative study and unified frameworks / Труды учебных заведений связи. 2025. – Т. 11, № 5. – С. 42–59.
2. Чжан В., Газизов Т.Т. Применение QC-LDPC кодов в системе связи БПЛА / Доклады ТУСУР. – 2025. – Т. 28, № 2. – С. 14–21.
3. Zhang W., Mouhamad I., Saklakov V.M. Development of adaptive exponential min sum decoding algorithm / Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 1–11.

4. Zhang W., Mouhamad I., Saklakov V.M., Jayakody D.N.K. Neural network to optimize the adaptive exponential min sum decoding algorithm / Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1. – С. 1–10.

5. Zhang W., Jayakody D.N.K. An adaptive exponential min sum decoding algorithm / 2023 IEEE 6th Conference on Cloud and Internet of Things. – 2023, 20–22 March. – Lisbon, Portugal. – P. 34–39.

На автореферат поступило 6 отзывов: от **Гладких А.А.**, д-ра техн. наук, проф. каф. радиотехники, телекоммуникаций и защиты информации ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»; от **Пляскина М.Ю.**, канд. техн. наук, доц. каф. средств связи и информационной безопасности ФГАБОУ ВО «Омский государственный технический университет»; от **Громова В.Л.**, канд. физ.-мат. наук, доц. каф. информационных технологий в исследовании дискретных структур ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»; от **Цавнина А.В.**, канд. техн. наук, доц. инженерной школы информационных технологий и робототехники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»; от **Полушина П.А.**, д-ра техн. наук, проф. каф. радиотехники и радиосистем ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет»; от **Ахмеджанова А.Э.**, канд. техн. наук, преподавателя каф. радиотехнических систем ФГКБОУ ВО «Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны имени Маршала Советского Союза Л.А. Говорова». **Все отзывы положительные.**

В качестве критических замечаний указывается: не протестированы алгоритмы с битрейтом, отличным от $1/2$; не рассмотрены полярные коды; не сопоставлены время и ресурсные затраты на декодирование алгоритмов; не объяснено, почему каждому скрытому слою присваивается одинаковый весовой коэффициент; предложенный алгоритм не сопоставлен с другими и не указаны его преимущества; не использован энергетический выигрыш кода для сравнения эффективности различных алгоритмов.

Выбор официальных оппонентов д-ра техн. наук **Калмыкова И.А.** и д-ра техн. наук **Портного С.Л.** обоснован их научными достижениями по тематике диссертации. Оппоненты имеют публикации в данной области исследований и способны объективно оценить диссертационную работу. Выбор ФГБОУ ВО

«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» в качестве ведущей организации обоснован тем, что сотрудники университета проводят фундаментальные и прикладные научные исследования высокого уровня по теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны алгоритмы декодирования для кодов с низкой плотностью проверок на четность (LDPC-кодов);

предложена модель системы связи беспилотного летательного аппарата (БПЛА) на малой высоте с наземной станцией с квазициклическим LDPC-кодом и учетом затухания Релея для различных амплитудных модуляций и условий канала.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

изучено влияние применения квазициклических LDPC-кодов в сочетании с различными схемами квадратурной амплитудной модуляции на надёжность радиосвязи с БПЛА;

изучена системная поддержка LDPC-кодов для 6G, а также **раскрыты** их уникальные преимущества над полярными кодами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработанные алгоритмы AEMS и SNAEMS использованы при выполнении НИР по государственному заданию;

модель системы связи БПЛА, объединяющая коды QC-LDPC с высокоэффективной модуляцией для повышения надежности связи в условиях затухания Релея использованы при выполнении НИР по гранту РФФ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

подтверждение разработанных в работе алгоритмов декодирования для кодов с низкой плотностью проверок на четность сравнительным анализом с известными ранее алгоритмами декодирования;

использованием статистической обработки данных вычислительного эксперимента.

Личный вклад соискателя состоит в получении формул алгоритмов декодирования, оптимизации алгоритмов декодирования с использованием

нейронных сетей, имитационном моделировании систем связи, подготовке публикаций.

В ходе защиты высказаны следующие критические замечания:

не обоснован выбор алгоритма MS для оптимизации по сравнению с другими известными алгоритмами (BF, BP, LDA); недостаточно полно изложено обоснование использования нейронной сети с постоянными коэффициентами при декодировании LDPC-кодов; не указаны временные затраты, необходимые на обучение нейронной сети прямого распространения, не проведен анализ их влияния на скорость передачи информации; не приведено сравнение эффективности различных методов декодирования на основе энергетического выигрыша.

Соискатель Чжан Вэйцзя ответил на вопросы и замечания.

На заседании 27 января 2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Чжан Вэйцзя ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета

Кориков Анатолий Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета

Мандель Аркадий Евсеевич

27 января 2026 г.

