

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.384.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 2 июня 2026 г. № 7/26 о присуждении Жеглову Кириллу Дмитриевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение своевременности и достоверности передачи сообщений в сетях радиосвязи декаметрового диапазона» по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций принята к защите 24 марта 2026 года, протокол № 3/25, диссертационным советом 24.2.384.01, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ФГАОУ ВО ГУАП), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, приказ № 741/нк от 08 июля 2015 г.

Соискатель Жеглов Кирилл Дмитриевич, 8 января 1987 года рождения, гражданин Российской Федерации, работает начальником 85 отдела Акционерного общества «Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин».

В 2012 году соискатель окончил обучение в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» по специальности «Технология машиностроения» (диплом КЕ №01367, регистрационный номер 14/ММФв от 20 января 2012 года).

В период с 30.12.2022 по 29.12.2025 был прикреплен к ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического

приборостроения» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Справка №09-17/22 от 20.12.2023 о сдаче кандидатских экзаменов по дисциплинам «Иностранный язык (английский)» и «История и философия науки» и справка №09-17/24 от 28.12.2023 о сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине «2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций» выданы Жеглову Кириллу Дмитриевичу ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

Диссертация выполнена на кафедре инфокоммуникационных технологий и систем связи федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Тюрликов Андрей Михайлович, основное место работы – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», заведующий кафедрой инфокоммуникационных технологий и систем связи.

Официальные оппоненты:

1. Ходаковский Валентин Аветикович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», кафедра информатики и информационной безопасности, профессор кафедры, г. Санкт-Петербург;

2. Лукин Константин Игоревич, кандидат технических наук, доцент, Акционерное общество «Супертел», генеральный директор, г. Санкт-Петербург,

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество «Российский институт мощного радиостроения», г. Санкт-Петербург, в своем **положительном** отзыве, подписанном начальником научно-технического центра комплексов связи, кандидатом технических наук Берликом Сергеем Анатольевичем и ведущим инженером научно-технического центра комплексов связи, кандидатом технических наук Давлетовым Эдуардом Ильбаровичем, утвержденном генеральным директором, доктором технических наук Макогоном Василием Петровичем, указала, что диссертация «Повышение своевременности и достоверности передачи сообщений в сетях радиосвязи декаметрового диапазона» Жеглова К.Д. является завершенной научно-квалификационной работой, содержание которой соответствует пунктам 2, 3 и 15 паспорта специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Полученные автором результаты отличаются научной новизной и практической значимостью. Результаты апробированы на научных конференциях и симпозиумах и достаточно полно опубликованы в ведущих российских и зарубежных изданиях. Диссертационная работа соответствует критериям, которые установлены пунктами 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утв. Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842), предъявляемым в отношении диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Жеглов Кирилл Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ по теме диссертации, из них: в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК РФ – 7 работ (из них две работы опубликованы без соавторства); в изданиях, включенных в перечень Scopus – 1 работа; в прочих журналах, включенных в РИНЦ – 1 работа; в сборниках тезисов докладов – 3 работы; получено 3 патента и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Общий объем авторского вклада в работы (без результатов

интеллектуальной собственности, а именно патентов и свидетельства о регистрации программы для ЭВМ) составляет 3,63 печатных листов из общего количества 5,9 печатных листов. Получены акты о внедрении результатов диссертационной работы в АО «ЦКБ МТ «Рубин», АО «Невское ПКБ» и ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации.

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Жеглов К.Д. Способ тестирования радиоканалов в режиме с программной перестройкой рабочей частоты / Жеглов К.Д., Дворников С.В. // Информация и космос. 2022. № 4. С. 15-20. (объем 0,4 п.л. / авторский вклад 0,2 п.л.)

Личный вклад: Соискателем разработан аналитический аппарат, позволяющий оценить временные показатели, характеризующие оперативность передачи битовой информации в режиме с программной перестройкой рабочей частоты.

2. Жеглов К.Д. Проактивный контроль пригодности радиоканалов в режиме ППРЧ / Жеглов К.Д., Дворников С.В., Дворников С.С.// Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2022. Т. 16. № 11. С. 15-20. (объем 0,4 п.л. / авторский вклад 0,3 п.л.)

Личный вклад: Соискателем предложен метод контроля пригодности радиоканалов, используемых для передачи информации в режиме с программной перестройкой рабочей частоты. Произведен сравнительный анализ предложенного метода с аналогами. Введена количественная оценка эффективности разработанного способа с позиций своевременности и оперативности передачи сообщений.

3. Жеглов К.Д. Модель сигнала однополосной модуляции с вариативным уровнем несущего колебания / Жеглов К.Д.// Вопросы радиоэлектроники.

Серия: Техника телевидения. 2023. № 2. С. 75-81. (объём 0,44 п.л. / авторский вклад 0,44 п.л.)

4. Жеглов К.Д. Выбор канала связи для радиолиний «Воздух-Земля» /Жеглов К.Д.// Вопросы радиоэлектроники. Серия: Техника телевидения. 2023. № 3. С. 100-107. (объём 0,5 п.л. / авторский вклад 0,5 п.л.)

5. Жеглов К.Д. Эффективность многоканальных передач с однополосной модуляцией /Жеглов К.Д., Дворников С.С., Русин А.А., Чудаков А.М., Пшеничников А.В., Дворников С.В.// Вопросы радиоэлектроники. Серия: Техника телевидения. 2023. № 3. С. 94-99. (объём 0,5 п.л. / авторский вклад 0,16 п.л.)

Личный вклад: Соискателем разработан метод оценки энергетических потерь в групповом сигнале при его формировании методом частотного мультиплексирования; произведен анализ распределения мощности в трактах субканалов группового сигнала. Проведен анализ причин, приводящих к неравномерности распределения мощности в пределах субканалов, а также дано обоснование нецелесообразности применения технологии уплотнения каналов на основе мультиплексирования сигналов однополосной модуляции.

6. Жеглов К.Д. Метод оценки доступности радиоканалов в режиме с ППРЧ непосредственно в ходе сеанса связи / Жеглов К.Д., Мингалев А.Н., Тюрликов А.М. // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт. – 2025. – Т. 19, № 7. – С. 19-24. (объём 0,4 п.л. / авторский вклад 0,2 п.л.)

Личный вклад: Соискателем разработан алгоритм обратного включения ранее отключенных каналов. Для оценки эффективности разработанного алгоритма предложено рассматривать каждую частоту из набора, выделенного для сеанса связи, как марковскую цепь с двумя состояниями. Проведено моделирование, демонстрирующее работу алгоритма в различных условиях помеховой обстановки. Проведена количественная оценка эффективности предложенной концепции в сравнении с традиционными решениями.

На диссертацию и автореферат поступили **отзывы из 9 организаций (все отзывы положительные):**

1. ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» (подписал профессор кафедры «Информационных технологий и систем безопасности», д.т.н., профессор, Сикарев Игорь Александрович).
Замечания: 1. Затрудняет чтение материала отсутствие списка сокращений. 2. Не приведены критерии оценки методов формирования сигналов с повышенной энергоэффективностью. 3. В работе не указано, является ли метод проактивного контроля, в котором непосредственно в процессе передачи предусмотрен механизм исключения непригодных частотных каналов, а также механизм повторного включения ранее отключенных каналов, единственным или есть аналоги. В случае наличия прочих методов - необходимо привести сравнительных анализ.

2. Акционерное общество «Научно-технический институт «Радиосвязь» (подписал начальник лаборатории, кандидат технических наук Алексеев Олег Анатольевич).
Замечания: 1. Не рассмотрено влияние ошибок при передаче квитанций на показатели эффективности радиолиний с ППРЧ и проактивным контролем пригодности рабочего канала. 2. Марковская модель, использованная при имитации декаметрового радиоканала, представляется слишком большим упрощением. 3. Зависимость вероятности успешной передачи от вероятности p_{10} для неадаптивной системы передачи нет смысла устанавливать с помощью имитационного моделирования. Она определяется формулой $P = P_{10} / (P_{01} + P_{10})$.

3. Государственная корпорация «Ростех» (подписал референт генерального директора, к.т.н., доцент Куприков Никита Михайлович).
Замечания: 1. В автореферате следовало бы подробнее остановиться на ограничениях применимости метода проактивного контроля — например, в условиях быстрых ионосферных замираний. 2. В автореферате необходимо подробно пояснить методику количественной оценки параметра «своевременности», поскольку именно этот критерий играет ключевую роль в обосновании эффективности разработанного метода. 3. В работе необходимо привести перечень стандартов и документов по стандартизации применяемых

при повышении своевременности и достоверности передачи сообщений в сетях радиосвязи декаметрового диапазона.

4. Акционерное общество «Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики» (подписал главный специалист управления унификации, стандартизации и каталогизации, к.э.н., Стреха Анатолий Александрович). Замечания: 1. На с. 7 автореферата понятие «повышение достоверности» трактуется как «снижение требуемого отношения сигнал/шум (ОСШ)». По нашему мнению, не смотря на в целом понятное смысловое содержание данного понятия, оно требует более полного раскрытия. 2. Из текста автореферата следует, что помехоустойчивость сигнальной конструкции, порождаемая матрицей, повышается за счет дополнительных символов, однако при этом выражения, по которым обеспечивалось получение результирующего выражения, не представлены.

5. Акционерное общество «Концерн «НПО «Аврора» (подписали и.о. заместителя генерального конструктора по специальной тематике, к.т.н. Захаров Алексей Игоревич и начальник отдела подготовки научных кадров, к.т.н., доцент Смольников Александр Васильевич). Замечания: 1. В автореферате не в полной мере раскрыты требования к оборудованию и техническому оснащению, необходимых для практической реализации предложенных решений. Уточнение данных аспектов повысило бы возможность оценки практического применения результатов исследования. 2. В автореферате автором в неполной мере отражены вопросы практического внедрения результатов работ при создании систем связи применительно к распределенным инженерным системам, таким как инфраструктура Северного Морского пути, морское сообщение, авиа-диспетчерское сопровождение перелетов гражданских воздушных судов и наземных транспортных систем. Не приведены сведения о внедрении результатов работы (акты внедрения).

6. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (подписал профессор высшей школы «Управление в киберфизических системах», д.т.н., профессор Шкодырев Вячеслав Петрович). Замечания: 1. Показано, что предлагаемый метод проактивного контроля

частоты весьма эффективен при медленных замираниях, однако его выигрыш снижается при быстрых замираниях, о чём упоминается в выводах автора. В качестве предложения можно порекомендовать обсудить возможные пути адаптации алгоритма к быстрому замиранию. Например, способно ли сокращение интервалов тестирования или использование более мощных помехоустойчивых кодов смягчить снижение эффективности при быстрых замираниях? Исследование этого вопроса могло бы расширить область применения метода. 2. На рис. 4 (стр. 15) приведены матрицы кодирования символов сигнальной конструкции, после чего на рис. 5 (стр. 16) представлены примеры вариантов перехода из матрицы в матрицу при демодуляции, но для совершенно других сигнально-кодовых конструкций. Не сразу понятно, что на рис. 4 и рис. 5 представлены одни и те же матрицы, которые отличаются способом кодировки, в соответствии с чем алфавит подцикла (элемента, составляющего треть матрицы) на рис. 5 имеет уже 4 состояния, а не 2, как у исходных комбинаций на рис. 4. Не обоснован переход к новому способу кодирования, а также неясно куда пропадает четвертый (он же первый) элемент подцикла при введении нового алфавита.

7. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (подписал к.т.н., доцент, старший научный сотрудник, доцент кафедры электроники, Никитин Юрий Александрович). Замечания: 1. «необходимостью сохранения возможности приема на существующий парк устройств» (стр.4) Но одну боковую полосу распространенные приемники никак не примут, в принципе. 2. На стр.7. Нужна ли синхронизация канала связи при передаче информационных сигналов, и если «да», тогда как синхронизоваться (удержать режим синхронизма) (стр. 8) при пониженном (до 0,1) уровне несущей?

8. Федеральное государственное автономное научное учреждение «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (подписали заместитель директора по научной работе, к.т.н. Попов Александр Владимирович и ученый секретарь, к.т.н., доцент Спасский Борис Андреевич). Замечания: 1. Все

характеристики и их прирост по отношению к имеющимся приведены только для канала связи ДМД. В работе не отражено сравнение полученных характеристик с имеющимися в других каналах, например, ДВ, УКВ. 2. В представленных материалах не отражены результаты экспериментального внедрения предлагаемой технологии на существующих комплексах связи. В случае отсутствия экспериментальных данных необходимо указать на каких существующих изделиях может быть апробирована предлагаемая технология. 3. В материалах не приведены технико-экономические оценки внедрения полученных результатов по сравнению с имеющимися характеристиками систем и каналов связи.

9. Акционерное общество «Прибой» (подписал главный специалист инженерно-технического центра автоматизированных комплексов связи, к.в.н. Андреев Вячеслав Александрович). Замечания: 1. При разработке частотно-временных матриц недостаточно подробно раскрыт вопрос перехода к четырехбитной кодировке, при этом излишне подробно дано описание процедуры проактивного контроля. 2. Не показано, как рассчитывается снижение необходимого отношения сигнал-шум для сигналов с управляемым уровнем несущего колебания.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается фундаментальным характером научных исследований, большим опытом и достижениями в области разработки современных телекоммуникационных систем и наличием соответствующих публикаций, в том числе в ведущих журналах, определенных ВАК при Минобрнауки России. Выбор публичного акционерного общества «Информационные телекоммуникационные технологии» в качестве ведущей организации обусловлен большим опытом данного учреждения в области исследования современных и перспективных сетей и систем связи, а также большим числом публикаций в данной предметной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработана математическая модель сигнала модифицированной однополосной модуляции, отличающаяся учетом

управления уровнем несущего колебания, что дает возможность перераспределения мощности, высвободившейся в результате изменения уровня несущего колебания, для повышения достоверности приема сообщений; **предложен** метод управления частотным ресурсом радиолиний в сетях радиосвязи декаметрового диапазона, отличающийся отбраковкой каналов с последующим обратным их включением, на основе механизма квитирования, что позволяет повысить своевременность передачи сообщений за счет проактивного контроля рабочих частот; **доказана** возможность формирования сигналов однополосной модуляции методом квадратурного синтеза, отличающихся от ранее известных наличием управляемого уровня несущего колебания; **введен** способ использования избыточного частотного ресурса, отличающийся применением при передаче амплитудно-манипулируемых сигналов, на основе многопозиционной сигнальной конструкции, позволяющих повысить своевременность передачи сообщений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность перераспределения мощности, высвободившейся в результате изменения уровня несущего колебания, для повышения достоверности связи; **применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов использованы** методы теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов, теории Марковских цепей, методы численного анализа и методы имитационного моделирования;

изложен способ кодирования шестиэлементных частотно-временных матриц 4-х битовыми информационными блоками;

раскрыты особенности использования цепей Маркова для построения модели, описывающей процесс изменения состояния канала и позволяющей выбрать интервал времени блокировки непригодного канала;

изучены ключевые особенности синтеза сигналов амплитудной и однополосной модуляции;

проведена модернизация метода контроля пригодности рабочих частот в режиме программной перестройки рабочей частоты, отличающегося возможностью отбраковки каналов, несоответствующих заданным требованиям.

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

разработаны и внедрены метод организации радиосвязи в режиме программной перестройкой рабочей частоты с реализацией процедур проактивного контроля, повышающий своевременность передачи данных использован в научно-исследовательских работах АО «Невское ПКБ»; способ передачи шестнадцатипозиционных сигналов на основе однополосной модуляции, повышающий своевременность на 7% по сравнению со спрособом-прототипом, используется в опытно-конструкторских работах АО «ЦКБ МТ «Рубин»; математическая модель сигналов однополосной модуляции с управляемым уровнем несущего колебания, позволяющая повысить достоверность приема в сетях радиосвязи декаметрового диапазона в условиях воздействия внешних и внутренних помех, внедрена в рамках образовательной деятельности ФГАОУ ВО ГУАП;

определены перспективы практического применения результатов исследования для модернизации имеющихся сетей радиосвязи декаметрового диапазона;

создана компьютерная модель сигналов однополосной и амплитудной модуляции с управляемым уровнем несущего колебания;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию предложенных моделей и способов повышения достоверности и своевременности в сетях радиосвязи декаметрового диапазона.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:
для экспериментальных работ результаты получены с применением компьютерного моделирования, а также подробно описаны условия и

результаты экспериментов, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория согласуется с известными ранее результатами в области статистической теории радиотехнических систем и теории потенциальной помехоустойчивости;

идея базируется на существующем противоречии, обусловленном необходимостью достоверной и своевременной передачи сообщений в сетях радиосвязи декаметрового диапазона в условиях насыщенной сигнально-помеховой обстановки и ограничением в виде необходимости сохранения совместимости с широким парком оборудования в условиях аварийных ситуаций;

использованы результаты сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике другими авторами;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение возможно провести;

использованы современные подходы к получению количественных результатов, совмещающие теоретический расчет и имитационное моделирование.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач исследований, разработке теоретических решений и формулировке предложенных моделей и способов, планировании исследований и экспериментов, обработке данных и интерпретации полученных результатов, обобщении результатов в виде обоснованных выводов, изложении содержания исследований в форме научных публикаций и апробации результатов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: для проверки точности и адекватности рассматриваемых моделей соискатель не использовал натурный эксперимент; не рассмотрены системные аспекты решаемой задачи, такие как влияние сохраняемой несущей на снижение энергетического потенциала радиолинии, влияние неточности

оценивания отношения сигнал-шум для выбора порогового значения при демодуляции амплитудно-манипулированных сигналов; не проведен анализ влияния ошибок проактивного контроля на показатели эффективности коротковолновой радиолинии.

Соискатель Жеглов Кирилл Дмитриевич ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по обсуждаемым научным положениям.

На заседании 2 июня 2026 года диссертационный совет принял решение: присудить Жеглову Кириллу Дмитриевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций за новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития сетей радиосвязи декаметрового диапазона, направленные на повышение своевременности и достоверности передачи сообщений.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности 2.2.15, участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 12, против присуждения ученой степени – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета 24.2.384.01
доктор технических наук, профессор



Татарникова Татьяна Михайловна

Ученый секретарь диссертационного совета 24.2.384.01
кандидат технических наук



Сергеев Александр Михайлович

«2» июня 2026 года