

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.197.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ОРДЕНА ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТА СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17 марта 2026 г. № 3

О присуждении Корсакову Алексею Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Вариации параметров ОНЧ-радиосигналов при распространении в волноводе Земля-ионосфера над территорией Северной Евразии в зависимости от солнечной активности» по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате» принята к защите 24 декабря 2025 г. (протокол заседания № 9) диссертационным советом 24.1.197.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 126А, а/я 291, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 91нк от 26 января 2023 г.

Соискатель Корсаков Алексей Анатольевич, 31 мая 1984 года рождения, в 2006 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Якутский государственный университет имени М.К. Аммосова», в 2009 году окончил аспирантуру Института космофизических исследований и аэронауки Сибирского отделения Российской академии наук (ИКФИА СО РАН) по направлению подготовки 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы». В настоящее время Корсаков А.А работает в должности младшего научного

сотрудника в лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы ИКФИА СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы Института космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ИКФИА СО РАН).

Научный руководитель – Козлов Владимир Ильич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, ИКФИА СО РАН ведущий научный сотрудник лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы.

Официальные оппоненты:

1. Нагорский Пётр Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН), главный научный сотрудник лаборатории физики климатических систем;

2. Васильев Роман Валерьевич, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук, заместитель директора по научно-исследовательской работе;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космофизических исследований и распространения радиоволн Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИКИР ДВО РАН, с. Паратунка, Камчатский край), в своем положительном отзыве, подготовленном главным научным сотрудником

лаборатории электромагнитных излучений, доктором физико-математических наук, профессором Шевцовым Борисом Михайловичем и утвержденном директором ИКИР ДВО РАН, доктором физико-математических наук Марапульцом Юрием Валентиновичем, указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне и соответствует всем критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, и её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 «Науки об атмосфере и климате».

Соискатель имеет 9 работ, входящие в международные базы цитирования (Web of Science, Scopus) и перечень ВАК:

Статьи в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК:

1. **Корсаков, А. А.** Регистрация ионосферных возмущений с помощью приёма сигналов радиостанций РСДН-20 / **А. А. Корсаков, В. И. Козлов** // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2023. № 3 (59). – С. 6-20.

Статьи в рецензируемых журналах, включенных в международные базы цитирования Web of Science и Scopus:

2. Дружин, Г. И. Одновременные наблюдения на Камчатке и в Якутии естественного электромагнитного излучения в КНЧ-ОНЧ-диапазонах в период солнечного затмения 1 августа 2008 г / Г. И. Дружин, В. Н. Уваров, В. А. Муллаяров, В. И. Козлов, **А. А. Корсаков** // Геомагнетизм и аэрономия. – 2010. – Т. 50. – № 2. – С. 220-227.

3. Каримов, Р. Р. Вариации параметров сигналов Радиостанций, регистрируемых в Якутске в диапазоне очень низких частот / Р. Р. Каримов, В. И. Козлов, **А. А. Корсаков**, В. А. Муллаяров, В. П. Мельчинов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. – Т. 9. – № 4. – С. 57-62.

4. Козлов, В. И. Адаптация параметров модели внезапных фазовых аномалий ОНЧ сигналов радиостанций на трассах Новосибирск – Якутск и Краснодар – Якутск / В. И. Козлов, **А. А. Корсаков**, Р. Р. Каримов, В. А. Муллаяров // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2015. – Т. 12. – № 1. – С. 43-50.

5. Козлов, В. И. Вариации амплитуды и фазы сигналов ОНЧ-радиостанций в период солнечного затмения 20 марта 2015 г. при регистрации в Якутске и Улан-Удэ / В. И. Козлов, **А. А. Корсаков**, Р. Р. Каримов, В. В. Аргунов, В. П. Мельчинов, Ю. Б. Башкуев, А. Л. Бояров // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2016. – Т. 13. – № 4. – С. 195-203.

6. **Корсаков, А. А.** Адаптация параметров модели внезапных фазовых аномалий ОНЧ-радиосигнала в течение цикла активности солнца / **А. А. Корсаков**, В. И. Козлов, Р. Р. Каримов // Известия высших учебных заведений. Физика. - 2016. - Т. 59. - № 12/2. - С. 198-200.

7. Баишев, Д. Г. Мониторинг и исследование эффектов космической погоды с помощью меридиональной цепочки инструментов в Якутии: краткий обзор / Д. Г. Баишев, С. Н. Самсонов, А. В. Моисеев, Р. Н. Бороев, А. Е. Степанов, В. И. Козлов, **А. А. Корсаков**, А. А. Торопов, А. Йошикава, К. Юмото // Солнечно-земная физика. - 2017. - Т. 3. - № 2. - С. 25-33.

8. Стародубцев, С. А. Анализ солнечных, космо- и геофизических событий в сентябре 2017 г. по комплексным наблюдениям ИКФИА СО РАН / С. А. Стародубцев, Д. Г. Баишев, В. Г. Григорьев, Р. Р. Каримов, В.И. Козлов, **А. А. Корсаков**, Г. А. Макаров, А. В. Моисеев // Солнечно-земная физика. – 2019. – Т. 5. – № 1. – С. 17-38.

9. Козлов, В. И. Анализ гелио- и геофизических событий в октябре–ноябре 2021 г. по комплексным наблюдениям ИКФИА СО РАН / В. И. Козлов, С. А. Стародубцев, В. Г. Григорьев, Д. Г. Баишев, Г. А. Макаров, Е. А. Павлов, Р. Р. Каримов, **А. А. Корсаков**, А. Е. Степанов, И. И. Колтовской,

П. П. Аммосов, Г. А. Гаврильева, И. Б. Иевенко, С. Г. Парников // Солнечно-земная физика. – 2025. – Т. 11. – № 1. – С. 10–30.

В этих работах представлено описание разработанного метода выделения амплитуды и фазы сигналов радионавигационных передатчиков и мощности радиошума диапазона очень низких частот (ОНЧ) для мониторинга нижней ионосферы и грозовой активности; исследование суточных, сезонных и межгодовых вариаций мощности радиошума, амплитуды и фазы ОНЧ-радиосигналов; проведена адаптация параметров регрессионной модели внезапных фазовых аномалий ОНЧ-сигналов на радиотрассах Северной Евразии; получены коэффициенты эмпирических выражений для перехода к изменению эффективной высоты волновода Земля – ионосфера по фазовым вариациям ОНЧ-радиосигналов во время солнечных вспышек и затмений.

Получены 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных и 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах, вида, авторского вклада и объема научных изданий.

На диссертацию и автореферат **поступили отзывы:**

1. Отзыв на автореферат, подписанный к.ф.-м.н. Шадриной Людмилой Панкратьевной, ведущим научным сотрудником Государственного бюджетного учреждения «Академия наук Республики Саха (Якутия)». Отзыв положительный, содержит замечания:

– Годовые вариации амплитуды и фазы радиосигналов РСДН-20 и ОНЧ- радиошума представлены данными 2009-2014 гг., на фазе роста 24 солнечного цикла. Следует отметить, что этот цикл считается одним из слабых – начиная с 21 цикла максимум солнечной активности понижался и был минимальным (21 цикл, 1979 г. – 155, 22 цикл, 1989 г. – 158, 23 цикл,

2000 г. – 120, 24 цикл, 2014 г. – 79). Поэтому выводы о связи грозовой активности (и вариаций ОНЧ-радиосигналов) с солнечной активностью следует сравнить с данными начавшегося в 2020 году 25 цикла солнечной активности, который уже в 2024 г., на фазе роста, достиг значения $W=154$ (W – число Вольфа).

– Сравниваются значения зенитного угла Солнца (X) с вариацией фазы ОНЧ сигнала (Φ) на основании эмпирического выражения. Однако ссылки на автора этой формулы (2) в автореферате не приведено, как и на автора формулы (6), связывающей изменение фазовой задержки ОНЧ радиосигнала ($\Delta\phi$) с изменениями высоты волновода Земля-ионосфера (Δh). Тем не менее выводы о наличии линейной связи параметра (Δh) с $(\cos X)$ статистически обоснованы, что подтверждается приведенными результатами проведенных исследований.

2. Отзыв на автореферат, подписанный к.ф.-м.н. Нечепуренко Ольгой Евгеньевной и к.ф.-м.н. Пустоваловым Константином Николаевичем, доцентами кафедры метеорологии и климатологии Национального исследовательского Томского государственного университета. Отзыв положительный, содержит замечания:

– В работе утверждается, что основной источник ОНЧ-шума летом – грозовые очаги в Западной Сибири и на Дальнем Востоке, зимой грозы Индии и Китая. Желательно было бы привести дополнительные доказательства, особенно для зимы.

– На трассе Хабаровск-Якутск отмечается влияние высших мод, что может искажать фазовые оценки. В автореферате это упоминается, но не полностью раскрыто.

– В автореферате имеются отдельные стилистические погрешности.

3. Отзыв на автореферат, подписанный к.ф.-м.н. Дембеловым Михаилом Георгиевичем, стнс Института физического материаловедения. Отзыв положительный, без замечаний.

4. Отзыв на автореферат, подписанный к.ф.-м.н. Аргуновым Вячеславом Валерьевичем, проректором по стратегическому развитию Арктического государственного университета искусств культуры и креативных индустрий. Отзыв положительный, содержит замечания:

– В автореферате на странице 9: «Уровень собственных ради шумов регистратора позволяет проводить измерения интенсивности ради шумов в узкой полосе на частотах РСДН-20». Не совсем корректно применение «интенсивность». Корсаков А.А. перед этим и далее в тексте применяет более корректную формулировку : «мощность ради шума».

- В тексте диссертации и автореферата встречаются орфографические ошибки. Автор активно использует дополнения, причастные и деепричастные обороты, забывая про знаки препинания, что затрудняет восприятие.

5. Отзыв на автореферат, подписанный к.ф.-м.н. Жебсаином Василием Васильевичем, заведующим кафедрой Физико-технического института СВФУ. Отзыв положительный, без замечаний.

6. Отзыв на автореферат, подписанный к.т.н. Типикиным Алексеем Алексеевичем и к.в.н. Цыванюком Вячеславом Александровичем, сотрудниками Научно-исследовательского центра телекоммуникационных технологий ВМФ. Отзыв положительный, содержит замечания:

- Автором утверждается, что полученные результаты экспериментальных измерений соответствуют результатам, опубликованным другими авторами. Однако не указываются

критерии и численные значения показателей, позволившие определить степень соответствия.

- Автором утверждается, что по результатам экспериментальных измерений возможна корректировка моделей нижней ионосферы. Считаем, что практическая значимость работы возросла, если бы был раскрыт способ такой корректировки, например, для модели нижней ионосферы, приведенной в ГОСТ 25645.146-89. «Ионосфера Земли. Модель глобального распределения концентрации, температуры и эффективной частоты соударений электронов».

7. Отзыв на автореферат, подписанный к.ф.-м.н. Полетаевым Александром Сергеевичем, доцентом кафедры Иркутского национального исследовательского технического университета. Отзыв положительный, без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оппоненты являются известными и авторитетными учеными в области физики атмосферного электричества и верхней атмосферы и выполняли работы, близкие к проблеме исследования, а ведущая организация проводит комплексные исследования солнечно-земных связей, атмосферного электричества и распространения ОНЧ-радиоволн, непосредственно связанные с темой диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** методика выделения мощности узкополосного радишума, амплитуды и фазы радиосигналов на рабочих частотах РСДН-20 для исследования особенностей распространения ОНЧ-радиоволн природного и техногенного происхождения в спокойных и возмущенных условиях ионосферы;

- **доказано**, что в зимний период понижение эффективной высоты волновода Земля – ионосфера на радиотрассах Северной Евразии при внезапных ионосферных возмущениях достигает меньших значений в максимуме цикла солнечной активности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **изучены** межгодовые вариации интенсивности источников грозовых ОНЧ-радишумов в Северной Азии в 24-м цикле солнечной активности в летние периоды;

- **изучены** сезонные особенности понижения эффективной высоты волновода Земля – ионосфера при внезапных ионосферных возмущениях на ОНЧ-радиотрассах Северной Евразии в течение 24-го цикла солнечной активности.

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

- **разработана и внедрена** для диагностики особенностей распространения ОНЧ-радиоволн природного и техногенного происхождения в спокойных и возмущенных ионосферных условиях методика регистрации мощности радишума в узкой полосе (эффективная полоса 334,8 Гц), амплитуды и фазы радиосигналов РСДН-20 на частотах 11,904, 12,649 и 14,881 кГц.

- **определены** значения нормировочных коэффициентов, связывающих изменение эффективной высоты волновода Земля-ионосфера на радиотрассах Северной Евразии и изменение потока ионизирующего излучения Солнца.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **использованы** проверенные методы детектирования параметров радиосигналов, статистического анализа долговременных экспериментальных измерений, сравнительного анализа независимых методов дистанционного мониторинга нижней ионосферы;

- **установлено** качественное согласие полученных результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

- **использованы** современные методы анализа данных, а также эффективный метод диагностики D- и E-областей ионосферы.

Личный вклад соискателя заключается в непосредственном решении научных задач, поставленных вместе с научным руководителем. Автор принимал непосредственное участие в разработке, отладке программного обеспечения, снятии характеристик и установке аппаратных комплексов в составе ОНЧ-регистраторов. Получение длинного ряда экспериментальных данных и его первичная обработка выполнялись преимущественно автором. Диссертант активно участвовал в систематизации и интерпретации экспериментальных данных ОНЧ-регистраторов Якутск, Улан-Удэ и ПГО ИКФИА СО РАН (Тикси), в формировании выводов проводимого исследования, их апробации и подготовке научных статей.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания, которые не носят принципиального характера.

Соискатель Корсаков А.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, пояснив используемые в работе методы, а также согласился с рядом замечаний.

На заседании 17 марта 2026 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, имеющей значение для развития физики ионосферы, присудить Корсакову А.А. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человека, в том числе 7 докторов наук по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате», участвовавших в заседании, из 25

человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали:


за – 20 человека, против – 0 человек, недействительных бюллетеней – нет.

И.о. зам. председателя
диссертационного совета 24.1.197.01,
доктор физико-математических наук

 Олемской
Сергей Владимирович

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.1.197.01,
доктор физико-математических наук



 Ясюкевич
Юрий Владимирович

17 марта 2026 г.