

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.050.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ДИНАМИКИ ГЕОСФЕР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 11 декабря 2018 г. № 4/18
о присуждении Беккер Сусанне Зейтуллаевне, гражданке РФ, ученой степени
кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Вероятностно-статистические модели нижней невозмущенной среднеширотной ионосферы, верифицированные по данным наземных радиофизических измерений» по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы» принята к защите 4 октября 2018 г., протокол № 2/18, диссертационным советом Д 002.050.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института динамики геосфер Российской академии наук (ИДГ РАН), по адресу: 119334, г. Москва, Ленинский проспект, д. 38, корп. 1 (приказы № 1925-621 от 08.09.2009, 105/нк от 11.04.2012, 92/нк от 18.02.2013, 33/нк от 24.01.2017).

Соискатель Беккер Сусанна Зейтуллаевна 1992 года рождения в 2014 году окончила магистратуру Московского физико-технического института (государственного университета), в 2018 году окончила аспирантуру Московского физико-технического института (государственного университета), в настоящий момент работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте динамики геосфер Российской академии наук. Диссертация выполнена в лаборатории электродинамических процессов в геофизике Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института динамики геосфер Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Козлов Станислав Иванович, ведущий научный сотрудник лаборатории электродинамических процессов в геофизике ФГБУН ИДГ РАН.

Официальные оппоненты:

Деминов Марат Гарунович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела ионосферных исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук (ИЗМИРАН);

Нагорский Петр Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории физики и климатических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН); дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) в своем положительном заключении, подписанном Переваловой Натальей Петровной, ведущим научным сотрудником ИСЗФ СО РАН, доктором физ.-мат. наук, указала, что диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Беккер С.З. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 «Физика атмосферы и гидросферы».

Соискатель имеет 32 научные работы по теме диссертации, в том числе 6 статей в рецензируемых журналах (входящих в перечень ВАК). Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. *Беккер С.З., Козлов С.И., Ляхов А.Н.* Вопросы моделирования ионосферы для расчета распространения радиоволн при решении прикладных задач // Вопросы оборонной техники. 2013. С. 85–88.
2. *Козлов С.И., Ляхов А.Н., Беккер С.З.* Основные принципы построения вероятностно-статистических моделей ионосферы для решения задач распространения радиоволн // Геомагнетизм и аэрономия. 2014. Т. 54.

№ 6. С. 767–779.

3. Беккер С.З., Козлов С.И., Тасенко С.В. Оценка возможности понижения концентрации озона в нижней части D-области под воздействием мощной радиоволны // Геомагнетизм и аэрономия. 2016. Т. 56. № 6. С. 796–799.
4. Беккер С.З., Доронин А.П., Козлов С.И. Критический анализ активных методов восстановления озонового слоя Земли // Геомагнетизм и аэрономия. 2017. Т. 57. № 5. С. 676–682.
5. Беккер С.З. Анализ результатов расчетов концентрации электронов по детерминированно-вероятностной модели среднеширотной невозмущенной D-области ионосферы // Солнечно-земная физика. 2018. Т. 4. № 3. С. 84–94.
6. Ляхов А.Н., Козлов С.И., Беккер С.З. Оценка точности расчетов по международной справочной модели ионосферы IRI–2016. I. Концентрации электронов // Геомагнетизм и аэрономия. 2019. Т. 59. № 1.

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов. Все отзывы положительные. Во всех отзывах отмечается высокая актуальность и прикладная значимость проведенных исследований.

Отзывы без замечаний прислали: д.ф.-м.н. В.С. Мингалев (ФГБНУ «Полярный геофизический институт» КФ РАН), д.ф.-м.н. Н.В. Бахметьева (Научно-исследовательский радиофизический институт ННГУ им. Н.И. Лобачевского), д.ф.-м.н. М.Е. Горбунов (ФГБУН Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН).

В отзыве д.ф.-м.н., члена-корр. РАН Е.А. Мареева (ФГБНУ Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики РАН) отмечено, что формулировки важнейших результатов недостаточно конкретны и автореферат выглядит перегруженным таблицами. Замечание д.т.н. Б.И. Семенова (Научно-исследовательский испытательный центр ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт Войск воздушно-

космической обороны» Минобороны России) связано с тем, что автор ограничился рассмотрением невозмущенных условий и высот только D-области ионосферы. Д.т.н. Г.Н. Ткачев (НПК «Научно-исследовательский институт дальней радиосвязи») отмечает, что в автореферате не указаны причины появления многомодальных распределений и используемые модели частоты соударений. Д.т.н. А.И. Куприянов (Московский авиационный институт (национального исследовательского университета)) отмечает, что в автореферате не указаны способы описания и прогнозирования изменения характеристик ионосферных параметров. К.т.н. С.Н. Сергеев (4-ый Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны РФ) отмечает, что в работе не использованы методы корреляционного и регрессионного анализа. В отзыве к.ф.-м.н. Е.Г. Мерзлякова (Институт экспериментальной метеорологии ФГБУ «НПО «Тайфун») отмечены неясность в формулировке третьего защищаемого положения, отсутствие обоснования использования данных за весьма различающиеся годы и 2 технические неточности. Замечание к.ф.-м.н. Ю.В. Платова (ФГБУН Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН) также связано с неточностью в таблице автореферата. К.ф.-м.н. Т.Д. Борисова (ФГБУ «Арктический и Антарктический Научно-Исследовательский Институт») отметила, что методика построения функций плотности вероятности из текста автореферата не совсем понятна. К.т.н. А.В. Гацковский (ПАО «МАК «Вымпел») в качестве замечания отметил, что для большей надежности результатов стоило провести верификацию на большем количестве разнонаправленных трасс.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что:

доктор физ.-мат. наук М.Г. Деминов является известным геофизиком, специалистом в области физики ионосферы, исследования и прогноза солнечной активности и т.д. Он является автором и соавтором более чем 150

научных статей. Подготовил 5 кандидатов физико-математических наук. Является одним из авторов модели SIMP-1.

доктор физ.-мат. наук П.М. Нагорский является известным геофизиком и радиофизиком, специалистом в области исследования распространения радиоволн в ионосфере Земли в естественно и искусственно возмущенных условиях. Он является автором и соавтором более 100 научных статей, среди которых 9 монографий. Подготовил 1 доктора и 4 кандидатов физико-математических наук.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт солнечно-земной физики СО РАН является одной из ведущих научных организаций России, выполняющей фундаментальные исследования и прикладные разработки в области физики верхних геосфер и распространения радиоволн широкого диапазона частот.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана и апробирована методология вероятностно-статистического моделирования, реализованная в рамках эмпирически-статистической и вероятностной плазмохимической моделей невозмущенной среднеширотной D-области ионосферы;

в рамках построения вероятностной плазмохимической модели получены новые знания о ряде параметров нейтральной атмосферы, определены их функции плотности вероятности;

предложена методика верификации вероятностных моделей нижней ионосферы по данным наземных радиофизических измерений СДВ-ДВ диапазона;

показана работоспособность созданных вероятностно-статистических моделей невозмущенной D-области ионосферы в задачах прогноза распространения СДВ радиоволн на средних широтах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:
разработанный в диссертации вероятностно-статистический подход к

моделированию ионосферных слоев позволяет описывать непрерывную изменчивость параметров среды функциями плотности вероятности. Кроме того, с помощью вероятностно-статистических моделей можно исследовать и уточнять механизмы, влияющие на концентрацию электронов, и оптимизировать используемые схемы ионизационно-рекомбинационного цикла.

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

построенные модели позволяют повысить точность прогноза распространения радиоволн СДВ-ДВ диапазона;

полученные функции плотности вероятности радиофизических параметров содержат информацию о наиболее и наименее благоприятных условиях для передачи сигнала, которая может быть использована для оптимизации режимов работы радиотехнических систем.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

использованные на различных этапах работы методы решения задачи являются фундаментальными и общепринятыми, использованный большой объем экспериментальных спутниковых данных получен с помощью современных апробированных методик измерений и обработки данных, проведенная верификация построенных моделей по независимо полученным данным экспериментальных радиофизических измерений СДВ-ДВ диапазона обеспечивает достоверность полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке конкретных задач исследования, поиске и статистической обработке экспериментальных банков данных ионосферных параметров, разработке алгоритмов вероятностного моделирования, статистической обработке экспериментальных данных наземных радиофизических измерений в ГФО Михнево, проведении расчетов и анализе получаемых результатов, обзоре литературы по тематике исследования, подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация С.З. Беккер является актуальным законченным научным исследованием, вносящим существенный вклад в развитие физики нижней ионосферы. Личный вклад соискателя в проведение исследований является существенным. Работа обладает научной новизной, практической и фундаментальной значимостью и удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям.

При проведении тайного голосования из 25 утвержденных членов диссертационного совета на заседании присутствовал 21 член совета, из них 7 докторов наук по специальности 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы», физико-математические науки. Результаты голосования о присуждении ученой степени кандидата физико-математических наук: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

На заседании 11 декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Беккер С.З. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы».

Председатель диссертационного совета Д002.050.01,

академик РАН

В.В. Адушкин

Ученый секретарь диссертационного совета Д002.050.01,

кандидат физ.-мат. наук

Е.А. Виноградов