

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**диссертационного совета Д 002.096.XX (24.1.130.01), созданного
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской
академии наук (ИФА им. А.М. Обухова РАН),
по диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
аттестационное дело №: _____**

решение диссертационного совета от 17 декабря 2025 протокол № 2

О присуждении **Собаевой Дарье Антоновне**, гражданину России,
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«Влияние крупномасштабных аномалий температуры
поверхности Тихого океана на динамику стратосферно-тропосферного
взаимодействия в Северном полушарии в модельных экспериментах»** по
специальности 1.6.18 — «Науки об атмосфере и климате» – в виде рукописи
принята к защите 14 октября 2025 года диссертационным советом
Д 002.096.XX (24.1.130.01), созданным на базе Федерального
государственного бюджетного учреждения науки Институт физики
атмосферы им. А. М. Обухова Российской академии наук (ИФА
им. А. М. Обухова РАН); почтовый адрес: 119017, Москва, Пыжевский пер.,
3, стр.1; номер и дата приказа о создании диссертационного совета: Приказ
Минобрнауки России от 24 октября 2022 г. № 1345/нк и Приказ
Минобрнауки России от 25 сентября 2025 г. № 910/нк.

Соискатель – Собаева Дарья Антоновна, 20 февраля 1999 года рождения,
гражданин России.

В 2022 году соискатель с отличием окончила обучение по программе
магистратуры на кафедре термодинамики океана Физтех-школы
аэрокосмических технологий Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-
технический институт (национальный исследовательский университет)» по

направлению «Прикладные математика и физика», выдавшего диплом о высшем образовании. С 2021 года соискатель работает инженером в лаборатории взаимодействия океана и атмосферы и мониторинга климатических изменений в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории взаимодействия океана и атмосферы и мониторинга климатических изменений в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук.

Научный руководитель – гражданин России, кандидат физико-математических наук, доцент Зюляева Юлия Анатольевна, старший научный сотрудник лаборатории взаимодействия океана и атмосферы и мониторинга климатических изменений Института океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. Смышляев Сергей Павлович, гражданин России, доктор физико-математических наук, профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
 2. Гущина Дарья Юрьевна, гражданин России, доктор географических наук, профессор РАН, профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»
- дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации» (ФГБУ «Гидрометцентр России») дала

положительный отзыв. В отзыве, подписанном Ивановой Анной Рудольфовной, доктором физико-математических наук, главным научным сотрудником отдела авиационной метеорологии ФГБУ «Гидрометцентр России», Вильфандом Романом Менделевичем, доктором технических наук, научным руководителем ФГБУ «Гидрометцентр России», Реснянским Юрием Дмитриевичем, доктором физико-математических наук, главным научным сотрудником отдела морских гидрологических прогнозов ФГБУ «Гидрометцентр России» и утвержденном Борщом Сергеем Васильевичем, директором ФГБУ «Гидрометцентр России», указано, что понимание исследуемых в диссертационной работе Собаевой Д. А. физических механизмов влияния крупномасштабных аномалий температуры поверхности океана в тропической зоне Тихого океана на процессы тропосферно-стратосферного взаимодействия необходимо для построения надежных методов прогнозирования изменчивости атмосферы и всей климатической системы на сроки свыше 10 дней, что и определяет актуальность темы работы. В работе Собаевой Д. А. исследуется то, как моды внутренней изменчивости климатической системы (стратосферный полярный вихрь, Эль-Ниньо – Южное колебание (ЭНЮК) и Тихоокеанское десятилетнее колебание (ТДК)) могут определять эволюцию компонентов климатической системы на длительных масштабах времени. В отзыве отмечено несколько замечаний и комментариев, которые, впрочем, не влияют на общую положительную оценку работы. В отзыве указано, что диссертация Собаевой Д. А. отвечает требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Собаева Дарья Антоновна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 — Науки об атмосфере и климате. Отзыв ведущей организации составлен по итогам очного доклада Собаевой Д. А. на заседании

общеинститутского семинара по моделированию и прогнозу крупномасштабных гидрометеорологических процессов и климата ФГБУ «Гидрометцентр России».

Соискатель имеет 18 опубликованных научных работ по теме диссертации, в том числе 5 работ в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, и в журналах, входящих в базы данных SCOPUS, Web of Science или Russian Science Citation Index, и 13 тезисов докладов на научных конференциях. Работы посвящены исследованию отклика процессов тропосферно-стратосферного взаимодействия на аномалии температуры поверхности экваториального Тихого океана, а также выявлению воздействия крупномасштабных аномалий температуры поверхности океана в умеренных широтах Тихого океана, на эффект, оказываемый аномалиями температуры поверхности океана, соответствующими событиям ЭНЮК. Собаева Д. А. принимала решающее участие в написании данных работ. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют.

Основные работы по теме диссертации:

1. **Sobaeva D.**, Zyulyaeva Y., Gulev S. ENSO and PDO Effect on Stratospheric Dynamics in Isca Numerical Experiments //Atmosphere. 2023. Vol. 14(3). No. 459.
2. Зюляева Ю. А., **Собаева Д. А.**, Гулев С. К. Отклик тропосферной динамики на экстремальные состояния стратосферного полярного вихря в различные фазы ЭНЮК в идеализированных модельных экспериментах //Известия РАН.Физика атмосферы и океана. 2023. Т. 59. №. 6. С. 707–719.
3. **Собаева Д. А.**, Зюляева Ю. А., Гулев С. К. Влияние локализации положительных аномалий ТПО в экваториальной зоне Тихого океана на тропосферно-стратосферную динамику в идеализированных модельных экспериментах //Океанологические исследования. 2024. Т. 52. №. 1. С. 34–56.

4. **Собаева Д. А.** Влияние локализации положительных аномалий температуры поверхности Тихого океана в экваториальной зоне на характер распространения волновой активности из тропосферы в стратосферу в модельных экспериментах //Океанологические исследования. 2024. Т. 52. №. 4. С. 224–242.
5. Панасик А. В., Зюляева Ю. А., **Собаева Д. А.**, Гулев С. К. Различие в прогностическом потенциале тропосферных предикторов внезапных стратосферных потеплений в различные фазы ЭНЮК по данным идеализированных численных экспериментов //Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2025. Т. 61. №. 5.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Доктора физико-математических наук, профессора, зав. отделом физики облаков Федерального государственного бюджетного учреждения «Высокогорный геофизический институт» **Ашабокова Бориса Азреталиевича.** Отзыв на автореферат положительный. Отзыв без замечаний.
2. Кандидата физико-математических наук, доцента, ведущего метеоролога отдела динамической метеорологии и климатологии Федерального государственного бюджетного учреждения «Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова» **Ермаковой Татьяны Сергеевны.** Отзыв на автореферат положительный. В замечаниях отзыва уточняется воспроизводимость моделью минорных внезапных стратосферных потеплений, определяемых по значительному росту температуры. Отмечается необходимость уточнения внутрисезонной изменчивости количества внезапных стратосферных потеплений и волновой активности в различных экспериментах. Задан вопрос о воспроизводимости внезапных стратосферных потеплений типа расщепление в численных экспериментах. Отмечается, что из текста автореферата непонятно, как выделялись года событий Эль-Ниньо – Южного колебания в данных реанализа.

3. Кандидата географических наук, научного сотрудника лаборатории моделирования динамики геосистем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук **Катрасова Сергея Валерьевича**. Отзыв на автореферат положительный. В отзыве задан вопрос о линейности выявленных физических механизмов, а также возможном влиянии квазидвухлетних колебаний на количественные оценки отклика стратосферного полярного вихря.
4. Доктора физико-математических наук, доцента, профессора кафедры физики атмосферы и лаборатории исследований озонового слоя и верхней атмосферы Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» **Коваля Андрея Владиславовича**. Отзыв на автореферат положительный. В замечаниях отзыва уточняется обоснованность выбора коэффициентов увеличения аномалий температуры поверхности океана, используемых в качестве граничных условий. Задан вопрос о методе и уровне значимости оценки статистической значимости различий рассматриваемых характеристик, а также уточняется формулировка различий на грани статистической значимости. Задан вопрос о физической интерпретации полученных выводов касательно роли волн 1 и 2 в изменчивости в экспериментах с Эль-Ниньо и Ла-Нинья.
5. Кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук **Кравцова Сергея Вячеславовича**. Отзыв на автореферат положительный. В отзыве рецензент предлагает рассмотреть эффект отрицательных фаз мод изменчивости температуры поверхности Тихого океана (ЭНЮК, ТДК) на динамику стратосферного полярного вихря.
6. Кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории крупномасштабного взаимодействия океана и атмосферы и

изменений климата Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт природно-технических систем» **Лубкова Андрея Сергеевича**. Отзыв на автореферат положительный. Отзыв без замечаний.

7. Доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника, заведующего лабораторией гидродинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных проблем Российской академии наук **Соколовского Михаила Абрамовича**. Отзыв на автореферат положительный. В замечаниях отзыва отмечается большое количество аббревиатур в автореферате, а также предлагается рассмотреть обратную задачу расчета воздействия заданных возмущений меридиональной скорости ветра на климатически осредненную температуру поверхности Тихого океана.

8. Кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории взаимодействия океана и атмосферы и мониторинга климатических изменений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук **Соловьева Дмитрия Александровича**. Отзыв на автореферат положительный. Отзыв без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации (с их согласия) обосновывается наличием широко известных достижений в соответствующей отрасли науки, публикаций в соответствующей сфере исследования, а также компетентностью и способностью определить научную и практическую ценность диссертации в соответствующей отрасли науки.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: проанализированы особенности крупномасштабной тропосферной циркуляции, а также пространственной структуры и характера распространения волн Россби из тропиков в умеренные широты, их влияние на пространственную структуру

квазистационарных планетарных волн в умеренных широтах в условиях аномалий температуры поверхности Тихого океана, соответствующих по локализации каноническому Эль-Ниньо и Эль-Ниньо Модоки, в частности показано, что при аномалиях температуры поверхности Тихого океана (ТПТО), соответствующих по локализации событиям Эль-Ниньо Модоки, наблюдается более интенсивное распространение волн Россби из экваториальной зоны в умеренные широты по сравнению с условиями канонического Эль-Ниньо, что приводит к фокусировке волновой активности в полярной зоне и к более частым внезапным стратосферным потеплениям. Получены количественные оценки изменения интенсивности стратосферного полярного вихря Северного полушария в условиях различной локализации аномалий ТПТО, соответствующей событиям канонического Эль-Ниньо и Эль-Ниньо Модоки, но при условии сравнимых между собой амплитуд. Оценен отклик частоты возникновения внезапных стратосферных потеплений на крупномасштабные аномалии ТПО в экваториальной области Тихого океана, при этом отмечено, что частота возникновения внезапных стратосферных потеплений, сигнал после которых распространяется в тропосферу, одинакова при локализации положительных аномалий ТПТО, соответствующих каноническому Эль-Ниньо и Эль-Ниньо Модоки, но в два раза меньше, чем в среднеклиматических условиях. Выявлено и оценено воздействие аномалий температуры поверхности океана в умеренных широтах Тихого океана на эффект, оказываемый аномалиями в экваториальной зоне, в частности отклик интенсивности стратосферного полярного вихря и частоты внезапных стратосферных потеплений. Предложена концептуальная схема, объясняющая механизм распространения сигнала из низких широт в высокие и в среднюю атмосферу при различной локализации положительных аномалий температуры поверхности экваториального Тихого океана.

Научная новизна. В работе соискателя впервые изучено влияние локализации океанического сигнала, соответствующего событиям

канонического Эль-Ниньо и Эль-Ниньо Модоки, на крупномасштабную динамику тропосферы и, как следствие, на процессы тропосферно-стратосферного взаимодействия в Северном полушарии в зимний период, по данным численных экспериментов. Автором разработана концептуальная схема тропосферно-стратосферного взаимодействия при различной локализации положительных аномалий температуры поверхности экваториального Тихого океана, которая объясняет механизм распространения сигнала из низких широт в высокие и в среднюю атмосферу. Соискателем впервые показано различие во взаимодействии волн Россби с квазистационарными волнами умеренных широт в условиях различной локализации аномалий ТПТО, соответствующей двум типам Эль-Ниньо. Получены количественные характеристики фокусировки волновой активности в полярную область при различной локализации аномалий температуры поверхности экваториального Тихого океана, соответствующих двум типам Эль-Ниньо. Впервые получены количественные оценки изменения интенсивности стратосферного полярного вихря Северного полушария как отклика на различную локализацию аномалий ТПТО, соответствующую событиям канонического Эль-Ниньо и Эль-Ниньо Модоки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для науки и практики. Выявленные физические механизмы формирования аномалий интенсивности стратосферного полярного вихря в ответ на различную локализацию крупномасштабных положительных аномалий температуры поверхности Тихого океана в экваториальной области определяют научную значимость работы. Практический интерес для задач субсезонного прогноза в зимний период в Северном полушарии представляют установленные в работе зависимости и полученные количественные оценки, способствующие более точному пониманию механизмов формирования внезапных стратосферных потеплений, которые в

свою очередь являются одним из основных источников предсказуемости тропосферной циркуляции на данном временном масштабе.

Достоверность полученных результатов обеспечена использованием современных массивов данных о состоянии тропосферы, стратосферы и температуры поверхности океана с высоким пространственным разрешением и атмосферной модели с динамическим ядром, разработанным в Лаборатории геофизической гидродинамики Принстонского университета. В работе использованы обоснованные статистические методы анализа, а количественные результаты сопровождаются оценками статистической значимости. Достоверность результатов работы подтверждается физической непротиворечивостью сделанных выводов, а апробация результатов диссертации соискателя проведена на 7 отечественных и международных научных конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в том, что все основные результаты диссертации получены автором лично. Автору принадлежала ведущая роль в постановке задач исследования, подготовке научных публикаций по полученным результатам, а также в подготовке и представлении докладов на конференциях и семинарах. Все эксперименты, выполненные в рамках работы, статистическая обработка полученных данных, а также построение графиков и таблиц осуществлялись лично автором.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и имеет внутреннее единство, содержит результаты, позволяющие лучше понять механизмы тропосферно-стратосферного взаимодействия в условиях положительной фазы ЭНЮК. Диссертация представляет собой законченную актуальную квалификационную научную работу и содержит новые результаты.

В ходе защиты диссертации соискателю задавали вопросы члены диссертационного совета: д.ф.-м.н. Елисеев А. В., д.ф.-м.н. Лапшин В. Б. Помимо членов диссертационного совета, вопросы соискателю задала

профессор МГУ им. М. В. Ломоносова, д.г.н. Гущина Д. Ю. Соискатель Собаева Д. А. ответила на все заданные ей вопросы. Замечания критического характера в ходе защиты диссертации членами диссертационного совета не высказывались.

На заседании 17 декабря 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Собаевой Дарье Антоновне ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 12 докторов наук (по специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании из 18 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали **ЗА** присуждение учёной степени – 13, **ПРОТИВ** присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

д.ф.-м.н., академик РАН

В.А. Семенов

Ученый секретарь диссертационного совета

к.ф.-м.н.



А.В. Чернокульский

17 декабря 2025 г.