

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Осипова Александра Михайловича
«Механизмы формирования двух типов Эль-Ниньо и их модификации в меняющемся климате», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате»

Работа Осипова Александра Михайловича посвящена исследованию механизмов формирования двух типов Эль-Ниньо (канонического и Эль-Ниньо Модоки) и их возможной модификации в условиях меняющегося климата.

Эль-Ниньо Южное Колебание (ЭНЮК) оказывает сильное влияние на динамику и структуру крупномасштабной циркуляции атмосферы, как в низких, так и в умеренных широтах, вызывая аномальные погодные условия в различных регионах Северного полушария. Данный процесс определяет высокий прогностический потенциал ЭНЮК. В последних исследованиях было показано, что влияние событий Эль-Ниньо на динамику как тропосферы, так и стратосферы зависит от локализации положительной аномалии температуры поверхности Тихого океана (АТПО) в тропической зоне. Механизмы формирования данных явлений до сих пор не имеют единого объяснения и требуют дальнейших исследований и уточнений. Задачи расширения заблаговременности среднесрочных прогнозов погоды и улучшения качества традиционных долгосрочных прогнозов за счет учета дальних связей в климатической системе являются одними из первоочередных в современной науке. В данном аспекте актуальность диссертационной работы Осипова А.М. не вызывает сомнений.

Работа состоит из введения, пяти глав и заключения. В качестве основных направлений работы можно выделить следующие: оценка вклада различных составляющих бюджета тепла в формирование аномалий теплосодержания верхнего перемешанного слоя океана для двух типов Эль-Ниньо в современном климате и в климате будущего при сценарии RCP8.5. Также проведена оценка статистических характеристик событий Эль-Ниньо в будущем климате, так же по сценарию RCP8.5.

Наиболее интересными и важными результатами работы являются следующие: определение отсутствия значимых различий в механизме формирования двух типов Эль-Ниньо как в настоящем климате, так и в будущем по сценарию RCP8.5, где основной вклад в генерацию положительной аномалии температуры перемешанного слоя вносят адвективные процессы, причём преобладает вклад линейной адвекции; установление особенностей, что при канонических событиях ключевым процессом является вертикальная адвекция, а при событиях Модоки преобладает вклад горизонтальной адвекции за счёт усиления здесь зональной адвективной обратной связи, а также переноса тепла аномальными меридиональными течениями; выявление шести моделей, наилучшим образом воспроизводящих механизмы формирования сильных и умеренных Эль-Ниньо.

К работе есть ряд замечаний:

1. В автореферате, на мой взгляд, не хватает рисунков, иллюстрирующих пространственные структуры 1-ой и 2-ой ЕОФ АТПО, хотя по их главным компонентам потом производится типизация событий, а как видно из работы, это не совсем тривиальная задача. Также, на мой взгляд, можно было бы показать пространственные структуры мод Е и С.
2. В главе 2 описываются два подхода к классификации событий Эль-Ниньо. Один из выводов, который делает автор, что результаты по двум классификациям не полностью совпадают и далее показано, что в будущем климате будут сильные события в центральной части экваториальной зоны Тихого океана и умеренные в восточной. И в заключении отмечено, что умеренное событие не означает ЦТ. Далее результаты представляются для двух типов и часто из текста не совсем понятно, какие типы имеются в виду, по разделению ЦТ и ВТ или по интенсивности АТПО. Это очень сбивает и мешает пониманию работы. Это же относится и к положениям, выносимым на защиту, например, в положении - *«Основные различия механизмов формирования двух типов Эль-Ниньо заключаются в интенсивности нагрева океана под действием различных составляющих бюджета тепла перемешанного слоя»* стоило указать ЦТ и ВТ или умеренные и сильные.
3. Данный вопрос связан с предыдущим комментарием. На рисунках 1 и 2 приведены проекции составляющих бюджета тепла верхнего перемешанного слоя для умеренных ЦТ и ВТ и сильных ЦТ и ВТ. Может стоило тогда построить работу на оценке механизмов формирования 4 видов Эль-Ниньо. Потому что, по сути, по данным реанализа, исследование было проведено для 4 типов.
4. На рисунках 1 и 2 представлены композиционные схемы вклада различных компонент в формирование теплового баланса. Так как данные схемы композиционные было бы хорошо указать разброс в каждом показателе внутри выборки. Так как, для оценки относительного вклада каждого параметра и выделения основных факторов, данная информация важна. Из схемы не совсем понятно на сколько данное соотношение компонент устойчиво.
5. В автореферате не указано по какому количеству событий были произведены оценки вкладов различных компонент теплового баланса в будущем климате по сценарию RCP8.5.
6. В положении, выносимом на защиту сказано *«Сходство проявляется в доминирующем вкладе в повышение температуры вертикальной адвекции на востоке Тихого океана, горизонтальной адвекции тепла – в центре Тихого океана;»* На мой взгляд, это звучит как различие, так как различные компоненты доминируют в двух различных районах. Или если имеется в виду, что и в том и другом районе доминирует адвективная составляющая баланса, но в одном случае

горизонтальная компонента, а в другом – вертикальная, то стоило это более аккуратно сформулировать

7. Для оценки механизма формирования АТПО при событиях Эль-Ниньо в будущем климате был выбран сценарий RCP8.5. Если я правильно понимаю, что положение *«Согласно оценкам климатических моделей CMIP5 в будущем климате ожидается ослабление вклада горизонтальной адвекции и усиление роли нелинейной адвекции в формировании Эль-Ниньо вне зависимости от типа явления»* получено, на основании данных именно сценария RCP8.5, то стоило это указать. Так как для альтернативных сценариев результат может быть другим.

В качестве пожелания на будущее, было бы интересно определить физические механизмы, которые могут привести к упомянутым в работе процессам – ослаблению вклада горизонтальной адвекции и усилению роли нелинейной адвекции в формировании Эль-Ниньо.

Вместе с тем указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Представленный автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова. Содержание автореферата соответствует паспорту специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате» (по географическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и правилам, определенным в приложениях № 8, 9 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а автор Осипов Александр Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук.

Я, Зюляева Юлия Анатольевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Кандидат физико-математических наук,
научный сотрудник Лаборатории взаимодействия океана и атмосферы и мониторинга климатических изменений ФГБУН Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук

Зюляева Юлия Анатольевна

03 мая 2024

Контактные данные:

Тел.: 8(499)124-79-28, e-mail: [REDACTED]
Специальность, по которой защищена диссертация: 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы»

Адрес места работы: 117997, Москва, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 36, ФГБУН
Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук
Тел.: 8(499)124-61-49; e-mail: office@ocean.ru

Подпись сотрудника ФГБУН Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской
академии наук Юлии Анатольевны Зюляевой удостоверяю:

Заместитель Ученого секретаря

Артемьева М.А.

06 мая 2024 г.

