

## **РЕЦЕНЗИЯ № 1**

**на статью «ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ ТПО В ЭКВАТОРИАЛЬНОЙ ЗОНЕ ТИХОГО ОКЕАНА НА ТРОПОСФЕРНО-СТРАТОСФЕРНУЮ ДИНАМИКУ В ИДЕАЛИЗИРОВАННЫХ МОДЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ»**

**авторского коллектива: Д. А. Собаева, Ю. А. Зюлева, С. К. Гулев**

В предложенной статье рассматривается реакция циркуляции тропосферы и стратосферы на явления Эль-Ниньо/Ла-Нинья на основе идеализированных модельных экспериментов. Данная проблема рассматривалась во многих работах, но в большинстве из них использовались либо данные наблюдений, либо полные модели земной системы. Идеализированные эксперименты позволяют оценить чувствительность реакции тропосферы и стратосферы к различной локализации аномалий температуры поверхности океана, а также сопоставить отклик на аномалии противоположного знака.

Однако название статьи представляется не совсем корректным. Явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья представляют собой моду климатической изменчивости на межгодовых масштабах, механизм формирования которой обусловлен взаимодействием между атмосферой и океаном, включая не только поверхность, но и весь перемешанный слой. В связи с этим эксперименты, в которых задается только аномалия температуры поверхности, соответствующая Эль-Ниньо или Ла-Нинья, без учета обратного воздействия атмосферы на процессы в океане, без учета океанической динамики, с искусственно увеличенными амплитудами аномалий, не могут называться экспериментами с условиями Эль-Ниньо (канонического или Модоки) или Ла-Нинья. По сути это эксперименты на чувствительность атмосферы к локализации аномалии ТПО в экваториальном Тихом океане, а не эксперименты, воспроизводящие отклик на два типа Эль-Ниньо и Ла-Нинья.

Основным недостатком статьи является слабая физическая интерпретация полученных результатов. Такое ощущение, что в статье не хватает одного раздела – Дискуссии, в котором бы обсуждались полученные результаты, выдвигались гипотезы, объясняющие выявленные различия. В разделе Результаты представлена констатация полученных различий. Далее читатель ожидает увидеть объяснения, почему эти различия возникают, как связаны между собой анализируемые характеристики, как изменение одного параметра влечет за собой изменения другого и в итоге предложение некоторого механизма, объединяющего все выявленные аномалии и объясняющего различия в отклике. Однако после Результаты сразу следуют Выводы, которые вызывают целый ряд вопросов.

1. Чем обусловлена одинаковая реакция и на положительные и на отрицательные аномалии ТПО при ЭНЮК, проявляющаяся в ослаблении СПВ?

2. С чем связана одинаковая реакция в повторяемости ВСП при Эль-Ниньо и Ла-Нинья?

3. Результаты, полученные на основании идеализированных экспериментов, существенно отличаются от результатов, полученных по данным наблюдений, с чем это может быть связано?

Далее перечислены более мелкие замечания к тексту статьи.

*Строки 54–65.* Учитывая, что в разных работах получен практически противоположный отклик ЦПВ на Ла-Нинья, необходимо добавить обсуждение выявленных различий.

*Строки 100–102.* Волны Россби имеют максимальную амплитуду в средней и нижней тропосфере, тогда как Канадский максимум и Мексиканская депрессия – это низкие приземные образования. Повышение (понижение) давления над Канадой (Мексикой) в средней и верхней тропосфере соответствуют ослаблению (усилению) циклонической завихренности, а не усилению (ослаблению) антициклона (депрессии).

*Строка 105.* Менее определённно.

*Строка 126–127.* На чем основано утверждение, что Эль-Ниньо Модоки появилось только в конце XX века? По данным многих реанализов Эль-Ниньо Модоки фиксировалось и раньше.

*Строки 139–152.* Чем обусловлено использование разных архивов для климатологии и аномалий ТПО?

*Строки 152–156.* Если сравнивается влияние двух типов Эль-Ниньо на что-либо, то необходимо сохранять наблюдаемую амплитуду аномалий ТПО, так как различие в амплитуде влияет на различие в дальнем отклике. В настоящей работе по сути сравнивается не влияние двух типов Эль-Ниньо, а влияние локализации аномалий ТПО на разную долготу. Следует более корректно указать это в тексте.

*Строки 167–169.* Арктической осцилляцией традиционно называют структуру давления в нижней тропосфере. Если рассматриваются более высокие уровни, то корректнее употреблять термин – «Северная круговая мода (NAM)».

*Строки 177–185.* Непонятна логическая связка между первым и вторым параграфами. Сначала идет речь про планетарные волны, потом почему-то обсуждается конвергенция и осадки, а потом опять планетарные волны. Необходимо более развернутое вступление к разделу с мотивацией анализа конкретных полей, который приводится далее.

*Строка 215.* «волна распространяется из центральной части Тихого океана» – речь об океанической волне или атмосферной?

*Строки 212–222.* О каком распространении волны идет речь на основании анализа рисунка 3? Никакого распространения на рисунке не видно, видны аномалии меридиональной компоненты, стационарные, никаких характеристик, показывающих распространение в пространстве со временем, на данном рисунке не представлено.

*Строка 241.* Аномалии ВЫСОТЫ поверхности.

*Строки 349–351.* Если во многих исследованиях, в том числе и рецензируемом, показано, что СПВ ослабляется в условиях Эль-Ниньо, то чем можно объяснить повышенную повторяемость экстремально сильного вихря именно в экспериментах КЭН и ЭНМ? А в наблюдениях какова повторяемость экстремально сильного вихря в годы Эль-Ниньо/Ла-Нинья?

*Строка 357 и далее.* Что понимается под индексом Арктической осцилляции? Традиционно – это временной коэффициент при первой моде ЭОФ аномалий давления на уровне моря севернее 20° с. ш. Тогда почему он в °? Если что-то другое, желательно это подробнее описать в разделе Методика.

*Строка 390* асимметричен.

*Строка 411–412.* Что значит «усиливающих Арктическую осцилляцию»? Какую фазу: положительную или отрицательную?

В работе много несогласований в числе и роде.

После учета высказанных замечаний и соответствующей переработки статьи она может быть рекомендована к публикации.

**Подпись. Рецензент №1. 18.01.2024.**

**От редакции:** рецензия была направлена авторскому коллективу.

**Ответ рецензенту № 1 на Рецензию от 18.01.2024 на статью авторского коллектива: Д. А. Собаева, Ю. А. Зюляева, С. К. Гулев «ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ ТПО В ЭКВАТОРИАЛЬНОЙ ЗОНЕ ТИХОГО ОКЕАНА НА ТРОПОСФЕРНО-СТРАТОСФЕРНУЮ ДИНАМИКУ В ИДЕАЛИЗИРОВАННЫХ МОДЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ».**

Благодарим рецензента за время, уделенное рассмотрению нашей статьи, и за развернутый отзыв на нее. Мы согласны с предложенными замечаниями, которые только

улучшили и уточнили данную работу. Надеемся, что внесенные изменения и комментарии сделали текст статьи более ясным.

**Рецензент:** *В предложенной статье рассматривается реакция циркуляции тропосферы и стратосферы на явления Эль-Ниньо/Ла-Нинья на основе идеализированных модельных экспериментов. Данная проблема рассматривалась во многих работах, но в большинстве из них использовались либо данные наблюдений, либо полные модели земной системы. Идеализированные эксперименты позволяют оценить чувствительность реакции тропосферы и стратосферы к различной локализации аномалий температуры поверхности океана, а также сопоставить отклик на аномалии противоположного знака. Однако название статьи представляется не совсем корректным. Явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья представляют собой моду климатической изменчивости на межгодовых масштабах, механизм формирования которой обусловлен взаимодействием между атмосферой и океаном, включая не только поверхность, но и весь перемешанный слой. В связи с этим эксперименты, в которых задается только аномалия температуры поверхности, соответствующая Эль-Ниньо или Ла-Нинья, без учета обратного воздействия атмосферы на процессы в океане, без учета океанической динамики, с искусственно увеличенными амплитудами аномалий, не могут называться экспериментами с условиями Эль-Ниньо (канонического или Модоки) или Ла-Нинья. По сути это эксперименты на чувствительность атмосферы к локализации аномалии ТПО в экваториальном Тихом океане, а не эксперименты, воспроизводящие отклик на два типа Эль-Ниньо и Ла-Нинья.*

**Авторы:** Благодарим рецензента за комментарии по поводу названия статьи, мы его изменили и считаем, что новый вариант более соответствует содержанию статьи.

**Было:** «Различия тропосферно-стратосферной динамики под влиянием канонического Эль-Ниньо и Эль-Ниньо Модоки в идеализированных модельных экспериментах».

**Стало:** «Влияние локализации положительных аномалий ТПО в экваториальной зоне Тихого океана на тропосферно-стратосферную динамику в идеализированных модельных экспериментах».

**Рецензент:** *Основным недостатком статьи является слабая физическая интерпретация полученных результатов. Такое ощущение, что в статье не хватает одного раздела – Дискуссии, в котором бы обсуждались полученные результаты, выдвигались гипотезы, объясняющие выявленные различия. В разделе Результаты представлена констатация полученных различий. Далее читатель ожидает увидеть объяснения, почему эти различия возникают, как связаны между собой анализируемые характеристики, как изменение одного параметра влечет за собой изменения другого и в итоге предложение некоторого механизма, объединяющего все выявленные аномалии и объясняющего различия в отклике. Однако после Результаты сразу следуют Выводы, которые вызывают целый ряд вопросов.*

Благодарим за данное замечание, в статье действительно представлены только полученные различия и отсутствует описание механизма, их объясняющего. Однако данная статья задумывалась как статья диагностического характера, и мы обязательно продолжим исследования данного вопроса.

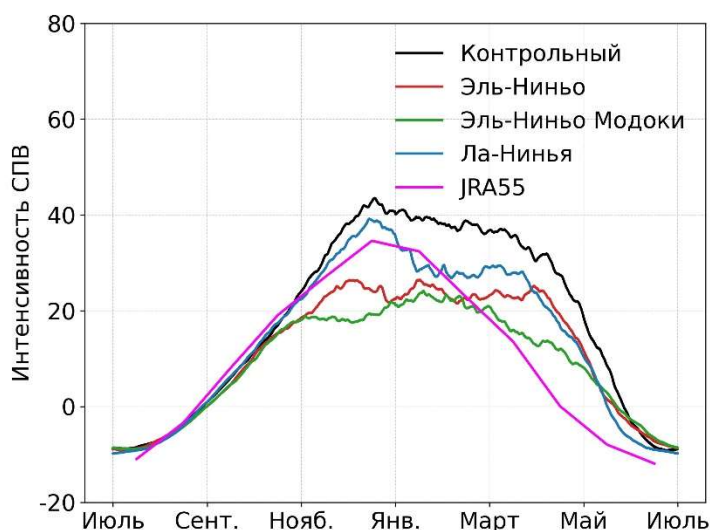
**Рецензент:** *1. Чем обусловлена одинаковая реакция и на положительные и на отрицательные аномалии ТПО при ЭНЮК, проявляющаяся в ослаблении СПВ?*

**Авторы:** Благодарим за данный интересный вопрос. Он тесно связан с двумя последующими:

*С чем связана одинаковая реакция в повторяемости ВСП при Эль-Ниньо и Ла-Нинья?*

*Строки 54-65. Учитывая, что в разных работах получен практически противоположный отклик ЦПВ на Ла-Нинья, необходимо добавить обсуждение выявленных различий.*

Поэтому далее приведен ответ на три этих комментария.



Современные исследования показывают, что при Эль-Ниньо наблюдается ослабление интенсивности СПВ, а при Ла-Нинья – усиление, но гораздо меньшей амплитуды (van Loon and Labitzke, 1987; Labitzke and van Loon, 1989; Taguchi and Hartmann, 2006; Garfinkel et al., 2012). В данной работе интенсивность СПВ ослабляется при Ла-Нинья и при Эль-Ниньо относительно контрольного эксперимента. При этом, как видно из рисунка, интенсивность СПВ в контрольном эксперименте гораздо выше средней интенсивности по данным реанализа JRA55. Интенсивность вихря в эксперименте ЛН в среднем выше, чем по данным JRA55.

Некоторые современные модельные исследования показывают, что частота ВСП на фоне Эль-Ниньо выше, чем на фоне Ла-Нинья (Taguchi and Hartmann, 2006). С другой стороны, как модельные, так и исследования по данным наблюдений, показывают, что частота ВСП на фоне Эль-Ниньо и на фоне Ла-Нинья совпадает (Butler and Polvani, 2011; Garfinkel et al, 2012; Weinberger et al., 2019) и выше, чем в года нейтральной фазы (Butler and Polvani, 2011).

Данное обсуждение добавлено в текст статьи.

Van Loon H., Labitzke K. The Southern Oscillation. Part V: The anomalies in the lower stratosphere of the Northern Hemisphere in winter and a comparison with the quasi-biennial oscillation // Monthly Weather Review. 1987. Т. 115. №. 2. С. 357–369.

Labitzke K., Van Loon H. The Southern Oscillation. Part IX: The influence of volcanic eruptions on the Southern Oscillation in the stratosphere // Journal of climate. 1989. С. 1223-1226.

Taguchi M., Hartmann D. L. Increased occurrence of stratospheric sudden warmings during El Niño as simulated by WACCM // Journal of climate. 2006. Т. 19. №. 3. С. 324–332.

Garfinkel C. I. et al. Why might stratospheric sudden warmings occur with similar frequency in El Niño and La Niña winters? // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 2012. Т. 117. №. D19.

Butler A. H., Polvani L. M. El Niño, La Niña, and stratospheric sudden warmings: A reevaluation in light of the observational record // Geophysical Research Letters. 2011. Т. 38. №. 13.

Weinberger I. et al. The salience of nonlinearities in the boreal winter response to ENSO: Arctic stratosphere and Europe // Climate dynamics. 2019. Т. 53. С. 4591–4610.

**Рецензент:** 2. С чем связана одинаковая реакция в повторяемости ВСП при Эль-Ниньо и Ла-Нинья?

**Авторы:** Благодарим за данный вопрос. Так как он связан с предыдущим, комментарии по данному вопросу см. выше.

**Рецензент:** 3. Результаты, полученные на основании идеализированных экспериментов, существенно отличаются от результатов, полученных по данным наблюдений, с чем это может быть связано?

**Авторы:** Благодарим за данный вопрос. Так как в наших экспериментах аномалии ТПО, соответствующие фазам ЭНЮК, были увеличены, полученные количественные результаты могут быть не показательны. С качественной точки зрения отклик тропосферной динамики на аномалии ТПО в центральной и восточной частях экваториальной зоны Тихого океана может быть вполне реалистичным и выражаться в усилении моды Тихоокеанского-северо-американского колебания (PNA).

**Рецензент:** *Далее перечислены более мелкие замечания к тексту статьи.*

*Строки 54-65. Учитывая, что в разных работах получен практически противоположный отклик ЦПВ на Ла-Нинья, необходимо добавить обсуждение выявленных различий.*

**Авторы:** Благодарим за данное замечание. Оно связано с двумя замечаниями, указанными выше, комментарии по данному замечанию см. в первом вопросе.

**Рецензент:** *Строки 100-102. Волны Россби имеют максимальную амплитуду в средней и нижней тропосфере, тогда как Канадский максимум и Мексиканская депрессия — это низкие приземные образования. Повышение (понижение) давления над Канадой (Мексикой) в средней и верхней тропосфере соответствуют ослаблению (усилению) циклонической завихренности, а не усилению (ослаблению) антициклона (депрессии).*

**Авторы:** Спасибо за данное замечание. Мы полностью согласны с тем, что Канадский максимум и Мексиканская депрессия – это приземные образования. Во Введении мы даем литературный обзор по теме Тихоокеанского-северо-американского колебания и данное описание взято из статьи (Gushchina D. et al, 2022).

Gushchina D. et al. On the relationship between ENSO diversity and the ENSO atmospheric teleconnection to high-latitudes // International Journal of Climatology. 2022. Т. 42. №. 2. С. 1303-1325.

**Рецензент:** *Строка 105. Менее определённо*

**Авторы:** Благодарим за данное замечание, согласны с тем, что данное предложение сформулировано не совсем верно. В тексте статьи исправили.

**Было:** Влияние канонического Эль-Ниньо и Эль-Ниньо Модоки на полярную стратосферу менее определено.

**Стало:** На данный момент у научного сообщества нет согласованного ответа на вопрос о различиях во влиянии канонического Эль-Ниньо и Эль-Ниньо Модоки на полярную стратосферу.

**Рецензент:** *Строка 126-127. На чем основано утверждение, что Эль-Ниньо Модоки появилось только в конце XX века? По данным многих реанализов Эль-Ниньо Модоки фиксировалось и раньше.*

**Авторы:** Спасибо за замечание, у нас не удачно сформулировано данное предложение. Мы исправили данное утверждение в тексте статьи.

**Было:** «Так как феномен Эль-Ниньо Модоки наблюдается только с конца XX века ...»

**Стало:** «Так как феномен Эль-Ниньо Модоки наблюдается намного реже, чем каноническое Эль-Ниньо ...»

**Рецензент:** *Строки 139-152. Чем обусловлено использование разных архивов для климатологии и аномалий ТПО?*

**Авторы:** Благодарим за данный вопрос. Перед экспериментами с граничными условиями, соответствующими ЭНЮК, была проведена верификация модели (Sobaeva et al., 2023). Для этого был проведен контрольный эксперимент, где в качестве граничных условий были использованы ТПО AMIP. Данные ТПО были предустановлены разработчиками модели. В дальнейших экспериментах была оставлена климатология AMIP для сохранения возможности сравнения результатов, полученных в ходе контрольного эксперимента и эксперимента с добавленными аномалиями ТПО.

Sobaeva D., Zyulyaeva Y., Gulev S. ENSO and PDO Effect on Stratospheric Dynamics in Isca Numerical Experiments // Atmosphere. 2023. Т. 14. №. 3(459).

**Рецензент:** *Строки 152-156. Если сравнивается влияние двух типов Эль-Ниньо на что-либо, то необходимо сохранять наблюдаемую амплитуду аномалий ТПО, так как различие в амплитуде влияет на различие в дальнем отклике. В настоящей работе по сути сравнивается не влияние двух типов Эль-Ниньо, а влияние локализации аномалий ТПО на разной долготе. Следует более корректно указать это в тексте.*

**Авторы:** Мы согласны с данным замечанием, в тексте добавили «сравнение влияния положительных аномалий ТПО, которые по локализации соответствуют КЭН и ЭНМ, на тропосферно-стратосферное взаимодействие».

**Рецензент:** *Строки 167-169. Арктической осцилляцией традиционно называют структуру давления в нижней тропосфере. Если рассматриваются более высокие уровни, то корректнее употреблять термин – Северная круговая мода (NAM).*

**Авторы:** Благодарим рецензента за данное исправление. В статье речь шла о NAM, однако русскоязычный аналог был подобран неправильно. Теперь исправлено во всей статье.

**Рецензент:** *Строки 177-185. Непонятна логическая связка между первым и вторым параграфами. Сначала идет речь про планетарные волны, потом почему-то обсуждается конвергенция и осадки, а потом опять планетарные волны. Необходимо более развернутое вступление к разделу с мотивацией анализа конкретных полей, который приводится далее.*

**Авторы:** Благодарим за данное замечание. Конвергенция и осадки обсуждаются в данной статье, так как в экваториальной зоне Тихого океана они являются источником планетарных волн.

**Рецензент:** *Строка 215. «волна распространяется из центральной части Тихого океана» - речь об океанической волне или атмосферной?*

**Авторы:** Ответ на данный вопрос тесно связан со следующим замечанием.

Комментарии и ответ см. ниже.

**Рецензент:** *Строки 212-222. О каком распространении волны идет речь на основании анализа рисунка 3? Никакого распространения на рисунке не видно, видны аномалии меридиональной компоненты, стационарные, никаких характеристик, показывающих распространение в пространстве со временем на данном рисунке не представлено*

**Авторы:** Благодарим рецензента за данное важное замечание, согласны и скорректировали текст статьи.

**Было:** На рисунках 3а, в можно проследить распространение волны из экваториальной части Тихого океана в средние широты в обоих экспериментах Эль-Ниньо: отрицательные аномалии над восточной частью Тихого океана сменяются положительными над Канадским Арктическим Архипелагом и вновь отрицательными над Гренландией и северной частью Атлантического океана. Это распространение более интенсивно в эксперименте с условиями Эль-Ниньо Модоки (рисунок 3г): аномалии над северо-восточной частью Тихого океана достигают  $-7$  м/с, над Канадским Арктическим Архипелагом  $-9$  м/с.

**Стало:** На рисунке 3 а, в хорошо прослеживаются квазистационарные планетарные волны простирающиеся из экваториальной части Тихого океана в средние широты в обоих экспериментах Эль-Ниньо: отрицательные аномалии над восточной частью Тихого океана сменяются положительными над Канадским Арктическим Архипелагом, и вновь отрицательными над Гренландией и северной частью Атлантического океана. Такая же пространственная структура распределения меридиональной компоненты скорости ветра наблюдается в эксперименте с условиями Эль-Ниньо Модоки (рисунок 3 г), но с более высокой амплитудой значений: аномалии над северо-восточной частью Тихого океана достигают  $-7$  м/с, над Канадским Арктическим Архипелагом  $-9$  м/с.

**Рецензент:** *Срока 241 Аномалии ВЫСОТЫ поверхности*

**Авторы:** Благодарим за данное исправление, исправили в тексте статьи.

**Рецензент:** *Строки 349-351. Если во многих исследованиях, в том числе и рецензируемом, показано, что СПВ ослабляется в условиях Эль-Ниньо, то чем можно объяснить повышенную повторяемость экстремально сильного вихря именно в экспериментах КЭН и ЭНМ? А в наблюдениях какова повторяемость экстремально сильного вихря в годы Эль-Ниньо/Ла-Нинья?*

**Авторы:** Благодарим за данное уточнение. В экспериментах КЭН и ЭНМ экстремально сильный вихрь часто наблюдается в те же года, что и ВСП. Так, например, в эксперименте КЭН 6 из 19 событий экстремально сильного вихря происходят в зимний сезон, в который наблюдается и ВСП. Для ЭНМ это число составляет 9 из 16 событий. В контрольном эксперименте такие события отсутствуют. При этом, в экспериментах КЭН и ЭНМ 66 % событий экстремально сильного вихря происходит после ВСП, а 33 % – до. При формировании области нулевых или восточных ветров происходит остановка распространения волновой активности из тропосферы в стратосферу, что может приводить к формированию интенсивного СПВ. Так как во время Эль-Ниньо ВСП более мощные и наблюдаются чаще, то вероятность формирования экстремально сильного вихря увеличивается.

**Рецензент:** *Строка 357 и далее. Что понимается под индексом Арктической осцилляции? Традиционно – это временной коэффициент при первой моде ЭОФ аномалий давления на уровне моря севернее 20°с.ш. Тогда почему он в °? Если что-то другое, желательно это подробнее описать в разделе Методика*

**Авторы:** Благодарим за данное важное уточнение. В данной работе для расчета индекса АО отфильтрованные высокочастотные колебания в полях геопотенциальной высоты (hgt) для каждой поверхности были осреднены в полярной области, севернее 60° с.ш. Далее эти ряды были нормированы на среднеквадратическое отклонение ряда за 100 лет на каждом уровне. Для того, чтобы отрицательные значения индекса АО соответствовали слабому, разрушенному вихрю, данные индекса были умножены на –1 (White, 2019; Baldwin, Thompson, 2009; Martineau, Son, 2015). Так как ряды hgt были нормированы, индекс АО в данной работе безразмерный. Знак градуса в тексте – опечатка, которая теперь исправлена. Описание расчета индекса АО добавлено в раздел Методика в статье.

**Рецензент:** *Строка 390 асимметричен.*

**Авторы:** Благодарим за исправление, теперь данное слово в тексте статьи написано верно.

**Рецензент:** *Строка 411-412. Что значит «усиливающих Арктическую осцилляцию»? Какую фазу: положительную или отрицательную?*

**Авторы:** Благодарим за данное замечание, речь идет про положительную фазу Северной круговой моды. Данная информация добавлена в текст статьи.

**Рецензент:** *В работе много несогласований в числе и роде.*

**Авторы:** Благодарим за данное замечание, еще раз вычитали статью и исправили несогласования.

**С уважением, авторский коллектив. 16.02.2024.**

**От редакции:** ответ и доработанная версия статьи были направлены редакцией рецензенту.

## **Подтверждение Рецензента № 1 на публикацию:**

Я дочитала переработанную статью и ответы на замечания. В целом, авторы учли все мои замечания и ответили на большинство вопросов.

Считаю, что статья может быть опубликована в доработанном виде.

Остался один не проясненный момент в ответах рецензенту:

*«Так как во время Эль-Ниньо ВСП более мощные и наблюдаются чаще, то вероятность формирования экстремально сильного вихря увеличивается».*

При ВСП интенсивность ЦПВ уменьшается, а не увеличивается. Указанная причинно-следственная связь непонятна.

**Подпись. Рецензент № 1. 12.03.2024.**

**От редакции:** Вопрос с просьбой пояснить эту фразу рецензенту, отправлен авторам.

**Ответ от авторов 12.03.2024:**

Пояснение для рецензента:

"Благодарим рецензента за данное уточнение, возможно здесь мы выразились не совсем понятно. Речь шла не об усилении СПВ во время ВСП, а про возможное усиление по механизму, описанному чуть выше, после ВСП. И так как в экспериментах с Эль-Ниньо ВСП наблюдаются чаще, то и вероятность возникновения экстремально сильного вихря после ВСП выше."

В текст статьи никакие правки вносить не нужно.

Ответ был направлен рецензенту. Вопрос закрыт.