

ОТЗЫВ

Зюляевой Юлии Анатольевны

на диссертационную работу Безотеческой Евгении Андреевны «Пространственное распределение и изменчивость верхнетропосферных струйных течений Северного полушария», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате

Диссертационная работа Евгении Андреевы Безотеческой посвящена комплексному исследованию пространственно-временной изменчивости верхнетропосферных струйных течений (СТ) Северного полушария, в частности, в атлантико-евразийском регионе. Актуальность исследования обусловлена ключевой ролью СТ в формировании погодных и климатических аномалий, их прямым влиянием на безопасность авиации, а также неоднозначной и малоизученной реакцией на современные глобальные климатические изменения. Работа направлена на восполнение существующего дефицита знаний о том, как меняются характеристики СТ в последние десятилетия на фоне процессов глобального потепления.

В ходе исследования был успешно решен комплекс задач, включая анализ повторяемости ядер СТ, количественную оценку интегральных характеристик СТ (кинетической энергии, объема), а также анализ изменчивости планетарной высотной фронтальной зоной. Одной из сильных сторон работы является разработка нового универсального алгоритма для выделения ядер СТ, который корректно учитывает их пространственную ориентированность, это позволяет объективно детектировать их ветвление, слияние и меандрирование. Приведенное в работе применение этого метода к различным данным реанализов, а также верификация с помощью спутниковых данных, подтвердили высокую достоверность полученных результатов.

Научная значимость работы заключается в получении новых количественных оценок трендов изменчивости СТ, выявлении сезонных климатологических режимов их распределения, а также в установлении факта отсутствия устойчивой тенденции к усилению меандрирования внетропических СТ в атлантико-евразийском регионе, несмотря на ослабление меридионального температурного градиента. Практическая ценность исследования состоит в создании эффективного алгоритма для автоматизированного мониторинга СТ, и его способности быть применимым в синоптической практике и авиационной метеорологии, а также в выводах о наибольшей чувствительности характеристик СТ к изменениям климата в летний сезон, что важно для долгосрочных прогнозов и оценки климатических рисков.

Результаты диссертационного исследования получили широкую апробацию на российских и международных научных конференциях. Основные научные положения и выводы работы опубликованы в 13 печатных работах, из которых 5 статей размещены в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК.

К работе имеется ряд вопросов:

1. В работе оценивается отклонение струйного течения от западно-восточного направления через отношение зональной компоненты скорости ветра к ее абсолютному значению. Данное соотношение представляет собой косинус угла между направлением ветра и кругом широты. Почему для анализа ветвления СТ просто не использовать направление? И не совсем понятно, как при таком подходе отличить направление ветвления северное от южного?
2. На основании чего сделан вывод, что реанализы JRA-55 и NCEP/NCAR предпочтительней чем ERA-5 для решения задач, связанных с исследованием многолетней изменчивости и климатологии СТ?

3. Почему анализ в разделе 2.4 приводится для периода 1980–2023 гг., если это связано с тем, что с 1980 года в реанализе JRA-55 начали усваивать спутниковые данные и не рассматривается доспутниковый период, проводился ли анализ воспроизведения СТ в доспутниковую эру в данном реанализе?
4. Термин «однородный характер распределения», на мой взгляд, не совсем удачен, было бы лучше говорить о различных режимах СТ в холодный и теплый период, которые внутри каждого сезона показывают устойчивую структуру.

Так же есть одно пожелание, в дальнейшей работе оценить продолжительность периодов, когда меридиональная составляющая кинетической энергии превышала зональную и посмотреть есть ли значимые тренды изменения продолжительности этих периодов, так как доля дней, характеризующихся таким соотношением компонент кинетической энергии может сохраняться, но может происходить их перегруппировка и события могут становиться более продолжительными.

К большим достоинствам работы можно отнести подробный и тщательный анализ использованной информационной базы и использование современных методов анализа больших объемов данных. Представленные в автореферате научные результаты без сомнения имеют теоретическую ценность и имеют перспективы практического применения при разработке методов прогнозов состояния атмосферы.

Как это можно судить по хорошо подготовленному автореферату, работа выполнена на высоком научно-методическом уровне и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её автор Безотеческая Евгения Андреевна достойна присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате».

кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник Лаборатории взаимодействия океана и атмосферы и
мониторинга климатических изменений Института океанологии им. П.П. Ширшова
РАН

 – Зюлева Юлия Анатольевна,

12 декабря 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук
117997, Российская Федерация, Москва, Нахимовский проспект, дом 36
www.ocean.ru
office@ocean.ru
+7(499) 124 7928

Подпись Ф.И.О. заверяю



Верно:

З.А. канцелярийс ИО РАН


