

Отзыв

на автореферат диссертации БАБАНОВА Бориса Андреевича «Режимы крупномасштабной атмосферной циркуляции в регионах Евро-Атлантики и Северной Евразии в условиях меняющегося климата», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате.

Проблема долгосрочного прогноза погоды остается без преувеличения ключевой задачей современной метеорологии. Несмотря на то, что уже более полувека назад выдающийся американский геофизик Эдвард Лоренц и ряд других видных специалистов математически обосновали невозможность физически обоснованного прогноза погоды на период, превышающий предел предсказуемости, эта проблема стоит остро. Во многом это связано с неопределенностью самого предела предсказуемости: его величина в зависимости от типа модели атмосферы, качества начальных данных, а также текущего режима циркуляции может меняться от 7 до 20 суток. Одним из подходов, позволяющий улучшить качество прогноза на этом временном масштабе может быть основан на методах кластеризации крупномасштабных атмосферных процессов. Истоки этого подхода лежат в работах Вангенгейма, Гирса, Дзердзиевского, Мультановского, и др. В настоящее время развитие типизаций крупномасштабных атмосферных процессов может получить второе дыхание за счет большого объема качественных сеточных данных, к анализу которых могут привлекаться методы машинного обучения. Поэтому актуальность предложенной работы не вызывает сомнения.

Автор показал весьма высокую квалификацию, выполнив серьезный обзор статистических методов типизации циркуляционных процессов, и строго обосновал преимущество метода кластерного анализа. Это один из самых ценных выводов работы. Показан статистически значимый рост повторяемости положительной фазы северо-атлантического колебания в зимний период в атлантико-европейском регионе, выявлены 4 основных типа крупномасштабной циркуляции, а также неслучайный переход от одного типа к другому. Предпринята попытка увязать повторяемость тех или иных типов с ледовитостью Западной Арктики, а также с фазой ЭНЮК. Результаты очень интересные, некоторые из них должны быть опубликованы в высококачественных рецензируемых журналах.

Несмотря на весьма хорошее впечатление от представленной данной работы, есть несколько замечаний.

1. Реанализ ERA5 безусловно является одним из наиболее надежных и полных источников метеорологической информации, представляющих собой «смесь» всех данных наблюдений и результатов моделирования. Однако если брать ряд с 1940 до 2022 года, то он неизбежно окажется неоднородным по вкладу данных наблюдений: в 1940 – 60-х годах спутниковая информация практически отсутствовала, а данных радиозондов было в 2-3 раза меньше, чем в 1970 – 2020-х годах. Эта проблема решается с использованием различных статистических подходов. Но все же считать такой длинный ряд реанализа однородным не вполне корректно.
2. Автор статистически обоснованно выделил 4 основных циркуляционных процесса. Однако не хватает их синоптической интерпретации, а также сопоставления выделенных кластеров с типизациями, разработанными ранее. Отсутствие такой интерпретации вызывает вопросы. В частности, не совсем понятно, почему «скандинавский» и «баренцевский» максимумы способствуют усилению западного переноса. В силу геострофичности крупномасштабной атмосферной динамики, антициклональный режим циркуляции в арктических и субарктических широтах должен сопровождаться ослаблением западного переноса.
3. Выявленная связь между фазами ЭНЮК и типами циркуляции, безусловно, интересна. Однако такого рода результаты «неблагодарны» в силу того, что сразу возникает вопрос о

механизме передачи сигнала от Эль-Ниньо к циркуляции в высоких широтах. Видимо это длинные волны, но такой простой ответ явно не проясняет механизм.

4. Выявление связи между антициклональными погодными режимами и экстремальными осадками на южном побережье Крыма выглядит не совсем строго. Даже если такая связь статистически значима, то физически объяснить ее достаточно трудно. Блокинги над Европой – это крупномасштабный процесс характерного размера > 1000 км. Осадки на берегу Крыма – это мезомасштабные процессы размера 10 - 100 км., то есть на 1-2 порядка меньше. Корректнее было бы говорить о связи антициклонального режима над Европой с положительной аномалией осадков во всем средиземноморском регионе, к которому географически относится и ЮБК, и ЧПК. Локализация только лишь на ЮБК сразу вызывает вопросы. Высока вероятность, что вклад положительной аномалии температуры Черного моря, орографического эффекта, а также динамической турбулентности и завихренности вблизи побережья будет здесь играть более важную роль, чем антициклоны над Европой.
5. Защищаемые положения очень громоздки, и написаны путано. Некоторые из них выглядят не как защищаемые положения, а как предположения, задачи, или выводы.

Сформулированные замечания не снижают очень хорошего впечатления от работы. Считаю, что соискатель заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук

Я, Торопов Павел Алексеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

к.г.н., зав. отделом гляциологии ИГ РАН, в.н.с.
ТОРОПОВ Павел Алексеевич

дата подписания: 26.06.2025

Контактные данные:

Тел.: +79166471450, e-mail: tormet@inbox.ru

Специальность, по которой защищена диссертация:

1.6.18 – Науки об атмосфере и климате.

Адрес места работы:

119017, Москва, Старомонетный переулок, дом 29, стр. 4.

ФГБУН Институт географии РАН

тел.: +7(495)959-00-22, e-mail: direct@igras.ru

Подпись сотрудника ИГ РАН
к.г.н. П.А. Торопова удостоверяю:
печать организации
подпись канцелярии

Подпись руки тов. _____
заверяю

Зав. канцелярией

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт географии
Российской академии наук

