

РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью «ТЕМПЕРАТУРА ПОВЕРХНОСТИ И УРОВЕНЬ ОКЕАНА В НИЗКИХ ШИРОТАХ И СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ»

авторского коллектива: Г. В. Алексеев, С. А. Солдатенко, Н. И. Глок

Статья посвящена исследованию роли изменчивости температуры и уровня в низких широтах океана и их влиянию на температуру воздуха и ледовитость Арктики, в частности Северного морского пути. Идея состоит в том, чтобы найти корреляционные связи с запаздыванием в 3–5 лет между аномалиями температуры поверхности в тропических областях океана и откликом в параметрах климата в Арктике.

Представленные результаты (рис. 1, табл. 1) показывают значимые корреляции с различными сроками запаздывания (от 3 до 5 лет). Величины коэффициентов корреляции (0.6–0.8) свидетельствуют, что от 45 до 65 % изменчивости температуры воздуха и ледовитости могут объясняться (в линейном приближении) изменениями температуры и уровня в тропиках. Надо, однако, заметить, что высокие корреляции на рис. 1 также отмечаются не только в тропиках, но и в средних и субполярных широтах. На этом основании построены уравнения регрессии (табл. 2), которые далее используются для прогнозирования условий на Северном морском пути в ближайшие годы.

Меня смущают в данной работе следующие моменты:

1. Отсутствие ясной аргументации, почему, например, 3-летнее запаздывание может наблюдаться между сигналом в тропиках и откликом в высоких широтах. Хотелось бы увидеть авто- и взаимно-корреляционные функции для переменных. Вполне возможно, что существует автокорреляция на этом масштабе, которая и определяет представленный результат.

2. Смущает также и использование весьма упрощенного статистического подхода, основанного на корреляциях. Если есть запаздывание на 3-летнем (или другом масштабе), то оно, наверняка, могло бы быть оценено в рамках взаимного спектрального анализа, где фаза и связанная с этой фазой когерентность могли бы выступать репрезентативными характеристиками.

3. Наконец, не очень понятно, как проводилось тестирование прогностических уравнений. Скажем, я бы предполагал, что уравнения строятся на основе 30-летних рядов, а затем проверяются на независимых данных. Нет проверки устойчивости данных статистических связей. Являются ли коэффициенты уравнений устойчивыми, если они построены по разным сегментам ряда? И является ли сама форма уравнений устойчивой?

4. Представленный на рис. 3 механизм вызывает определенные сомнения. Пусть в тропиках формируется аномалия теплосодержания. Почему именно через 3 года этот сигнал, возможно (ОК, хотя далеко не всегда обязательно) формирующий аномалию меридионального переноса тепла, отражается в аномалии на севере и состоит в отклике в полях температуры и ледовитости – не понятно. Нижняя панель на рис. 3 может серьезно рассматриваться только в том случае, если приведены сами временные ряды и их корреляционно-спектральный анализ.

5. Есть много замечаний технического характера. Например, в разделе 2 говорится об использовании данных ERA-Interim, однако в статье нигде это не упоминается. На картах с коэффициентами корреляции не отмечены области статистически значимых корреляций, их приходится угадывать, хотя, наверное, обсуждаемые корреляции значимы. Непонятно, как рассчитывался индекс САК. Когда говорится о меридиональном переносе тепла, видимо, речь идет об океанском переносе. Однако упоминаются атмосферные механизмы, но они не работают с запаздыванием 3 года.

ВЫВОД – если и рассматривать возможность опубликования работы, надо потребовать ее глубокой переработки в соответствии с замечаниями, представленными выше.

Подпись. Рецензент № 2. 20.05.2025.

От редакции: рецензия и файл статьи с замечаниями были направлены авторскому коллективу.

Ответ рецензенту № 2 на Рецензию от 20.05.2025 на статью авторского коллектива: РГ. В. Алексеев, С. А. Солдатенко, Н. И. Глок «ТЕМПЕРАТУРА ПОВЕРХНОСТИ И УРОВЕНЬ ОКЕАНА В НИЗКИХ ШИРОТАХ И СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ».

Рецензент: *Надо, однако, заметить, что высокие корреляции на рис. 1 также отмечаются не только в тропиках, но и в средних и субполярных широтах.*

Ответ: Статья посвящена влиянию тропиков на Арктику, поэтому рассматриваются максимальные коэффициенты в тропиках, аномалии ТПО в которых влияют с большим запаздыванием на аномалии в Арктике.

Рецензент: *почему, например, 3-летнее запаздывание может наблюдаться между сигналом в тропиках и откликом в высоких широтах. Хотелось бы увидеть авто- и взаимно-корреляционные функции для переменных.*

Ответ: Пояснение запаздывания приводится в разделе Обсуждение. Авто – и взаимно корреляционные функции для переменных, а также спектры, когерентности и фазы приведены в прилагаемых таблицах вместе с исходными рядами.

Рецензент: *Смущает также и использование весьма упрощенного статистического подхода, основанного на корреляциях. Если есть запаздывание на 3-летнем (или другом масштабе), то оно, наверняка, могло бы быть оценено в рамках взаимного спектрального анализа, где фаза и связанная с этой фазой когерентность могли бы выступать репрезентативными характеристиками.*

Ответ: Корреляция – простой и надежный метод обнаружения связи и запаздывания между воздействием и откликом при наличии физических оснований для связи. Спектральные характеристики связи указывают на общие частоты (периоды) в воздействии и отклике, но не на запаздывание во времени.

Рецензент: *Не очень понятно, как проводилось тестирование прогностических уравнений. Скажем, я бы предполагал, что уравнения строятся на основе 30-летних рядов, а затем проверяются на независимых данных. Нет проверки устойчивости данных статистических связей. Являются ли коэффициенты уравнений устойчивыми, если они построены по разным сегментам ряда? И является ли сама форма уравнений устойчивой?*

Ответ: Уравнения приведены для демонстрации прогностического потенциала установленных связей. Прогностическое качество уравнений оценивалось по использованной выборке. Для использования в прогностической практике необходимо проводить комплекс оценок, регламентированных в Наставлениях по прогнозам.

Рецензент: *Представленный на рис. 3 механизм вызывает определенные сомнения.*

Ответ: Механизм, иллюстрируемый рис. 3, ранее представлялся в опубликованных статьях, указанных в списке литературы. В его основе – взаимодействие циркуляции океана и атмосферы в Северной Атлантике, описанное в подписях к рисунку в разделе Обсуждение.

Рецензент: *Есть много замечаний технического характера. Например, в разделе 2 говорится об использовании данных ERA-Interim, однако в статье нигде это не упоминается. На картах с коэффициентами корреляции не отмечены области статистически значимых корреляций, их приходится угадывать, хотя, наверное, обсуждаемые корреляции значимы. Непонятно, как рассчитывался индекс САК.*

Когда говорится о меридиональном переносе тепла, видимо, речь идет об океанском переносе. Однако упоминаются атмосферные механизмы, но они не работают с запаздыванием 3 года.

Ответ: В раздел 2 внесены исправления. Корреляции, выделенные темным цветом, – значимы. Среднегодовой индекс САК рассчитывался по ежемесячным значениям из таблицы на сайте <https://psl.noaa.gov/data/climateindices/list/>. В статье рассматривается совместный перенос тепла океаном и атмосферой. Запаздывание в 3 года обеспечивается океанским переносом, на который влияет атмосферная циркуляция, через САК.

Рецензент: *ВЫВОД* – если и рассматривать возможность опубликования работы, надо потребовать ее глубокой переработки в соответствии с замечаниями, представленными выше.

Ответ: Авторы не согласны со столь радикальным выводом, поскольку цель статьи – обратить внимание на прогностический потенциал ТПО в тропиках для аномалий в Арктике достигнута на основе анализа натуральных данных, ссылок на выполненные исследования. разумных теоретических предпосылок.

С уважением, авторский коллектив. 26.05.2025.

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

Подтверждение Рецензента № 2 на публикацию:

Здравствуйте.

Я посмотрел статью, авторы ее еще больше укоротили.

Ну, пусть будет так, печатайте.

Подпись. Рецензент № 2. 05.06.2025.