

РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью «АНАЛИЗ T, S-АНСАМБЛЕЙ АТЛАНТИЧЕСКОЙ ВОДНОЙ МАССЫ ЕВРАЗИЙСКОГО БАССЕЙНА АРКТИКИ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО МЕТОДА»

авторского коллектива: Д. А. Лыжков, Н. В. Журбас, Н. П. Кузьмина

В статье методом кластерного анализа систематизированы данные измерений температуры и солености на STD-разрезах, выполненных в море Лаптевых с 2002 по 2015 годы по программе НАБОС. Полученные результаты позволили оценить средние термохалинные характеристики Атлантических вод в разные годы наблюдения и их изменчивость от года к году. Статья является актуальной и представляет интерес для специалистов в области физической океанологии и климатологии. Статья может быть принята к печати после устранения незначительных недостатков, перечисленных ниже.

№	Вопросы и Критерии рецензирования	Да	Нет	Примечание
1.	Соответствует ли статья тематике журнала (если нет, остальное не заполняется)?	x		
2.	Соответствует ли статья правилам оформления?	x		
3.	Замечания рецензента (если есть)?		x	
4.	Содержит ли статья новые результаты?	x		
5.	Соответствует название содержанию материалов?	x		
6.	Имеется ли логичность и последовательность изложения материала?	x		
7.	Проведен ли анализа по заявленной проблематике?	x		
8.	Имеется ли статистическая обработка результатов (эксперимент)?	x		
9.	Ясно ли сделаны математические выкладки?	x		
10.	Ясно ли изложена методика исследования?	x		
11.	Ясно ли изложены результаты работы?	x		
12.	Научный стиль изложения, терминология	x		
13.	Являются ли выводы достаточно обоснованными?	x		
14.	Имеется ли в статье необходимое сравнение с имеющимися результатами?	x		
15.	Сделаны ли в статье необходимые ссылки на источники? (если нет, приведите отдельно список источников, на которые следует сослаться)	x		
16.	Удовлетворительно ли качество таблиц и иллюстраций?	x		
17.	Удовлетворительно ли качество аннотации/Abstract/Keywords?	x		
18.	Нуждается ли язык статьи в редактировании?	x		
19.	Может ли статья быть опубликована в существующем виде (возможно с некоторыми редакционными исправлениями)?		x	
20.	Следует ли вернуть статью авторам для доработки? (если да, необходимо приложить	x		

	конкретные замечания)			
21.	Следует ли отклонить статью? (если да, необходимо приложить конкретные замечания)		x	
22.	Следует ли направить статью в другое издание? Если да, то в какое?		x	
23.	Следует ли направить статью другому рецензенту? Если да, можете ли Вы рекомендовать рецензента?		x	
24.	См ниже			

Рекомендация к опубликованию (подчеркнуть):		
Публиковать безусловно	Публиковать после доработки/устранения замечаний	Отклонить (обосновать!)

Замечания:

Строка 41 и далее: «Баренцева». В русскоязычной литературе принят термин «Баренцевоморская», которого рекомендуется придерживаться.

Строка 83–84 и далее по тексту, где идет речь о перемешивании между ФВАВ и БВАВ, рекомендуется ознакомиться со статьей: Иванов В. В., Аксенов Е. О. «Трансформация Атлантической воды в восточной части котловины Нансена по данным наблюдений и моделирования, Проблемы Арктики и Антарктики» (2013, 1 (95), 72–87), в которой, в частности, речь идет о возможности формирования новой водной массы в результате перемешивания ФВАВ и БВАВ к востоку от желоба Св. Анны.

Строка 89. Указать явно в какие годы.

Строка 149. См. замечание к стр. 83–84.

Табл. 1 и 2. Добавить единицы измерения.

Рисунки 2–7. Добавить подписи единиц измерения на осях.

Строки 188–190. Предложенное объяснение вряд ли реалистично, поскольку разрез вдоль 126 град. в. д. во всех экспедициях НАБОС делался «с запасом» в глубоководной части и гарантированно разрешал теплое ядро АВ. Если же предположить, что разрез по 103 град. в. д. не захватил ядро АВ в 2006 году (что возможно), то в этом случае превышение температуры на 103 град. в. д. над температурой на 126 град. в. д. было бы еще больше. С учетом этого, логичнее рассмотреть возможность объяснения указанных различий межгодовой изменчивостью, т. е. прохождением близкой к максимальной положительной аномалии температуры через разрез 103 град. в. д. в момент времени, близкий ко времени измерений. Второе возможное объяснение – сезонные колебания температуры в слое АВ, которые надежно зафиксированы в данных измерений и представлены в публикациях (см. например: Dmitrenko I., S. Kirillov, V. Ivanov, R. Woodgate, I. Polyakov, N. Koldunov, L. Fortier, C. Lalonde, L. Kaleschke, D. Bauch, J. Hölemann, and L. Timokhov, 2009, Seasonal modification of the Arctic Ocean intermediate water layer off the eastern Laptev Sea continental shelf break, Journal of Geophys. Research, 114, C06010, doi:10.1029/2008JC005220).

Строка 190–191. См. комментарий выше. Еще одно возможное объяснение того, что температура вниз по потоку в 2008 году была выше, чем вверх по потоку, возможно связано с тем, что в 2008 году экспедиция НАБОС проходила в октябре, а не в августе–сентябре, как во все другие годы. И это различие весьма существенно, с учетом различия фазы сезонных колебаний температуры воды к северу от м. Арктический и в центральной

части моря Лаптевых (см. например: Ruiz-Castillo E., Janout M., Hölemann J., Kanzow T., Schulz K., Ivanov V.V. (2023). Structure and seasonal variability of the Arctic Boundary Current north of Severnaya Zemlya. Journal of Geophysical Research: Oceans, 128, e2022JC018677. <https://doi.org/10.1029/2022JC018677>).

Строка 204–205. «климатический фактор» – слишком обще и невнятно. Следует конкретизировать, что имеется ввиду: глобальное повышение температуры, вызванное антропогенным фактором? Или естественная цикличность климата?

Строка 206. Не ясно, что это за механизм? И на каком основании авторы на него ссылаются, как возможного агента потепления? Как минимум, нужно дать ссылку на опубликованное исследование этого вопроса, если таковое имеется?

Строка 220. См. комментарий к строкам 204–205.

Строка 241: исправить на «потенциальной плотности»

Строка 288. 37.5 ЕПС? Видимо опечатка. Такой солености в СЛО не бывает. Необходимо исправить.

Строка 348. «интенсивный тренд» режет слух. Предлагается заменить на «значительный тренд» или «ярко-выраженный тренд».

Подпись: Рецензент № 2. 28.02.2023.

От редакции: рецензия была направлена редакцией авторскому коллективу.

Ответ рецензенту № 2 на Рецензию от 28.02.2023 на статью авторского коллектива: Д. А. Лыжков, Н. В. Журбас, Н. П. Кузьмина «АНАЛИЗ Т, S-АНСАМБЛЕЙ АТЛАНТИЧЕСКОЙ ВОДНОЙ МАССЫ ЕВРАЗИЙСКОГО БАССЕЙНА АРКТИКИ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО МЕТОДА».

Авторы признательны рецензенту за полезные замечания.

Рецензент: *Строка 4 и далее: «Баренцева». В русскоязычной литературе принят термин «Баренцевоморская», которого рекомендуется придерживаться.*

Ответ: Исправлено (строки 16,46,88).

Рецензент: *Строка 83–84 и далее по тексту, где идет речь о перемешивании между ФВАВ и БВАВ, рекомендуется ознакомиться со статьей: Иванов В.В., Аксенов Е.О. «Трансформация Атлантической воды в восточной части котловины Нансена по данным наблюдений и моделирования, Проблемы Арктики и Антарктики» (2013, 1(95), 72-87), в которой, в частности, речь идет о возможности формирования новой водной массы в результате перемешивания ФВАВ и БВАВ к востоку от желоба Св. Анны.*

Ответ: Мы знаем эту статью. Она является важной, но включить формально ссылку на нее в текст, где приводятся ссылки на работы по интрузионному расслоению в Арктическом бассейне (в работах представлены модели и анализ данных), нам казалось негармоничным. Дело в том, что рекомендуемая статья посвящена анализу трансформации ФВАВ и БВАВ, причем рассматривается сначала разрез вблизи желоба Св. Анны, а потом разрез в северо-восточной части моря Лаптевых. На основе различий Т,S-характеристик проводится анализ трансформации вод, и делается вывод о диапикническом перемешивании. (Конечно, хотелось бы знать, какие же физические механизмы лежат в основе этого диапикнического перемешивания: в работе нет никаких оценок физических параметров, которые необходимы для подтверждения перемешивания.) В нашей же работе не проводится анализ трансформации вод. Мы рассматриваем только метод кластеризации и кратко анализируем полученные результаты. Сейчас мы внесли ссылки на эту статью (*строки 49, 159.*)

Рецензент: *Строка 89. Указать явно в какие годы?*

Ответ: Указаны (строки 100, 101).

Рецензент: *Строка 149. См. замечание к стр. 83–84.*

Ответ: Мы внесли ссылки на эту статью (*строки 49, 159*).

Рецензент: *Табл. 1 и 2. Добавить единицы измерения.*

Ответ: Сделано.

Рецензент: *Рисунки 2–7. Добавить подписи единиц измерения на осях.*

Ответ: Сделано.

Рецензент: *Строки 188–190. Предложенное объяснение вряд ли реалистично, поскольку разрез вдоль 126 град. в. д. во всех экспедициях НАБОС делался «с запасом» в глубоководной части и гарантированно разрешил теплое ядро АВ. Если же предположить, что разрез по 103 град. в. д. не захватил ядро АВ в 2006 году (что возможно), то в этом случае превышение температуры на 103 град. в. д. над температурой на 126 град. в. д. было бы еще больше. С учетом этого логичнее рассмотреть возможность объяснения указанных различий межгодовой изменчивостью, т.е. прохождением близкой к максимальной положительной аномалии температуры через разрез 103 град. в. д. в момент времени, близкий ко времени измерений. Второе возможное объяснение – сезонные колебания температуры в слое АВ, которые надежно зафиксированы в данных измерений и представлены в публикациях (см. например: Dmitrenko I., S. Kirillov, V. Ivanov, R. Woodgate, I. Polyakov, N. Koldunov, L. Fortier, C. Lalande, L. Kaleschke, D. Bauch, J. Hölemann, and L. Timokhov, 2009, Seasonal modification of the Arctic Ocean intermediate water layer off the eastern Laptev Sea continental shelf break, Journal of Geophys. Research, 114, C06010, doi:10.1029/2008JC005229).*

Строка 190–191: См. комментарий выше. Еще одно возможное объяснение того, что температура вниз по потоку в 2008 году была выше, чем вверх по потоку, возможно связано с тем, что в 2008 году экспедиция НАБОС проходила в октябре, а не в августе–сентябре, как во все другие годы. И это различие весьма существенно, с учетом различия фазы сезонных колебаний температуры воды к северу от м. Арктический и в центральной части моря Лаптевых (см. например: Ruiz-Castillo E., Janout M., Hölemann J., Kanzow T., Schulz K., Ivanov V.V. (2023). Structure and seasonal variability of the Arctic Boundary Current north of Severnaya Zemlya. Journal of Geophysical Research: Oceans, 128, e2022JC018677. <https://doi.org/10.1029/2022JC018677>).

Ответы на два предыдущих замечания:

Фраза из рецензии: *«Предложенное объяснение вряд ли реалистично, поскольку разрез вдоль 126 град. в. д. во всех экспедициях НАБОС делался «с запасом» в глубоководной части и гарантированно разрешил теплое ядро АВ. Если же предположить, что разрез по 103 град. в. д. не захватил ядро АВ в 2006 году (что возможно), то в этом случае превышение температуры на 103 град. в. д. над температурой на 126 град. в. д. было бы еще больше».*

Ответ: Мы внимательно рассмотрели разрезы температуры и солености за 2006 и 2008 гг. Согласно STD-измерениям в 2006 году на разрезе 103° в. д. наблюдалось два ядра АВ, а на разрезе 126° в. д. не наблюдалась ядра АВ, причем АВ располагалась в северной части разреза, горизонтальный масштаб которой равнялся всего 150 км. В 2008 году на разрезе 126° в. д. наблюдалось ярко-выраженное ядро АВ, причем горизонтальный масштаб АВ на разрезе составлял 250 км. В связи с этим, логично предполагать, что слабый сигнал потепления в 2006 году на разрезе 126° в. д. вызван отклонением АВ вглубь бассейна.

Мы уточнили наш абзац и считаем, что имеем право высказать в статье нашу трактовку различий рис. 3а и 3б. (*Строки 194–206*).

Фраза из рецензии: *«...логичнее рассмотреть возможность объяснения указанных различий межгодовой изменчивостью, т.е. прохождением близкой к максимальной положительной аномалии температуры через разрез 103 град. в. д. в момент времени, близком ко времени измерений».*

Ответ: Это было бы логично, если бы не противоречило результатам, например, работы (Zhurbas, Kuzmina, 2020), в которой показано (рис. 10), что на разрезе 142° в. д. наблюдалось увеличение температуры в 2006 г. Более того, температура на разрезе 142° в. д. 2006 г. даже несколько превышала температуру на разрезе 126° в. д.

Фраза из рецензии: *«Второе возможное объяснение – сезонные колебания температуры в слое АВ, которые надежно зафиксированы в данных измерений и представлены в публикациях...»*

Ответ: Одна из целей организации проведения разрезов по программе НАБОС – это избежать влияния сезонной изменчивости: каждый год проведения экспедиций все измерения на разрезах осуществлялись в августе-сентябре. В 2008 году измерения проводились, в основном, в октябре. Время проведения экспериментов составляло не более 30 суток. Маловероятно, что за такое время сезонная изменчивость могла существенно повлиять на оценку средней температуры АВ. Так, согласно, (Dmitrenko et al., 2009) сезонные изменения температуры АВ от зимы к лету в районе вблизи 126° в. д. составляют не более 0.25 °С на глубинах ~250 м, а на глубинах ~ 800 м составляют всего 0.05 °С.

Фраза из рецензии: *Еще одно возможное объяснение того, что температура вниз по потоку в 2008 году была выше, чем вверх по потоку, возможно связано с тем, что в 2008 году экспедиция НАБОС проходила в октябре, а не в августе - сентябре, как во все другие годы.*

Ответ: В 2008 году измерения проводились в октябре, как вблизи 103° в. д., так и вдоль 126° в. д. Прежде всего, нас интересуют различия в 2008 году между температурой вблизи 103° в. д. и вдоль 126° в. д. Если бы мы сравнивали различия между 2006 и 2008 годами измерений вблизи 103° в. д., тогда бы имело смысл обращать внимание на различные месяцы зондирования. Да, и вряд ли, наблюдаемое на графиках различие можно было бы объяснить сезонным ходом: согласно (Ruiz-Castillo et al., 2023) за месяц температура АВ меняется незначительно.

Фраза из рецензии: *«И это различие весьма существенно, с учетом различия фазы сезонных колебаний температуры воды к северу от м. Арктический и в центральной части моря Лаптевых».*

Ответ: А вот действительно, наверное, разные фазы сезонных колебаний в районах, которые расположены далеко друг от друга, могут влиять на оценки средней температуры АВ. Хотя трудно сказать, насколько такое влияние может объяснить различия в температуре за 2008 г. на представленных рисунках 3а и 3б. Тем не менее, мы включили в текст фразу о влиянии сезонной изменчивости и дали ссылки на рекомендуемые работы (строки 207–212).

В целом, обсуждение этих вопросов было для нас полезным.

Рецензент: *Строка 204–205: «климатический фактор» – слишком обще и невнятно. Следует конкретизировать, что имеется ввиду: глобальное повышение температуры, вызванное антропогенным фактором? Или естественная цикличность климата?*

Ответ: Имеется в виду изменение климата, то есть долгопериодные изменения термохалинных и динамических характеристик океана. Мы поправили выражение. (Строка 220). (Имеется в виду то, что имеется в виду в работе (Polyakov et al., 2011), на которую мы ориентируемся).

Рецензент: *Строка 206: Не ясно, что это за механизм? И на каком основании авторы на него ссылаются, как возможного агента потепления? Как минимум, нужно дать ссылку на опубликованное исследование этого вопроса, если таковое имеется?*

Ответ: Дано пояснение и дана ссылка на опубликованное исследование (строки 221–225).

Рецензент: *Строка 220: См. комментарий к строкам 204–205.*

Ответ: В тексте написано – «изменение климата». Если не оговаривается что-то более конкретное, то под термином «изменение климата» подразумевается долгопериодное изменение характеристик температуры и солености. Именно этот термин используется, когда дается ссылка на работу (Polyakov et al., 2011).

Рецензент: *Строка 241: исправить на «потенциальной плотности».*

Ответ: Исправлено. (Строка 259)

Рецензент: *Строка 288: 37.5 ЕПС? Видимо опечатка. Такой солености в СЛО не бывает. Необходимо исправить.*

Ответ: Да, описка. Исправлено. (Строка 321.)

Рецензент: *Строка 348: «интенсивный тренд» режет слух. Предлагается заменить на «значительный тренд» или «ярко-выраженный тренд».*

Ответ: Исправлено. (Строки 290, 380)

С уважением, авторский коллектив. 13.03.2023.

От редакции: доработанная версия статьи была направлена редакцией рецензенту.

Подтверждение Рецензента № 2 на публикацию:

Добрый день!

Я внимательно изучил ответы авторов на высказанные замечания и вполне ими удовлетворен. Считаю, что статья может быть опубликована.

Подпись. Рецензент № 2. 20.03.2023.