

РЕЦЕНЗИЯ №2

на статью «О мультидекадной осцилляции теплосодержания Мирового океана»
авторского коллектива: Бышев В.И., Анисимов М.В., Гусев А.В., Грузинов В.М.,
Сидорова А.Н.

Этап №1

Рецензируемая статья посвящена анализу мультидесятилетней изменчивости теплосодержания Мирового океана. В статье рассмотрены особенности планетарной и квазисинхронной Мультидекадной Осцилляции Теплосодержания верхнего деятельного слоя (ВДС) Океана (МОСТОК). Структура МОСТОК представляет собой совокупность наблюдаемых положительных и отрицательных крупномасштабных возмущений поля температуры воды, сопряжённых с основными элементами общей циркуляции Мирового океана. Рассмотрим вначале общие замечания к тексту статьи и перейдем далее к частным замечаниям.

Общие замечания по статье:

1. Во введении к статье приведена следующая фраза «Отдельный ритм современного климата длится около 60 лет». К настоящему времени опубликована обширная научная литература, посвященная анализу изменчивости в системе, океан-атмосфера с типичным периодом 50–70 лет. Этот климатический сигнал достоверно зарегистрирован в Северной Атлантике и получил общепринятое название Атлантическая мультидекадная осцилляция (АМО в англ. Версии Atlantic multidecadal oscillation (АМО)). В статье об этом ни слова. Ведется обширная дискуссия о возможности выделения долгопериодной изменчивости по относительно коротким в климатическом смысле временным рядам наблюдений. Также не упоминается и Тихоокеанская декадная осцилляция – т. Н. Pacific Decadal Oscillation), которая аналогичным АМО образом проявляется в Тихом океане. АМО и PDO – это температурные крупномасштабные сигналы в Атлантическом и Тихом океанах, проявляющиеся в ТПО и верхнем деятельном слое (ВДС) океана, которые примерно по 20-30 лет находятся в холодной или в теплой фазах. Таким образом при введение нового сигнала МОСТОК, обладающего схожими пространственно-временными характеристиками, необходимо установить связи с этими общепринятыми сигналами и найти место для нового климатического сигнала.

2. В разделе материалы и методы приводится краткое описание основного источника данных для исследования – модели INMOM и совсем не описаны методы исследования. Необходимо описать параметры модели и сценарии проведения экспериментов с ней, используемый атмосферный форсинг, начальные данные, климатические привязки и т. Д. Это необходимо для понимания полученных результатов и их достоверности.

3. Графический материал статьи подан не совсем удачно. Во многом это обусловлено не удачным выбором цветовой шкалы. Например, на рисунке 1 максимальная величина положительной аномалии температуры составляет +1,6 °С, а отрицательной –4 °С. Если авторы таким образом задумывали преподнести графический материал читателю, то надо написать почему.

4. В статье рассматриваются возмущения поля температуры на разных горизонтах Мирового океана от фазы 1948–1974 гг. к фазе 1975–1999 гг. Интересно отметить, будет ли сохраняться такая же аномальная структура полей температуры, если поварьировать границы этих временных периодов.

5. Ни на одном рисунке из 16 не приведена статистическая значимость результирующих композитных аномалий температуры. Читателю не понятно, в каких регионах и на каких горизонтах Мирового океана выделяется значимый мультидесятилетний сигнал, а в каких нет. Ценность научных результатов без обоснования их достоверности невелика.

6. В списке литературы приведено большое количество ссылок на работы одной отечественной научной группы. А ведь есть ещё много других отечественных и зарубежных научных групп, занимающихся исследованием проблемы, затрагиваемой в статье. Это приводит к тому, что обзор литературы во введении к статье нельзя считать всесторонним и объективным.

7. Общее впечатление от текста рукописи следующее. Главная цель статьи заключается в раскрытии и осмыслении мультидесятилетней осцилляции теплосодержания верхнего слоя Мирового океана. В заключении отмечается: «Установлено, что источником мультидекадной фазовой изменчивости климата является теплосодержание ВДС Мирового океана. В работе показано, что МОСТОК представляет собой структуру с крупномасштабными очагами квазисинхронного выхолаживания вод в северных частях Атлантического и Тихого, а также Южного океанах, которые являются источниками тепла, эпизодически инициирующими усиление западного переноса тёплых и влажных воздушных масс с океана на континенты, изменяя климат последних.». Во-первых, теплосодержание некоторого слоя вод само по себе не может являться источником изменчивости климата. Во-вторых, статья представляет собой анализ разностных композитов поля температуры Мирового океана на разных горизонтах по данным моделирования. Вероятный механизм междесятилетних изменений конкретной характеристики системы океан-атмосфера авторами до конца не раскрыт. Анализ эпизодических усилений западного переноса воздушных масс, формируемых за счет выхолаживания вод, и связанных с этим изменений континентального климата отсутствует. На композитах присутствуют и положительные аномалии температуры океана. Не понятно, значимы ли они и входят ли эти аномалии в структуру МОСТОК? Кроме этого, в статье нигде не указано наличие или отсутствие линейного тренда в исходных данных.

Редакционные замечания по тексту статьи:

1. В Метеорологическом словаре (авторы Хромов С.П. и Мамонтова Л.И. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 569 с.) под декадой понимается временной период в 10 суток. В статье используется «мультидекадный» при анализе смены фаз климата, как, впрочем, это делается и в мировой литературе. Поэтому для ясности необходимо указать на это.

2. Строка 37 – 43. В предложении «Обнаруженная определенная ритмичность современного климата с чередованием его относительно влажных фаз, например, (1905–1935) и (1975–1999), и существенно континентальных, например, (1940–1974) и (1975–1999) фаз, соответствуют периодам теплонакопления и тепловой разгрузки ВДС Мирового океана» период 1975–1999 гг. отнесен и к континентальной фазе, и к влажной?

3. Строки 46 – 47. Предложение «Смена фаз климата возникает как бы неожиданно». Словесный оборот «как бы» указывает на некоторую неуверенность авторов в своих суждениях.

4. Строки 61 – 63. Написано: «Смена фаз климата возникает как бы неожиданно и совершается в течение нескольких лет, что воспринимается как климатический сдвиг...». Возникает вопрос: так смена фаз возникает неожиданно (сдвиг) или совершается в течение нескольких лет?

5. Строки 144–145. Предложение «МОСТОК, таким образом, представляет собой структуру с отрицательными и положительными изменениями теплосодержания ВДС Мирового океана.». Вывод о крупномасштабной структуре не следует из неполного географического описания областей положительных и отрицательных аномалий на композитах температуры вод Мирового океана.

6. Строки 146 – 150. Вывод об очагах изменений теплосодержания ВДС, способствующих интенсификации циклогенеза, сомнителен. В статье не приводятся ни результаты соответствующего анализа, ни ссылки на работы других авторов, где получен этот результат.

7. Строки 189 – 192. В последнем предложении предыдущего абзаца указано, что выхолаживание сопровождается развитием глубокой конвекции. В первом предложении этого абзаца указано, что выхолаживание приводит к «внезапному» прерыванию глубокой конвекции? Далее по тексту сказано, что «система океан-атмосфера как бы неожиданно меняет режим термодинамического взаимодействия». Неожиданно для авторов? Или как бы меняет?

8. Строки 202 – 210. Повтор сведений из предыдущего абзаца.

9. Строки 214 – 216. Вывод абзаца «Таким образом, прогноз климатических сдвигов современного климата может быть основан на мониторинге мультидекадного фазового состояния теплосодержания ВДС Мирового океана.» не следует из приведенных утверждений. Отсутствуют ссылки на опубликованную литературу, посвященную содержанию вывода абзаца.

10. Строки 286 – 290. Вывод: «определённое различие структур неоднородностей связано не только с особенностями самих океанов и с неравномерностью распределения континентов, но также и с характером процессов взаимодействия ВДС океана с пограничным слоем атмосферы». Каков различный характер процессов взаимодействия ВДС с атмосферой?

11. Строки 343 – 346. Связь междесятилетних изменений характеристик системы океан-атмосфера и экспериментальных результатов, полученных в исследованиях на полигонах и по программе «Разрезы» не очевидна из-за существенно различающихся пространственно-временных масштабов анализируемых процессов.

Без устранения отмеченных замечаний статья не может быть опубликована.

Подпись: Рецензент №2 25.08.2020.

+++++

Ответ рецензенту №2 на Рецензию от 25.08.2020 на статью авторского коллектива: Бышев В.И., Анисимов М.В., Гусев А.В., Грузинов В.М., Сидорова А.Н. «О мультидекадной осцилляции теплосодержания Мирового океана».

1-ое общее замечание: *Во введении к статье приведена следующая фраза «Отдельный ритм современного климата длится около 60 лет». К настоящему времени опубликована обширная научная литература, посвященная анализу изменчивости в системе, океан-атмосфера с типичным периодом 50–70 лет. Этот климатический сигнал достоверно зарегистрирован в Северной Атлантике и получил общепринятое название Атлантическая мультидекадная осцилляция (АМО в англ. версии Atlantic multidecadal oscillation (AMO)). В статье об этом ни слова. Ведется обширная дискуссия о возможности выделения долгопериодной изменчивости по относительно коротким в климатическом смысле временным рядам наблюдений. Также не упоминается и Тихоокеанская декадная осцилляция – т. н. Pacific Decadal Oscillation), которая аналогичным АМО образом проявляется в Тихом океане. АМО и PDO – это температурные крупномасштабные сигналы в Атлантическом и Тихом океанах, проявляющиеся в ТПО и верхнем деятельном слое (ВДС) океана, которые примерно по 20-30 лет находятся в холодной или в теплой фазах. Таким образом при введении нового сигнала МОСТОК, обладающего схожими пространственно-временными характеристиками, необходимо установить связи с этими общепринятыми сигналами и найти место для нового климатического сигнала.*

Ответ на 1-ое общее замечание: Рецензент делает замечание относительно того, что авторы вводят новое понятие МОСТОК, игнорируя понятия Атлантическая мультидекадная осцилляция (АМО) и Тихоокеанская декадная осцилляция (PDO), широко используемые в научной литературе. МОСТОК — это планетарная осцилляция Мирового океана (МО), а АМО и PDO — это региональные осцилляции, которые следует рассматривать как элементы планетарных структур МОСТОК и ГАО (Глобальная атмосферная осцилляция), соответственно.

2-ое общее замечание: *В разделе материалы и методы приводится краткое описание основного источника данных для исследования – модели INMOM и совсем не описаны методы исследования. Необходимо описать параметры модели и сценарии проведения экспериментов с ней, используемый атмосферный*

форсинг, начальные данные, климатические привязки и т. д. Это необходимо для понимания полученных результатов и их достоверности.

Ответ на 2-ое общее замечание: Рецензент предлагает нам более детально описать параметры модели INMOM и сценарии проведения экспериментов с ней. Поскольку особенности этой модели и численные эксперименты с ней опубликованы в работах, на которые даны ссылки в настоящей статье, то мы ограничились сопоставлением результатов численного моделирования циркуляции МО по модели INMOM с результатами диагностических расчетов (северо-западный регион Тихого океана) и данными гидрофизических экспериментов таких как ПОЛИГОН-70, ПОЛИМОДЕ, МЕГАПОЛИГОН, Атлантэкс-90, выполненные в период с 1948 по 2007 гг., для которого проведено численное моделирование.

3-ое общее замечание: *Графический материал статьи подан не совсем удачно. Во многом это обусловлено не удачным выбором цветовой шкалы. Например, на рисунке 1 максимальная величина положительной аномалии температуры составляет +1,6 °С, а отрицательной –4 °С. Если авторы таким образом задумывали преподнести графический материал читателю, то надо написать почему.*

Ответ на 3-ое общее замечание: Графический материал (шкалы) оформлялся с учетом максимальных и минимальных значений, полученных при численном моделировании.

4-ое общее замечание: *статье рассматриваются возмущения поля температуры на разных горизонтах Мирового океана от фазы 1948–1974 гг. к фазе 1975–1999 гг. Интересно отметить, будет ли сохраняться такая же аномальная структура полей температуры, если поварьировать границы этих временных периодов.*

Ответ на 4-ое общее замечание: Предложение рецензентов поварьировать границами временных интервалов с тем, чтобы рассмотреть изменчивость структуры аномалий полей температуры на различных горизонтах. Авторы статьи рассматривали интервалы не произвольно, а с учетом границ климатических сдвигов, которые являлись и квазисинхронными, и планетарными и сопровождалась глобальными процессами в атмосфере (ГАО) и в океане (МОСТОК). Именно такой подход был использован при исследовании особенностей МОСТОК.

5-ое общее замечание: *ни на одном рисунке из 16 не приведена статистическая значимость результирующих композитных аномалий температуры. Читателю не понятно, в каких регионах и на каких горизонтах Мирового океана выделяется значимый мультидесятилетний сигнал, а в каких нет. Ценность научных результатов без обоснования их достоверности невелика.*

Ответ на 5-ое общее замечание: В каждом узле расчетной сетки (0,5 градуса x 1,0 градуса) при временном шаге 1 час получено более 200000 (219000–237168) вертикальных профилей температуры, солености, скорости течений и др. параметров, осреднение которых обеспечивает статистическую значимость обсуждаемых оценок. Поля, представленные в работе — это планетарные квазисинхронные изменения теплового состояния МО, идентифицируемые нами как МОСТОК. Отрицательные изменения теплосодержания ВДС МО — это океанические источники тепла для атмосферы, а положительные — это области теплонакопления ВДС океана. Роль и значимость наблюдаемых аномалий предстоит еще понять, однако, наша цель состояла в том, чтобы впервые представить саму структуру МОСТОК. Эта цель, по нашему мнению, была достигнута.

6-ое общее замечание: *В списке литературы приведено большое количество ссылок на работы одной отечественной научной группы. А ведь есть ещё много других отечественных и зарубежных научных групп, занимающихся исследованием проблемы, затрагиваемой в статье. Это приводит к тому, что обзор литературы во введении к статье нельзя считать всесторонним и объективным.*

Ответ на 6-ое общее замечание:

Авторы статьи действительно представляют научную группу, интересы которой направлены на изучение одной из важнейших особенностей изменчивости современного климата, характеризующейся наблюдаемой ритмикой. Поскольку работа группы

целенаправлена на поиск связи мультидекадной изменчивости климата с изменчивостью теплосодержания верхнего деятельного слоя (ВДС) МО, то многочисленные ссылки на публикации авторов приведены с целью обоснования справедливости обозначенной рабочей гипотезы: изменчивость теплосодержания ВДС МО определяет наблюдаемую мультидекадную ритмику возмущений современного климата.

7-ое общее замечание: *Общее впечатление от текста рукописи следующее. Главная цель статьи заключается в раскрытии и осмыслении мультидесятилетней осцилляции теплосодержания верхнего слоя Мирового океана. В заключении отмечается: «Установлено, что источником мультидекадной фазовой изменчивости климата является теплосодержание ВДС Мирового океана. В работе показано, что МОСТОК представляет собой структуру с крупномасштабными очагами квазисинхронного выхолаживания вод в северных частях Атлантического и Тихого, а также Южного океанах, которые являются источниками тепла, эпизодически инициирующими усиление западного переноса тёплых и влажных воздушных масс с океана на континенты, изменяя климат последних.». Во-первых, теплосодержание некоторого слоя вод само по себе не может являться источником изменчивости климата. Во-вторых, статья представляет собой анализ разностных композитов поля температуры Мирового океана на разных горизонтах по данным моделирования. Вероятный механизм междесятилетних изменений конкретной характеристики системы океан-атмосфера авторами до конца не раскрыт. Анализ эпизодических усилений западного переноса воздушных масс, формируемых за счет выхолаживания вод, и связанных с этим изменений континентального климата отсутствует. На композитах присутствуют и положительные аномалии температуры океана. Не понятно, значимы ли они и входят ли эти аномалии в структуру МОСТОК? Кроме этого, в статье нигде не указано наличие или отсутствие линейного тренда в исходных данных.*

Ответ на 7-ое общее замечание: Теплосодержание отдельного слоя, например, теплого промежуточного слоя атлантических вод в Баренцевом море, определяет активный циклогенез в атмосфере и мягкий климат в регионе с незамерзающим мурманским портом. Механизм изменчивости современного климата, важной особенностью которого является наблюдаемая его ритмичность, реализуется следующим образом. Выходы арктических воздушных масс в течение фазы 1975-1999 гг. на теплые северо-атлантические и северо-тихоокеанские воды приводят к интенсификации теплообмена океана с атмосферой, генерации циклонов в атмосфере и усилению западного переноса теплых и влажных воздушных масс на Евроазиатский и Северо-Американский континенты. При значительном и многолетнем обмене теплом и влагой океана с атмосферой в районе источника тепла в океане развивается глубокая конвекция, которая увеличивает в океане мощность слоя, взаимодействующего с атмосферой, а над районом интенсивного теплообмена формируется значительная облачность, сокращая приток коротковолновой солнечной радиации к поверхности океана, что в результате не компенсирует наблюдаемые потери тепла (эксперименты МЕГАПОЛИГОН и Атлантэкс-90). На континентах возникает фаза относительно влажного климата. Многолетний процесс выхолаживания океана, с одной стороны, и увеличение в океане слоя взаимодействия влекут за собой ослабление циклогенеза в атмосфере и как следствие его прерывания, а вместе с тем прерывания глубокой конвекции и сокращение облачности в данном районе. Океан вступает в фазу восстановления своего начального теплосодержания ВДС, которая занимает несколько десятилетий. На материках устанавливается фаза более континентального климата. После восстановления ВДС своего начального теплового состояния океан вновь будет готов к своей очередной тепловой разгрузке.

Редакционные замечания по тексту статьи:

Замечание № 1: *В Метеорологическом словаре (авторы Хромов С.П. и Мамонтова Л.И. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 569 с.) под декадой понимается временной период в 10 суток. В статье используется «мультидекадный» при анализе смены фаз климата, как, впрочем, это делается и в мировой литературе. Поэтому для ясности необходимо указать на это.*

Ответ на замечание №1: В первом общем замечании рецензент отмечает, что в обширной научной литературе уже используется название Атлантическая мультидекадная осцилляция (имеется в виду многолетняя изменчивость).

Замечание № 2: *Строка 37 – 43. В предложении «Обнаруженная определенная ритмичность современного климата с чередованием его относительно влажных фаз, например, (1905–1935) и (1975–1999), и существенно континентальных, например, (1940–1974) и (1975–1999) фаз, соответствуют периодам теплонакопления и тепловой разгрузки ВДС Мирового океана» период 1975–1999 гг. отнесен и к континентальной фазе, и к влажной?*

Ответ на замечание №2: Допущена ошибка: вместо 1975-1999 гг. должно быть 2000-2018... (многоточие, поскольку фаза пока не завершена).

Замечание № 3: *Строки 46 – 47. Предложение «Смена фаз климата возникает как бы неожиданно». Словесный оборот «как бы» указывает на некоторую неуверенность авторов в своих суждениях.*

Ответ на замечание №3: Смена фаз климата (для наблюдателя на поверхности Земли) возникает как бы неожиданно». Для наблюдателя эволюции теплосодержания ВДС океана смена фаз климата готовится несколько десятилетий.

Замечание № 4: *Строки 61 – 63. Написано: «Смена фаз климата возникает как бы неожиданно и совершается в течение нескольких лет, что воспринимается как климатический сдвиг...». Возникает вопрос: так смена фаз возникает неожиданно (сдвиг) или совершается в течение нескольких лет?*

Ответ на замечание №4:

Смена, например, влажной фазы климата, которая продолжается несколько десятилетий, на континентальную совершается в течение нескольких лет, т.е. очень стремительно. Это и воспринимается как shift (климатический сдвиг).

Замечание № 5: *Строки 144–145. Предложение «МОСТОК, таким образом, представляет собой структуру с отрицательными и положительными изменениями теплосодержания ВДС Мирового океана». Вывод о крупномасштабной структуре не следует из неполного географического описания областей положительных и отрицательных аномалий на композитах температуры вод Мирового океана.*

Ответ на замечание №5:

МОСТОК действительно представляет собой планетарную структуру с отрицательными и положительными изменениями теплосодержания ВДС МО. На этом этапе нас в первую очередь интересовали основные источники тепла: их местоположение и значимость.

Замечание № 6: *Строки 146 – 150. Вывод об очагах изменений теплосодержания ВДС, способствующих интенсификации циклогенеза, сомнителен. В статье не приводятся ни результаты соответствующего анализа, ни ссылки на работы других авторов, где получен этот результат.*

Ответ на замечание №6:

Достаточно упомянуть Баренцево море, где теплый промежуточный слой Атлантических вод является источником циклогенеза в регионе. В нашем случае приведены ссылки на работы (Бышев, Фигуркин, Анисимов, 2016; 2017; Бышев, Снопков, 1990; Бышев, 2003), в которых эта проблема обсуждается.

Замечание № 7: *Строки 189 – 192. В последнем предложении предыдущего абзаца указано, что выхолаживание сопровождается развитием глубокой конвекции. В первом предложении этого абзаца указано, что выхолаживание приводит к «внезапному» прерыванию глубокой конвекции? Далее по тексту сказано, что «система океан-атмосфера как бы неожиданно меняет режим термодинамического взаимодействия». Неожиданно для авторов? Или как бы меняет?*

Ответ на замечание №7:

Словосочетание «как бы неожиданно» заменено словом «стремительно».

Замечание № 8: *Строки 202 – 210. Повтор сведений из предыдущего абзаца.*

Ответ на замечание №8:

Повторение текста устранено.

Замечание № 9: *Строки 214 – 216. Вывод абзаца «Таким образом, прогноз климатических сдвигов современного климата может быть основан на мониторинге мультидекадного фазового состояния*

теплосодержания ВДС Мирового океана.» не следует из приведенных утверждений. Отсутствуют ссылки на опубликованную литературу, посвященную содержанию вывода абзаца.

Ответ на замечание №9:

Добавлены ссылки (Анисимов, Бышев, Залесный, Мошонкин, 2012; Бышев Фигуркин, Анисимов, 2016).

Замечание № 10: *Строки 286 – 290. Вывод: «определённое различие структур неоднородностей связано не только с особенностями самих океанов и с неравномерностью распределения континентов, но также и с характером процессов взаимодействия ВДС океана с пограничным слоем атмосферы». Каков различный характер процессов взаимодействия ВДС с атмосферой?*

Ответ на замечание №10:

Либо доминирование потоков из океана в атмосферу, либо из атмосферы в океан.

Замечание № 11: *Строки 343 – 346. Связь междесятилетних изменений характеристик системы океан-атмосфера и экспериментальных результатов, полученных в исследованиях на полигонах и по программе «Разрезы» не очевидна из-за существенно различающихся пространственно-временных масштабов анализируемых процессов.*

Ответ на замечание №11:

Крупномасштабные наблюдения в информативных районах, например, на МЕГОПОЛИГОНЕ и в Атлантэкс-90 позволяют оценить фазовое климатическое состояние термической структуры океана, поскольку ее изменения составляют десятилетия. На основе мониторинга фазового состояния теплосодержания ВДС океана возникает возможность прогноза ожидаемых мультидекадных климатических сдвигов в системе океан- атмосфера-континенты

Авторы благодарны анонимному рецензенту за конструктивные критические замечания к нашей работе, учет которых, несомненно, способствовал улучшению ее качества

С уважением, Авторский коллектив. 02.09.2020.

+++++

Этап №2

Рецензент благодарит авторов за плодотворную дискуссию. В целом статья стала лучше. Однако, по мнению рецензента, авторы уделили некоторым замечаниям недостаточное внимание. Далее приводятся ответы авторов на замечания рецензента и комментарии рецензента, касающиеся ответов авторов и степени исправления исходного текста статьи. Рецензент надеется, что авторы будут вносить обсуждаемые исправления не только в ответы рецензенту, но и в доработанный текст статьи. В противном случае рецензент рекомендует авторам выбрать другого рецензента.

Ответ на 1-ое общее замечание. *Рецензент делает замечание относительно того, что авторы вводят новое понятие МОСТОК, игнорируя понятия Атлантическая мультидекадная осцилляция (АМО) и Тихоокеанская декадная осцилляция (PDO), широко используемые в научной литературе. МОСТОК — это планетарная осцилляция Мирового океана (МО), а АМО и PDO — это региональные осцилляции, которые следует рассматривать как элементы планетарных структур МОСТОК и ГАО (Глобальная атмосферная осцилляция), соответственно.*

Комментарий к 1-ому ответу. Авторы настаивают на том, что МОСТОК – это планетарная осцилляция Мирового океана, а АМО и PDO – это региональные осцилляции, которые следует рассматривать как элементы планетарных структур МОСТОК и ГАО (Глобальная атмосферная осцилляция), соответственно. В доработанном варианте статьи об этом ни слова. Одной ссылкой на работу (Дианский, Багатинский, 2019), посвященную АМО, не достаточно. Если АМО и PDO, по мнению авторов, это меньшие по масштабу структуры, а МОСТОК – это большая по масштабу структура, которая включает в себя эти элементы, то изменчивость АМО и PDO должна ясно просматриваться на структуре МОСТОК. Именно такой анализ представляет интерес и который НЕОБХОДИМО сделать.

Если авторы выделяют новый крупномасштабный климатический сигнал, то в тексте статьи желательно указать, как этот сигнал соотносится с уже известными сигналами АМО и PDO. Так, например, показанная рис. 1 картина МОСТОК в виде ТПО в северной части Тихого океана имеет вид классической структуры PDO. Новый научный результат должен опираться на общепринятый и никак не противоречить ему. Иначе авторы, отрицая уже имеющиеся результаты, противопоставляют себя всему научному океанологическому сообществу, что по мнению рецензента, несколько самоуверенно. Это замечание – самое главное в статье. Остальные имеют меньшую значимость. Если авторы не пойдут на компромисс в хоть в каком, то виде в исправлении этого замечания, то вся ответственность вышеотмеченного противопоставления ляжет на редакцию журнала.

Ответ на 2-ое общее замечание. *Рецензент предлагает нам более детально описать параметры модели INMOM и сценарии проведения экспериментов с ней. Поскольку особенности этой модели и численные эксперименты с ней опубликованы в работах, на которые даны ссылки в настоящей статье, то мы ограничились сопоставлением результатов численного моделирования циркуляции МО по модели INMOM с результатами диагностических расчетов (северо-западный регион Тихого океана) и данными гидрофизических экспериментов таких как ПОЛИГОН-70, ПОЛИМОДЕ, МЕГАПОЛИГОН, Атлантэкс-90, выполненные в период с 1948 по 2007 гг., для которого проведено численное моделирование.*

Комментарий ко 2-ому ответу. В целом с авторами можно согласиться в том, чтобы не приводить подробное описание численных экспериментов. Это излишне повысит объем статьи.

3-ое общее замечание. *Графический материал статьи подан не совсем удачно. Во многом это обусловлено не удачным выбором цветовой шкалы. Например, на рисунке 1 максимальная величина положительной аномалии температуры составляет +1,6 °С, а отрицательной –4 °С. Если авторы таким образом задумывали преподнести графический материал читателю, то надо написать почему.*

Ответ на 3-ое общее замечание. *Графический материал (шкалы) оформлялся с учетом максимальных и минимальных значений, полученных при численном моделировании.*

Комментарий к 3-ему ответу. Как раз на это и указывает рецензент. Именно из-за учета максимальных и минимальных значений на цветовой шкале нет возможности оценить амплитуды сигнала МОСТОК в разных регионах Мирового океана. Рецензент предлагает авторам сделать более наглядный выбор цветовой шкалы в тексте статьи, который может быть необязательно равномерным, но, главное, должен быть понятен не только авторам статьи, но прежде всего заинтересованному ЧИТАТЕЛЮ данной статьи. Если авторы пишут статью только для себя, то зачем ее вообще писать?

Ответ на 4-ое общее замечание. Предложение рецензентов поварьировать границами временных интервалов с тем, чтобы рассмотреть изменчивость структуры аномалий полей температуры на различных горизонтах. Авторы статьи рассматривали интервалы не произвольно, а с учетом границ климатических сдвигов, которые являлись и квазисинхронными, и планетарными и сопровождалась глобальными процессами в атмосфере (ГАО) и в океане (МОСТОК). Именно такой подход был использован при исследовании особенностей МОСТОК.

Комментарий к 4-ому ответу. Насколько понимает рецензент из ответа авторов, его предложение поварьировать границами временных интервалов не удовлетворено. Это может говорить о неустойчивости крупномасштабной структуры выделяемого сигнала. Как правильно указывают авторы климатический сдвиг (shift) реализуется в системе океан-атмосфера не мгновенно, а эта перестройка занимает несколько лет (см. также ответ авторов на редакционное замечание № 4). Возникает вопрос: насколько выделенный авторами сигнал МОСТОК устойчив в климатической системе, ведь рассматривается только один период этого сигнала? Об этом в статье ни слова. Однако рецензент готов с этим согласиться и более не настаивает на этом замечании.

Ответ на 5-ое общее замечание. *В каждом узле расчетной сетки (0,5 градуса x 1,0 градуса) при временном шаге 1 час получено более 200000 (219000-237168) вертикальных профилей температуры, солености, скорости течений и др. параметров, осреднение которых обеспечивает статистическую значимость обсуждаемых оценок. Поля, представленные в работе — это планетарные квазисинхронные*

изменения теплового состояния МО, идентифицируемые нами как МОСТОК. Отрицательные изменения теплосодержания ВДС МО — это океанические источники тепла для атмосферы, а положительные — это области теплонакопления ВДС океана. Роль и значимость наблюдаемых аномалий предстоит еще понять, однако, наша цель состояла в том, чтобы впервые представить саму структуру МОСТОК. Эта цель, по нашему мнению, была достигнута.

Комментарий к 5-ому ответу. Простое осреднение не обеспечивает статистическую значимость композитного сигнала. Это вызвано тем, что в условиях нестационарной изменчивости климата оценки выборочного математического ожидания нельзя считать состоятельными. Для оценки статистической значимости результирующих композитных аномалий рецензент предлагает учесть среднеквадратическое отклонение выборки и воспользоваться любым из известных критериев проверки равенства средних значений в двух выборках (см., например, Student. The probable error of a mean. // *Biometrika*. 1908. № 6 (1). P. 1-25.). Неужели авторам самим не интересно обосновать статистическую значимость полученных результатов? Если это так, рецензент снимает и это замечание.

Ответ на 6-ое общее замечание. *Авторы статьи действительно представляют научную группу, интересы которой направлены на изучение одной из важнейших особенностей изменчивости современного климата, характеризующейся наблюдаемой ритмикой. Поскольку работа группы целенаправлена на поиск связи мультидекадной изменчивости климата с изменчивостью теплосодержания верхнего деятельного слоя (ВДС) МО, то многочисленные ссылки на публикации авторов приведены с целью обоснования справедливости обозначенной рабочей гипотезы: изменчивость теплосодержания ВДС МО определяет наблюдаемую мультидекадную ритмику возмущений современного климата.*

Комментарий к 6-ому ответу. Авторы статьи принадлежат к одной из ведущих научных групп, внесших существенный вклад в изучение климатической изменчивости. Однако, по мнению рецензента, чрезмерное самоцитирование и игнорирование ссылок на другие работы в том направлении может негативно сказаться на репутации авторов.

Ответ на 7-ое общее замечание. *Теплосодержание отдельного слоя, например, теплого промежуточного слоя атлантических вод в Баренцевом море, определяет активный циклогенез в атмосфере и мягкий климат в регионе с незамерзающим мурманским портом. Механизм изменчивости современного климата, важной особенностью которого является наблюдаемая его ритмичность, реализуется следующим образом. Выходы арктических воздушных масс в течение фазы 1975-1999 гг. на теплые северо-атлантические и северо-тихоокеанские воды приводят к интенсификации теплообмена океана с атмосферой, генерации циклонов в атмосфере и усилению западного переноса теплых и влажных воздушных масс на Евроазиатский и Северо-Американский континенты. При значительном и многолетнем обмене теплом и влагой океана с атмосферой в районе источника тепла в океане развивается глубокая конвекция, которая увеличивает в океане мощность слоя, взаимодействующего с атмосферой, а над районом интенсивного теплообмена формируется значительная облачность, сокращая приток коротковолновой солнечной радиации к поверхности океана, что в результате не компенсирует наблюдаемые потери тепла (эксперименты МЕГАПОЛИГОН и Атлантэкс-90). На континентах возникает фаза относительно влажного климата. Многолетний процесс выхолаживания океана, с одной стороны, и увеличение в океане слоя взаимодействия влекут за собой ослабление циклогенеза в атмосфере и как следствие его прерывания, а вместе с тем прерывания глубокой конвекции и сокращение облачности в данном районе. Океан вступает в фазу восстановления своего начального теплосодержания ВДС, которая занимает несколько десятилетий. На материках устанавливается фаза более континентального климата. После восстановления ВДС своего начального теплового состояния океан вновь будет готов к своей очередной тепловой разгрузке.*

Комментарий к 7-ому ответу. Механизм изменчивости современного климата, который раскрыли авторы и привели в доработанном варианте статьи, представляет собой важный научный результат. Вместе с тем, рецензент подчеркивает, что не теплосодержание отдельного слоя вод является источником мультидекадной фазовой изменчивости климата (строка 365 доработанного варианта статьи), а ИЗМЕНЧИВОСТЬ теплосодержания ВДС МО определяет наблюдаемую мультидекадную ритмику возмущений современного климата (как указано в ответе авторов на 6-ое общее замечание). Таким образом, указывает на то, что доработанный текст статьи должен соответствовать характеру тех ответов, которые приводят авторы на замечания рецензента. Дискуссия между рецензентом и авторами как раз и должна приводить к изменению текста статьи в целях ее улучшения.

Редакционные замечания по тексту статьи.

Замечание № 1. В Метеорологическом словаре (авторы Хромов С.П. и Мамонтова Л.И. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 569 с.) под декадой понимается временной период в 10 суток. В статье используется «мультидекадный» при анализе смены фаз климата, как, впрочем, это делается и в мировой литературе. Поэтому для ясности необходимо указать на это.

Ответ на замечание №1. В первом общем замечании рецензент отмечает, что в обширной научной литературе уже используется название Атлантическая мультидекадная осцилляция (имеется в виду многолетняя изменчивость).

Комментарий к ответу на замечание №1. Не понятно, почему авторы не дали в самом начале пояснение, что мультидекадный = мультидесятилетний. Это надо сделать обязательно, иначе при переводе на английский язык это слово может превратиться в мультидесятидневный, как это и произошло однажды со статьей рецензента в одном из переводных отечественных журналов.

Замечание № 5. Строки 144–145. Предложение «МОСТОК, таким образом, представляет собой структуру с отрицательными и положительными изменениями теплосодержания ВДС Мирового океана». Вывод о крупномасштабной структуре не следует из неполного географического описания областей положительных и отрицательных аномалий на композитах температуры вод Мирового океана.

Ответ на замечание №5. МОСТОК действительно представляет собой планетарную структуру с отрицательными и положительными изменениями теплосодержания ВДС МО. На этом этапе нас в первую очередь интересовали основные источники тепла: их местоположение и значимость.

Комментарий к ответу на замечание №5. Авторы опять указывают на то, что им в первую очередь важна значимость основных источников тепла в Мировом океане. Однако если местоположение основных источников тепла установить по рисункам из статьи еще удастся (пусть это происходит и без оценки амплитуды сигнала МОСТОК в разных регионах Мирового океана (см. замечание 3 и дискуссию к нему)), то значимость выделяемого сигнала в тексте статьи не приводится (см. 5 и дискуссию к нему). Кроме этого, авторы в ответе на 5-ое общее замечание ставят перед собой следующую цель: «впервые представить саму структуру МОСТОК». Таким образом, авторы сами подтверждают, что часть поставленных ими целей не достигнута.

Замечание № 7. Строки 189 – 192. В последнем предложении предыдущего абзаца указано, что выхолаживание сопровождается развитием глубокой конвекции. В первом предложении этого абзаца указано, что выхолаживание приводит к «внезапному» прерыванию глубокой конвекции? Далее по тексту сказано, что «система океан-атмосфера как бы неожиданно меняет режим термодинамического взаимодействия». Неожиданно для авторов? Или как бы меняет?

Ответ на замечание № 7.

Словосочетание «как бы неожиданно» заменено словом «стремительно».

Комментарий к ответу на замечание № 7. В научной статье желательно подобные прилагательные сопровождать временными интервалами.

Подпись: Рецензент №2 15.09.2020.

+++++

Ответ рецензенту №2 на Повторную Рецензию от 15.09.2020 на статью авторского коллектива: Бышев В.И., Анисимов М.В., Гусев А.В., Грузинов В.М., Сидорова А.Н. «О мультидекадной осцилляции теплосодержания Мирового океана».

Замечания рецензента учтены. В текст внесены: 1) уточнение относительно того, что под мультидекадными авторы обсуждают мультидесятилетние изменения; 2) во Введении (после 1-го абзаца) добавлен абзац, в котором приведены ссылки на многочисленные свидетельства, указывающие на признаки наличия планетарных структур, обеспечивающих дальние связи квазисинхронных климатических событий на Земле. Таковыми являются ГАО и МОСТОК, приоритет в открытии которых принадлежит авторам. Эти планетарные структуры связывают между собой известные многообразные региональные осцилляции

(De Viron, Dickey, Ghil, 2013), однако, если ГАО уже достаточно изучена, то в отношении МОСТОК это еще лишь предстоит сделать.

Авторы благодарны анонимному рецензенту за конструктивные критические замечания к нашей работе, учет которых, несомненно, способствовал улучшению ее качества.

С уважением, Авторский коллектив. 30.09.2020.

Этап №3

После доработки статья стала несколько лучше. Однако, она, по мнению рецензента, все же имеет сильный недостаток, заключающийся в отсутствии описания физических механизмов, лежащих в основе, найденной авторами структуры МОСТОК. Нет рассуждений или предположений о том, является ли эта структура порождением сугубо океанских процессов и/или воздействием атмосферы. В тихоокеанском секторе пространственная структура МОСТОК коррелирует с хорошо известным тихоокеанским декадным колебанием – PDO (Pacific Decadal Oscillation). Однако в статье об этом нет ни слова. Об этом также было написано в предыдущей рецензии, но авторами это замечание было проигнорировано. Возможно, авторы просто переоткрыли PDO, сравнивая фазы его роста и падения и распространив их разностную структуру на весь Мировой океан. Тогда это, скорее всего, просто глобальный отклик на PDO, передающийся через атмосферу во все регионы Мирового океана. Новый научный результат должен опираться на общепринятый и никак не противоречить ему. Иначе авторы, не согласуя свои результаты с уже имеющимися, противопоставляют себя всему научному океанологическому сообществу, что по мнению рецензентов, несколько самоуверенно. Эти главные замечания остались не отвеченными. Поскольку авторы во многом игнорируют замечания рецензентов, то мы снимаем с себя ответственность за опубликование статьи в журнале «Океанологические исследования», оставляя этот вопрос на рассмотрении редакции. Ведь существует небольшая вероятность и того, что авторам действительно удалось (рецензенты относятся к этому крайне скептически) найти что-то новое в структуре изменчивости океанических полей Мирового океана.

Из найденных редакционных замечаний.

1. Пишется не БОгатинский, а БАгатинский.
2. Не указаны номера темы и гранта, отмеченных в благодарностях.

Заключение: По нашему мнению, несмотря на проделанные изменения к статье, на основные вопросы, которые были подняты нами, ответы так и не были получены. **В связи с этим мы со своей стороны не видим другого варианта, как снять с себя ответственность за опубликование работы.**

Подпись: Рецензент №2 12.10.2020.