

# *Анализ результатов наблюдений и методы расчета гидрофизических полей океана*

УДК 551.465(269.4)

Ю.В. Артамонов, М.В. Бабий, А.Е. Букатов, Е.А. Скрипалева

## **Региональные особенности сезонной изменчивости линейных трендов поля температуры в Атлантическом океане и их связь с крупномасштабной циркуляцией вод**

По данным массива спутниковых измерений температуры поверхности океана (ТПО) показано, что распределение линейных трендов ТПО за 17 лет (1986 – 2002) тесно связано с особенностями крупномасштабной циркуляции вод. Экстремальные значения трендов ТПО отмечаются в зонах Гольфстрима, Восточно-Гренландского, Лабрадорского и Северо-Атлантического течений, Межпасатного противотечения, Южного Пассатного и Антарктического Циркумполярного течений. Выявлены различия в распределении трендов ТПО для отдельных месяцев года. В зонах влияния течений, переносящих теплые поверхностные воды из тропических областей, большую часть года наблюдаются положительные тренды ТПО; в зонах влияния течений, переносящих холодные апвеллинговые воды, наоборот, преобладают отрицательные тренды.

### **Введение**

В настоящее время в литературе широко обсуждаются проблемы изменения климата [1 – 5]. Установлено, что реакция океана на происходящие глобальные климатические изменения в разных регионах может быть неодинаковой. Например, анализ трендов температуры за 1945 – 1970 и 1970 – 1995 гг. показал, что наиболее сильное потепление наблюдается в восточной части Тихого океана, в центральной части Северного Субтропического круговорота Атлантики, в районе течения Куроисио [3]. В связи с разным количеством и качеством анализируемых данных величины трендов температуры воды могут сильно отличаться. В открытых районах океана, где наблюдений недостаточно, эти оценки являются малодостоверными.

В последнее десятилетие для исследования пространственно-временной изменчивости кинематических и температурных характеристик поверхности океана широко используются спутниковые измерения [6 – 9]. Несмотря на то что временная длина рядов спутниковых наблюдений относительно невелика для анализа долговременных изменений, преимущество этих данных заключается в том, что они равномерно охватывают всю акваторию Мирового океана и позволяют на новом качественном уровне подойти к решению вопросов межгодовой изменчивости.

Цель данной работы – на основе спутниковых измерений выполнить анализ пространственно-временного распределения трендов ТПО в Атлантическом океане и описать их региональные особенности для различных месяцев года. Обсуждается сезонная изменчивость трендов в связи с изменчивостью крупномасштабных течений.

© Ю.В. Артамонов, М.В. Бабий, А.Е. Букатов, Е.А. Скрипалева, 2008

## Материалы и методика

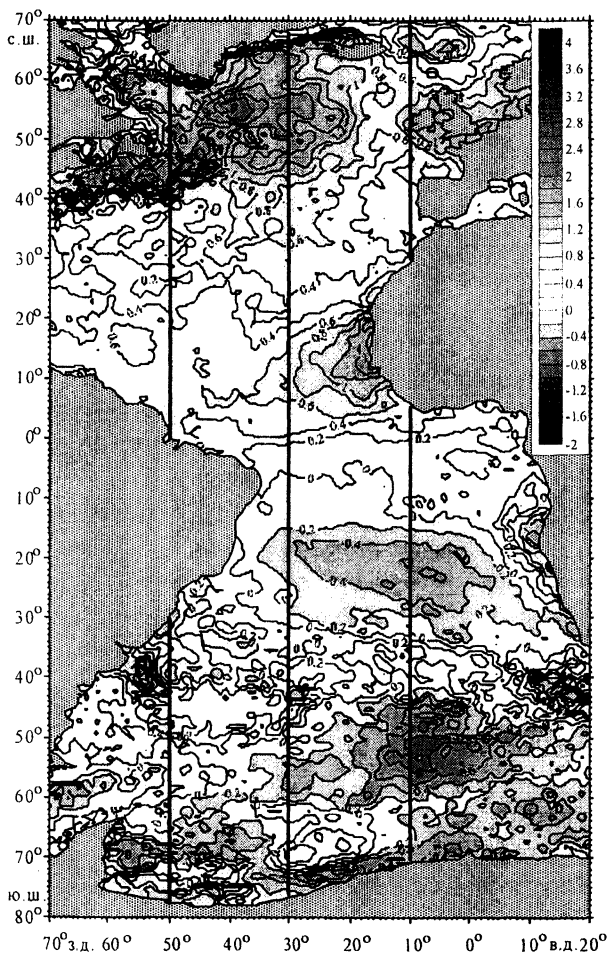
В работе использовался массив спутниковых измерений ТПО с 1986 по 2002 г. со среднемесячным осреднением в узлах регулярной сетки  $54 \times 54$  км из архива *AVHRR Ocean Pathfinder Data JPL NOAA/NASA*. Исследовалась акватория Атлантического океана между  $70^\circ$  с.ш. и берегом Антарктиды. Во временных рядах ТПО, за исключением полярных областей, отсутствие данных в связи с облачностью или наличием льдов обнаруживалось редко. Пропуски в основном занимали не более одного или двух месяцев подряд, поэтому они легко восстанавливались интерполяцией. Отсутствующие измерения ТПО заменялись несколькими способами. В первом случае, когда не было значений ТПО одного  $i$ -го месяца, температура определялась по формуле  $T_i = (T_{i-1} + T_{i+1})/2$ . Во втором случае, когда отсутствовали значения ТПО для нескольких месяцев подряд, использовалось условие  $T_i = T_{i-12}$ , т.е. вместо каждого отсутствующего значения ТПО принималось значение температуры того же месяца предыдущего года. Если отсутствовали значения температуры в начале ряда (т.е. в 1986 г.), то брались значения ТПО этих же месяцев следующего года [9]. После того как все временные ряды были подвергнуты интерполяции пропущенных значений, в каждом узле сетки для каждого месяца вычислялись линейные тренды методом наименьших квадратов (далее по тексту величины трендов приводятся в скобках, их размерность в  $^\circ\text{C}/17$  лет опускается). В высоких широтах, где имелись только летние измерения температуры, внутригодовой ход трендов не рассматривался. Для анализа внутригодовой изменчивости трендов построены их широтные распределения вдоль меридианов  $50$ ,  $30$  и  $10^\circ$  з.д. для каждого месяца. Меридиональные профили трендов (МТ) сглажены трехточечным фильтром  $(0,25 \text{ МТ}_{i-1} + 0,5 \text{ МТ}_i + 0,25 \text{ МТ}_{i+1})$ .

Для совместного анализа внутригодового хода трендов и скоростей геострофических течений использованы литературные данные об изменчивости течений [10, 11] и результаты расчетов их скоростей на поверхности океана по альтиметрическим измерениям [12]. Значения трендов ТПО для сравнения с внутригодовым ходом скорости течений выбирались в точках, где в данном месяце наблюдался экстремум скорости геострофических течений.

## Основные результаты

**Распределение среднегодовых трендов ТПО.** Анализ пространственного распределения среднегодовых трендов ТПО за 17 лет позволил выделить ряд особенностей, которые можно связать с крупномасштабной циркуляцией вод (рис. 1). Отметим, что для получения более полной картины приведены результаты расчетов трендов в приполярных районах, которые основывались только на данных летних месяцев.

**Северное полушарие.** Максимальные значения положительных трендов ( $> 3,0$ ) наблюдаются в Северо-Западной Атлантике – в зоне Гольфстрима. Эта область высоких значений трендов прослеживается далее на северо-восток вдоль Северо-Атлантического течения (САТ). К востоку от Исландии, севернее САТ, располагается область отрицательных трендов. Их значения здесь



Р и с. 1. Пространственное распределение среднегодовых трендов ТПО (жирными линиями показаны меридианы, на которых анализировался внутригодовой ход трендов)

20° ю.ш. Согласно [13], на этих широтах действуют Центральная ветвь Южного Пассатного течения (ЦВ ЮПТ) и Южное Экваториальное противотечение (ЮЭП). Максимальные положительные тренды (1,0 – 1,3) прослеживаются ближе к берегу Африки, где наиболее развито ЮЭП, переносящее на восток относительно теплые воды из центральных тропиков.

Наибольшие по абсолютной величине отрицательные тренды (~ -1,0) наблюдаются между 20 – 30° ю.ш. в восточной части океана, где действует Южная ветвь Южного Пассатного течения (ЮВ ЮПТ). На западе, где проходят Бразильское течение и его разворотная ветвь, тренды, наоборот, положительные, хотя их значения невелики (0,2 – 0,4).

Сложная картина распределения трендов наблюдается ближе к Зоне схождения Бразильского и Фолклендского течений. В северной части этой зоны,

не превышают 1,0. В зонах течений Ирмингера, Восточно-Гренландского (ВГТ) и Лабрадорского (ЛТ) наблюдаются положительные значения трендов ТПО (> 2,0). Южнее системы течений субполярных и умеренных широт тренды уменьшаются, достигая минимальных значений (0,0 – 0,5) в центральной части Северного Субтропического Антициклонического круговорота. Ближе к экватору, в зоне Межпассатного противотечения (МП), положительные тренды снова увеличиваются, особенно в восточной части – на южной границе Западно-Африканского апвеллинга. Здесь они достигают 1,0 – 1,5.

Южное полушарие. В Южном полушарии в общем преобладают отрицательные тренды ТПО. Вместе с тем между 3 – 10° ю.ш. располагается зонально ориентированная область положительных трендов. Ближе к Африке эта область смещается на юг к 10 –

примерно между 28 и 35° ю.ш., тренды отрицательны. Южнее, между 35 и 42° з.д., где формируется Южно-Атлантическое течение (ЮАТ), тренды становятся положительными (1,0 – 1,5). Далее к югу от 50° ю.ш. на западе и от 45° ю.ш. в центральной части океана, в зоне Антарктического Циркумполярного течения (АЦТ), тренды снова становятся отрицательными. Их абсолютные значения возрастают (– 0,8 ... – 1,0) в восточной части АЦТ. На западе океана, в проливе Дрейка и в зоне Южной ветви АЦТ (между 30 и 50° з.д.), также наблюдается увеличение абсолютных значений отрицательных трендов (– 0,6 ... – 0,8). Локальная область значительных положительных трендов (~ 1,5) расположена несколько южнее зоны рециркуляции течения Агульяс.

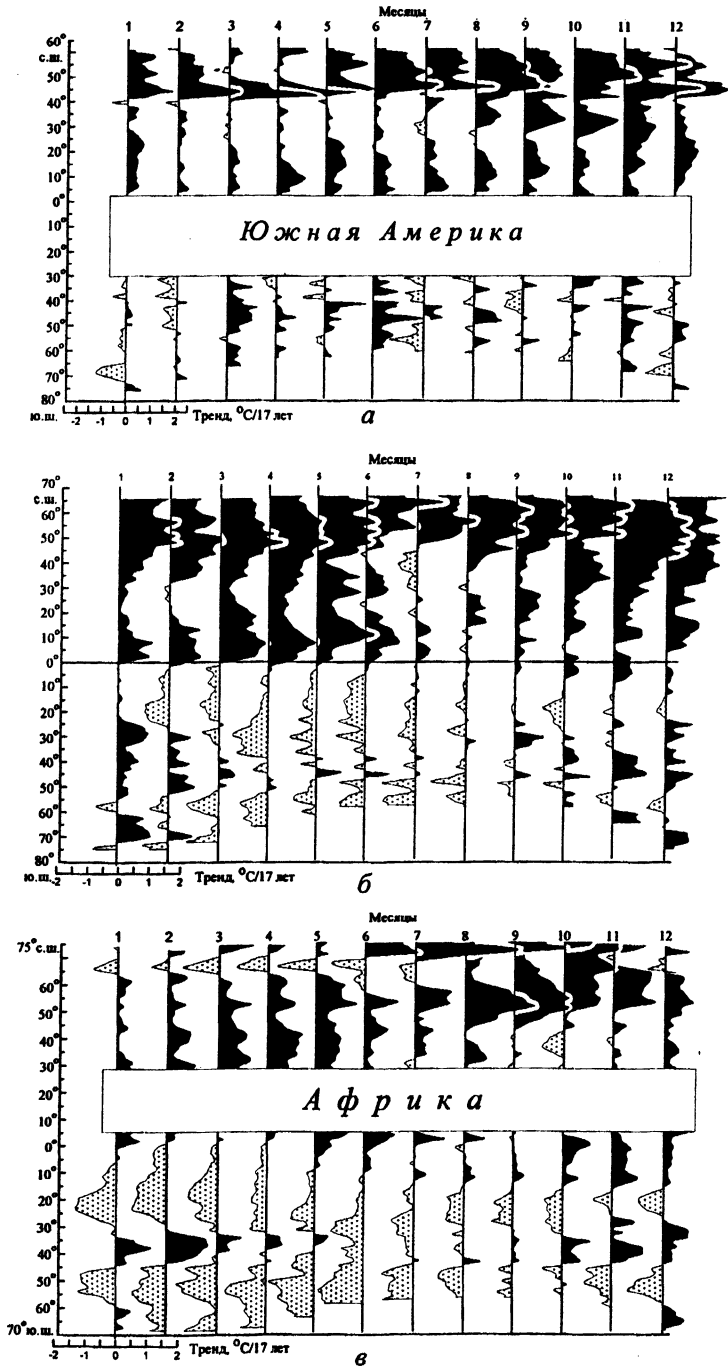
Распределение среднегодовых трендов в Круговороте моря Уэдделла (полученное по данным только летних месяцев) имеет дипольную структуру. В западной части круговорота, ближе к Антарктическому полуострову, где течение направлено на север и переносит более холодные воды, наблюдаются отрицательные тренды (– 0,8). На восточной периферии круговорота течение направлено на юг и переносит более теплые воды. Здесь преобладают положительные тренды (0,4). Ближе к побережью Антарктиды, в зоне Западного Прибрежного течения, картина изменяется: на западе отмечаются положительные тренды, на востоке – отрицательные.

Таким образом, несмотря на достаточно сложное распределение трендов ТПО в Атлантическом океане, в целом оно отражает определенные пространственные закономерности, обусловленные структурой циркуляции вод. При этом области экстремальных значений трендов ТПО, как правило, расположены в зонах крупномасштабных течений. Для большинства теплых течений характерны положительные тренды. В холодных течениях, кроме Лабрадорского и Восточно-Гренландского, наблюдаются отрицательные тренды.

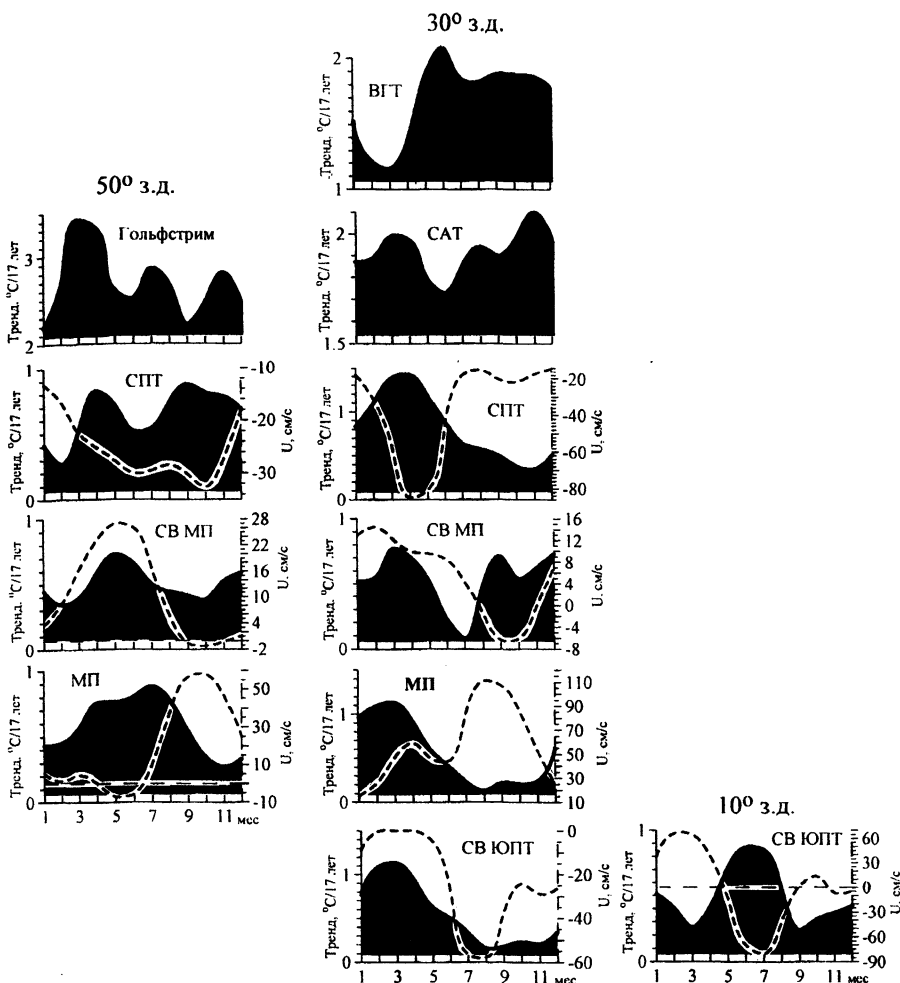
**Сезонная изменчивость трендов ТПО. Северное полушарие.** В Северном полушарии в течение года преобладают положительные тренды (рис. 2). На широтном распределении трендов по месяцам вдоль 50° з.д. (рис. 2, а) хорошо выделяется пик между 40 и 45° с.ш., который находится в зоне Гольфстрима. Аналогичный пик прослеживается далее в зоне Северо-Атлантического течения, расположенного несколько севернее (рис. 2, б). Внутригодовой ход трендов в этом широтном экстремуме имеет сложный сигнал, при этом в зоне Гольфстрима основной максимум (3,5) наблюдается в марте, а минимум (2,3) – в сентябре. В области САТ максимальные тренды (2,5) прослеживаются в ноябре, минимальные (1,7) – в июне (рис. 3). В районе 60 – 65° с.ш. (30° з.д.) наблюдается еще один экстремум трендов, связанный с Восточно-Гренландским течением. Их максимум (2,1) отмечается в июне, минимум (1,2) – в марте.

Южнее, в зоне Северного Пассатного течения (СПТ) на 50° з.д., тренды изменяются с полугодовым сигналом с максимумами (0,8 – 0,9) в апреле и сентябре. В центральной части океана (30° з.д.) преобладает годовой сигнал с максимумом (1,2) в апреле. На широте Северной ветви МП (СВ МП) в сезонном ходе трендов наблюдается достаточно сложный сигнал с преобладающим полугодовым периодом на 50° з.д. (максимумы в мае (0,7) и декабре (0,6)) и неправильным годовым – на 30° з.д. (основной максимум (0,8) в

марте и минимум (0,05) в июле). В зоне основной ветви МП в сезонной изменчивости трендов преобладает годовой сигнал с максимумами в июне (0,9) на 50° з.д и в марте (1,1) на 30° з.д.



Р и с. 2. Распределение линейных трендов по широте и месяцам вдоль 50° (а), 30° (б) и 10° (в) з.д.



**Р и с. 3.** Внутригодовой ход трендов ТПО (сплошная линия) в зонах основных течений Северного полушария на меридианах 50, 30 и 10° з.д. (штриховая линия – сезонный ход зональной составляющей скорости течений)

Ближе к экватору, в области Северной ветви Южного Пассатного течения (СВ ЮПТ) на 30° з.д., в изменчивости трендов прослеживается хорошо выраженный годовой сигнал с максимумом (1,1) в марте (рис. 3). Восточнее, на 10° з.д., характер сезонного сигнала изменяется. Во внутригодовом цикле трендов прослеживается полугодовая составляющая с максимумами в январе (0,5) и июле (0,9).

**Южное полушарие.** В Южном полушарии бóльшую часть года преобладают отрицательные тренды ТПО, за исключением Юго-Западной Атлантики, где распределение положительных и отрицательных трендов носит сложный характер (рис. 2, а).

Южнее экватора, в зоне течения Ломоносова, тренды изменяются с полугодовым сигналом с максимумами в марте и ноябре на 30° з.д. и в июне и ноябре – на 10° з.д. (рис. 2, б, в). Между 5 и 10° ю.ш. в зоне Центральной ветви

Южного Пассатного течения в первую половину года наблюдаются отрицательные тренды (рис. 4). Экстремальные значения  $-0,2$  и  $-0,5$  отмечаются соответственно в марте и феврале на  $30^\circ$  и  $10^\circ$  з.д. Во вторую половину года в зоне этого течения преобладают положительные тренды. В Южном Экваториальном противотечении (ЮЭП,  $10 - 20^\circ$  ю.ш.) на  $30^\circ$  з.д. весь год преобладают отрицательные тренды, хотя во второй половине года их абсолютные значения существенно уменьшаются. На  $10^\circ$  з.д. тренды становятся положительными во второй половине года, когда ЮЭП усиливается.

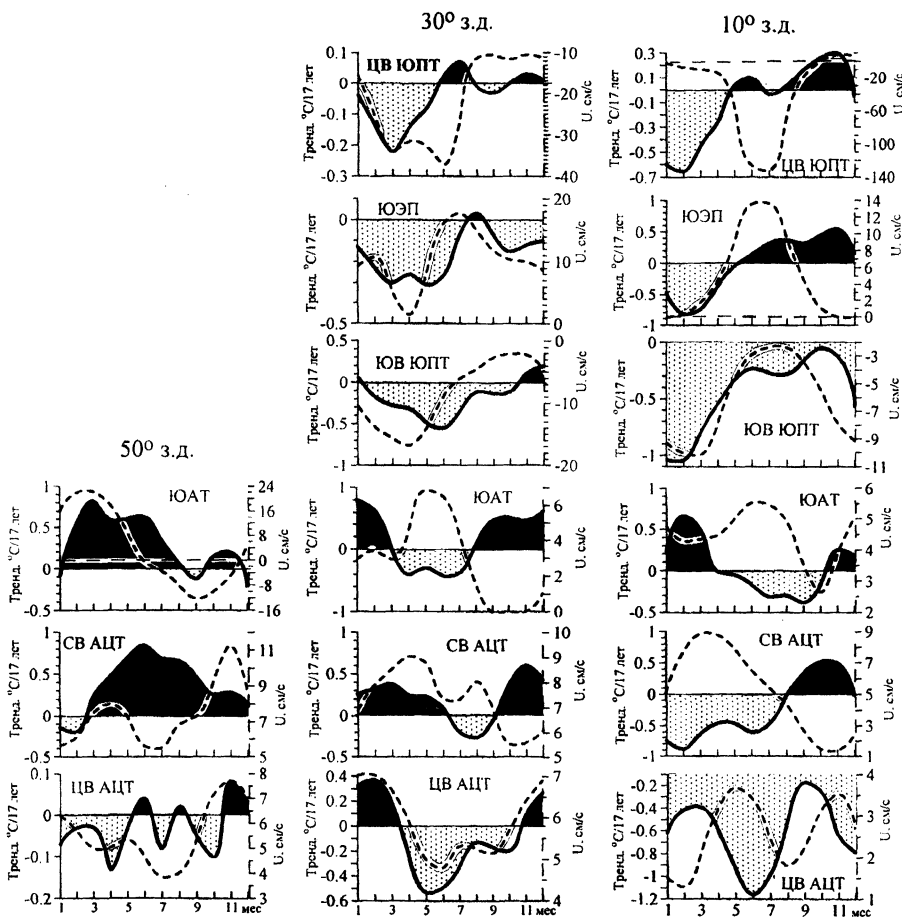


Рис. 4. То же, что на рис. 3, для Южного полушария

В области действия Южной ветви Южного Пассатного течения между  $15$  и  $25^\circ$  ю.ш. большую часть года тренды отрицательны (рис. 2, б, в). Их абсолютные значения увеличиваются в восточном направлении, а время наступления максимума смещается от середины года на лето Южного полушария. Так, на  $30^\circ$  з.д. максимум ( $-0,55$ ) отмечается в июне, в ноябре – декабре тренды становятся положительными. На  $10^\circ$  з.д. в сезонном цикле прослеживается хорошо выраженный годовой сигнал с максимумом ( $-1,1$ ) в январе – феврале и минимумом ( $-0,05$ ) в октябре (рис. 4).

Между 35 и 45° ю.ш. прослеживаются экстремумы трендов ТПО, соответствующие зоне Южно-Атлантического течения (рис. 2). На 50° з.д. внутригодовой цикл в ЮАТ характеризуется сложным сигналом с основным максимумом положительных трендов (0,8) в марте (рис. 4). Восточнее, на 30° з.д. с апреля по август и на 10° з.д. с апреля по октябрь, в зоне ЮАТ тренды отрицательны. Максимум их положительных значений (0,8) отмечается в январе – феврале, отрицательных (– 0,5) – в июле на 30° з.д. и в сентябре на 10° з.д.

В области Антарктического Циркумполярного течения на меридиональных профилях проявляются несколько экстремумов трендов, обусловленных сложной многоструйной структурой АЦТ [12]. В Северной ветви АЦТ (СВ АЦТ) на 50° з.д. преобладают положительные тренды с максимумом (0,7) в июне. В центральной части (30° з.д.) в зоне СВ АЦТ наблюдаются два максимума – в марте (0,3) и ноябре (0,6), а с июля по август прослеживаются отрицательные тренды. Восточнее (10° з.д.) большую часть года тренды отрицательны, с максимальным абсолютным значением (– 0,9) в феврале.

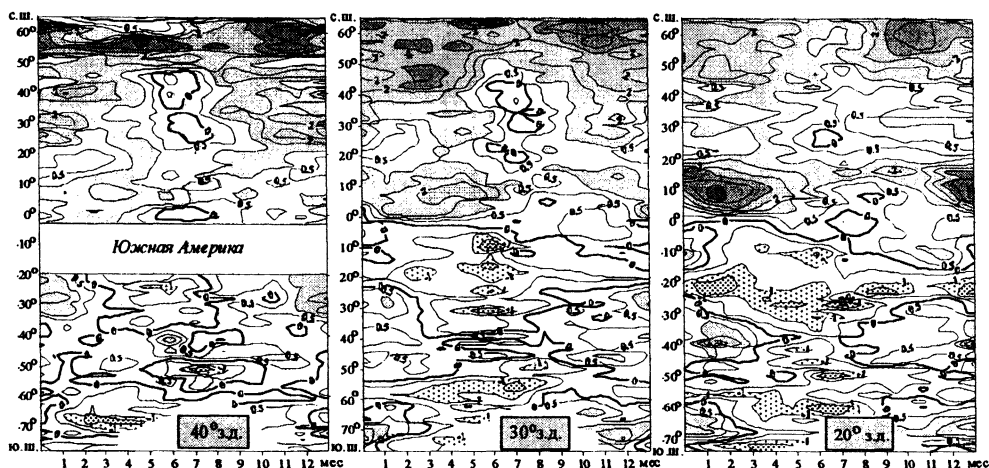
В Центральной ветви АЦТ (ЦВ АЦТ) сезонная изменчивость трендов имеет сложный сигнал. На 50° з.д. они невелики и большую часть года отмечаются их отрицательные значения с экстремумами (– 0,1) в апреле, июле и октябре. В центральной части океана (30° з.д.) сезонный сигнал трендов имеет четкий отрицательный экстремум (– 0,5) в мае и положительный (0,4) – в феврале. Восточнее (10° з.д.) весь год также наблюдаются отрицательные тренды, которые изменяются с хорошо выраженным полугодовым сигналом. Экстремумы наблюдаются в июне (– 1,2) и декабре (– 0,7).

### Обсуждение результатов

Проведенный анализ является первой попыткой на качественном уровне связать среднегодовое распределение и внутригодовой ход величин трендов ТПО со структурными особенностями циркуляции вод. Необходимо отметить, что существующие погрешности расчета течений (по динамическому методу и альтиметрическим данным), относительно короткая длина температурного ряда для определения величины тренда не всегда позволяют получить достоверные количественные оценки связи трендов с течениями. На рис. 5 представлено пространственно-временное распределение отношений величин трендов к среднеквадратическому отклонению (СКО) ТПО, рассчитанному в каждом узле сетки для всего ряда наблюдений. Видно, что на большей части акватории, особенно в Северной Атлантике, абсолютная величина этого отношения больше единицы. В зонах интенсивных течений она увеличивается, и тренды в два-три раза превышают значения СКО. Если это отношение больше 1,0, статистическая значимость величины тренда составляет более 70%, если больше 2,0, – 95% [14]. В зонах Гольфстрима и Северо-Атлантического течения величина отношения составляет 2,5, в областях Восточно-Гренландского течения, течения Ирмингера и Межпассатного противотечения – 3,5. В Южном полушарии это отношение уменьшается. Тем не менее в зонах Бразильского течения, Южной ветви Южного Пассатного течения, ветвей Антарктического Циркумполярного течения его величина со-



ставляет 1,5 – 2,0. Поскольку тренды подвержены значительной сезонной изменчивости, то и величина отношения значительно изменяется от месяца к месяцу. При величинах СКО температуры, сопоставимых или превышающих величины трендов, достоверность сравнения сезонных циклов течений и трендов понижается.



Р и с. 5. Распределение отношений величин трендов к среднеквадратическому отклонению ТПО по широте и месяцам года вдоль меридианов 40, 30 и 20° з.д. Затемненные области – районы, где величина тренда превышает СКО

В целом результаты анализа выявили ряд закономерностей в сезонных циклах трендов и наиболее интенсивных течений, что позволяет предположить существование физической связи между этими параметрами.

Во-первых, для большинства рассмотренных случаев отмечается качественное совпадение среднегодовых широтных положений стрежней течений и экстремумов трендов, а для некоторых течений (Гольфстрим, САТ, МП) это совпадение наблюдается и на сезонном масштабе.

Во-вторых, хотя связь между величиной скорости течений и трендом ТПО для различных регионов Атлантики неоднозначна, для большинства течений наблюдается качественное совпадение времени наступления внутригодовых экстремумов скорости течения и величины тренда в зоне соответствующего течения (рис. 3, 4). В ряде случаев этому совпадению можно дать физическую интерпретацию. Для Гольфстрима, Северного Пассатного течения и Северной ветви Межпассатного противотечения максимум скорости совпадает с максимумом положительного тренда ТПО, что можно связать с усилением адвекции теплых вод этими течениями.

На экваторе во внутригодовом ходе трендов прослеживается полугодовой сигнал, при этом осенний максимум значительно выше. Известно, что интенсивность течения Ломоносова также изменяется с полугодовым периодом [15].

В Юго-Западной Атлантике для Южно-Атлантического течения характерно увеличение положительных трендов в теплую половину года, в то время как на востоке, в зоне Южной ветви ЮПТ, усиливаются отрицательные

тренды. Известно, что в климатическом сезонном цикле в первом полугодии наблюдается усиление адвекции холодных апвеллинговых вод на северо-запад в системе Бенгельское – Южное Пассатное течение и теплых тропических вод на юго-восток в системе Бразильское течение – его разворотная ветвь – Южно-Атлантическое течение [15]. В сезонном цикле скоростей ЦВ ЮПТ (30 – 10° з.д.) и ЮАТ (50° з.д.) максимум отмечается в начале года. Судя по расположению областей положительных и отрицательных трендов на противоположных перифериях Южного Субтропического Антициклонического круговорота, усиление адвекции теплых и холодных вод наблюдается и на межгодовом масштабе.

Таким образом, отмечается следующая закономерность: в зонах влияния течений, переносящих теплые поверхностные воды из тропических областей (Гольфстрим, его продолжение – САТ, Северная ветвь МП, Бразильское течение, ЮАТ на западе и ЮЭП на востоке), большую часть года наблюдаются положительные тренды ТПО; в зонах влияния течений, переносящих холодные воды (Южная ветвь ЮПТ, Фолклендское течение, АЦТ), преобладают отрицательные тренды.

Для некоторых течений эта закономерность не прослеживается. Так, в основной струе Межпассатного противотечения и в Северном Пассатном течении максимумы скорости соответствуют минимумам тренда. В период усиления Северной ветви Южного Пассатного течения на 30° з.д. отмечается минимум тренда, на 10° з.д. – его максимум. Несмотря на то что Лабрадорское и Восточно-Гренландское течения несут холодные воды, в них отмечаются положительные тренды в течение всего года. Дальнейший анализ более длительных рядов ТПО, возможно, позволит установить, являются ли последние случаи исключением.

### Выводы

С использованием данных массива спутниковых измерений температуры поверхности океана показано, что распределение линейных трендов ТПО за 17 лет (1986 – 2002) тесно связано с особенностями крупномасштабной циркуляции вод. Установлено, что в Северном полушарии преобладают положительные тренды ТПО, в Южном – отрицательные.

Экстремальные значения трендов ТПО отмечаются в зонах Лабрадорского, Восточно-Гренландского и Северо-Атлантического течений (~ 2,0), Гольфстрима (~ 3,0), в областях Южной ветви Южного Пассатного течения (~ – 1,0), Южно-Атлантического и Антарктического Циркумполярного течений на востоке акватории (~ – 1,0), а также в Зоне схождения Фолклендского и Бразильского течений (~ 1 – 1,5).

Выявлены различия в распределении трендов ТПО для отдельных месяцев года. В зонах влияния течений, переносящих теплые поверхностные воды из тропических областей, большую часть года наблюдаются положительные тренды ТПО. В зонах влияния течений, переносящих холодные апвеллинговые воды, преобладают отрицательные тренды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Израэль Ю.А. Эффективный путь сохранения климата на современном уровне – основная цель решения климатической проблемы // *Метеорология и гидрология*. – 2005. – № 10. – С. 18 – 23.
2. Lau K.M., Weng H. Interannual, decadal-interdecadal and global warming signals in sea surface temperature during 1955 – 1997 // *J. Climate*. – 1999. – 12. – P. 1257 – 1267.
3. Casey K.S., Cornillon P. Global and regional sea surface temperature trends // *Ibid*. – 2001. – 14. – P. 3801 – 3818.
4. Turner J., Colwell S.R., Marshall G.J. et al. Antarctic climate change during the last 50 years // *J. Climatol*. – 2005. – 25. – P. 279 – 294.
5. Монин А.С., Сонечкин Д.М. Колебания климата по данным наблюдений. Тройной солнечный и другие циклы. – М.: Наука, 2005. – 191 с.
6. Chelton D.B., Schlax M.G., Witter D.L., Richman J.G. Geosat altimeter observations of the surface circulation of the Southern Ocean // *J. Geophys. Res*. – 1990. – 95, № C10. – P. 17877 – 17903.
7. Костяной А.Г., Гинзбург А.И., Лебедев С.А. и др. Фронты и мезомасштабная изменчивость в южной части Индийского океана по альтиметрическим данным *TOPEX/POSEIDON* и *ERS-2* // *Океанология*. – 2003. – 43, № 5. – С. 671 – 682.
8. Артамонов Ю.В., Скрипалева Е.А. Структура и сезонная изменчивость крупномасштабных фронтов Атлантического океана по спутниковым данным // *Исследования Земли из космоса*. – 2005. – № 4. – С. 62 – 75.
9. Артамонов Ю.В., Бабий М.В., Букатов А.Е., Скрипалева Е.А. Внутригодовая изменчивость трендов поля температуры в Атлантическом океане вдоль 30° з.д. // *Системы контроля окружающей среды*. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2006. – С. 67 – 70.
10. *Изменчивость гидрологической структуры и теплообмена с атмосферой в Гольфстриме*. – М.: Наука, 1987. – 229 с.
11. Баранов Е.И. Структура и динамика вод системы Гольфстрима. – М.: Гидрометеоздат, 1988. – 251 с.
12. Артамонов Ю.В. Сезонная изменчивость геострофических течений Атлантического океана по альтиметрическим данным // *Морской гидрофизический журнал*. – 2006. – № 3. – С. 60 – 71.
13. Артамонов Ю.В., Булгаков Н.П., Ломакин П.Д. Внутригодовая изменчивость геострофических зональных течений тропической зоны Южной Атлантики // *Там же*. – 2002. – № 5. – С. 55 – 63.
14. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. – М.: Мир, 1973. – 960 с.
15. Артамонов Ю.В. Сезонная динамика крупномасштабных круговоротов, гидрологических фронтов и поверхностных водных масс в Южной Атлантике // *Системы контроля окружающей среды*. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2004. – С. 211 – 213.

Морской гидрофизический институт НАН Украины,  
Севастополь

Материал поступил  
в редакцию 30.01.07  
После доработки 02.03.07

**ABSTRACT** The sea surface temperature (SST) satellite measurements show that distribution of the linear SST trends for 17 years (1986 – 2002) is closely connected with the features of the large-scale water circulation. The extreme values of SST trends are observed in the zones of the Gulf Stream, East-Greenland, Labrador and North-Atlantic currents, North Equatorial countercurrent, South Equatorial and Antarctic Circumpolar currents. The distribution distinctions of SST trends for some months of a year are revealed. In the zones of the currents transporting warm surface water from the tropical areas, during a greater part of a year positive SST trends are observed, and, on the contrary, in the zones of the currents transporting cold upwelling water, negative trends prevail.