

## СИНОПТИЧЕСКАЯ И СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В АТЛАНТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ АРКТИКИ ПО ДАННЫМ РЕАНАЛИЗА NOAA OI SST

Никольский Н.В.<sup>1</sup>, Артамонов Ю.В.<sup>1</sup>, Скрипалева Е.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – ФГБУН «Морской гидрофизический институт РАН», Севастополь, Россия

**Аннотация.** В работе рассматриваются особенности среднемноголетней внутригодовой изменчивости поля температуры на поверхности Атлантического сектора Арктического бассейна на синоптическом и сезонном масштабах. Оценивается связь областей экстремальной изменчивости температуры с зонами ее повышенных горизонтальных градиентов. Использовался массив данных реанализа NOAA OI SST (<ftp://eclipse.ncdc.noaa.gov/pub/OI-daily-v2>), содержащего среднесуточные значения температуры поверхности океана (ТПО) в узлах сетки  $0.25^\circ \times 0.25^\circ$  за период 1982–2016 гг.

Для анализа уровней внутригодовой изменчивости ТПО рассчитывались ее синоптические и сезонные среднеквадратические отклонения (СКО). Синоптические СКО вычислялись по среднесуточным рядам ТПО для каждого месяца каждого года и далее осреднялись за 35 лет для января, февраля и т.д. (среднемесячные СКО<sub>син</sub>) и за все 420 месяцев (среднемноголетнее СКО<sub>син</sub>). Для расчета среднемноголетнего сезонного СКО (СКО<sub>сез</sub>) по среднесуточным значениям ТПО были среднемесячные значения, по которым вычислялись внутригодовые СКО ТПО для каждого года и затем осреднялись за 35 лет. Полные горизонтальные градиенты температуры (ПГТ) рассчитывались по среднесуточным значениям ТПО и далее осреднялись за все годы для каждого месяца и по всему временному ряду. Линейные связи уровней сезонной и синоптической изменчивости ТПО с величинами градиентов оценивались как для всей акватории в целом, так и для отдельных бассейнов.

Пространственные распределения среднемноголетних величин СКО<sub>сез</sub> ТПО (рис. 1, а) и СКО<sub>син</sub> ТПО (рис. 1, б) показывают, что общее повышение уровня изменчивости ТПО (СКО<sub>сез</sub> ~ 1.5–2°C, СКО<sub>син</sub> ~ 0.5°C) отмечается в шельфовых районах морей. Максимальные значения СКО<sub>сез</sub> (2–3°C) и СКО<sub>син</sub> (0.6–0.7°C) ТПО наблюдаются на мелководье (на глубинах менее 200–250 м) вдоль Норвежского побережья, юго-восточной части Гренландии и восточного берега Исландии.

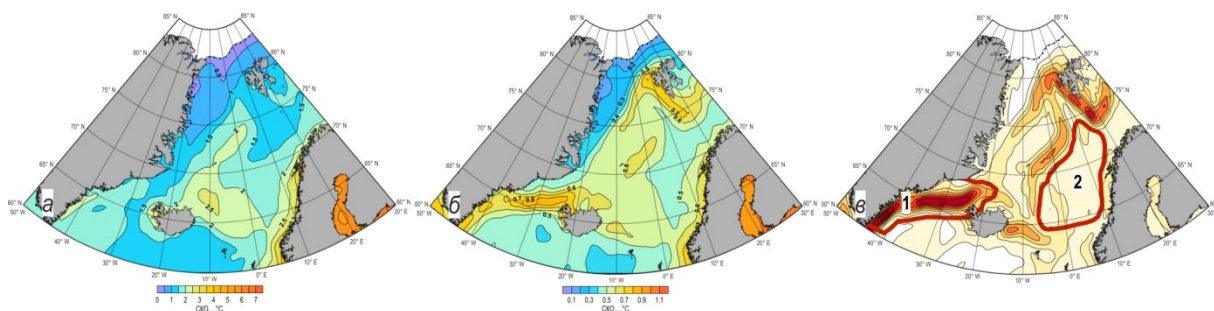


Рис. 1. Пространственные распределения среднемноголетних величин СКО<sub>сез</sub> ТПО (а), СКО<sub>син</sub> ТПО (б), ПГТ (в). Цифрами 1 и 2 отмечены районы, для которых приведены графики линейной связи СКО<sub>сез</sub> и СКО<sub>син</sub> ТПО с ПГТ.

В открытых глубоководных районах бассейна пространственные распределения уровней сезонной и синоптической изменчивости ТПО заметно различаются. Зоны повышенных значений СКО<sub>сез</sub> (до 2.5°C), как правило, располагаются в областях пониженных значений ПГТ, т.е. в межфронтальных пространствах (рис. 1, а, в). В областях максимальных значений ПГТ значения СКО<sub>сез</sub> уменьшаются. Анализ линейных

связей значений ПГТ со среднемноголетними значениями  $СКО_{сез}$  ТПО показал, что для всей акватории связь между ними незначима (рис. 2, *а*). Значимый уровень линейных связей между ПГТ и  $СКО_{сез}$  ТПО отсутствует в районах интенсивных фронтальных зон и областях, где фронты менее интенсивны.

Интенсивная синоптическая изменчивость ТПО в открытом океане, наоборот, приурочена к областям высоких значений ПГТ. Наибольшие значения  $СКО_{син}$  (до 0.7–0.9°C) наблюдаются в районах интенсивных фронтальных зон – Западно-Шпицбергенской (ЗШФЗ), Восточно-Гренландской (ВГФЗ), Порога Мона (ПМФЗ) (рис. 1, *б*). В открытых районах акватории с менее выраженными температурными градиентами на поверхности отмечается понижение уровня синоптической изменчивости (не выше 0.5°C) (рис. 1, *б*, *в*). Между среднемноголетними значениями ПГТ и  $СКО_{син}$  ТПО для всего Атлантического сектора выявлен относительно невысокий, но значимый уровень линейной связи с величиной коэффициента корреляции  $R$  порядка 0.64 (рис. 2, *б*). Связь между среднемесячными значениями ПГТ и  $СКО_{син}$  ТПО для акватории в целом значима только в холодный период года. Величины  $R$  максимальны в период с ноября по апрель (~ 0.73–0.77) (рис. 2, *д*).

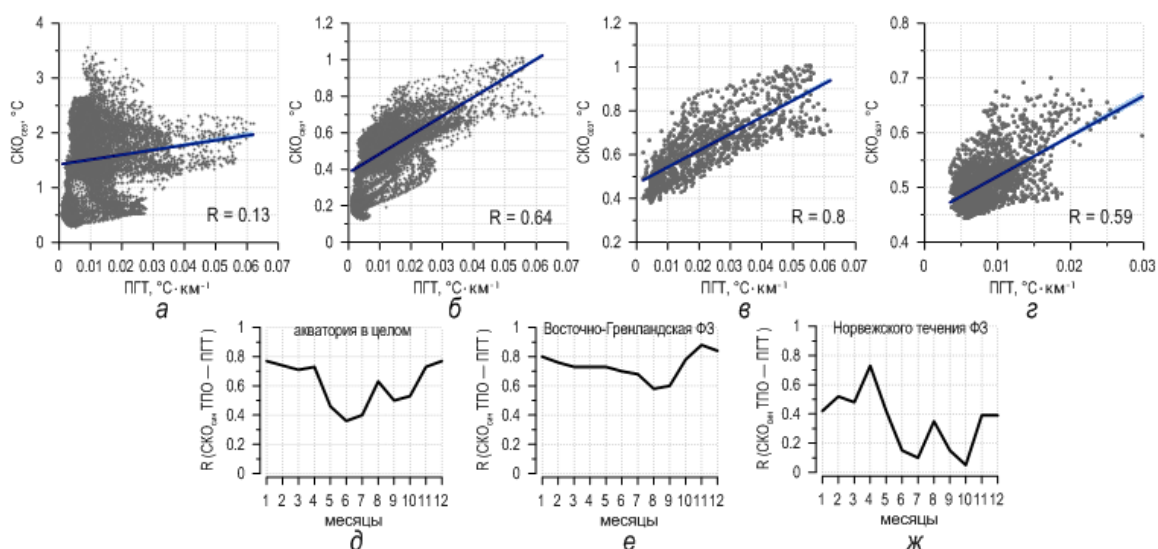


Рис. 2. Графики линейной связи между среднемноголетними величинами  $СКО_{сез}$  ТПО и ПГТ (*а*),  $СКО_{син}$  ТПО и ПГТ (*б–з*) для бассейна в целом (*а*, *б*), для Восточно-Гренландской ФЗ (*в*) и Норвежского течения ФЗ (*з*); внутригодовые величины  $R$  между  $СКО_{син}$  ТПО и ПГТ (*д–ж*).

Распределения среднемесячных величин  $СКО_{син}$  ТПО и ПГТ показывают, что уровень синоптической изменчивости ТПО заметно изменяется в течение года, при этом максимумы  $СКО_{син}$  постоянно располагаются в пределах фронтальных зон. Анализ внутригодового хода экстремумов ПГТ, соответствующих фронтам, и максимумов  $СКО_{син}$  ТПО в зоне этих фронтов показал, что изменение уровня синоптической изменчивости ТПО происходит в противофазе с изменением интенсивности фронта. В областях интенсивных фронтов отмечается высокий уровень корреляционной связи между среднемноголетними значениями ПГТ и  $СКО_{син}$  ТПО. Например, в ВГФЗ коэффициент корреляции  $R$  составляет порядка 0.8 (рис. 2, *в*). Величины  $R$  возрастают в холодный период с ноября по февраль (~ 0.84–0.88) и заметно понижаются в августе-сентябре (~ 0.58–0.6) (рис. 2, *е*). В районах слабой интенсивности фронтальных зон уровень связи между  $СКО_{син}$  ТПО и ПГТ понижается. В районе фронтальной зоны Норвежского течения величина  $R$  уменьшается до 0.59

(рис. 2, з). Между среднемесячными значениями ПГТ и  $СКО_{\text{син}}$  ТПО в этом районе значимая связь отмечается лишь в апреле ( $R \sim 0.73$ ) в период интенсификации фронта (рис. 2, ж).

## SYNOPTIC AND SEASONAL VARIABILITY OF THE TEMPERATURE FIELD IN THE ATLANTIC SECTOR OF THE ARCTIC ACCORDING TO NOAA OI SST REANALYSIS

Nikolskii N.V.<sup>1</sup>, Artamonov Yu.V.<sup>1</sup>, Skripaleva E.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – *Marine Hydrophysical Institute of RAS, Sevastopol, Russia*

**Abstract.** The features of the mean long-term intra-annual variability of the surface temperature field of the Arctic basin on a seasonal and synoptic scale are considered based on the NOAA OI SST reanalysis. The relation of the areas of extreme temperature variability with zones of higher horizontal temperature gradients is analyzed. The highest level of both seasonal and synoptic variability observed in shallow shelf areas of the basin. In ocean open areas intense synoptic variability of temperature can be traced in areas of maximum horizontal temperature gradients, its maximum level is observed in the West-Spitsbergen, East-Greenland and Mohn Ridge Frontal Zones. High level of seasonal variability in open deep-sea areas is observed in the interfrontal zones.