

Термические условия дальневосточных морей

В качестве исходных данных для оценки термического состояния поверхности дальневосточных морей используется массив данных температуры поверхности океана (ТПО), полученный в результате дешифровки спутниковой информации AVHRR/NOAA и AMSR-E/AQUA, а также непосредственных измерений (in-situ) температуры поверхности моря с буёв и морских судов, доступный через проект Office of Marine Prediction (JMA). Архив данных содержит ежедневные значения ТПО в узлах сетки $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ по всей акватории Мирового океана за период с 04 января 1985 г. по настоящее время. В настоящем проекте средние многолетние значения декадных ТПО (климат, норма) определены в результате усреднения ежедневных данных в узлах сетки за период с 1985 по 2015 гг. Нормы используются для расчета текущих декадных аномалий ТПО. Средние за месяц, сезон и год аномалии ТПО получены путём усреднения соответствующих декадных значений.

Анализируя распределение стандартного отклонения и амплитуды (размаха) декадных значений аномалий ТПО, представленных на рисунке 8-1, можно выявить некоторые особенности внутригодовой изменчивости ТПО в 2023 году:

1. Для большей части Берингова моря, кроме крайних восточных и северо-восточных районов моря, и акваторий вблизи юга Камчатки в течение года имела место слабая изменчивость аномалий ТПО: годовые амплитуды аномалий ТПО преимущественно не превышали 3°C , стандартные отклонения – менее 1°C .
2. Для центральной части Охотского моря и большей части Японского моря изменчивость аномалий ТПО была умеренной: годовые амплитуды аномалий преимущественно от 3 до 6°C , стандартные отклонения – до $1,5^\circ\text{C}$.
3. Наибольшая внутригодовая изменчивость аномалий ТПО наблюдалась на северо-западе Охотского моря, в том числе вблизи Шантарских островов, и в северо-западной части Тихого океана вблизи северо-восточного побережья Японии: годовые амплитуды декадных аномалий ТПО превышали $7\text{--}8^\circ\text{C}$, стандартные отклонения – более $2,5^\circ\text{C}$ на северо-западе Охотского моря, более 2°C вблизи северо-восточного побережья Японии.

Обзор гидрометеорологических процессов и оценка текущего состояния
дальневосточных морей за 2023 год
Термические условия дальневосточных морей

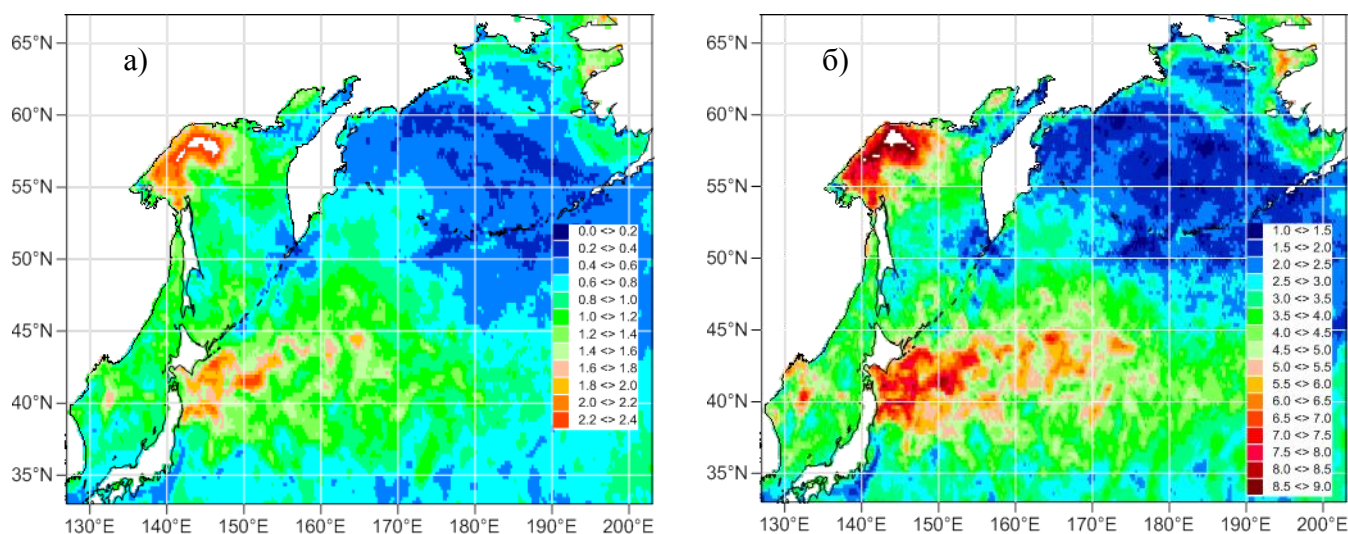


Рис. 8-1 Стандартное отклонение (а) и амплитуда (б) декадных аномалий ТПО в 2023 г.

Анализ распределения годовых значений аномалий ТПО, представленных на рис. 8-2, позволяет сделать следующие выводы:

1. Большая часть акваторий Берингова и Охотского морей в среднем за год была теплее нормы на 0,5–2,0 °С. Наибольшие отклонения от нормы зафиксированы вблизи северных границ этих морей. Ниже нормы температура поверхности была лишь в локальных районах на северо-западе Охотского моря и восточной части Берингова моря, где аномалии температуры воды слабые отрицательные до -0,5 °С.
2. Японское море, юго-западная часть Охотского моря были очень теплыми, здесь аномалии ТПО достигали +2,5...+3,0 °С.
3. Самые значительные положительные аномалии ТПО зафиксированы в северо-западной части Тихого океана в широтной зоне от 37° с. ш. до 46° с. ш., превышающие 3–4 °С.

Обзор гидрометеорологических процессов и оценка текущего состояния
дальневосточных морей за 2023 год
Термические условия дальневосточных морей

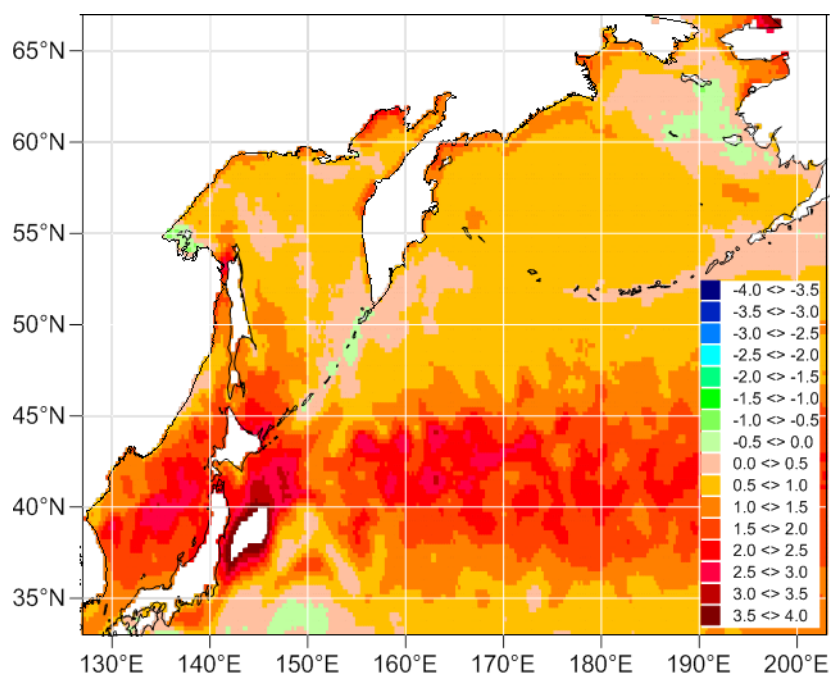


Рис. 8-2 Распределение среднегодовых аномалий ТПО в 2023 г.

На рисунках 8-3 и 8-4 представлено распределений аномалий ТПО для каждого месяца года. Анализируя эти распределения, можно выявить следующее.

Для Берингова моря:

В январе и феврале большая часть акватории моря, свободная ото льда, была относительно теплой, с наибольшими отклонениями ТПО от нормы вблизи ледовой кромки и на юго-востоке моря, где аномалии ТПО достигали $+3,0$ °С и $+4,0$ °С, соответственно. В марте-апреле распределение ТПО приблизилось к климатическому, однако на расстоянии 200–600 миль от ледовой кромки поверхность моря оставалась теплее нормы. В период с мая по июнь на фоне распределения ТПО, близкого к климатическому, на северо-западе акватории и в заливах на северо-востоке моря наблюдались очаги с положительными аномалиями до $+2,0...+3,0$ °С; в восточной части акватории – зоны с отрицательными аномалиями до $-2,5$ °С. В августе и сентябре большая часть акватории Берингова моря была на полтора-два градуса теплее нормы, лишь северо-восток относительно холодный – в поле отрицательных аномалий ТПО до $-1,0...-1,5$ °С. В дальнейшем акватория моря оставалась незначительно теплее нормы – аномалии преимущественно в пределах $+0,5...+1,5$ °С.

Обзор гидрометеорологических процессов и оценка текущего состояния
дальневосточных морей за 2023 год
Термические условия дальневосточных морей

Для Охотского моря:

Распределение температуры поверхности Охотского моря, свободной ото льда, с января по апрель было преимущественно близким к среднему многолетнему. В январе локальные участки акватории на юго-западе и на входе в Пенжинскую губу были теплее нормы на 1,0...1,5 °С. Вблизи Курильской гряды и у западного побережья Камчатки отмечались относительно холодные воды с аномалиями температуры, изредка превышающими -1,0 °С. В мае наметилась тенденция к превышению ТПО климатических значений, особенно на юго-западе акватории и вблизи северной границы моря, но на большей части акватории преобладали слабые отрицательные аномалии ТПО от -0,5 до -1,5 °С. В июне север и юго-запад акватории начали активно прогреваться, появились значительные зоны с положительными аномалиями ТПО. В июле и августе большая часть акватории, кроме очень небольших локальных участков, была перегрета относительно нормы на 2...4 °С, в отдельных районах – до 8 °С. В начале осени северо-запад моря начал стремительно остывать, аномалии ТПО качнулись в сторону отрицательных значений до -2,0 °С. Теплые воды были вытеснены в южную половину акватории, характеризовались значительными положительными аномалиями ТПО до +3...+5 °С. В дальнейшем экстремальность распределения ТПО сглаживалась, приближалась к норме, но тенденции сентября отчетливо проявлялись. В декабре распределение ТПО на большей части акватории незначительно отличалось от климатического, но крайний юго-запад акватории оставался теплее нормы, а в центральной части и на северо-западе моря зафиксированы отрицательные аномалии до -1,0...-1,5 °С.

Для Японского моря:

В течение года поверхность Японского моря была преимущественно теплее нормы, в летние месяцы и осенью – значительно теплее. При этом зимой поверхность моря на западе, северо-западе акватории, а весной на севере была холоднее нормы на 1,0...1,5 °С. С июня по сентябрь поверхность моря была перегрета относительно нормы на 2–4 °С и более, зоны с отрицательными аномалиями отсутствовали. В дальнейшем до конца года температура поверхности большей части акватории оставалась выше средней многолетней на 1–3 °С, но появились локальные участки относительно холодных вод, температура которых была ниже климатической.

Обзор гидрометеорологических процессов и оценка текущего состояния
дальневосточных морей за 2023 год
Термические условия дальневосточных морей

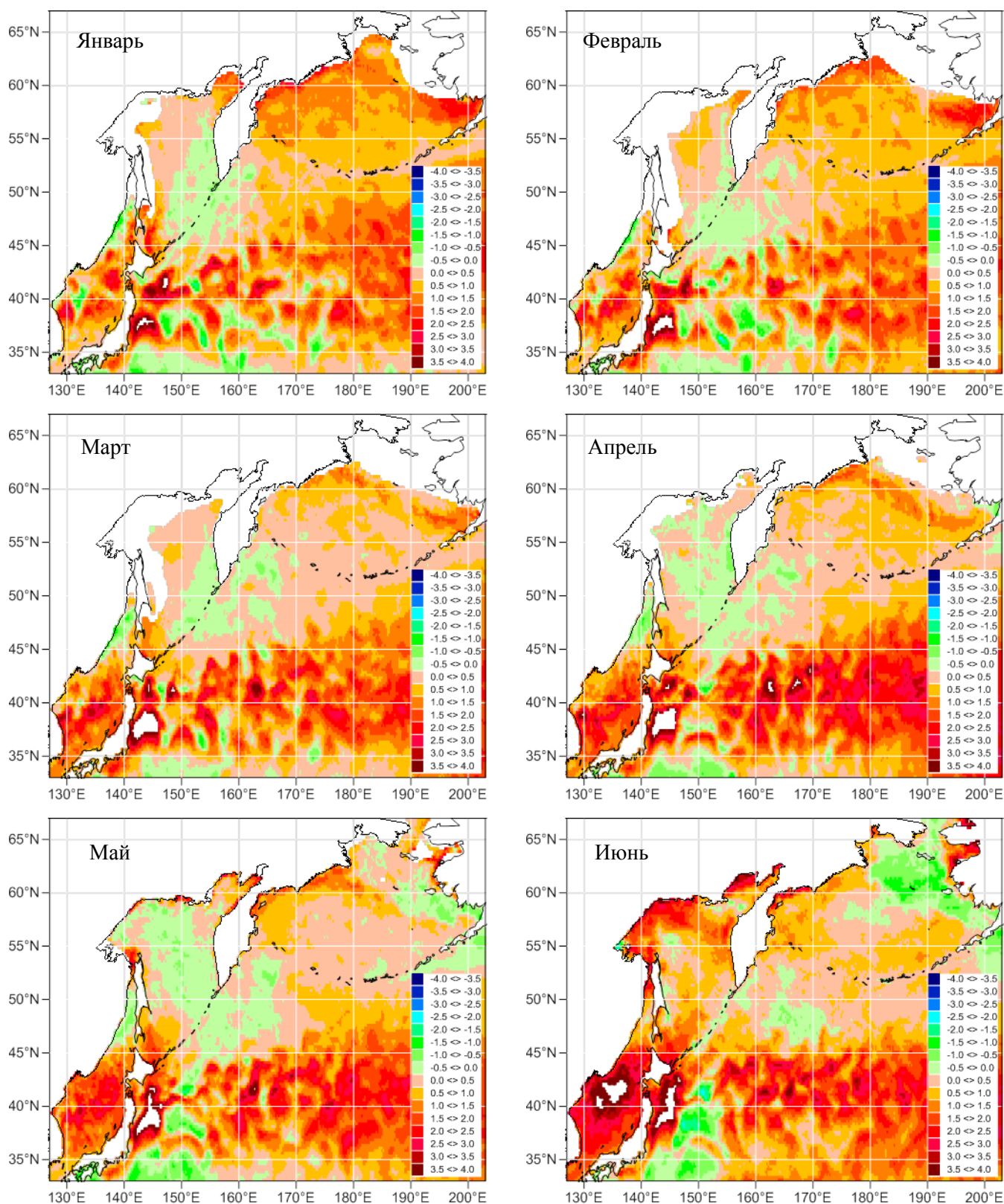


Рис. 8-3 Распределение среднемесячных аномалий ТПО в январе-июне 2023 г.

Авторы: Перунова Т.А., Мезенцева Л.И.

Обзор гидрометеорологических процессов и оценка текущего состояния
дальневосточных морей за 2023 год
Термические условия дальневосточных морей

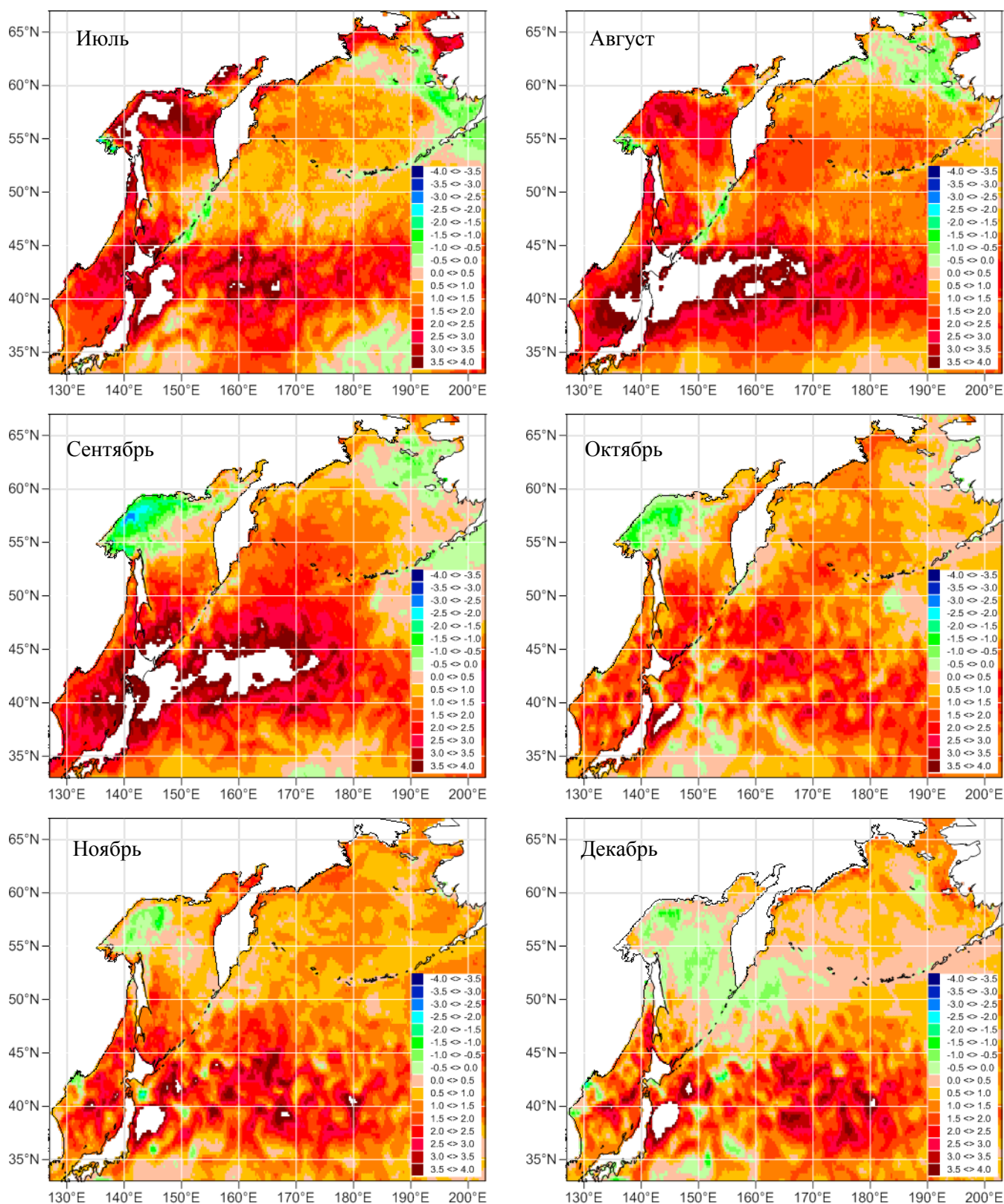


Рис. 8-4 Распределение среднемесячных аномалий ТПО в июле-декабре 2023 г.

Авторы: Перунова Т.А., Мезенцева Л.И.

Обзор гидрометеорологических процессов и оценка текущего состояния
дальневосточных морей за 2023 год
Термические условия дальневосточных морей

Осреднение аномалий ТПО за три месяца (в пределах кварталов), представленное на рисунке 8-5, выполнено с целью выявления устойчивых отклонений от нормы, что позволило сделать следующие выводы:

1. Устойчивые значительные отклонения ТПО от нормы в 2023 г. отмечались в теплый период года на акватории Японского моря, юго-западе Охотского моря и в широтной зоне между 37–47° с. ш. северо-западной части Тихого океана. Здесь зафиксированы значительные положительные аномалии до +4...+5 °С.
2. Акватории, где наблюдались слабые отклонения ТПО от нормы, – это большая часть Охотского моря, кроме юго-запада акватории и северных прибрежных районов, прилегающая часть Тихого океана к северу от 47° с. ш. и южная половина Берингова моря в первой половине года.

Обзор гидрометеорологических процессов и оценка текущего состояния
дальневосточных морей за 2023 год
Термические условия дальневосточных морей

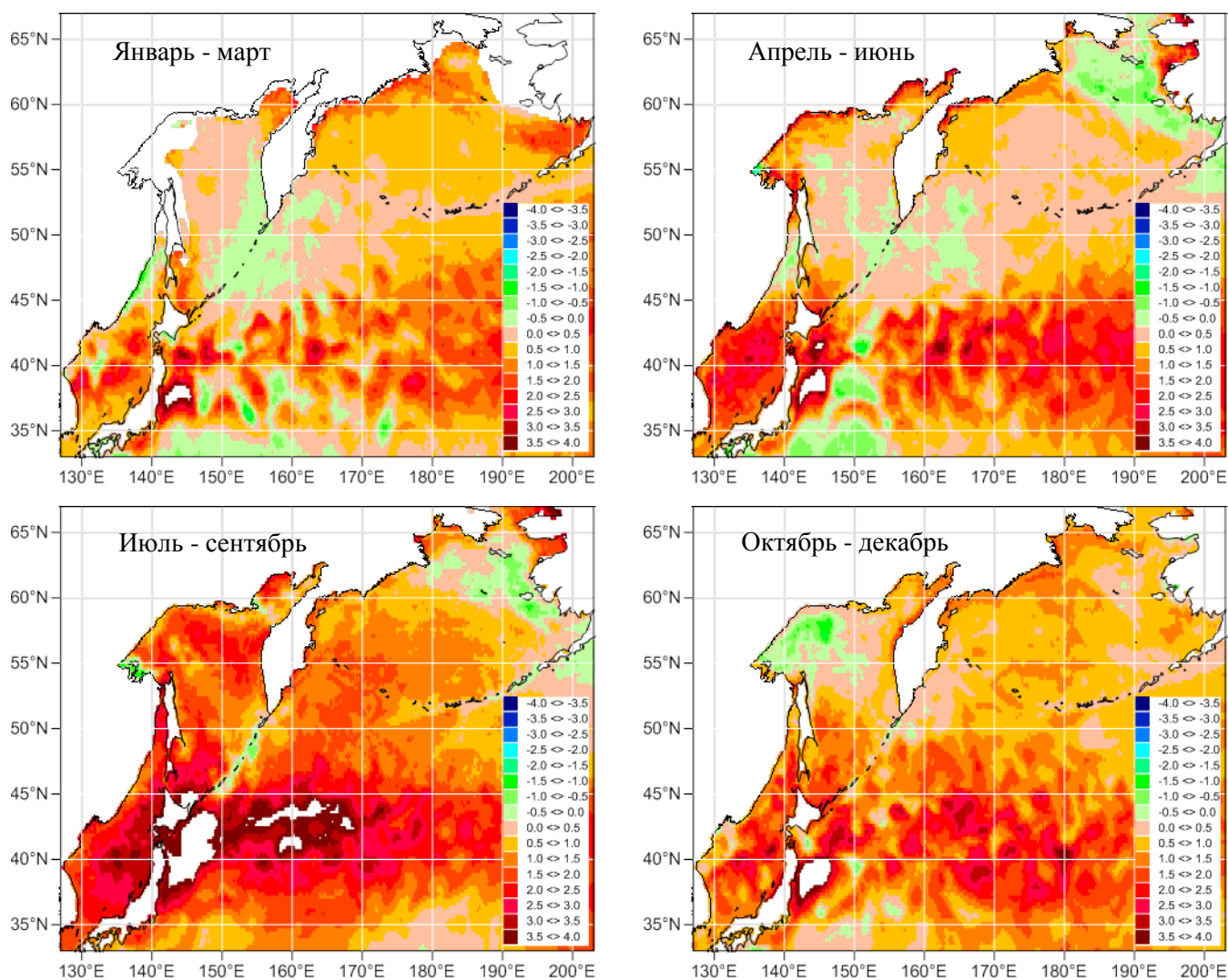


Рис. 8-5 Распределение аномалий ТПО, усредненных за три месяца, за 2023 г.