

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФОНА ВДОЛЬ ПОБЕРЕЖЬЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ В 2021-2022 ГОДАХ В АСПЕКТЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ НОРМ

Гайко Лариса Афанасьевна

кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточного отделения Российской академии наук,
690041, Россия, г. Владивосток, ул. Балтийская

PECULIARITIES OF THE TEMPERATURE REGIME ALONG THE COAST OF PRIMORYE IN 2021-2022 IN TERMS OF CLIMATIC NORMS

L.A. Gayko

*V.I.I'ichev Pacific Oceanological Institute,
Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
Baltiyskaya St. 43, Vladivostok, 690041, Russia
DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2024.1.98.434*

Аннотация: Рассматривается изменчивость температуры воды и воздуха вдоль побережья Приморья в 2021 и 2022 гг. на фоне климатических норм, которые представляют собой среднюю величину метеорологического элемента, полученную из наблюдений за элементом за 30-летний период. В качестве эталонов выбраны два периода, рекомендованные Всемирной Метеорологической Организацией (ВМО) – 1961-1990 и 1991-2020 гг. Сравнение норм между собой показало, что температура вдоль побережья увеличивается, т.е. процесс потепления климата в регионе продолжается. При анализе отклонений среднемесячной температуры в 2021 и 2022 гг. от обеих норм отмечены значительные различия между годами, но в целом в годовом аспекте на всех станциях для обоих периодов отмечены только положительные аномалии. При сравнении температуры 2021 и 2022 гг. между собой более теплым оказался 2021 г.

Summary: It is necessary to provide an objective assessment of meteorological observations in the current period of climatic changes. The World Meteorological Organization (WMO) proposes to use the climatic norm as a reference (the average value of the meteorological element over a 30-year period). Temperature variability of water and air is considered along the coast of Primorye in 2021-2022. and its comparison with the norm for two periods (1961-1990 and 1991-2020). A comparison of the norms was made with each other. The value of norms from period to period increases, therefore, the process of climate warming in the region continues. Analysis of the anomalies of the average monthly temperature in 2021 and 2022 showed significant differences from both norms. Average annual temperature anomalies have only positive values at all stations for both periods, but 2021 was warmer.

Ключевые слова: аномалии температуры; гидрометеорологические станции; региональные изменения климата; климатические нормы; температура воды; температура воздуха; Японское море.

Key words: air temperature; water temperature; coastal weather stations; climate change; climatic norms; temperature anomalies; Sea of Japan.

Введение. В настоящее время климатологами всего мира отмечаются значительные положительные температурные аномалии на планете. Особое внимание уделяется региональным исследованиям, так как они конкретизируют общую картину климатических изменений [2]. В представляемой работе, являющейся продолжением исследования климатической изменчивости в прибрежной зоне Приморского края [4, 5, 6], рассматриваются особенности термического режима в 2021 и 2022 гг. на фоне многолетних данных наблюдений на гидрометеорологических станциях (ГМС) Приморского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Побережье Приморского края омывается водами северо-западной части Японского моря и юго-западной части Татарского пролива. На температурный режим прибрежной зоны значительное влияние

оказывают: с одной стороны – адвекция тепла Цусимским течением, и с другой – воды холодного Приморского течения; а также свои коррективы вносит местная циркуляция вод, зависящая от орографии побережья и рельефа дна [1, 3, 8, 12]. Для прибрежной зоны, по сравнению с открытым морем, характерна большая изменчивость течений как во времени, так и в пространстве. Важную роль в формировании термического режима побережья также играет Сихотэ-Алиньский хребет, который протянулся вдоль восточного побережья Приморья с юга на север и имеет высоту более 1000 м [8].

Для выявления разнопериодных флуктуаций режимных характеристик необходимы многолетние ряды регулярных гидрометеорологических наблюдений. Одним из показателей климатической изменчивости является климатическая норма. Согласно [10], под климатической нормой понимается та или иная

характеристика климата, статистически полученная из многолетнего ряда наблюдений. По регламенту ВМО период осреднения для получения норм должен составлять 30 лет, и периоды должны идти последовательно друг за другом [7, 13]. Но в связи с происходящими значительными климатическими изменениями ВМО приняла новый двухуровневый подход: об обновлении климатических норм каждые 10 лет. Так, в 2014 г. для оценки оперативных изменений климата был выбран ряд 1981–2010 гг., а с 1 июля 2022 г. – новый ряд 1991–2020 гг. [9]. Однако период с 1961 по 1990 гг. был сохранен как стандартный опорный период для долгосрочной оценки изменения климата. Таким образом, в настоящее время параллельно действуют две нормы – новая оперативная (1991–2020 гг.) и базовая историческая (1961 по 1990 гг.) [11].

Цель исследования. Изучить изменчивость температуры воды и воздуха вдоль побережья Приморья в 2021–2022 гг. относительно базовой и оперативной климатических норм. Для этого для каждой станции для каждого месяца по среднемесячным значениям температуры воды и воздуха рассчитать базовую (I) и оперативную (II) климатические нормы; рассчитать отклонения температуры воды и воздуха в 2021 и 2022 гг. от обеих норм; выявить особенности хода

температуры воды и воздуха на ГМС в эти годы и провести их сравнение между собой и с нормами.

Материал и методы исследования. В работе для расчёта климатических норм использовались среднемесячные данные наблюдений над поверхностной температурой морской воды и приземной температурой воздуха на гидрометеорологических станциях (ГМС), расположенных вдоль побережья Приморья: три на юге, в зал Петра Великого, Японское море: 1 - Посьет, 2 - Владивосток, 3 - Находка; и две – на восточном побережье: Рудная Пристань – в северной части Японского моря, Сосуново – на ЮЗ Татарского пролива (рис. 1), за период с 1961 по 2022 гг.

Для расчёта климатической нормы проводилось усреднение среднемесячных значений температуры воды и воздуха для каждой станции за соответствующие 30-летние периоды: 1961–1990 (I) и 1991–2020 гг. (II).

Для выявления особенностей изменчивости температурного режима для каждой станции для каждого года вычислялись отклонения среднемесячных значений температуры воды и воздуха от соответствующей климатической нормы. Данные вычислений были представлены в форме таблиц.

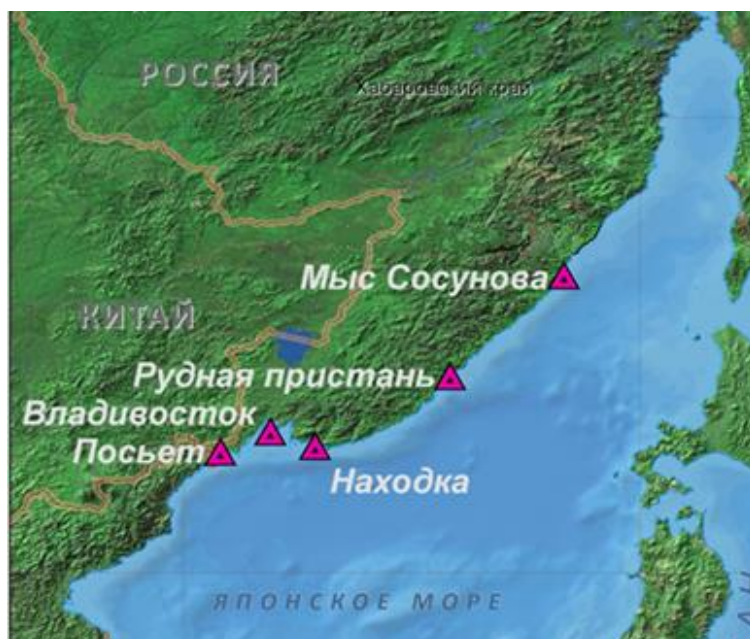


Рис. 1. Схема размещения гидрометеорологических станций вдоль побережья Приморского края

Результаты исследования и их обсуждение. Для выявления особенностей изменчивости температурного режима в прибрежной зоне Приморского края по среднегодовым и среднемесячным значениям температуры воды и воздуха за 30-летние периоды для каждой станции были рассчитаны: базовая климатическая норма (I) за период 1961–1990 гг. и оперативная (II) – за период 1991–2020 гг. При сопоставлении среднегодовых норм между собой (табл. 1)

очевидно, что среднегодовые температуры на станциях увеличивается с увеличением широты и долготы месторасположения станций с юга на север и с запада на восток. Величина среднегодовых норм как для температуры воды, так и воздуха, на каждой ГМС увеличивается от периода к периоду. Таким образом, климатические нормы являются показателем изменчивости климата и в данном случае свидетельствует об



общем повышении температурного фона района исследования за рассматриваемый период.

Таблица 1

Среднегодовые нормы температуры воды и воздуха, рассчитанные за периоды: 1961-1990 (I) и 1991-2020 гг. (II), на ГМС Приморья

ГМС	Температура воды, °С		Температура воздуха, °С	
	I	II	I	II
Посъет	8,9	9,5	6,0	6,8
Владивосток	8,4	9,4	5,7	6,7
Находка	7,0	7,8	5,3	6,4
Рудная Пристань	6,1	6,5	3,8	4,6
Сосуново	4,8	5,6	2,0	2,8

Далее был проведён анализ среднемесячных норм по станциям (табл. 2). Но здесь не всё так однозначно. Если в период с апреля по август для II нормы характерно довольно значительное повышение температуры воды (от 1,0 до 2,2°С), то на общем фоне потепления на станциях восточного побережья в сентябре, ноябре и декабре отмечены даже отрицательные аномалии температуры, с минимумом на ГМС Сосуново (до -0,3°С). По температуре воздуха в основном отмечено превышение II нормы над I, за исключением декабря, где наблюдаются отрицательные аномалии температуры на ГМС Сосуново (до -0,2°С). Таким образом, можно отметить, что на станциях восточного побережья величина базовой нормы температуры воды в ноябре и декабре и температуры воздуха в декабре, выше или равна оперативной, т.е. на восточном побережье в

последнее 30-летие температурный фон в ноябре и декабре либо понизился, либо остался без изменения. Возможно, это связано с меньшей изрезанностью береговой линии восточного побережья Приморья и открытостью его воздействию морских течений, апвеллинга и местной циркуляции вод. Кроме того, на перемещение воздушных масс большое влияние оказывает орография местности, особенно хребет Сихотэ-Алинь, протянувшийся вдоль всего восточного побережья с юга на север.

В годовом аспекте в распределении кумулятивных аномалий и температуры воды, и температуры воздуха наблюдаются только положительные аномалии, т.е. на всех станциях отмечены превышения II нормы над I, следовательно, нынешнее 30-летие теплее предыдущего.

Таблица 2

Отклонения оперативной (II) нормы от базовой (I) на ГМС Приморья

ГМС	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Аномалии температуры воды, °С													
П	0,1	0,1	0,4	0,5	0,4	0,5	0,9	0,6	0,9	1,2	0,5	0,2	0,5
В	0,3	0,4	0,6	1,1	1,3	1,6	1,4	1,1	0,9	1,4	1,0	0,6	1,0
Н	0,3	0,2	0,6	0,9	1,1	1,3	1,3	1,1	0,7	1,8	0,4	0,2	0,8
РП	0,2	0,2	0,0	0,2	0,5	0,6	0,9	1,1	0,6	0,7	-0,1	-0,2	0,4
С	0,3	0,3	0,5	0,6	1,0	1,4	2,2	1,5	0,8	0,4	-0,3	0,0	0,7
Аномалии температуры воздуха, °С													
П	1,0	1,6	1,0	1,0	0,5	0,9	0,9	0,4	0,9	0,8	0,4	0,3	0,8
В	0,9	2,0	0,9	1,1	0,6	1,1	1,3	0,9	1,2	1,3	0,5	0,6	1,0
Н	1,4	1,9	1,2	1,0	0,7	1,2	1,1	0,8	1,2	1,0	0,5	0,6	1,0
РП	0,9	1,3	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	0,8	0,4	0,0	0,8
С	0,9	0,7	0,8	0,7	0,4	1,0	1,3	1,4	1,6	1,1	0,6	-0,2	0,9

Примечание. 1) П –Посъет, В –Владивосток, Н –Находка, РП –Рудная Пристань, С –Сосуново; 2) розовым цветом выделены положительные, голубым – отрицательные аномалии температуры, °С; 3) I – базовая (1961–1990 гг.), II – оперативная (1991–2020 гг.) климатические нормы – здесь и в табл. 3, 4.

Далее были вычислены аномалии температуры на станциях за 2021 и 2022 гг. относительно обеих климатических норм, и проведено их сравнение между собой и с нормами. Следует отметить, что 2020 г. стал конечным годом периода для расчёта новой оперативной климатической нормы (1991-2020), и уже 2021 г. стал первым годом следующего нового 30-летия – 2021-2050 гг. Таким образом,

2021 и 2022 гг. – это первые годы, температуру которых можно уже репрезентативно сравнить с новой принятой климатической нормой – 1991-2020 гг.

Для выявления особенностей изменчивости температурного режима в прибрежной зоне Приморского края в 2021-2022 гг. по среднемесячным значениям были рассчитаны

аномалии температуры воды и воздуха за эти годы относительно новой оперативной климатической нормы.

Прежде всего были рассмотрены отклонения температуры воды и воздуха от базовой климатической нормы для обоих лет (табл. 3). Для температуры воды можно отметить, что, при сравнении с нормой, распределение аномалий по годам и по станциям довольно разнятся. В первую половину 2021 и 2022 годов температура воды распределена более-менее равномерно между ГМС, отмечены практически только положительные аномалии, которые, начиная с марта, составляют от 1,0° до 3,5°C, с максимумом на ГМС Владивосток. Исключение в 2021 г. составили только ГМС Посыет, где в январе и феврале температура опустилась ниже нормы на 0,1°C, и особенно отличилась ГМС Рудная Пристань, где в течение 6 месяцев (с февраля по июль) отмечены только отрицательные аномалии (до -1,4°C в июле), что, возможно, связано с большей открытостью берега, на котором размещена станция, омываемого непосредственно водами Японского моря, и особенностями местной циркуляции.

Вторая половина обоих лет кардинально отличается между собой. В 2021 г. с июля по ноябрь на станциях отмечаются высокие аномалии с максимумом на ГМС Владивосток в июле (4,8°C)

и ГМС Рудная Пристань в ноябре (4,7°C). А в 2022 г. с августа по октябрь на всех станциях (кроме ГМС Посыет), отмечены отрицательные аномалии температуры воды с минимумом в сентябре на ГМС Находка (-3,7°C). Если посчитать размах отклонений аномалий по станциям в августе-октябре между 2021 и 2022 гг., то он составил: в **августе** от 0,6°C на ГМС Посыет до 4,8°C на ГМС Находка и 5,2°C на ГМС Рудная Пристань; в **сентябре** от 2,6°C на ГМС Посыет до 7,5°; 6,4° и 5,5°C на ГМС Находка, Рудная Пристань и Сосуново соответственно; в **октябре** от 1,2°C на ГМС Сосуново до 3,8°; 3,7° и 3,2°C на ГМС Владивосток, Находка и Рудная Пристань соответственно. Таким образом, при сравнении температурных характеристик водной поверхности в 2021 и 2022 гг. отмечен значительный размах колебаний температуры воды, достигший 7,5°C на ГМС Находка. Это лишний раз подтверждает, что термический режим прибрежной зоны формируется под влиянием не только радиационных, но и в значительной степени адвективных факторов [3]. По всей видимости, с августа по октябрь в 2021 г. к восточному побережью подошла веточка тёплого Цусимского течения, а в 2022 г. – холодные воды Приморского течения, чем и обусловлена такая разница в температурах воды.

Таблица 3

Отклонения среднемесячной температуры воды и воздуха на ГМС Приморья за 2021 и 2022 гг. от базовой нормы (1961–1990 гг.)

Год	ГМС	Месяц												Ср. год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Аномалии температуры воды, С°														
2021	П	-0,1	-0,1	0,9	2,4	1,6	1,5	3,9	1,5	2,6	2,9	-1,2	0,0	1,3
	В	0,4	0,0	1,3	2,5	3,5	3,5	4,8	3,6	3,5	3,7	3,9	1,6	2,7
	Н	0,1	0,1	0,6	0,9	2,0	1,9	3,9	4,4	3,8	3,4	2,8	1,6	2,1
	РП	0,4	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,3	-1,4	2,1	3,1	2,9	4,7	3,2	1,1
	С	0,7	0,5	1,6	1,9	2,3	2,5	0,9	2,1	4,2	1,0	3,2	1,3	1,8
2022	П	0,0	0,2	1,2	2,3	1,0	1,1	1,5	0,9	0,0	0,8	2,6	0,2	1,0
	В	0,2	1,0	1,8	2,8	3,1	3,1	2,6	2,7	-0,5	-0,1	1,9	1,0	1,6
	Н	0,3	0,3	1,5	1,6	0,9	2,0	3,6	-0,4	-3,7	0,3	1,3	0,6	0,7
	РП	0,3	0,6	1,5	0,6	0,4	0,7	2,3	-3,1	-3,3	-0,3	2,4	2,3	0,4
	С	0,6	0,1	1,8	2,5	2,2	3,1	4,5	-0,5	-1,3	0,9	1,3	0,1	1,3
Аномалии температуры воздуха, С°														
2021	П	-0,5	1,7	2,7	2,4	1,7	2,2	4,5	0,8	2,3	1,4	6,1	-0,1	2,1
	В	-0,9	1,8	2,4	1,3	0,9	1,4	3,4	1,2	2,1	1,4	2,5	0,2	1,5
	Н	-0,4	1,9	3,3	2,5	1,9	2,3	5,0	1,3	3,0	1,4	3,7	0,0	2,2
	РП	-1,6	0,8	2,7	2,3	0,9	1,6	3,3	0,5	1,9	1,2	2,9	-0,9	1,3
	С	-1,0	1,2	2,7	1,5	0,4	2,4	2,8	0,9	2,3	1,2	3,9	-0,3	1,5
2022	П	1,0	1,4	2,5	2,0	1,2	1,2	1,3	1,1	1,2	0,7	2,6	-1,1	1,2
	В	-0,4	1,4	1,9	1,4	1,0	0,8	1,4	1,5	0,5	0,3	2,3	0,0	1,0
	Н	1,6	1,9	2,9	1,9	2,1	1,4	2,7	1,2	1,0	0,9	2,5	-0,7	1,6
	РП	1,2	2,2	3,0	1,6	1,7	0,6	2,8	1,2	0,8	0,3	1,8	-0,6	1,4
	С	2,1	3,1	3,1	1,7	0,9	0,6	3,1	2,1	1,5	0,9	2,2	0,1	1,8

В распределении аномалий температуры воздуха в 2021 и 2022 гг. наблюдается

противоположная картина. Если для температуры воды прослеживается изменчивость как бы по

горизонталю: для каждой станции, от месяца к месяцу, то для температуры воздуха характерна вертикальная изменчивость, то есть для всех станций в конкретном месяце. Отмечено, что 2021 г. характеризуется большими контрастами в распределении аномалий температуры воздуха, чем 2022 г. В 2021 г. для всех станций самым холодным был январь, а самым тёплым – июль. А вот в декабре понижение температуры воздуха отмечено в оба года. Наибольшее повышение температуры для обоих лет происходило в периоды: с февраля по апрель, в июле, сентябре и ноябре, с максимумами в 2021 г. – в июле на ГМС Находка (5,0°C) и в ноябре на ГМС Посыет (6,1°C).

При сравнении аномалий температуры воды и воздуха в 2021 и 2022 гг. с оперативной нормой II

(1991-2020 гг.), общая картина распределения аномалий сохраняется, но можно отметить некоторые особенности (табл. 4). Наблюдающееся смещение акцентов знаков аномалий температуры воды от года к году свидетельствует, как уже упоминалось, об активизации в эти месяцы циркуляционных процессов в прибрежной зоне Приморья. В годовом аспекте величина кумулятивных аномалий температуры воды от оперативной нормы, по сравнению с базовой, значительно понизилась, но пропорции, в общем, сохранились. Также более высокие отклонения температуры воздуха отмечены для южных станций в 2021 г., а для ГМС восточного побережья – в 2022 г.

Таблица 4

Отклонения среднемесячной температуры воды и воздуха на ГМС Приморья за 2021 и 2022 гг. от оперативной нормы (1991-2020 гг.)

Год	ГМС	Месяц												Ср. год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Аномалии температуры воды, С°														
2021	П	-0,2	-0,2	0,4	1,9	1,2	1,0	3,0	0,9	1,7	1,7	-1,7	-0,2	0,8
	В	0,0	-0,4	0,7	1,4	2,2	1,9	3,4	2,5	2,6	2,4	2,9	1,0	1,7
	Н	-0,2	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,6	2,6	3,3	3,0	1,5	2,4	1,3	1,3
	РП	0,2	-0,4	-0,3	-0,6	-0,9	-1,0	-2,3	1,0	2,5	2,2	4,8	3,4	0,7
	С	0,4	0,2	1,1	1,3	1,3	1,1	-1,4	0,5	3,3	0,7	3,5	1,4	1,1
2022	П	-0,1	0,1	0,7	1,8	0,6	0,6	0,6	0,3	-0,9	-0,4	2,1	0,0	0,4
	В	-0,2	0,6	1,2	1,7	1,8	1,5	1,2	1,6	-1,4	-1,4	0,9	0,4	0,7
	Н	0,0	0,1	0,9	0,7	-0,2	0,7	2,3	-1,5	-4,5	-1,6	0,9	0,3	-0,1
	РП	0,1	0,4	1,5	0,4	0,0	0,0	1,4	-4,2	-3,9	-1,0	2,5	2,5	0,0
	С	0,3	-0,2	1,3	1,9	1,2	1,7	2,2	-2,1	-2,2	0,6	1,6	0,2	0,5
Аномалии температуры воздуха, С°														
2021	П	-1,5	0,0	1,7	1,4	1,2	1,3	3,6	0,4	1,4	0,6	5,8	-0,4	1,3
	В	-1,7	-0,1	1,6	0,3	0,3	0,4	2,1	0,3	1,0	0,1	2,1	-0,4	0,5
	Н	-1,8	0,1	2,1	1,5	1,2	1,1	3,9	0,5	1,8	0,4	3,2	-0,6	1,1
	РП	-2,5	-0,5	1,9	1,5	0,3	0,8	2,4	-0,4	0,9	0,4	2,5	-0,9	0,5
	С	-1,9	0,5	1,9	0,8	0,0	1,3	1,5	-0,5	0,7	0,1	3,3	-0,1	0,6
2022	П	0,0	-0,3	1,5	1,0	0,7	0,3	0,4	0,7	0,3	-0,1	2,3	-1,4	0,5
	В	-1,2	-0,5	1,1	0,4	0,4	-0,2	0,1	0,6	-0,6	-1,0	1,9	-0,6	0,0
	Н	0,2	0,1	1,7	0,9	1,4	0,2	1,6	0,4	-0,2	-0,1	2,0	-1,3	0,6
	РП	0,3	0,9	2,2	0,8	1,1	-0,2	1,9	0,3	-0,2	-0,5	1,4	-0,6	0,6
	С	1,2	2,4	2,3	1,0	0,5	-0,5	1,8	0,7	-0,1	-0,2	1,6	0,3	0,9

Таким образом, как следует из таблиц 2, 3, 4, величина помесечной оперативной нормы, в основном, превысила базовую, следовательно, уменьшается сама величина отклонений температуры от нормы, и соответственно увеличивается величина и количество отрицательных отклонений, т.е. картина распределения аномалий становится более подробной и контрастной. Это естественно, так как сравнение температур идёт уже с последним тридцатилетием, температуры которого стали значительно выше температур всех предыдущих лет. Поэтому для решения конкретных практических задач рекомендуется для сравнения данных наблюдений в качестве эталона использовать оперативную норму, которая

позволяет отслеживать нюансы современного климата. Но при работе с длинными климатическими рядами, для исследования общей картины изменчивости климата в долгопериодном аспекте следует применять базовую норму.

Закключение. При сравнении температурного режима 2021 и 2022 гг. между собой бóльший рост аномалий температуры воды отмечен в 2021 г., а температура воздуха довольно стабильно растёт в оба года, причём более высокие аномалии температуры воздуха отмечены для южных станций в 2021 г., а для ГМС восточного побережья – в 2022 г. В целом 2021 г. был теплее 2022 гг.

Полученные сравнительные оценки климатических норм по периодам ВМО: I (1961-1990 гг.), и II (1991-2020), показали, на примере

побережья Приморского края, что среднегодовые нормы температуры как воды, так и воздуха, увеличиваются от периода к периоду. В тоже время, в среднемесечном плане на общем фоне потепления в ноябре-декабре отмечены даже отрицательные аномалии, т.е. температура воды в отдельные месяцы в последнее 30-летие даже понизилась, в то время, как температура воздуха демонстрирует большую стабильность. В годовом плане на всех станциях отмечены превышения II нормы над I, следовательно, нынешнее 30-летие теплее предыдущего.

Проведенные исследования подтверждают, что гидрометеорологический режим вдоль побережья Приморского края весьма сложен и подвержен влиянию как климатических, так и адвективных факторов.

При сравнении между собой климатических норм, следующих во временном аспекте друг за другом, очевидно, что величина норм увеличивается, следовательно, повышается общий температурный фон данного района, т.е. процесс потепления климата вдоль морского побережья Приморского края продолжается.

Благодарности. Работа выполнена в рамках госбюджетной темы ТОИ ДВО РАН, номер регистрации 121021700346-7. Автор выражает благодарность руководству и сотрудникам Приморского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за представленные архивные материалы, а также благодарит рецензента за высказанные конструктивные замечания.

Список литературы

1. Андреев А.Г. Особенности циркуляции вод в южной части Татарского пролива // Исследование Земли из космоса. 2018. №. 1. С. 3-11.
2. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: общее резюме. М.: Росгидромет, 2014. 60 с.
3. Гайко Л.А. Гидрометеорологический режим залива Восток (Японское море). Владивосток : ТОИ ДВО РАН, 2017. 250 с. ISBN 978-5-9909943-7-9

4. Гайко Л.А. Температурные изменения вдоль побережья Приморского края в современный период (северо-западная часть Японского моря) / Вестник СВНЦ, 2019. № 2. С. 29-37. DOI: 10.34078/1814-0998-2019-58-2-29-37

5. Гайко Л.А. Изменчивость температуры воды и воздуха вдоль побережья Восточного Приморья и Хабаровского края по данным наблюдений на гидрометеорологических станциях // Морской гидрофизический журнал. 2022. Т. 38, № 4. С. 389-404. DOI:10.22449/0233-7584-2022-4-389-404

6. Гайко Л.А. Особенности температурного режима прибрежной зоны Приморского края на рубеже веков // Экологические исследования на Дальнем Востоке России: история и современность: монография / Под ред. В.Ю. Цыганкова, С.Б. Ярусовой. Владивосток : Изд-во ВВГУ, 2022. С. 73-82. DOI: <https://doi.org/10.24886/0685-5-73-82>

7. Коршунова Н.Н., Швець Н.В. Изменение норм основных климатических параметров на территории России за последние десятилетия // Труды ВНИИГМИ-МЦД, 2014. № 178. С. 11-24.

8. Лоция северо-западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина. СПб., ГУНО МО РФ. 1996. 360 с.

9. О переходе на новые климатические нормы <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/28963/> (20.10.2023)

10. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь / Под ред. А.И. Бедрицкого. СПб: Летний сад, 2009. Том II. С. 34.

11. Руководящие указания ВМО. Всемирная метеорологическая организация, 2017 <http://mgmtmo.ru/edumat/wmo/1203.pdf>

12. Юрасов Г.И., Яричин В.Г. Течения Японского моря. Владивосток, ДВО АН СССР, 1991. 176 с.

13. For Climatology Sixteenth session. Heidelberg, 3 – 8 July 2014. Abridged final report with resolutions and recommendations. WMO-№ 1137. P. 68.