

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВДОЛЬ ПОБЕРЕЖЬЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ В 2021–2022 ГОДАХ

Гайко Л.А.

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева,
Владивосток Дальневосточный технический рыбохозяйственный университет,
Владивосток, gayko@yandex.ru*

В продолжение исследований климатической изменчивости в прибрежной зоне Приморского края [1, 2] в данной работе рассматриваются особенности термического режима вдоль побережья Приморья в 2021 и 2022 гг. Одним из показателей климатической изменчивости является изменение климатических норм, которые служат контрольной точкой для сравнения как недавно проведенных или текущих наблюдений, так и для многих климатических комплектов данных, основанных на аномалии [3]. Согласно [4], под климатической нормой понимается та или иная характеристика климата, статистически полученная из многолетнего ряда, чаще всего средняя многолетняя величина, рассчитанная за 30 лет. На 16-й сессии Комиссии по климатологии ВМО было принято решение о сохранении периода 1961-1990 гг. в качестве стабильного базового периода для долгосрочной оценки изменчивости и изменения климата, а для целей мониторинга климата и оперативной оценки аномальности текущей погоды 30-летние климатологические стандартные нормы ВМО должны обновляться каждые десять лет [5, 6]. Так, в 2014 г. для оценки оперативных изменений климата был выбран ряд 1981–2010 гг. [3], а с 1 июля 2022 г. подведомственные учреждения Росгидромета перешли на использование в оперативно-производственной практике климатических норм, рассчитанных за период 1991-2020 гг. [7].

Представляемая работа основана на данных наблюдений за температурой воды и воздуха на пяти гидрометеорологических станциях (ГМС) Приморского края: Посъет, Владивосток, Находка (юг края) и Рудная Пристань и Сосуново (восточное побережье). Исследована изменчивость температуры обеих сред в 2021-2022 гг. относительно базовой и обеих оперативных климатических норм. Для этого по среднемесячным значениям температуры воды и воздуха были рассчитаны: базовая климатическая норма (I) за период 1961-1990 гг. и обе оперативные, со сдвигом в 10 лет – за периоды 1981-2010 (II) и 1991-2020 гг. (III), для каждой станции для каждого месяца, и проведено их сопоставление между собой (табл. 1). При сравнении III и II норм с I можно отметить преобладание поло-

жительных аномалий, что говорит об общем повышении температурного фона за исследуемый период. Но не всё так однозначно. Если в период с апреля по август для III и II нормы наблюдается довольно значительное повышение температуры воды (от 1,0 до 2,2°C), то на общем фоне потепления на станциях восточного побережья в сентябре, ноябре и декабре отмечены отрицательные аномалии температуры воды с минимумом на ГМС Сосуново (-0,3°C относительно III и -0,6°C от II нормы). По температуре воздуха также отмечено превышение III и II норм над I, за исключением декабря, когда температура II нормы превысила температуру III. В годовом аспекте для температуры и воды, и воздуха также преобладает превышение III нормы над I.

Далее были вычислены аномалии температуры за 2021 и 2022 гг. относительно всех трёх климатических норм, и проведено их сравнение с нормами и между собой. Наиболее подробно были рассмотрены отклонения от базовой климатической нормы. Можно отметить, что при сравнении с нормой для обоих лет распределения аномалий довольно разнятся. В первую половину 2021 и 2022 годов температура воды распределена более-менее равномерно между ГМС, отмечены практически только положительные аномалии с максимумом на ГМС Владивосток (4,8°C). Исключение составила только ГМС Рудная Пристань, где в 2021 г. в течение 6 месяцев (с февраля по июль) отмечены только отрицательные аномалии температуры воды, с минимумом в июле (-1,4°C), и также небольшое понижение температуры в январе-феврале на ГМС Посъет (-0,1°C). Вторая половина обоих лет кардинально отличается между собой. В 2021 г. с июля по ноябрь почти на всех станциях отмечаются высокие аномалии с максимумом на ГМС Рудная Пристань в ноябре (4,7°C), и только на самом западе района, на ГМС Посъет, температура в ноябре ниже нормы (-1,2°C). Совсем другая картина наблюдается в 2022 г.: с августа по октябрь на всех станциях, за исключением ГМС Посъет, отмечены отрицательные аномалии с минимумом в сентябре на ГМС Находка (-3,7°C).

В распределении аномалий температуры воздуха в 2021 и 2022 гг. наблюдается противоположная картина. Если в распределении температуры воды прослеживается изменчивость как бы по горизонтали 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, температура воздуха стала ниже базовой нормы, с минимумом на ГМС Рудная Пристань (-1,6°C), а в 2022 г. в январе отмечено только небольшое понижение на ГМС Владивосток (-0,3°C). Также понижение отмечено в оба года в декабре, где температура была ниже или около нормы с минимумом на ГМС Посъет в 2022 г.

Таблица 1. Сравнение климатических норм, рассчитанных по среднемесячной и среднегодовой температуре воды и воздуха для трёх тридцатилетних периодов по данным ГМС Приморья

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

Примечание. 1) П –Посьет, В –Владивосток, Н –Находка, РП –Рудная Пристань, С – Сосунowo; 2) розовым цветом выделены положительные, голубым – отрицательные аномалии температуры, °С; 3) жирным шрифтом выделены максимумы и минимумы; 4) I – базовая (1961–1990 гг.), II – 1-я оперативная (1981–2010 гг.); III – новая оперативная (1991–2020 гг.) климатические нормы.

(-1,1°C). В остальные месяцы отмечены только положительные аномалии температуры воздуха. Наибольшее повышение температуры для обоих лет происходило 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 Посьет (6,1°C).

В годовом аспекте бóльший рост кумулятивной температуры воды отмечен в 2021 г. (от 1,1° до 2,7°C) в сравнении с 2022 г. (от 0,4° до 1,6°C). Кумулятивная температура воздуха демонстрирует довольно стабильный рост от 1,1° до 2,2°C, причём более высокие показатели отмечены для южных станций в 2021 г., а для ГМС восточного побережья – в 2022 г. При сравнении аномалий температуры воды и воздуха в 2021 и 2022 гг. с оперативными нормами, выбранными со сдвигом в 10 лет, общая картина распределения аномалий сохраняется, но увеличивается величина и количество отрицательных отклонений.

Наблюдающееся смещение акцентов знаков аномалий температуры воды от года к году свидетельствует об активизации циркуляционных процессов в прибрежной зоне Приморья. Использование для исследования климатической изменчивости базовой нормы позволяет отслеживать нюансы климата в долгопериодном аспекте. В целом можно отметить, что, независимо от выбранной нормы осреднения, распределение аномалий среднемесячной температуры воды и воздуха по годам и в течение года значительно различаются. В годовом аспекте на всех станциях относительно всех трёх климатических норм отмечены только положительные кумулятивные аномалии температуры, преобладающие в 2021 г. При сравнении климатических норм между собой очевидно, что величина норм, следующих друг за другом во временном интервале 30 и 10 лет, увеличивается, следовательно, повышается общий температурный фон данного района, т.е. процесс потепления климата в регионе продолжается.

Литература

1. 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
2. Гайко Л.А. Температурные изменения вдоль побережья Приморского края в современный период (северо-западная часть Японского моря) / Монография. 2022. № 2. С. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.24886/0685-5-73-82>
3. Руководящие указания ВМО. Всемирная метеорологическая организация. 2017 <http://mgmtmo.ru/edumat/wmo/1203.pdf>
4. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь / Под ред. А.И. Бедрицкого. СПб: Летний сад. 2009. Том II. С. 34.
5. For Climatology Sixteenth session. Heidelberg, 3 – 8 July 2014. Abridged final report with resolutions and recommendations. WMO-№ 1137. P. 68.
6. Коршунова Н.Н., Швец Н.В. Изменение норм основных климатических параметров на территории России за последние десятилетия // Труды ВНИИГМИ-МЦД. 2014. № 178. С. 11–24.
7. <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/28963/>