



Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

(ФГБУ «ДВНИГМИ»)

Аналитический материал

АМ.2023.1

Обзор системы прибрежных наблюдений Росгидромета на морской береговой сети Берингова моря и Тихоокеанского побережья полуострова Камчатка по состоянию на 01.01.2023 г.



РЕФЕРАТ

В обзоре представлены данные и информация о функционировании прибрежной наблюдательной сети Берингова моря и Тихоокеанского побережья полуострова Камчатка. Рассмотрен состав пунктов и программ наблюдений в части температуры и солености морской воды, приведена информация о пропусках в данных, состоянии приборной базы.

Автор:

Стасюк Е. И. (н.с., ФГБУ «ДВНИГМИ»)

Дата составления: 17.12.2023



Оглавление

Состав наблюдательных подразделений гидрометеорологической сети Бенигова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка.....	4
Сведения о наблюдениях за температурой воды	8
Сведения о наблюдениях за соленостью морской воды.....	9
Сведения о наблюдениях за уровнем моря	10
Сведения о наблюдениях за волнением и льдом.....	11
Средняя многолетняя температура и соленость морской воды.....	11
Оценка репрезентативности пунктов наблюдений	13
Заключение.....	13

Состав наблюдательных подразделений гидрометеорологической сети Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка

Берингово море является окраинным морем, расположенным в северной части Тихого океана и разделяет Азиатский и Североамериканский континенты. На северо-западе его ограничивают побережья Северной Камчатки, Корякского нагорья и Чукотки; на северо-востоке – побережье Западной Аляски. Южная граница моря проводится по цепи Командорских и Алеутский островов, образующих гигантскую выгнутую к югу дугу и отделяющих его от открытых акваторий Тихого океана. Береговая линия имеет сложные, изрезанные очертания, общая протяженность составляет 13340 км. [1].

По состоянию на 01.01.2023 г. на морской береговой сети Берингова моря и тихоокеанского побережья Камчатки действует 11 наблюдательных пунктов (7 из которых являются труднодоступными (ТДС)), относящихся к двум региональным управлениям: ФГБУ «Камчатское УГМС» (10 наблюдательных пунктов) и ФГБУ «Чукотское УГМС» (1 наблюдательный пункт) (Рисунок 1).

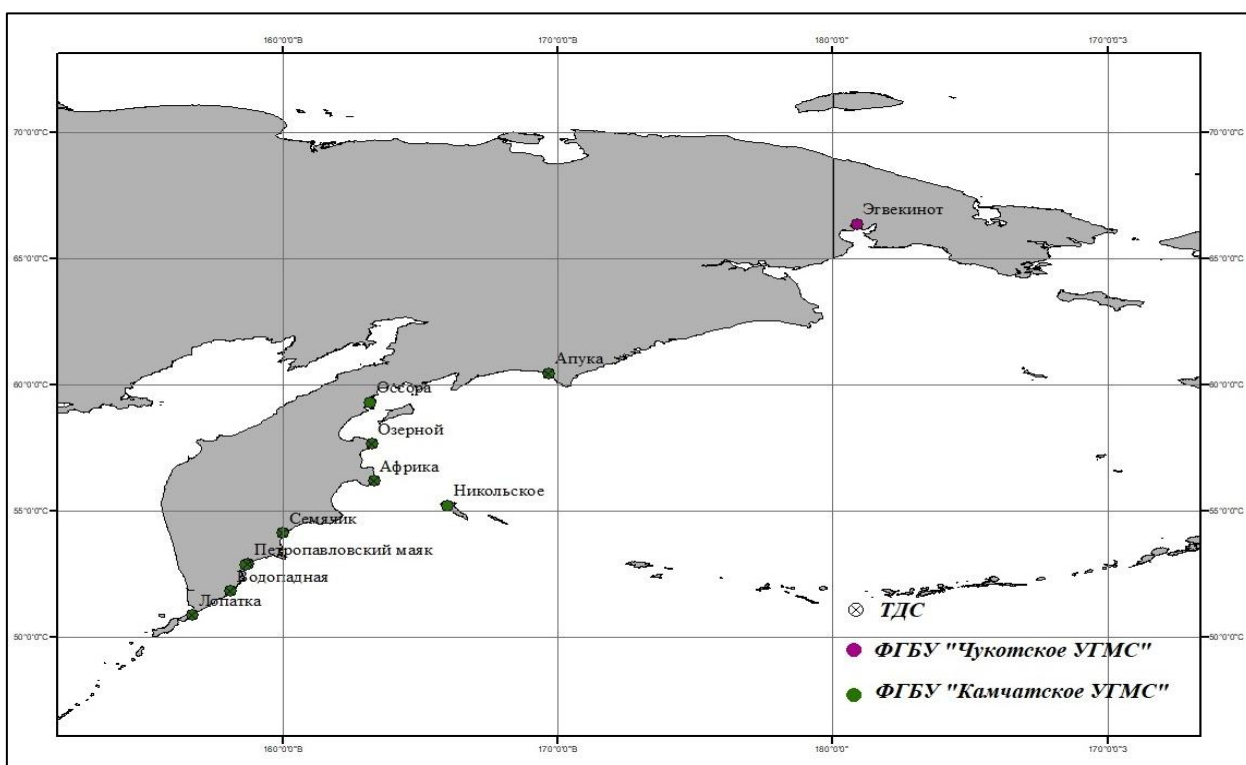


Рисунок 1 – Морская береговая сеть Берингова моря

В состав морской береговой сети Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка входят: 1 гидрометеорологическая станция 1-го разряда (МГ-1); 8 гидрометеорологических станций 2-го разряда (МГ-2) (это основные станции, производящие полный комплекс стандартных морских гидрометеорологических наблюдений [2]); и одна объединенная гидрометеорологическая станция (ОГМС) (Таблица 1).

Таблица 1 – Характеристики прибрежной сети Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка

Название станции	Год открытия	Синопт. индекс	Вид/разряд	Статус	с. ш.	в. д.	ТДС	Принадлежность к УГМС
Апука	1927	25956	МГ-2	Р	60°26'	169°40'	+	Камчатское
Оссора	1950	32246	МГ-2	Р	59°18'	163°10'	–	Камчатское
м. Озерной	1954	32333	МГ-2	О	57°39'	163°14'	+	Камчатское
м. Африка	1939	32409	МГ-2	Д	56°11'	163°18'	+	Камчатское
о Беринга	1922	32618	ОГМС	Р	55°12'	165°59'	–	Камчатское
м. Лопатка	1927	32213	МГ-2	Р	50°52'	156°41'	+	Камчатское
Водопадная	1970	32596	МГ-2	О	51°49'	158°05'	+	Камчатское
Петропавловск-Камчатский	1910	32583	МГ-1	О	52°52'	158°39'	–	Камчатское
Петропавловский маяк	1890	32586	МГ-2	Р	52°53'	158°43'	+	Камчатское
Семячик	1935	32509	МГ-2	Р	54°07'	159°59'	+	Камчатское
Эгвекино́т	1947	25378	ОГМС	Р	66°21'	–179°07'	–	Чукотское

По уровню решаемых задач, масштабам обобщения и использования информации о состоянии окружающей природной среды береговая сеть делится на две категории: основную и дополнительную [3].

На морской береговой сети Берингова моря 10 пунктов относятся к категории основной наблюдательной сети, которая представляет собой минимальную необходимую с точки зрения научной, хозяйственной и экономической целесообразности сеть, предназначенную для изучения режима и состояния окружающей природной среды, гидрометеорологического обеспечения страны в целом или крупных ее регионов[3]. Одна станция (МГ-2 Африка) относится к категории дополнительной наблюдательной сети и предназначена для решения локальных задач по учету специфических гидрометеорологических условий [3].

Из состава основной наблюдательной сети Берингова моря определены 7 пунктов, закрепленных за наблюдениями векового хода гидрометеорологических характеристик и имеющих статус «реперный».

В таблице 2 представлены сведения о переносе пунктов и изменении сроков и способов наблюдений на прибрежной сети Берингова моря и тихоокеанского побережья Камчатки.

В таблице 3 представлены сведения о составе, сроках и способах наблюдения на МБС Берингова моря и тихоокеанского побережья Камчатки по состоянию на 01.01.2023 года.

Полный комплекс стандартных гидрометеорологических наблюдений производится только на двух станциях МГ-1 Петропавловск-Камчатский и ОГМС Эгвекино́т.



Таблица 2 – Сведения о переносе морского поста и изменении сроков и способов наблюдения на прибрежной сети Берингова моря и прилегающей части Тихого океана.

№ п/п	Название поста	Перенос поста или изменения места наблюдения (год)	Соленость (изменение способов измерения солености (период: годы начала и окончания)			Температура (изменение сроков измерения температуры воды (период: годы начала и окончания)	
			Аге (ареометрический)	Arg (аргентометрический)	ГМ-65 (электрометрический)	4 срока	АД
1	Апука	18.11.2012	1940 – 1961; 1986 – нв	04.61-02.78	03.78-12.85	1941 - 2000	
2	Оссора		06.51-09.66; 01.86- нв	10.66-03.68; 03.78-12.85		1954-2013	
3	м. Озерной		10.54-12.57; 01.86 -07.87 09.87-11.96; 06.01-11.04	09.64-12.85 07.86-08.87		1958-1995	
4	м. Африка		10.41-03.60; 01.86-нв	04.60-12.85		1940-1994	
5	о. Беринга		01.41-08.60; 02.86-нв	09.60-12.75	01.76-01.86	1941-1993	
6	Лопатка		06.41-07.60; 01.86-нв	08.60-10.79 07.82-06.84	11.79-08.82 07.84-12.85	1941-1949 1955-1991	
7	Водопадная		01.86-нв	10.71-04.81 11.83-12.85	05.81-10.83	1974-1975 1977-1995 2010-2017	2010-2017
8	Петропавловск-Камчатский	1946	08.29-02.60; 07.94-нв	03.60-07.75	10.75-08.85 09.85-06.94		
9	Петропавловский маяк		09.41-11.47; 07.51-10.63 11.85-нв	05.64-06.76 10.83-12.84	07.76-09.83 01.85-10.85	06.43-10.45 06.55-08.56	
10	Семячик		04.41-07.60; 01.86-04.86 11.86-нв	08.60-12.78 10.82-04.83	01.79-09.82 05.83-12.85 05.86-09.86		
11	Озерная		01.41-09.45; 12.51-06.59 12.90-11.09	07.59-03.70	01.80-11.90	01.38-11.09	
12	Эгвекиног		2001-нв		1962-1997		



Таблица 3 – Сведения о составе, сроках и способах наблюдения на МБС Берингова моря и прилегающей части Тихого океана, по состоянию на 01.01.2023 г.

Название станции	Уровень			Т воды	Соленость/ Age	Волнение	Лед	Наблюдаемая акватория
	СУМ	ГМ-3	АП					
Апука	–	–	–	V-ХП 00,06, 12,18	V-ХП 00	00,06,18	22	Олюторский залив
Оссора	–	–	+ только летом	00,06, 12,18	00	00,06,18	22	Бухта Оссора
м. Озерной	–	–	–	–	–	00,06,18	22	Залив Озерной
м. Африка	–	–	–	V-ХП 00,06, 18	V-ХП 00	00,06,18	22	Берингово море
Семячик	–	–	+	00,06,18	00	00,06,18	22	Кроноцкий залив
Петропавловский маяк	–	–	–	–	–	00,06,18	22	Авачинский залив
Петропавловск-Камчатский	+	–	+	00,06, 12,18	00	00,06,18	22	Авачинская губа
Водопадная	–	–	+	МК-26-4	VI-ХП 00	00,06,18	22	Тихий океан
м. Лопатка	–	–	–	00,06,18 I-III (00)	00	00	22	Тихий океан
о. Беринга	–	–	+	00	00	00,06,18	22	Тихий океан
Эгвекино́т	+	–	–	00,06,18	00	00,06,18	00	Б. Эгвекино́т

Сведения о наблюдениях за температурой воды

Наблюдения за температурой воды проводятся на 9 станциях, что составляет 82% от списочного состава прибрежной сети Берингова моря (Рисунок 2).

Температура измеряется термометром ТМ-10 в оправе ОТ-51, на всех станциях за исключением МГ-2 Водопадная, где она регистрируется автоматическим датчиком Центра Цунами – МК 26-4. Разрешения на ввод автоматического датчика в качестве основного средства измерения нет. В связи с чем, до проведения сравнительных наблюдений, для многолетних обобщений данные, полученные с помощью автоматического датчика, использовать не рекомендуется.

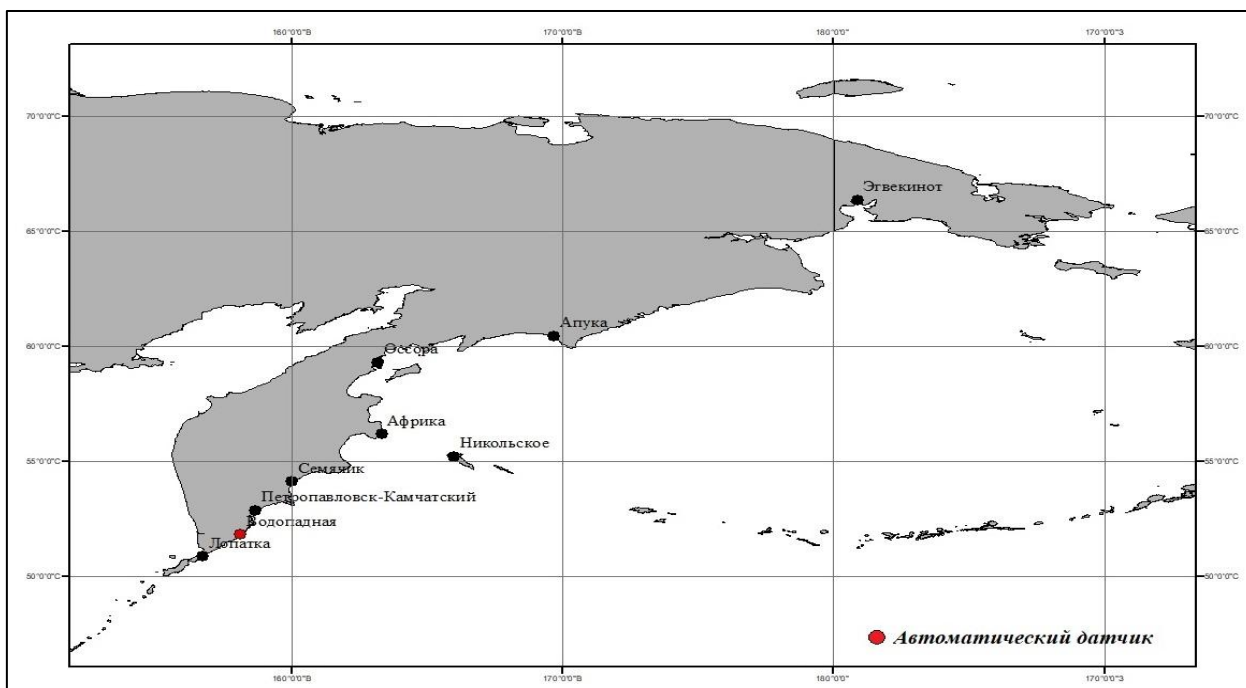


Рисунок 2 – Схема расположения пунктов наблюдений за температурой морской воды

Автоматический комплекс обеспечивает измерения температуры воды с дискретностью 1 минута и передачу данных измерений в цифровом виде по канал связи в Центр обработки данных.

Наблюдения температуры воды на ОГМС о. Беринга проводятся в срок 00 ВСВ, на МГ-2 м. Лопатка, Семьячик и ОГМС Эвекинот температура воды измеряется три раза в сутки в 00, 06, 18 ВСВ. Четырехсрочные наблюдения за температурой воды осуществляются на МГ-2 Оссора, Апука, Африка и МГ-1 Петропавловск-Камчатский. При этом на МГ-2 Апука и Африка наблюдения за температурой воды проводятся только в летний период.

На МГ-2 Озерная наблюдения за температурой воды не производятся с 2010 года из-за отсутствия подхода к месту отбора проб. На МГ-2 Усть-Воямполка регулярные наблюдения за температурой воды проводились с 1937 по 1943 год. Как показал анализ

данных ежегодников, на ряде станций в наблюдениях за температурой воды имеются перерывы в зимний период по объективным причинам. На труднодоступных станциях МГ-2 Апука, м. Африка, Водопадная Оссора пропуски в наблюдениях за температурой связаны с опасным для наблюдателя подходом в зимне-весенний период. На станции Петропавловский маяк наблюдения за температурой не проводятся, так как не восстановлен безопасный подход к месту измерения температуры воды.

Данные со всех станций идут в режимную обработки и помещаются в морские ежегодники.

Согласно п. 5.3.2.2 РД 52-10.216-89, для получения среднесуточных значений температуры воды осреднение проводится по четырем, в крайнем случае - по двум, несмежным срокам (при отсутствии одного или двух сроков наблюдений). В последнем случае среднесуточному значению присваивается признак сомнительности. В остальных случаях среднесуточные значения не вычисляются [4].

Сведения о наблюдениях за соленостью морской воды

Измерения солености морской воды проводятся на 9 станциях, что составляет 83% от списочного состава сети (Рисунок 3). Определение солености производилось физическим способом, путем измерения плотности морской воды. Отбор проб осуществляется в срок 00 ВСВ. На МГ-2 Апука, м. Африка и Водопадная отбор проб для определения солености морской воды производится только в летний сезон. Зимой соленость морской воды на этих станциях не определяется.

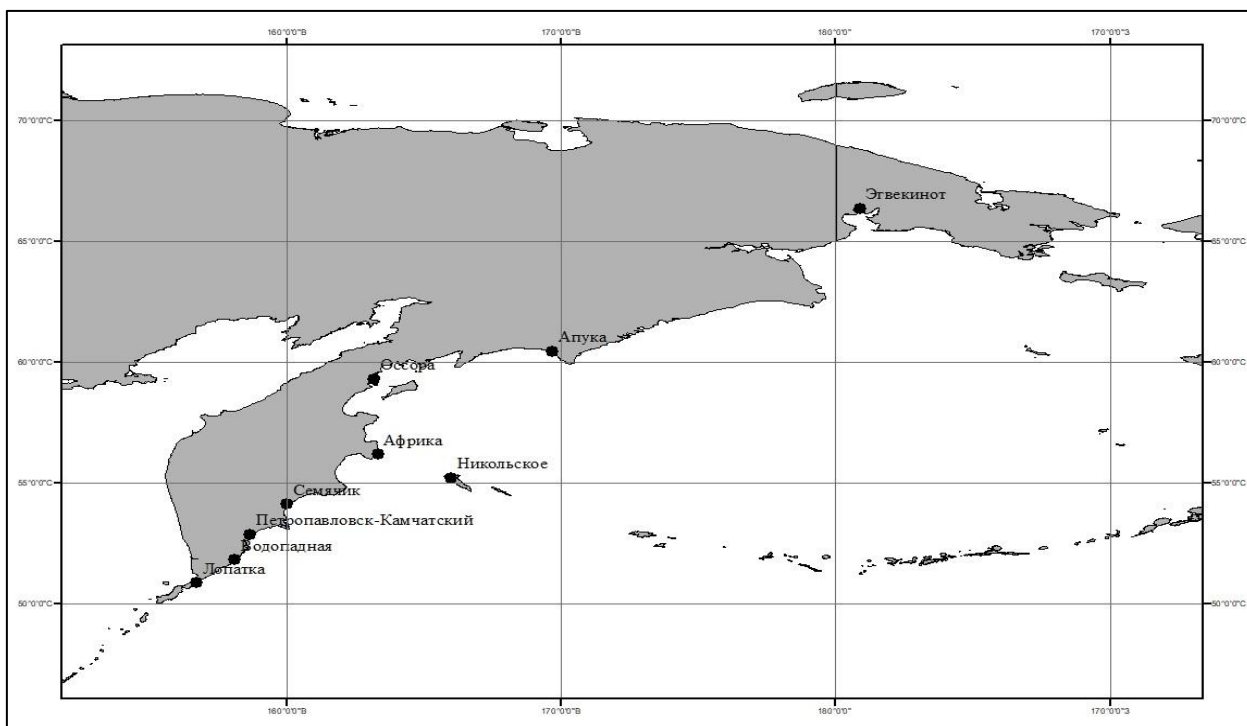


Рисунок 3 – Схема расположения пунктов наблюдений за соленостью морской

Сведения о наблюдениях за уровнем моря

Наблюдения над уровнем моря на МБС Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка производятся только на двух станциях: МГ-1 Петропавловск-Камчатский и ОГМС Эквегинот, что составляет 18 % от списочного состава сети (Рисунок 4).

Уровень моря регистрируется поплавковым самописцем типа Рорданца (СУМ), который выполняет аналоговую запись колебаний уровня моря на бумажную ленту, которая меняется один раз в сутки. Записи на лентах обрабатываются в УГМС, в результате этой работы составляются таблицы ТГМ-8, включающие ежечасные значения уровня моря, снятые со сглаженной вручную кривой записи самописца, и ряд других характеристик.

Контрольные отчеты по рейке и СУМу на МГ-1 Петропавловск-Камчатский снимаются в срок 00 ВСВ. По данным станции ОГМС Эквегинот, информации о контрольных отчетах нет.

Нивелирование уровенных рек должно производиться согласно п 5.6.11 систематически, не реже одного раза в год. Дата последней нивелировки на МГ-1 Петропавловск-Камчатский – 16.11.2022 г.

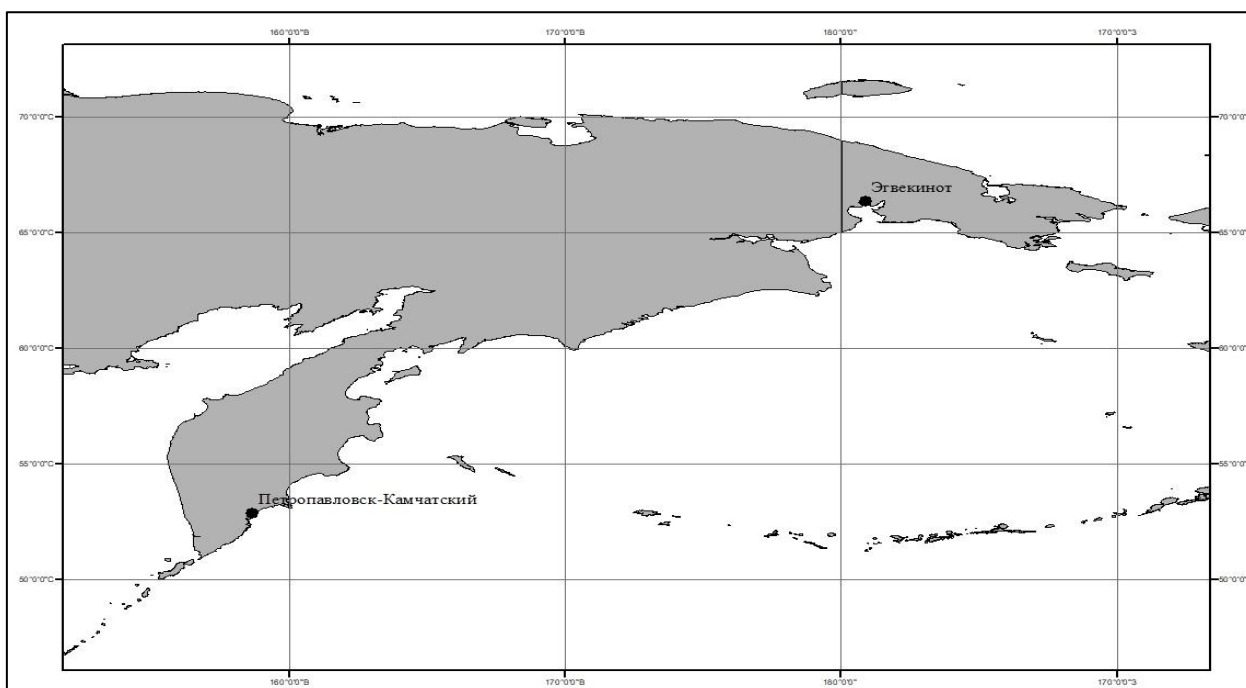


Рисунок 4 – Схема расположения пунктов наблюдений за уровнем моря

На шести ГМС – Оссора, Петропавловск-Камчатский, Семячик, о. Беринга, Водопаная – установлены автоматические датчики. Данные уровня моря с датчиков используются исключительно в целях Центра цунами.

На ОГМС о. Беринга имеется колодец мареографа.

Сведения о наблюдениях за волнением и льдом

Наблюдения за волнением моря производятся визуально на всех станциях сети (Рисунок 5), в стандартные сроки 00, 06, 12, 18 ч по всемирному скоординированному времени. На МГ-2 Лопатка волнение наблюдают один раз в сутки в 00 ВСВ.

Визуальные наблюдения за ледовыми явлениями выполняются на всех станциях, один раз в сутки и приурочены к сроку 00 ВСВ (Рисунок 5).

Толщина льда и высота снега на льду измеряются в постоянной точке при образовании устойчивого припая. Данные наблюдения производятся только на МГ-2 Оссора.

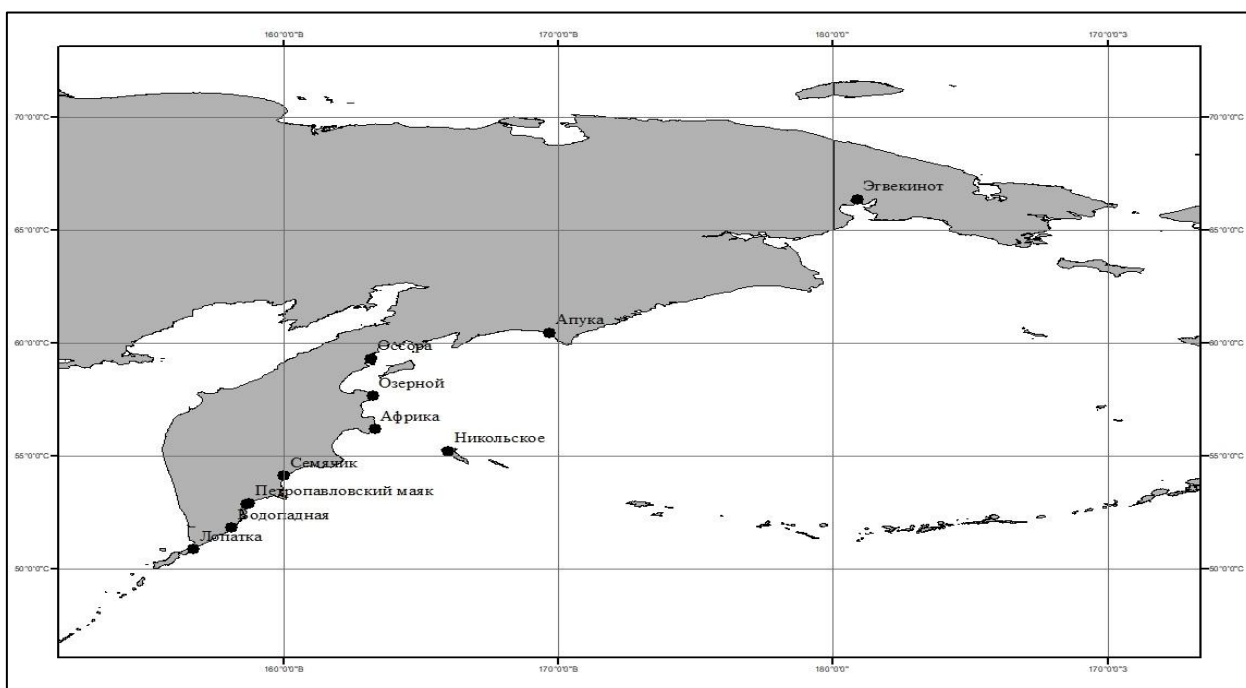


Рисунок 5 – Схема расположения пунктов наблюдений за волнением и льдов

Средняя многолетняя температура и соленость морской воды

В таблицах 4, 5 представлены среднемноголетние значения температуры и солёности морской воды на прибрежных станциях Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка по месяцам.

В рядах среднемесячной температуры по прибрежным станциям Берингова моря, пропуски составили 26% от общего числа, при этом менее 10% - только на двух станциях (МГ-2 Оссора, и ОГМС о. Беринга). На оставшихся 9 станциях, 6 из которых ТДС, количество пропущенных значений превышает 30% от общего числа. В зимний период количество пропусков максимально.

На станциях Берингова моря количество пропущенных значений в рядах среднемесячной солёности составляет 40%. Минимальное количество пропусков - в рядах ОГМС о. Беринга и составляет 17%.



Таблица 4 – Среднегодовые значения температуры морской воды на прибрежных станциях Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка, °С

Станции	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Апука	-1,6	-1,6	-1,7	-1,6	-0,7	2,7	7,4	10,7	10,6	7,9	3,6	-0,3	-1,6
Оссора	-1,5	-1,5	-1,5	-1,4	-1,2	0,4	7,2	12,4	13,3	10,5	5,4	0,2	-1,5
Мыс Африка	-0,1	-1,3	-1,6	-1,6	-0,9	0,9	3,8	6,2	9,1	9,3	6,2	2,6	-0,1
Остров Беринга	0,5	-0,5	-0,6	0,1	1,6	3,6	6,2	9,3	11,1	10	6,6	3	0,5
Семячик	-0,4	-1,5	-1,6	-1,4	0,3	3,8	8,2	11,9	12,5	10,6	6,6	2,3	-0,4
Петропавловск-Камчатский	-0,1	-1,3	-1,4	-1	0,8	4,5	9,4	12,5	12,8	10,1	6,4	2,5	-0,1
Водопадная	1	-0,7	-0,9	-0,7	0,6	2,8	6	8,7	9,6	8,5	5,8	3,3	1
Мыс Лопатка	0	-1,2	-1,4	-1,1	0,6	3	6,1	8,6	9,5	8,8	5,8	2,2	0

Таблица 5 – Среднегодовые значения солёности морской воды на прибрежных станциях Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка, ‰

Станция	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Апука	32,01	31,94	31,46	31,08	29,95	23,45	23,91	27,13	28,93	30,73	31,58	32,04
Оссора	30,65	29,52	29,11	27,9	23,9	20,81	23,53	26,37	28,09	28,69	29,8	30,54
Мыс Африка	32,19	32	32	32,27	32,01	31,11	31,36	31,53	31,61	31,69	31,94	32,17
Остров Беринга	32,28	32,31	32,5	32,18	31,24	31,45	32,06	32,19	32,17	32,13	32,08	32,29
Семячик	31,68	31,51	31,16	29,83	29,22	28,09	27,04	28,06	29,53	30,88	31,38	31,65
Петропавловск-Камчатский	30,56	30,31	30,26	30,28	28,08	19,4	17,83	23,65	27,86	29,3	30,34	30,83
Водопадная	32,25	32,27	32,17	31,9	29,87	27,71	28,21	29,82	30,55	30,5	31,23	31,59
Мыс Лопатка	32,41	32,51	32,37	32,32	31,76	31,44	31,49	31,78	31,9	32,17	32,19	32,4

Оценка репрезентативности пунктов

Оценка репрезентативности пунктов наблюдений проводилась на основе физико-географического описания, представленного в морских ежегодниках, а также информации, полученной от дальневосточных УГМС и со спутниковых снимков.

Основными требованиями к пунктам измерения температуры и солености морской воды являются: глубина места, при самом низком стоянии уровня она должна быть не менее 50- 60 см; удаление от мест стока промышленных вод; удаление от мест впадения ручьев и рек (в устьевых областях крупных рек это требование не соблюдается, т.к. здесь специфика определяет необходимость измерения температуры воды в распресненных водах), свободное сообщение с морем. Вокруг стационарного пункта наблюдений должна быть определена охранная зона, в пределах которой устанавливаются ограничения на хозяйственную деятельность [2].

В Беринговом море и на тихоокеанском побережье Камчатки условиям местоположения реперных пунктов соответствуют станции: МГ-2 м. Африка, м. Лопатка, Петропавловский маяк и ОГМС о. Беринга.

Термохалинный режим на МГ-2 Водопадная и Семячик находится под влиянием рек, в связи с чем полученные значения гидрологических характеристик могут быть репрезентативны для ограниченного района моря, ограниченного местом наблюдений.

На МГ-2 Апука и Оссора наблюдается выброс сточных вод.

Заключение

1) По состоянию на 01.01.2023 г на морской береговой сети Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка наблюдения ведутся на 11 береговых станциях и постах. Уровень моря наблюдался на 2 станциях, температура и соленость морской воды измеряется на 9 станциях, наблюдения за волнением и льдом проводятся на 11 станциях. На одной станции для измерения температуры воды используется автоматический комплекс МК 26-4.

2) Полный комплекс наблюдений производится на 2 станциях морской береговой сети МГ-1 Петропавловск-Камчатский и ОГМС Эгвекиног.

3) Средняя плотность станций морской береговой сети Берингова моря и тихоокеанского побережья полуострова Камчатка является недостаточной для обеспечения необходимой точности получения фоновых значений гидрометеорологических величин для любой точки территории между пунктами наблюдений.



4) Анализ рядов температуры и солености морской воды показал значительное число пропусков в данных, полученных на береговой сети Берингова моря.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Проект «Моря». Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. X Берингово море. Вып. 1 Гидрометеорологические условия / Под. ред. Ф.С. Терзиева, В.И. Калацкого, Н.П. Гоптарева. – СПб. : Гидрометеоздат, 1999. – 299 с.
2. РД 52.10.842-2017. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах. Часть 1. Гидрологические наблюдения на береговых станциях и постах – М.: ООО «Издательство ИТРК», 2017. – 375 с.
3. РД 52.04.567-2003. Положение о государственной наблюдательной сети – С-Пб.: «Гидрометиздат», 2003. – 43 с.
4. РД 52.10216-89 Методика указания. Обработка и контроль данных прибрежных гидрологических наблюдений морских береговых гидрологических станций и постов – М: Московское отделение Гидрометеоздата, 1990 г. – 139 с.