

Приложение Б

(справочное)

Информация по регионам

Б.1 Введение к информации по регионам

Региональное описание природных условий, приведенное в настоящем Приложении, охватывает покрытые льдом российские регионы северного полушария. Каждый раздел начинается с общего описания метеорологических, океанографических и ледовых условий, характерных для данного региона.

За описанием следуют таблицы, где перечислены максимальные (или минимальные) значения параметров среды, соответствующие однолетней повторяемости.

Значения некоторых параметров связаны со значениями других параметров – например, период волны и характерная высота волны. Если данные для определения параметра недоступны, в качестве значения этого параметра указано «Н/Д» (нет данных). Иногда данных было достаточно для определения среднегодового значения, но не для определения доверительного интервала среднегодовых значений с приемлемой надежностью. В этом случае также использовано значение «Н/Д». В ряде случаев используется значение «Н/П» (не применимо) для обозначения того, что данный параметр не имеет отношения к рассматриваемой части более крупного географического региона.

Описание регионов предназначено, чтобы дать заинтересованным сторонам общее представление о регионе. Оно не направлено на предоставление значений параметров, пригодных для использования при проектировании морских сооружений. Описанные параметры должны учитываться при проектировании, однако некоторые из них могут оказаться несущественными при проектировании отдельных видов сооружений. Полное описание соответствующих параметров может потребовать проверки и анализа всех имеющихся данных, сбора новых данных, интерпретации параметров, характеризующих соседние регионы или

схожие ледовые режимы, а также статистической оценки данных при определении параметров физической среды. Для определения параметров природной среды, необходимых для проектирования морских сооружений, следует привлекать специалистов соответствующего профиля.

Не все параметры ледового режима указаны для каждого региона. Если какой-либо параметр отсутствует в таблице, он не наблюдается в этом регионе. Например, поскольку многолетние льды не наблюдаются в Охотском море, то относящиеся к многолетним льдам параметры в соответствующей региональной таблице не указывались.

Для некоторых регионов количество имеющихся данных позволяет предоставить дополнительную подробную информацию о перечисленных параметрах. Такие данные приведены. Примером является количество гряд торосов на один километр, которое указано только для морских регионов России.

В таблицах с описанием региональных данных используются следующие заголовки столбцов: «Среднегодовое значение» – значение рассматриваемого параметра, усредненное за охваченный имеющимися данными период, и «Диапазон годовых значений» – диапазон значений параметра за охваченный имеющимися данными период.

В стандарте ИСО 19901-1 для небольшого числа регионов мира, где накоплено достаточное количество данных, представлена более детальная гидрометеорологическая информация.

Б.2 Чукотское море

Б.2.1 Описание региона

Чукотское море расположено между двумя континентами – Азией и Америкой. На востоке оно соединяется с морем Бофорта, на западе – с Восточно-Сибирским морем, и на юге оно соединено с Беринговым морем через Берингов пролив. На севере Чукотское море имеет открытую границу с Арктическим бассейном. Эта северная граница определена как граница континентального шельфа.

Учитывая назначение настоящего документа, море разделено на четыре региона, описанные в таблице Б.2.1 и показанные на рисунке Б.2.1:

- 1 – юго-западный;
- 2 – северо-западный;
- 3 – юго-восточный;
- 4 – северо-восточный.

Т а б л и ц а Б.2.1 – Чукотское море – общая информация

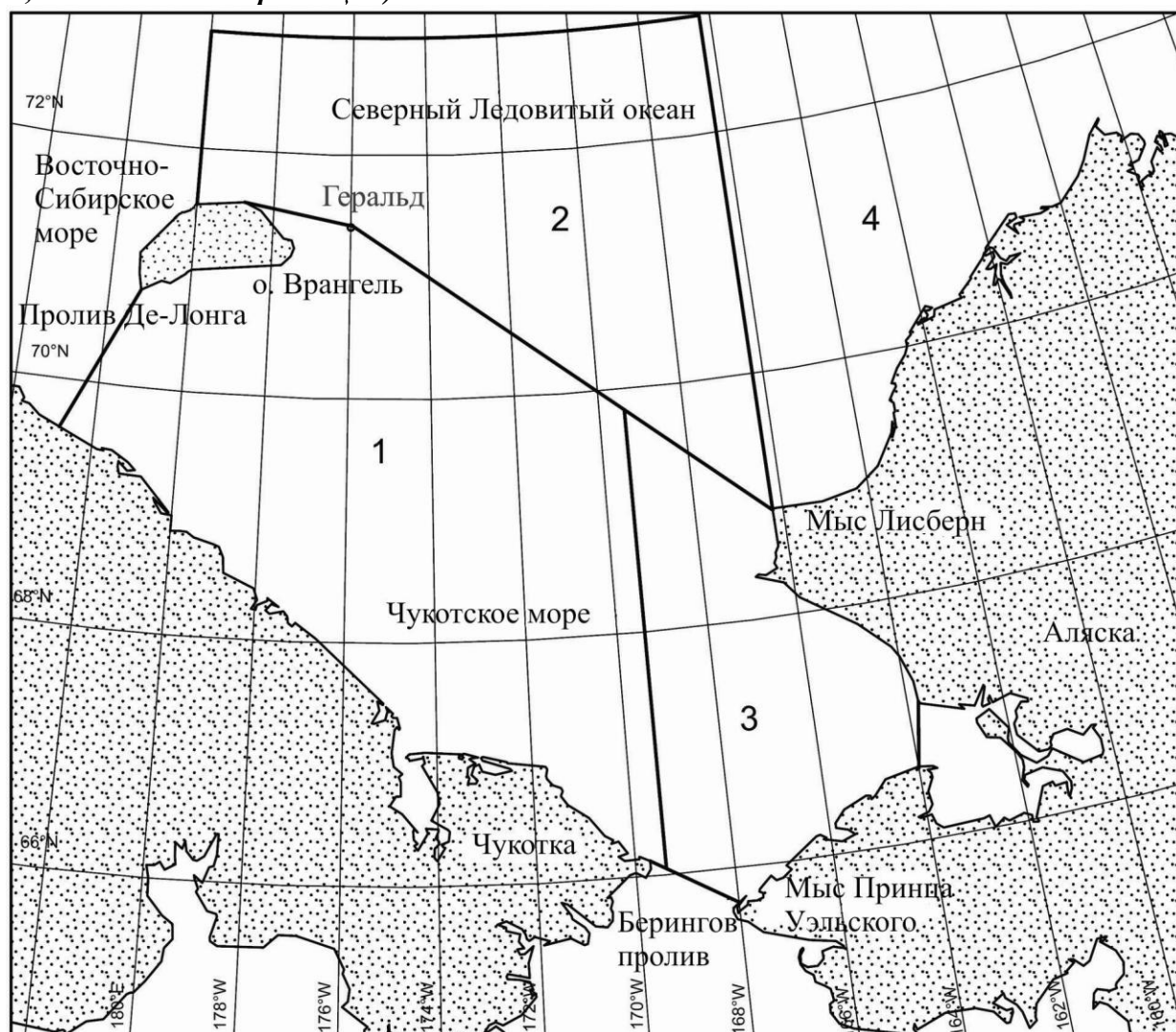
Параметр	Юго-западный регион	Северо-западный регион	Юго-восточный регион	Северо-восточный регион
Протяженность территории (см. рисунок Б.2.1)	см. 1	см. 2	см. 3	см. 4
Продолжительность зимнего сезона	10 – 12 месяцев	10 – 12 месяцев	ноябрь – середина	октябрь – середина
Продолжительность летнего сезона	август – сентябрь (в южных районах)	0 – 2 месяцев	середина июня – октябрь	середина июля – сентябрь
Диапазон глубин, м	0 – 50	50 – 100	0 – 50	0 – 50

Б.2.2 Чукотское море – техническая информация

Б.2.2.1 Климат

На климат Чукотского моря оказывают влияние два окружающих его океана – Северный Ледовитый и Тихий – и два континента – Азия и Америка. Широтное расположения моря и его большая протяженность с севера на юг определяют продолжительность полной полярной ночи в северном районе от 60 до 80 суток, а около Берингова пролива – всего несколько суток.

Циркуляцией атмосферного воздуха, которая играет важную роль в формировании климата Чукотского моря, управляет взаимодействие трех центров атмосферных воздействий: арктические области высокого атмосферного давления, сибирские области высокого атмосферного давления (которые летом заменяются на области низкого давления) и алеутские области низкого атмосферного давления.



1 – Юго-западный регион, 2 – Северо-западный регион,
3 – Юго-восточный регион, 4 – Северо-восточный регион

Рисунок Б.2.1 – Границы и части Чукотского моря

Зимой наблюдается 3–4 циклона в месяц, пересекающих море с юго-запада. Прохождение циклонов обычно сопровождается резким увеличением температуры воздуха, повышенной облачностью, сильным ветром и туманом. Весной и летом, когда влияние алеутской области низкого атмосферного давления ослабевает, количество циклонов уменьшается до 1–2 в месяц; при этом все они приходят с юга.

Восточный ветер преобладает большую часть года. Осенью и зимой к восточному ветру добавляется северная составляющая. В период с июня по июль над северной частью моря наблюдается юго-западный ветер, а рядом с Беринговым проливом – южные ветра.

Зимой средняя скорость ветра равна 6–7 м/с, весной и летом – 5–6 м/с, а осенью скорость ветра увеличивается до 7–8 м/с. В осенне-зимний период максимальная скорость ветра может достигать 35–40 м/с. С мая по август максимальная скорость ветра не превышает 28–30 м/с.

От 40 до 70 дней в году скорость ветра на побережье равна или превышает 15 м/с, в основном в октябре и ноябре (максимальная скорость ветра наблюдается 8-10 дней в месяц). Дальше от побережья, в море ветер с такой скоростью наблюдается значительно реже.

На юге примерно 40 дней в году скорость ветра не превышает 5 м/с, на севере количество таких дней колеблется от 60 до 65.

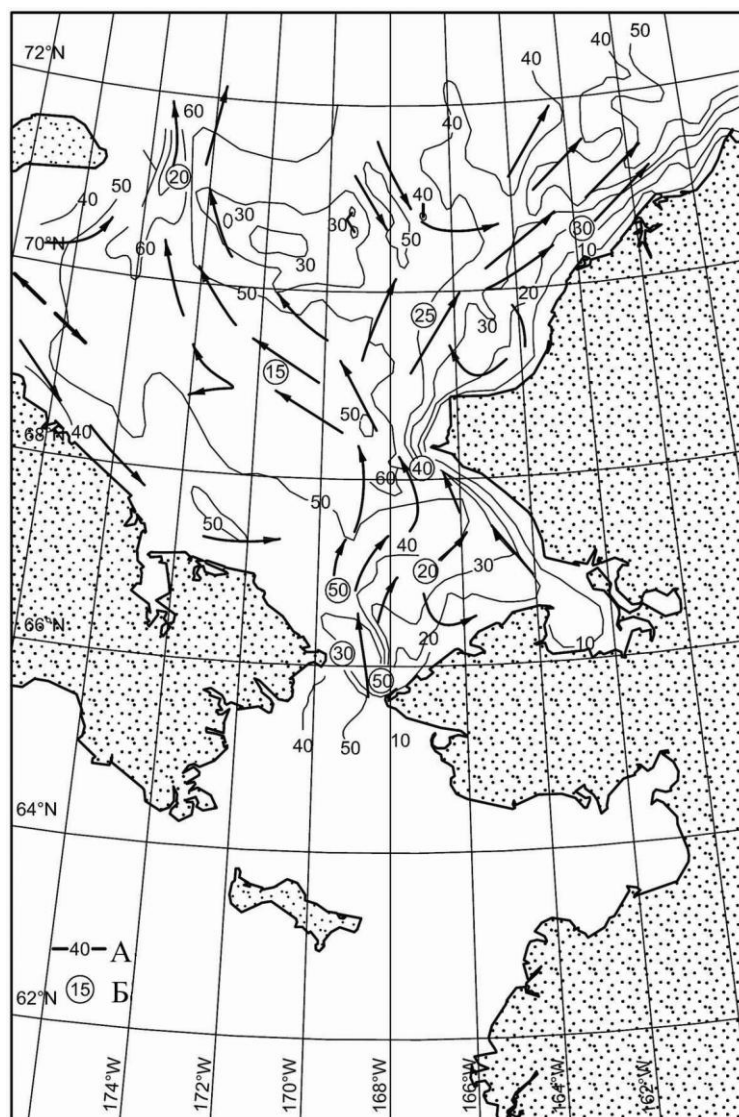
Большую часть года в районе преобладают отрицательные температуры (ниже 0°C). Период, когда температура воздуха поднимается выше 0°C, составляет 4 месяца у Берингова пролива и 1 месяц на севере. Среднемесячная температура воздуха в зимние месяцы составляет от минус 18°C – минус 22°C у Берингова пролива до минус 26°C – минус 28°C на севере. В апреле – мае средняя температура воздуха поднимается: до минус 8°C в апреле и до минус 2°C в мае. Среднемесячная температура воздуха в июле и августе составляет от 3°C до 4°C на юге и от 0°C до минус 1°C на севере этого региона. В октябре резко холодает, и температура воздуха падает до минус 10°C – минус 12°C.

Минимальная зафиксированная температура зимой находится в диапазоне от минус 40°C до минус 45°C. Максимально высокая температура воздуха летом зафиксирована в прибрежной зоне и рядом с Беринговым проливом и составляет 28–30°C, в то время как в море она не превышает 15–20°C.

Б.2.2.2 Гидрология

Вертикальная структура вод в Чукотском море является результатом взаимодействия вод Тихого океана, текущих на север, поверхностных вод Северного Ледовитого и Атлантического океанов. Воды Тихого океана текут на север через Берингов пролив и проходят через Чукотское море по трем течениям: течение Аляски на востоке, течение Геральда и течение Де-Лонга на западе. Тепла вод Тихого океана достаточно для того, чтобы полностью растопить лед в южной части

этой области. В западной части Чукотского моря прибрежное Чукотское течение движется на юг вдоль берегов России от Восточно-Сибирского моря через пролив Де-Лонга. Зимой это холодное течение переносит лед из Чукотского моря на юг, в Берингово море через западную часть Берингова пролива (рисунок Б.2.2).



А – глубина воды, м; Б – скорости течений, см/с

Рисунок Б.2.2 – Диаграмма поверхностных течений Чукотского моря [356]

Летом самые теплые воды находятся в южных и восточных районах моря, где средняя температура воды равна 5 – 6°C. К северу, около зоны прибрежного льда, температура воды опускается до 0°C. У побережья Аляски температура воды иногда поднимается до 10 – 15°C. Текущие на север воды Берингова моря с соленостью

31 ‰ занимают южную и центральную части Чукотского моря. Соленость уменьшается к западу, а в районе пролива Де-Лонга она равна в среднем 27 – 28 ‰.

В регионе преобладают полусуточные приливы. Скорость приливно-отливных течений не превышает 10–20 см/с в море и слегка увеличивается в заливах и бухтах. Колебания уровня моря, вызванные ветром, значительны и составляют 2–3 м в прибрежной зоне. Максимальные колебания уровня моря, вызванные ветром, связаны с прохождением циклонов.

Периоды открытой воды обычно начинаются в июне – июле и длятся до октября. Волны максимальной высоты наблюдаются в период с сентября до начала октября.

Дополнительные данные можно найти в [357, 358].

Б.2.2.3 Морской лед

Чукотское море полностью покрыто льдом с ноября – декабря по май – июнь. До начала периода открытой воды значительная часть Чукотского моря покрыта толстым однолетним льдом преимущественно толщиной от 120 до 140 см. Старый лед (многолетний и двухлетний) сосредотачивается в северных частях моря. Его концентрация может достигать 4/10. На юге, в годы с суровыми ледовыми условиями, концентрация многослойного льда немного меньше и составляет 2/10.

Как правило, припай вдоль побережья Чукотки и Аляски отсутствует из-за глубоководных участков в прибрежной зоне. В случае наличия припая его ширина на побережье Чукотки обычно составляет от 5 до 20 км. Ширина припая вдоль побережья Аляски больше и может достигать 40 – 60 км, но он очень нестабилен по месяцам и в течение года. Гряда торосов трения ежегодно формируется к северо-востоку от мыса Лисберн. Внешний край этой «зоны сдвига» в течение сезона смещается в море, а морское дно всего региона подвержено ледовой экзарации (ледовому выпаживанию) вследствие воздействия килей торосов.

Из-за преобладания восточных ветров за береговым припаем Аляски может образоваться полынья (разводье). Аналогичная полынья формируется за береговым припаем вдоль берега России под влиянием западных ветров.

Зимой концентрация торосистого и деформированного льда в южных районах может достигать 6/10. В российской прибрежной зоне концентрация деформированного льда может достигать 10/10 ледяного покрова.

Разрушение льда начинается в середине мая с участков, примыкающих к Берингову проливу. Рукав Геральда движущегося на север течения делит весь ледяной покров на два массива: Северный Чукотский массив (к северу от 72° с.ш.), состоящий преимущественно из старого льда, и ледяной массив Врангеля, расположенный на западе. К концу июня весь береговой припай исчезает.

В среднем, к концу сентября 8/10 моря свободно ото льда. В неблагоприятные годы лед покрывает около половины моря, и ледяной массив Врангеля блокирует пролив Де-Лонга. В течение трех последних летних периодов (2007 – 2009 гг.) Чукотское море было полностью свободным ото льда.

В среднем, формирование неподвижного ледяного покрова начинается в конце сентября вдоль северного российского берега, а затем лед продолжает постепенно формироваться в южном направлении. Обычно лед покрывает море на 10/10 его поверхности к 15 ноября. В конце октября – начале ноября лед начинает формироваться и на Чукотском побережье. Из-за наличия больших областей открытой воды в течение последних трех летних периодов ледостав происходил с задержкой, и Чукотское море полностью покрывалось льдом не раньше середины декабря.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.2.2 – Б.2.4.

Т а б л и ц а Б.2.2 – Чукотское море – метеорологические условия

Параметр		Юго-западный регион		Северо-западный регион		Юго-восточный регион		Северо-восточный регион	
		Средне-годовое значение	Диапа-зон годовых значе-ний	Средне-годовое значение	Диапа-зон годовых значе-ний	Средне-годовое значе-ние	Диапа-зон годовых значе-ний	Средне-годовое значение	Диапа-зон го-довых значе-ний
Темпера-тура воздуха	Максимальная, °С	27,5	20 – 30	18,2	15 – 20	20	15 – 25	16	10 – 20
	Минимальная, °С	-46	-40... -50	-45	-40... -48	-40	-35... -45	-44	-40... -50
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	3300	2 500 – 3 600	4 000	3 500 – 4 500
Скорость ветра на высоте 10 м	При 10-мин. усреднении, м/с	39	Н/Д	43	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Направ-ление ветра	Преобладающее зимой (направление/% возникновения)	СВ/33	Н/Д	СВ/33	Н/Д	В/ 25–35	Н/Д	ЮВ/ 25–30	Н/Д
	Преобладающее летом (направление/% возникновения)	В/29	Н/Д	В/29	Н/Д	З–СЗ/ 25 – 30	Н/Д	В/ 25 – 40	Н/Д
Осадки	Годовое коли-чество осадков в виде дождя, мм	380	Н/Д	265	Н/Д	221	150 – 300	157	100 – 200
	Годовое коли-чество осадков в виде снега, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	1 143	900 – 1 400	530	300 – 700
Види-мость (туман, снег и т. п.)	Количество дней в году с видимостью менее 1 км	65	Н/Д	75	Н/Д	> 30	20 – 40	> 30	20 – 40

Параметр		Юго-западный регион		Северо-западный регион		Юго-восточный регион		Северо-восточный регион	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны – прибрежная зона (глубина моря < 100 м)	Значимая высота волны, м	6,0 – 8,0	12,0 – 14,0	Н/Д	Н/Д	8	6 – 10	6	5 – 8
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	6 – 7	6 – 10	Н/Д	Н/Д	8 – 12	8 – 14	8 – 10	8 – 12
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	15 – 20	Н/Д	Н/Д	Н/Д	> 50	≈ 100 (только в отдельных районах)	> 50	≈ 100 (только в отдельных районах)
	Максимальная придонная скорость, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	< 10	8 – 10	< 10	8 – 10
Приливно-отливное течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	15	10 – 20	15	10 – 20
Прилив	Общая амплитуда прилива, м	0,3 – 0,6	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0,4	0,3 – 0,5
Ветровой нагон	Общий диапазон увеличения глубины воды, м	3,0 – 3,7	Н/Д	Н/Д	Н/Д	30 – 32	29 – 33	30 – 32	29 – 33
Соленость воды	Средняя соленость у поверхности, ‰	28 – 31	Н/Д	Н/Д	Н/Д	8	6 – 10	6	5 – 8
Температура воды	Максимальная у поверхности летом, °С	6 – 7	Н/Д	Н/Д	Н/Д	16	14 – 18	11	10 – 12
	Средняя у поверхности летом, °С	1 – 5	Н/Д	Н/Д	Н/Д	10	8 – 12	6	5 – 7
Ледовая экзарация морского дна	Глубина экзарации, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Диапазон глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Сейсмические данные	Магнитуда	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Т а б л и ц а Б.2.4 – Чукотское море – ледовые условия

Параметр		Юго-западный регион		Северо-западный регион		Юго-восточный регион		Северо-восточный регион	
		Среднее из годовых значений	Диапазон годовых значений	Среднее из годовых значений	Диапазон годовых значений	Среднее из годовых значений	Диапазон годовых значений	Среднее из годовых значений	Диапазон годовых значений
Наличие	Первый лед	сере- дина ноября	начало ноября –конец ноября	начало октября	круг- лый год	дека- брь	конец ноября –конец дека- бря	ноябрь	конец октября – начало декабря
	Последний лед	конец июня	начало июня - конец июля	начало августа	круг- лый год	май	конец апреля –конец мая	июль	середина июня - конец августа
Ровный лед (однолет- ний)	Толщина припая, м	1,6 – 1,8	1,5 – 2,0	отсут- ствует	отсут- ствует	1,2	0,9 – 1,2	1,5	1,3 – 1,7
	Толщина ледяного поля, м	0,7 – 1,2	0,1 – 1,8	1,2 – 1,8	0,5 – 2,0	0,5 – 1,2	0,5 – 1,8	0,7 – 1,4	0,7 – 1,8
Наслоенный лед	Толщина наслоенно- го льда, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	1,0 – 2,0	1,0 – 3,0	1,0 – 2,0	1,0 – 3,0
Поля торосистого льда	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	1 – 2	1 – 3	2	1 – 3
	Протяжен- ность, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	300 – 1 000	300 – 1 000	300 – 1 000	300 – 1 000
Торосы (однолет- ние)	Высота паруса, м	1,7 – 2,0	1,5 – 2,5	2,0 – 2,2	1,0 – 2,5	1 – 2	1 – 3	2	1 – 3
	Осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	10	8 – 15	10	8 – 15
Стамухи	Диапазон глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	отсут- ствует	отсут- ствует	отсут- ствует	отсут- ствует	отсут- ствует	отсут- ствует
	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	отсут- ствует	отсут- ствует	отсут- ствует	отсут- ствует	отсут- ствует	отсут- ствует
Ровный лед (двухлетний и многолетний)	Толщина ледяного поля, м	1,8 – 2,4	Н/Д	3,4 – 3,9	2,0 – 5,0	отсут- ствует	отсут- ствует	2 – 4	2 – 6
Торосы (двухлетние и многолетние)	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	отсут- ствует	отсут- ствует	1 – 2	1 – 3
	Осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	отсут- ствует	отсут- ствует	4 – 8	4 – 10
Движение льда	Скорость в прибреж- ной зоне, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0,2 –0,3	0,1 –0,3	0,1 –0,2	0,1 – 0,3
	Скорость в море, м/с	0,10 – 0,15	Н/Д	0,15 – 0,20	Н/Д	0,3 –0,5	0,3 –0,5	0,2 –0,3	0,2 –0,3

Б.3 Берингово море

Б.3.2 Описание региона

Берингово море отделяет северные районы Северо-Американского континента, то есть Аляску, от Азиатского континента, то есть материковых районов России – Чукотки и Камчатки. Южная граница Берингова моря – это цепь Алеутских островов (приблизительно на 51° с.ш.), а северной границей является Берингов пролив, расположенный на 66° с.ш.

Берингово море состоит из шельфа на северо-востоке, с глубиной менее 200 м, и глубоководного бассейна на юго-западе, где глубина превышает 3 000 м. Глубоководные каналы в цепи Алеутских островов позволяют водам их северной части Тихого океана смешиваться с водами Берингова моря, в то время как Берингов пролив, где глубина не превышает 50 м, обеспечивает водный обмен с Северным Ледовитым океаном.

В течение зимы только северная часть Берингова моря покрыта льдом (обычно, это регион к северу от изобаты 200 м). На рисунке Б.3.1 показаны области, для которых в таблице Б.3.1 представлены данные об окружающей среде. Также представлены сведения о прибрежной области России к северу от широты 60° .

Т а б л и ц а Б.3.1 – Берингово море – общая информация

Территория	$60^{\circ} - 65^{\circ}$ с.ш., регионы США к востоку от 180° з.д.	$55^{\circ} - 60^{\circ}$ с.ш., $169^{\circ} - 180^{\circ}$ з.д.	$55^{\circ} - 60^{\circ}$ с.ш., $169^{\circ} - 180^{\circ}$ з.д.	$60^{\circ} - 65^{\circ}$ с.ш., Российская зона к западу от 180° з.д.
Продолжительность зимнего сезона, дни	180	135	180	210
Продолжительность летнего сезона, дни	185	230	185	155
Диапазон глубины воды, м	50 – 200	50 – 3 000	0 – 200	0 – 200

Б.3.2 Берингово море – техническая информация

Б.3.2.1 Климат

На климат Берингова моря оказывают влияние циклоны, идущие с Тихого океана, которые входят в Берингово море на юго-западе и направляются прямо к Берингову проливу или области залива Нортон. Более типичный для зимы путь вторичного циклона – это выход с материковой части России в юго-восточном направлении. Циклоны обычно более сильные осенью и зимой.

В связи с наличием открытой воды на юго-западе, температура воздуха зимой в целом выше на юго-западе и ниже в северо-восточных регионах, покрытых льдом. В декабре минимальные температуры составляют от минус 4°C до минус 6 °C на юго-западе и от минус 38°C до минус 40°C на северо-востоке. Самые низкие температуры воздуха вдоль побережья России немного выше и находятся в диапазоне от минус 28°C до минус 32°C. Температура воздуха достигает максимума в июле – августе, когда зарегистрированы температуры 12°C в центральной части Берингова моря и от 16°C до 20°C – в прибрежных областях.

Температура воды меняется от низких значений минус 2°C (на северо-востоке) и 8°C (в центральном южном районе) зимой до высоких значений 2°C (в Беринговом проливе) и 14°C (за Алеутскими островами) летом.

Уровень осадков самый низкий в июне и июле, когда регистрируется всего 10% всех наблюдаемых видов осадков, кроме прибрежных областей, где этот показатель достигает 20% за Российским побережьем и 30% за побережьем Аляски. Затем уровень осадков повышается до декабря, когда 40% всех наблюдений в центральной части Берингова моря указывают на наличие каких-либо осадков. Более низкие показатели осадков (от 15% до 20%) зарегистрированы вдоль прибрежных областей. Эти значения остаются относительно постоянными в течение всей зимы и начинают уменьшаться в апреле и мае.

Туманы учащаются после окончания периода покрытия льдом, когда он практически не наблюдается (менее 5% случаев регистрации тумана для всех наблюдений), к июлю и августу, когда зарегистрирован уровень видимости менее 1 км в 10–15% всех наблюдений.

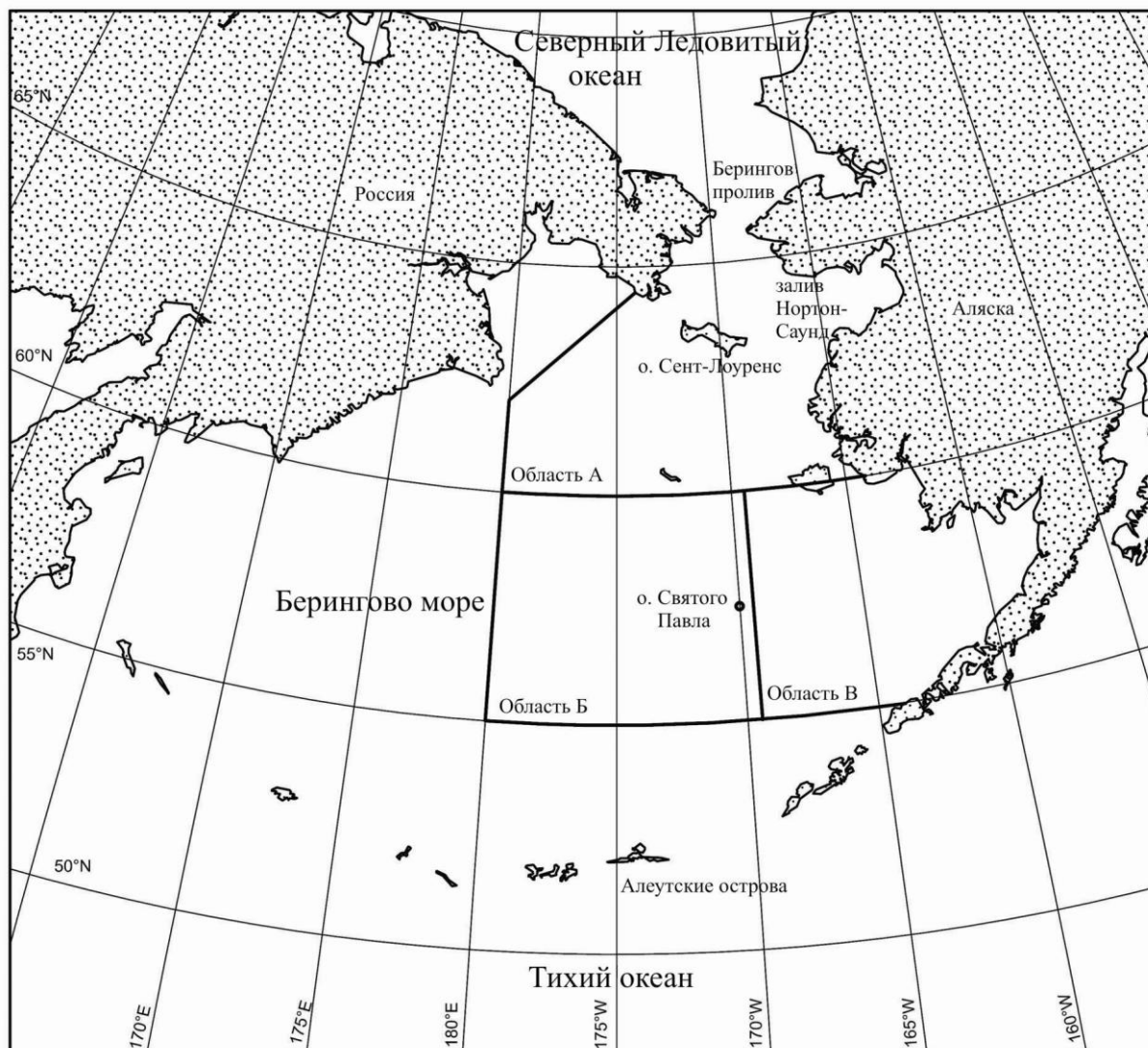


Рисунок Б.3.1 – Карта Берингова моря [359]

В сентябре частота образования тумана значительно уменьшается – менее 5% всех наблюдений, когда зарегистрирован уровень видимости менее 1 км. Эти показатели держатся в течение всей осени до начала периода образования льда, когда зарегистрирован уровень видимости менее 1 км в 5 – 10% всех наблюдений. После образования льда туманы снова становятся реже.

Самая низкая скорость ветра наблюдается в июне и июле, в северной и центральной частях моря зарегистрирована средняя скорость около 6 м/с и немного более высокая скорость – вдоль Алеутских островов. Скорость ветра увеличивается в течение осени, и к ноябрю средняя скорость составляет больше 10 м/с, кроме Российского побережья, где она немного ниже – от 8 до 9 м/с. Средняя скорость

ветра превышает 10 м/с в течение всей зимы, кроме северных областей, покрытых льдом, где она уменьшается до 8–9 м/с. В марте и апреле скорость снова начинает уменьшаться в сторону низких показателей июня и июля, кроме области Алеутских островов, где средняя скорость остается в диапазоне менее 10 м/с.

Зимние ветры в северной части Берингова моря в основном дуют с севера и северо-запада, в то время как в южных регионах в равной степени дуют ветры всех направлений. Летние ветры во всех регионах дуют со всех направлений в равной степени.

Б.3.2.2 Гидрология

Течения в Беринговом море имеют изменчивый характер. При этом наблюдается значительный водообмен с северной частью Тихого океана через каналы Алеутских островов. Летом наблюдаются: закрытый водоворот против часовой стрелки в глубоководном юго-западном бассейне со скоростями менее 0,5 м/с, проточные воды в северном направлении в центральной части Берингова моря со скоростями более 0,5 м/с, второй водоворот против часовой стрелки к югу от о. Св. Павла со скоростями менее 0,2 м/с и более слабый поток против часовой стрелки в области В на рисунке Б.3.1. В северной части Берингова пролива течения, в основном, имеют северное направление, иногда со скоростью более 1,0 м/с, но были зарегистрированы обратные токи через пролив [360 и 361]. Зимой эти характеристики менее выражены, и во всем районе открытой воды на юго-западе региона наблюдаются течения против часовой стрелки. Течение на севере, в основном, все также направлено к Берингову проливу, но со сниженной скоростью менее 0,2 м/с и с обратными токами, связанными с прохождением циклонов.

Отслеживание пути ледяных полей показало, что зимой поверхностные течения Берингова моря, в основном, направлены с севера на юг, и главной причиной этого являются северные ветры. Лед постепенно нарастает на севере, дрейфует на юг под влиянием этих ветров и тает на южной границе льда около изобаты 200 м [362].

Для большей части Берингова моря характерен смешанный тип прилива, но в заливе Нортон наблюдается суточный прилив, а в центральной части побережья

Аляски и северной части Российского побережья – полусуточный прилив. Амплитуда прилива на большей части территории Берингова моря составляет менее 0,6 м. В заливе Нортон зарегистрирована амплитуда прилива немного выше – от 0,6 до 1,2 м, но во внутренних регионах области В на рисунке Б.3.1 амплитуда прилива может достигать 5 м.

С мая по август наблюдаются волны высотой меньше 1,0 м. Однако этот показатель начинает увеличиваться в сентябре. К ноябрю высота превышает 2,0 м, и этот показатель сохраняется в регионах открытой воды до марта, когда он снова начинает уменьшаться до уровня менее 1,0 м.

Лед начинает образовываться в северных прибрежных регионах в октябре, и к ноябрю морской лед начинает расти в сторону северного региона открытого моря. Он достигает максимальной области покрытия к концу марта, а к июню остается только в северной части региона и в Беринговом проливе. Берингово море полностью освобождается ото льда в период с середины до конца июля. Область покрытия моря льдом в значительной степени зависит от ветра: так, продолжительный северный ветер направляет льды в южную сторону с малым скоплением, в то время как продолжительные южные ветры сжимают льды к северу и образуют высокие скопления льда.

Ветер также образует полыньи позади больших островов Берингова моря; некоторые могут даже достигать десятки километров в ширину.

Большая часть обнаруженного льда в Беринговом море растет местно, и поскольку летом льда нет, лед однолетний. Информация о многолетнем льде, проходящем через Берингов пролив во время обратного течения, может быть найдена в литературе, но этот лед, как правило, остается к северу от о. Св. Лаврентия. В заливе Нортон могут находиться стамухи, особенно в западной и южной областях, где наблюдается более высокая амплитуда прилива. В Беринговом море присутствуют все градации однолетнего льда. Так как в прибрежных областях Берингова моря ледников не обнаружено, айсберговая угроза отсутствует.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.3.2 – Б.3.4.

Т а б л и ц а Б.3.2 – Берингово море – метеорологические условия

Параметр		Морская область Аляски А		Морская область Аляски Б		Морская область Аляски В		Морская прибрежная область России	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Темпе- ратура воздуха	Максимальная, °С	16	14 – 20	14	12 – 16	18	14 – 20	16	14 – 20
	Минимальная, °С	-36	-32... -40	-20	-18... -24	-28	-24... -32	-30	-24... -36
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	2 300	Н/Д	200	Н/Д	1 500	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Скорость ветра на высоте 10 м	При 10-мин. усреднении, м/с	25	23 – 28	28	27 – 30	29	27 – 30	32	29 – 35
Направле- ние ветра	Преобладающее зимой (направление / % возникновения)	СВ/40	Н/Д	СВ/25	Н/Д	С-СВ/ 40	Н/Д	С-СВ/ 45	Н/Д
	Преобладающее летом (направление / % возникновения)	ЮЗ/20	Н/Д	ЮВ-З/ 60	Н/Д	ЮЗ-З/ 45	Н/Д	отсут- ствует	Н/Д
Осадки	Годовое количество осадков в виде дождя, мм	600	Н/Д	590	Н/Д	500	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Годовое количество осадков в виде снега, м	1 400	Н/Д	1 400	Н/Д	1 200	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Види- мость (туман, снег и т. п.)	Количество дней в году с видимостью менее 1 км	115	Н/Д	130	Н/Д	110	Н/Д	120	Н/Д

Параметр		Морская область Аляски А		Морская область Аляски Б		Морская область Аляски В		Морская прибрежная область России	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны – прибрежная зона (глубина воды < 100 м)	Значимая высота волны, м	5 (глубина 50 м)	4 – 7	7	5 – 8	7	5 – 8	7	5 – 8
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	60	50 – 75	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Максимальная придонная скорость, см/с	60	50 – 70	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Приливно-отливное течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Прилив	Общая амплитуда прилива, м	0,6 – 1,2	Н/Д	0,6	Н/Д	1,2 – 5	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Ветровой нагон	Общий диапазон увеличения глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Соленость воды	Средняя соленость у поверхности, ‰	32	30 – 33	32	30 – 33	32	30 – 33	32	30 – 33
Температура воды	Максимальная у поверхности летом, °С	16	10 – 18	12	10 – 14	13	10 – 14	12	10 – 14
	Средняя у поверхности летом, °С	10	7 – 14	8	7 – 9	9	8 – 11	8	7 – 9
Ледовая экзарация морского дна	Глубина экзарации, м	0,25	0,25 – 1,0	Н/Д	Н/П	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Диапазон глубины воды, м	0 – 20	0 – 30	Н/П	Н/П	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Сейсмические данные	Магнитуда	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Т а б л и ц а Б.3.4 – Берингово море – ледовые условия

Параметр		Морская область Аляски А		Морская область Аляски Б		Морская область Аляски В		Морская прибрежная область России	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапа-зон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	1 декабря	1 ноября – 15 декабря	1 января	15 декабря — 1 февраля	15 декабря	1 декабря – 1 января	1 декабря	15 ноября – 15 декабря
	Очищение от льда	1 июня	1 мая - 1 июля	15 мая	1 мая — 1 июня	15 мая	1 мая — 1 июня	1 июля	15 июня — 15 июля
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	1,0	0,9 – 1,5	Н/П	Н/П	0,6	0,5 – 0,8	1,0	0,9 – 1,5
	Толщина ледяного поля, м	1,0	0,9 – 1,2	1,0	0,9 – 1,2	0,5	0,3 – 0,6	1,0	0,9 – 1,2
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	3,0	2,5 – 4,0	3,0	2,5 – 4,0	2,0	1,5 – 3,0	3,0	2,5 – 4,0
Поля торосистого льда	Высота паруса, м	2,5	2 – 3	3 – 4	3 – 5	2	2 – 3	2,5	2 – 3
	Протяженность, м	100 – 200	100 – 400	100 – 200	100 – 500	100 – 200	100 – 400	100 – 200	100 – 400
Торосы (однолетние)	Высота паруса, м	2,5	2 – 3	3 – 4	3 – 5	2	2 – 3	2,5	2 – 3
	Осадка киля, м	10	10 – 20	15	15 – 25	10 – 15	10 – 20	10	10 – 20
Стамухи	Диапазон глубины воды, м	5 – 15	5 – 20	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	5 – 15	5 – 20
	Высота паруса, м	5	4 – 10	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	5	4 – 10
	Протяженность, м	50–100	50–150	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	50–100	50 – 150
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	0,5	0,5–1,0	Н/П	Н/П	0,5	0,5–1,0	0,5	0,5–1,0
	Скорость в море, м/с	0,5	0,5–1,0	0,5	0,5–1,0	0,5	0,5–1,0	0,5	0,5–1,0

Б.4 Охотское море**Б.4.1 Описание региона**

Охотское море расположено в северо-западном районе Тихого океана. От Тихого океана море отделяют Курильские острова. Восточной границей моря является полуостров Камчатка, а северной и западной границами выступает побережье Азии.

Охотское море имеет протяженность около 2 500 км в направлении с юго-запада на северо-восток и 1 500 км – с востока на запад. Площадь Охотского моря, включая острова, превышает 1,5 млн.км², его максимальная глубина равна 3 374 м, а средняя глубина составляет около 800 м.

Ежегодный объем речной воды, поступающей в Охотское море, равен 586 км³, из которых 371 км³ – воды реки Амур. Общая информация приведена в таблице Б.4.1. Карта Охотского моря представлена на рисунке Б.4.1.

Т а б л и ц а Б.4.1 – Охотское море – общая информация

Параметр	Северная часть Охотского моря (Магаданский район)	Южная часть Охотского моря (северо-восточное побережье о. Сахалин)	Южная часть Охотского моря (юго- восточное побережье о. Сахалин)
Территория	58° – 62° с.ш.	51° – 56° с.ш.	46° – 51° с.ш.
Продолжитель- ность зимнего сезона, месяцы	6 – 7	7	7
Продолжитель- ность летнего сезона, месяцы	5 – 6	5	5
Диапазон глубин, м	0 – 700	0 – 300	0 – 200

Б.4.2 Охотское море – техническая информация**Б.4.2.1 Климат**

Охотское море находится в зоне муссонного климата. На большей части моря наблюдаются холодные и продолжительные зимы. Поэтому морской климат Охотского моря аналогичен климату полярных морей. Среднегодовая температура воздуха находится в диапазоне от минус 7°С на севере до 5°С на юге.

характеризуется южными и юго-восточными ветрами.

на юге – от 800 до 1 000 мм.

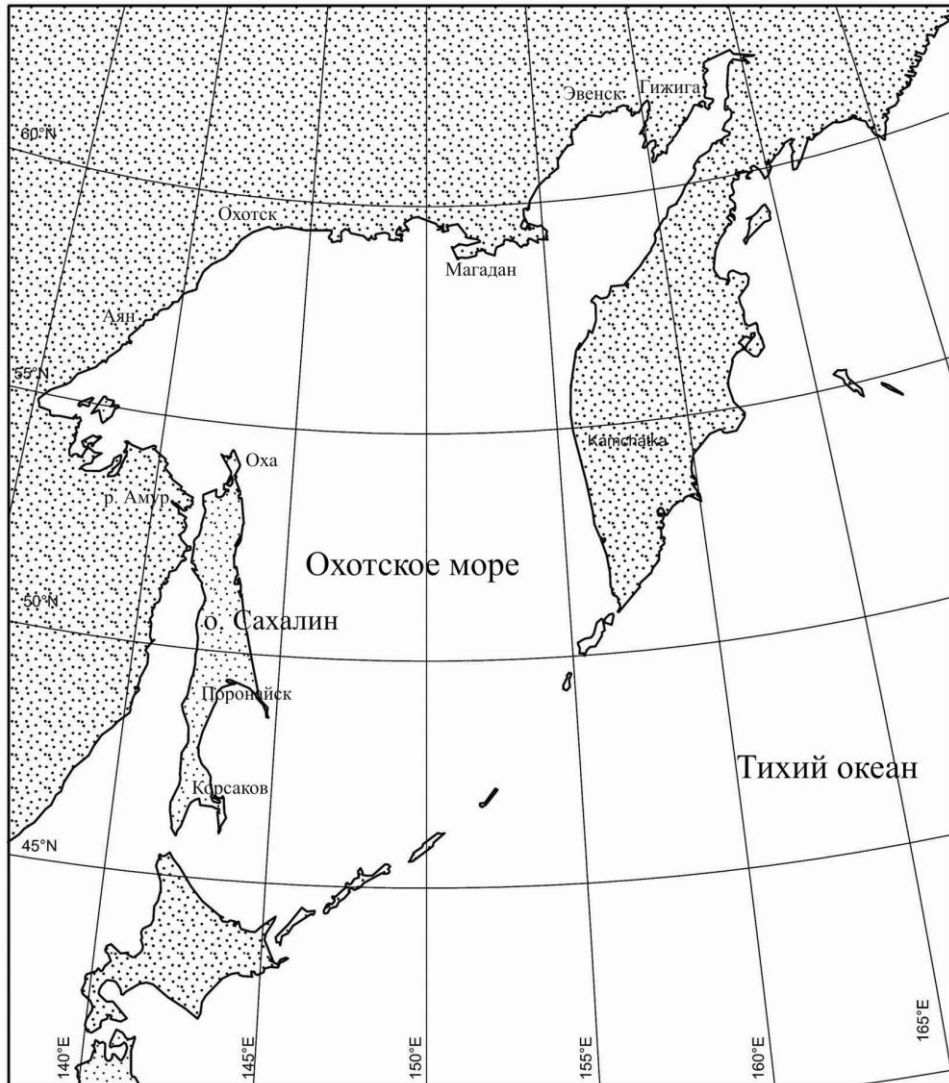


Рисунок Б.4.1 – Карта Охотского моря

Б.4.2.2 Гидрология

минус 1,8°C до 2,0°C зимой и от 10°C до 18°C летом. Летом вода прогревается до глубины 30–75 м и не охлаждается в течение зимы. И только на глубине около 150 м

находится горизонт с отрицательной температурой (минус 1,6°C). Теплые воды Тихого океана формируют нижний горизонт с температурами от 2,0°C до 2,5°C, находящийся на глубине от 750 до 1 500 м.

Средняя соленость воды составляет от 33–34 ‰.

Водные массы Охотского моря характеризуются циклонической циркуляцией (против часовой стрелки), причиной которой является циркуляция атмосферных циклонов над морской поверхностью. Помимо основной циклонической системы циркуляции в центральной части моря и небольших систем, расположенных к востоку и северо-востоку от о. Сахалин, наблюдаются три постоянных системы антициклонической циркуляции. Две из них расположены у берегов полуострова Камчатки, а третья – в южной части моря.

У берегов полуострова Камчатки и о. Сахалин наблюдаются постоянные циклонические течения с диапазоном скоростей от 15 до 90 см/с.

Воды Охотского моря являются динамичными, и на них оказывают существенное влияние приливы, связанные с сильными течениями. Приливы, вызванные приходящей из Тихого океана приливной волной, имеют смешанный характер с преобладанием суточной составляющей. Максимальная амплитуда прилива (около 13 м) наблюдается в Пенжинском заливе. В других частях Охотского моря амплитуда прилива изменяется от 1 до 7 м.

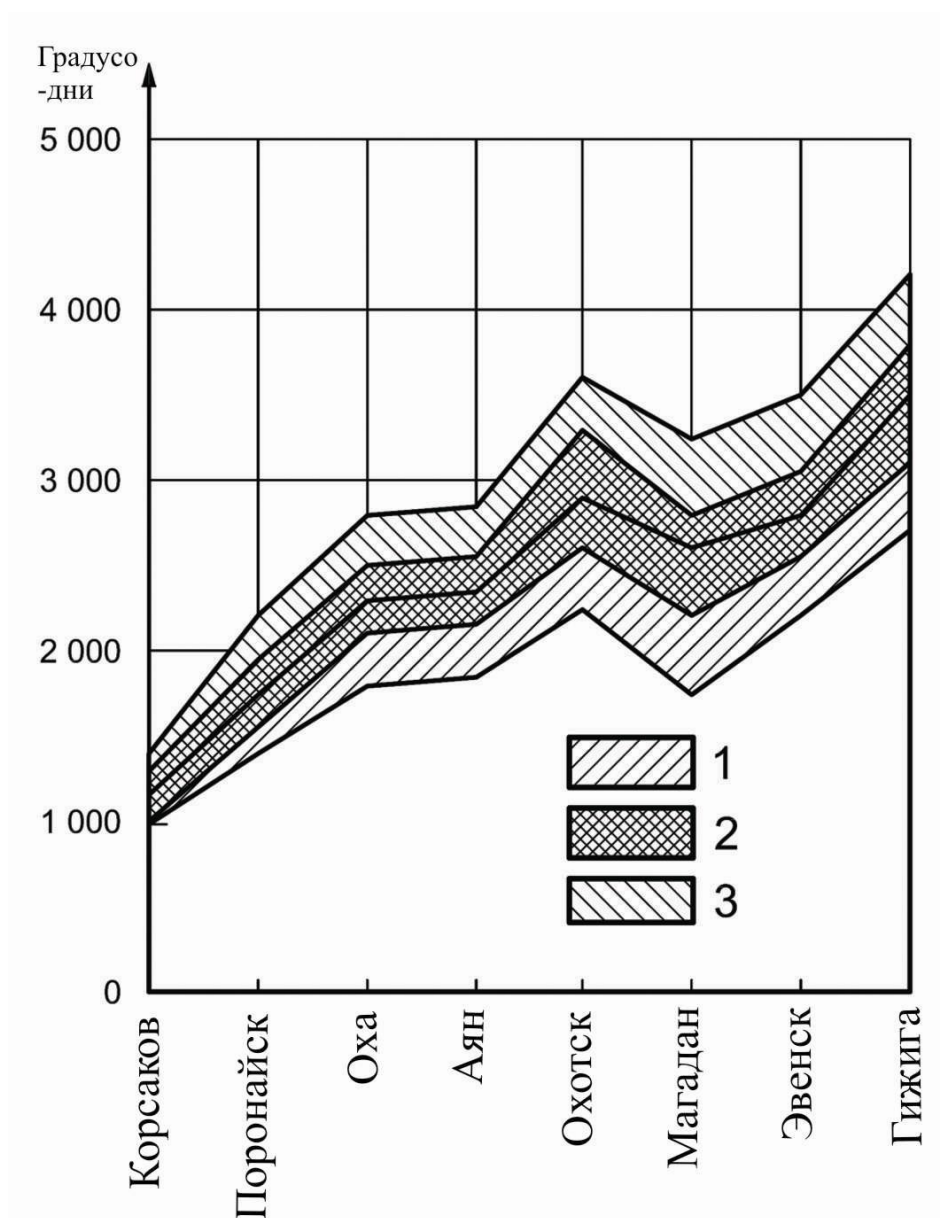
Волновой климат моря чрезвычайно динамичен, особенно осенью и в начале зимы, а также во время тайфунов. В течение этих периодов высота отдельных волн может достигать от 12 до 20 м.

В зависимости от суровости зимы значительная часть Охотского моря (от 60% до 97%) в этот период покрывается льдом. В среднем, лед в этом регионе наблюдается в течение 6 – 7 месяцев в год.

Айсберги в Охотском море не встречаются.

В Охотском море и на окружающих его островах могут происходить землетрясения. При выполнении проектных работ необходимо учитывать риск землетрясений и цунами.

На рисунке Б.4.2 представлен диапазон градусо-дней с отрицательной температурой, зарегистрированных на ряде метеостанций вблизи от Охотского моря.



1 – Мягкие зимы; 2 – Умеренные зимы; 3 – Суровые зимы.

Рисунок Б.4.2 – Диапазон градусо-дней с отрицательной температурой, зарегистрированных на ряде метеостанций вблизи от Охотского моря.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.4.2 – Б.4.4.

Параметр		Северная часть Охотского моря (Магаданский район)		Южная часть Охотского моря (северо-восточное побережье о. Сахалин)		Южная часть Охотского моря (юго-восточное побережье о. Сахалин)	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Температура воздуха	Максимальная, °С	28	25 – 31	33	32 – 34	32	26 – 36
	Минимальная, °С	-45	-38... -51	-40	-36... -44	-36	-29... -42
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	3 000	1 900 – 4 200	2 400	2 000 – 2 800	1 950	1 500 – 2 450
Скорость ветра на высоте 10 м	Средняя за 10 мин., м/с	30	24 – 36	28	24 – 34	29	22 – 37
Направление ветра	Преобладающее зимой (направление/ % возникновения)	С–СВ/ 82	С–СВ/ 66 – 91	З–СЗ 73	З–СЗ/ 54 – 85	З–СЗ/ 73	З–СЗ/ 54 – 85
	Преобладающее летом (направление/ % возникновения)	Ю–ЮЗ/ 50	Ю–ЮЗ/ 42 – 57	Ю– ЮВ/ 41	Ю–ЮВ/ 28 – 50	В–ЮВ/ 47	В–ЮВ/ 36 – 67
Осадки	Годовые осадки в виде дождя, мм	490	467 – 521	551	517 – 593	729	582 – 962
	Годовые осадки в виде снега, мм	91	80 – 100	339	313 – 386	309	268 – 361
Видимость (туман, снег и т. п.)	Количество дней в году с видимостью менее 1 км	75	61 – 88	82	58 – 101	72	45 – 129

Т а б л и ц а Б.4.3 – Охотское море – океанографические условия

Параметр		Северная часть Охотского моря (Магаданский район)		Южная часть Охотского моря (северо-восточное побережье о. Сахалин)		Южная часть Охотского моря (юго-восточное побережье о. Сахалин)	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны – прибрежная зона (глубина моря <100 м)	Значимая высота волны, м	9,0	7,0 – 11,5	11,2	9,5 – 14,0	11,2	9,5 – 14,1
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	9,1	8,0 – 11,9	10,1	9,1 – 14,9	10,1	9,0 – 15,0
Волны – прибрежная зона (глубина моря >100 м)	Значимая высота волны, м	9,8	7,0 – 13,0	12,2	9,7 – 14,5	12,3	9,9 – 15,2
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	10,1	8,1 – 12,3	10,3	9,2 – 15,0	10,4	9,4 – 15,3
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	120	80 – 211	171	139 – 338	110	90 – 130
	Максимальная скорость в среднем слое, см/с	90	70 – 130	101	89 – 112	90	70 – 110
	Максимальная придонная скорость, см/с	50	40 – 90	75	61 – 130	60	30 – 70
Приливно- отливное течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	60	45 – 100	110	110	80	80
Прилив	Общая амплитуда прилива, м	5,4	5,0 – 11,0	2,4	2,0 – 2,8	2,0	1,7 – 2,2
Ветровой нагон	Общий диапазон увеличения глубины воды, м	0,8	0,6 – 1,1	0,7	0,6 – 1,1	0,9	0,5 – 1,5
Соленость воды	Средняя соленость у поверхности, ‰	32	30 – 35	32,3	31,7 – 32,6	32,1	31,5 – 32,7
	Средняя соленость в среднем слое, ‰	33	30 – 35	33,3	31,8 – 34,6	33,2	31,7 – 34,5
Температура воды	Максимальная у поверхности летом, °С	9,9	8,0 – 10,7	14,8	12,2 – 16,8	15,4	13,0 – 16,2
	Средняя у поверхности летом, °С	2,0	1,8 – 3,0	10,8	10,4 – 11,5	11,2	10,5 – 12,1
Ледовая экзарация морского дна	Глубина экзарации, м	0,6	Н/Д	1,8	1,5 – 2,5	0,3	0,2 – 0,4
	Диапазон глубины воды, м	0 – 25	0 – 25	0 – 26	0 – 26	0 – 10	0 – 10
Сейсмические данные	Магнитуда	Н/Д	6,5 – 7,2	Н/Д	7,0 – 7,5	Н/Д	7,0 – 7,5

Параметр		Северная часть Охотского моря (Магаданский район)		Южная часть Охотского моря (северо- восточное побережье о. Сахалин)		Южная часть Охотского моря (юго-восточное побережье о. Сахалин)	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	15 октября	10 октя- бря – 30 октя- бря	1 ноября	25 октя- бря – 10 нояб- ря	30 октября	25 октя- бря – 20 нояб- ря
	Очищение от льда	30 июня	10 июня – 15 июля	30 мая	20 мая — 25 июня	30 апреля	20 ап- реля – 30 мая
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	1,3	1,1 – 1,6	1,13	1,06 – 1,21	0,6	0,45 – 0,85
	Толщина ледяного поля, м	1,3	1,1 – 1,6	0,9	0,7 – 1,3	0,9	0,8 – 1,20
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	2,2	1,9 – 2,9	2,40	2,00 – 3,30	1,1	1,0 – 2,5
Поля торосистого льда	Высота паруса, м	4,0	3,3 – 5,1	5,1	4,4 – 6,0	5,0	4,5 – 6,0
	Протяженность, м	Н/П	Н/П	110	80 – 160	100	70 – 150
Торосы (однолетние)	Высота паруса, м	4,8	3,9 – 5,4	6,2	5,4 – 8,1	5,5	4,5 – 7,0
	Осадка килля, м	16,0	12,0 – 20,0	20,7	19,8 – 23,2	17	16 – 20
Стамухи	Диапазон глубины воды, м	0 – 20	0 – 20	0 – 26	0 – 26	0 – 20	0 – 20
	Высота паруса, м	8,0	6,0 – 10,0	11,5	9,3 – 18,0	6,0	5,5 – 8,0
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	0,6	0 – 1,0	1,79	1,60 – 2,01	1,1	0,9 – 1,4
	Скорость в море, м/с	0,5	0 – 1,0	1,60	1,5 – 1,8	1,0	0,9 – 1,4

Б.5 Татарский пролив

Б.5.1 Описание региона

Татарский пролив расположен в северной части Японского моря между о. Сахалин и азиатским материком.

Ширина пролива меняется от 10 км в его северной части до более чем 300 км у южной оконечности о. Сахалин. Площадь Татарского пролива составляет 35 000 км²,

а его глубина меняется от 10 м на севере до более чем 1 000 м у южной оконечности о. Сахалин.

Основной приток воды поступает из реки Амур, устье которой находится у северной оконечности пролива. Средний годовой исток меняется от 6000 м³/с (1980 г.) до 12000 м³/с (1957 г.), что в среднем составляет 9800 м³/с (310 км³) в год.

Общая информация приведена в таблице Б.5.1.

Т а б л и ц а Б.5.1 – Татарский пролив – общая информация

Параметр	У российского материка	У западного побережья о. Сахалин
Территория	46° – 52°с.ш.	46° – 52°с.ш.
Продолжительность зимнего сезона, месяцы	6 – 7	6 – 7
Продолжительность летнего сезона, месяцы	5 – 6	5 – 6
Диапазон глубин, м	10 – 400	10 – 400

Карта Татарского пролива представлена на рисунке Б.5.1.

Б.5.2 Татарский пролив – техническая информация

Б.5.2.1 Климат

Татарский пролив находится в зоне муссонного климата. В период с октября по апрель от 50% до 75% преобладают северные и северо-западные ветры. В остальные месяцы (с мая по сентябрь) преобладают юго-восточные и южные ветры.

Среднегодовая температура воздуха находится в диапазоне от минус 2,2°С на севере до 4,5°С на юге.

Б.5.2.2 Гидрология

Температура у поверхности воды Татарского пролива находится в диапазоне от минус 1,8°С до 2,0°С зимой и в диапазоне от 10°С до 22°С летом.

Соленость воды составляет 33–34 ‰.

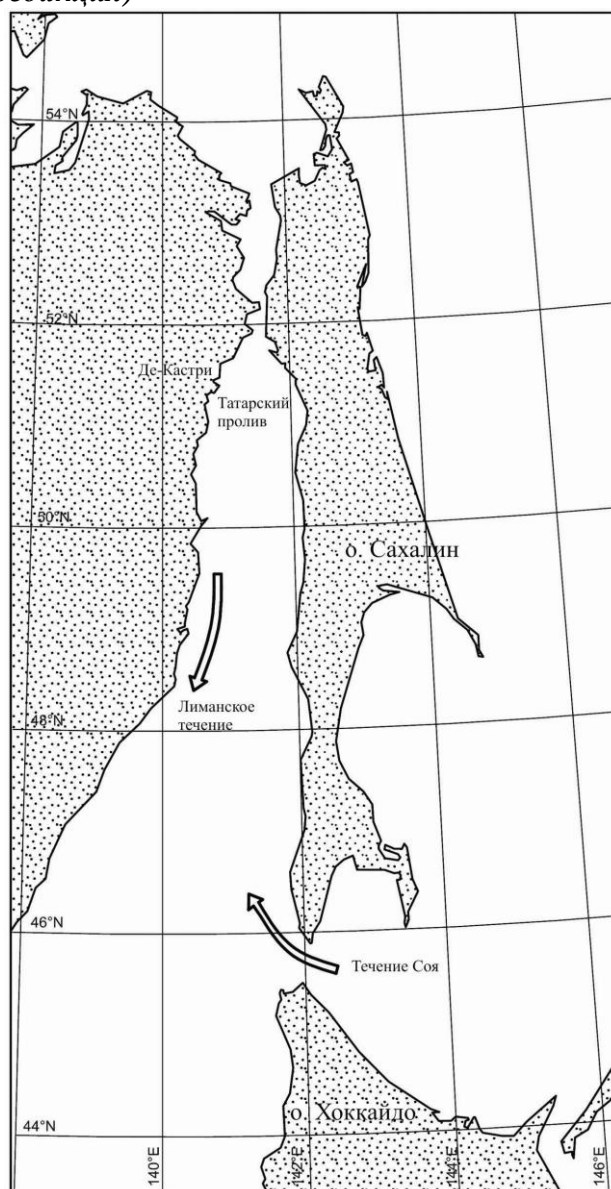


Рисунок Б.5.1– Карта Татарского пролива
(регион северной части Японского моря).

На воды в Татарском проливе оказывает влияние Приморское течение, направляющееся к югу вдоль материковой части России и Цусимское течение, движущееся в северном направлении вдоль западного берега о. Сахалин. В северной части пролива приблизительно на 50°с.ш. находится слабый циклонический водоворот. Максимальная скорость течения находится в диапазоне от 1,0 до 1,5 м/с.

Приливы носят смешанный характер с преобладанием суточного компонента. Максимальная амплитуда прилива (около 4 м) наблюдается у порта Де-Кастри. Максимальная высота штормового нагона составляет 0,7 м.

Формирование льдов в татарском проливе начинается в ноябре и распространяется с севера на юг. К концу декабря кромка дрейфующего льда достигает 49°с.ш. В феврале наблюдается распространения льдов в южной части, и кромка льда достигает 48°с.ш. в центральной части пролива. Лед у материковой части России распространяется дальше к югу благодаря Приморскому течению, в то время как лед у берегов о. Сахалин находится дальше к северу из-за Цусимского течения. К началу апреля кромка льда отступает приблизительно до 50°с.ш., а к маю весь регион очищается ото льда.

Как правило, находящийся в Татарском проливе лед перемещается с севера на юг со средней скоростью 25–30 см/с.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.5.2 – Б.5.4.

Т а б л и ц а Б.5.2 – Татарский пролив – метеорологические условия

Параметр		У российского материка		У западного побережья о. Сахалин	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Температура воздуха	Максимальная, °С	34	30 – 39	28,5	27 – 30
	Минимальная, °С	-38	-34...-42	-36	-33...-41
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	2 370	2 220 – 2 525	2 485	2 260 – 2 814
Скорость ветра на высоте 10 м	Средняя за 10 мин., м/с	32	21 – 41	30	27 – 36
Направление ветра	Преобладающее зимой (направление/ % возникновения)	С–СЗ/70	С–СЗ/ 42 – 89	С–СЗ/ 56	С–СЗ/ 49 – 67
	Преобладающее летом (направление/ % возникновения)	С–СВ /50	С–СВ/ 44 – 57	Ю–ЮВ/ 47	Ю–ЮВ/ 37 – 53
Осадки	Годовые осадки в виде дождя, мм	779	739 – 863	597	511 – 717
	Годовые осадки в виде снега, мм	278	211 – 363	309	202 – 442
Видимость (туман, снег и т. п.)	Количество дней в году с видимостью менее 1 км	40	33 – 46	53	37 – 83

Параметр		У российского материка		У западного побережья о. Сахалин	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны – прибрежная зона (глубина моря < 100 м)	Значимая высота волны, м	6,3	5,0 – 9,2	6,3	5,5 – 6,9
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	10,0	9,1 – 11,9	10,1	9,1 – 10,7
Волны – прибрежная зона (глубина моря > 100 м)	Значимая высота волны, м	7,9	6,9 – 12,9	7,1	6,6 – 7,9
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	11,2	9,2 – 13,9	11,2	10,1 – 11,9
Течения	Максимальная скорость у поверхности, см/с	130	Н/Д	90	Н/Д
	Максимальная скорость в среднем слое, см/с	120	Н/Д	70	Н/Д
	Максимальная придонная скорость, см/с	100	Н/Д	50	Н/Д
Приливно-отливное течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	60	60	60	60
Прилив	Общая амплитуда прилива, м	1,8	1,4 – 4,1	1,8	1,1 – 2,4
Ветровой нагон	Общий диапазон увеличения глубины воды, м	0,6	0,4 – 1,1	0,7	0,4 – 0,9
Соленость воды	Средняя соленость у поверхности, ‰	33	30 – 35	34	30 – 35
	Средняя соленость среднего слоя, ‰	34	30 – 35	34	30 – 35
Температура воды	Максимальная у поверхности летом, °С	11,5	9,0 – 16,2	18,1	14,1 – 20,9
	Средняя у поверхности летом, °С	7,1	5 – 10	9,0	8,1 – 13,2
Ледовая экзарация морского дна	Глубина экзарации, м	0,3	0,2 – 0,7	0 – 15	Н/Д
	Диапазон глубины воды, м	0 – 12	0 – 12	Н/Д	Н/Д
Сейсмические данные	Магнитуда	Н/Д	6,0 – 7,0	Н/Д	6,0 – 7,0

Т а б л и ц а Б.5.4 – Татарский пролив – ледовые условия

Параметр		У российского материка		У западного побережья о. Сахалин	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	1 ноября	20 октября – 20 ноября	1 ноября	25 октября – 20 ноября
	Очищение от льда	15 апреля	30 марта – 10 мая	15 апреля	20 марта – 30 апреля
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	0,90	0,7 – 1,2	0,8	0,7 – 1,1
	Толщина ледяного поля, м	0,85	0,1 – 1,0	0,7	0,7 – 0,9
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	0,9	0,7 – 1,8	0,9	0,7 – 1,8
Поля торосистого льда	Высота паруса, м	2,5	2,2 – 4,0	3,0	2,2 – 4,1
	Протяженность, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Торосы (однолетние)	Высота паруса, м	3,0	1,8 – 4,5	3,5	2,2 – 4,5
	Осадка киля, м	7,0	5,0 – 12,0	7,0	5,0 – 11,0
Стамухи	Диапазон глубины воды, м	0 – 12	0 – 12	0 – 15	0 – 15
	Высота паруса, м	4,0	2,5 – 6,0	4,0	2,5 – 6,0
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	0,6	0 – 100	0,75	0 – 100
	Скорость в море, м/с	0,6	0 – 100	0,75	0 – 100

Б.6 Северная часть Каспийского моря

Б.6.1 Описание региона

Программа охраны окружающей среды Каспия [363] дает общее представление о регионе Каспийского моря. В справочных материалах [364] описываются гидрометеорологические условия Каспийского моря, а также рассматриваются ледовые условия, которые встречаются в Северном Каспии в зимние месяцы.

Измеренные и смоделированные данные ограничиваются прибрежным районом Каспийского моря; большинство измеренных данных получены из наземных и прибрежных станций. После Второй мировой войны Астраханская гидрометеорологическая обсерватория ежедневно собирала данные о ледовом режиме. После 1984-85 гг. сбор данных прекратился, и с этого времени сведения о ледовой обстановке из данного источника отсутствуют. Спутниковые данные о наблюдении за Землей предоставляют информацию о ледовой обстановке после

1992 г. После начала прибрежной добычи нефти в Северном Каспии в конце 90-х годов были собраны более подробные данные о ледовом режиме.

Общая информация Северной части Каспийского моря представлена в таблице Б.6.1.

Т а б л и ц а Б.6.1–Северная часть Каспийского моря – общая информация

Параметр	Северная часть Каспийского моря
Территория	44° – 47°с.ш., 47° – 53°в.д.
Продолжительность зимнего сезона	с ноября/середины декабря до середины марта/конца апреля
Продолжительность летнего сезона	с середины марта/конца апреля до ноября/середины декабря
Диапазон глубин	от 0 до 10 м, средняя – 5 м

Карта северной части Каспийского моря представлена на рисунке. Б.6.1.

Б.6.2. Северный Каспий – техническая информация

Б.6.2.1 Климат

Протяженность Каспийского моря приблизительно 1 200 км с севера на юг; оно охватывает несколько климатических зон и, таким образом, метеорологические условия значительно различаются в зависимости от региона. Северный Каспий подвержен влиянию континентального климатического режима с жарким сухим летом и холодной зимой, в основном, с относительно низким количеством осадков в виде снега. В течение зимы сибирские антициклоны приносят восточные и юго-восточные холодные воздушные массы, которые преобладают в Северном Каспии. В течение лета погода испытывает влияние зоны высокого давления Азорских островов с сильными и постоянными ветрами с запада и севера.

Регион является зоной внетропических циклонов на уровне примерно 10 сильных циклонов ежегодно.

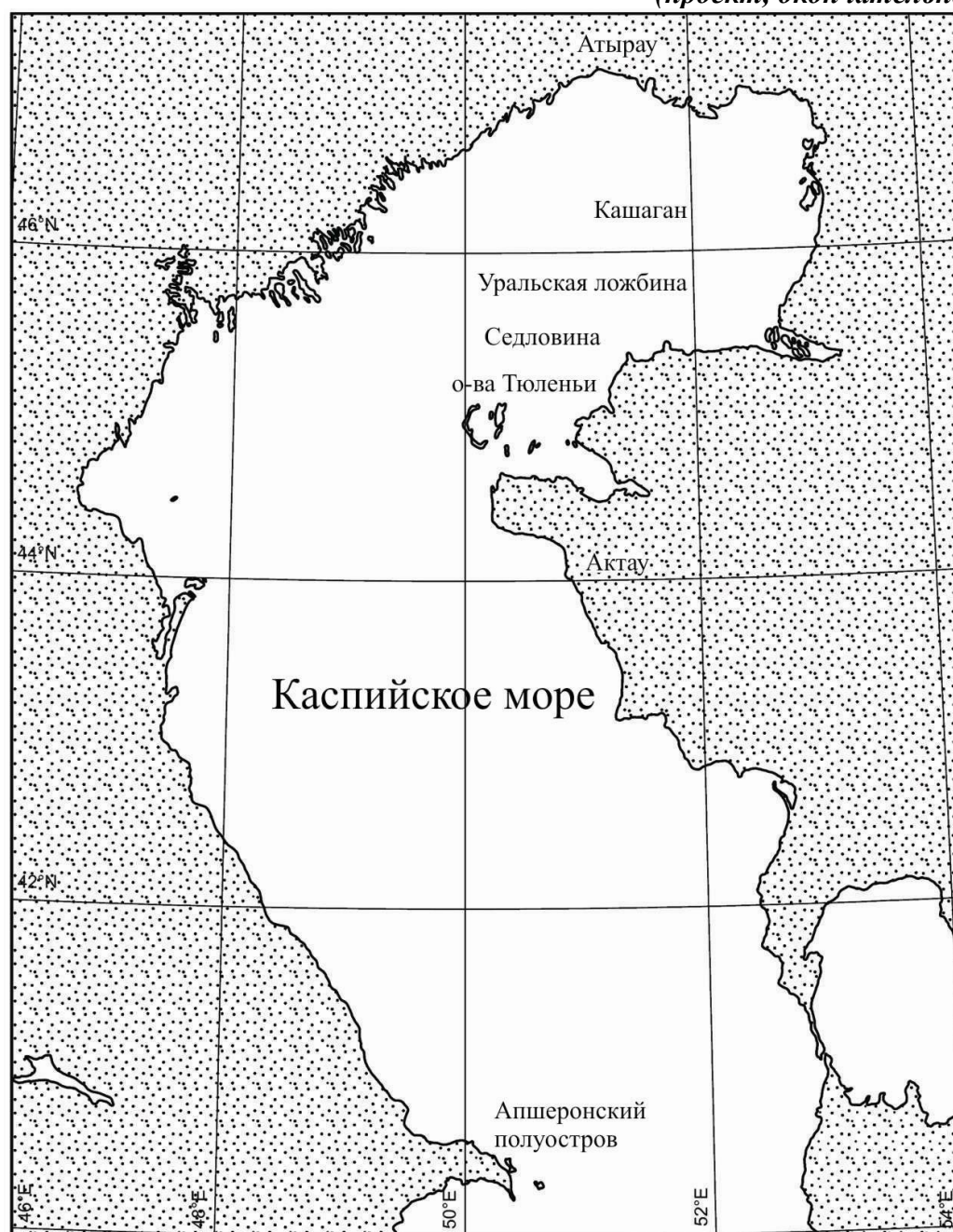


Рисунок Б.6.1 – Карта северной части Каспийского моря

Эти циклоны приходят с запада, юго-запада или юга, однако значительное количество циклонов имеет локальное происхождение. Циклоны чаще всего возникают в январе, марте и октябре. Самое большое количество ненастных дней наблюдается на юге в районе Апшеронского полуострова, где число дней, когда ветер превышает 15 м/с составляет от 60 до 80. В районе Северного Каспия это число уменьшается приблизительно наполовину. В Северном Каспии самые сильные ветры наблюдаются в период с ноября по апрель, со средним годовым

максимальным значением около 25 м/с, повышающимся до 30 м/с во время сильного циклона (один раз в 25 лет). Летние месяцы имеют более мягкий климат, скорость ветра редко превышает 15 м/с. Самые сильные ветры в Северном Каспии обычно дуют с юго-запада и запада, хотя в конце года наблюдается северо-западный ветер.

Погодные условия в данной местности могут весьма различаться из-за влияния рельефа местности, особенно из-за Кавказских гор на западе и характера местности на севере Актау.

Среднесуточные значения температуры воздуха значительно изменяются сезонно из года в год, особенно в течение зимнего периода, когда температуры могут упасть приблизительно до минус 30°C в некоторые годы, а в другие годы только приблизительно до минус 10°C. Летом температуры воздуха достигают 25 – 30°C.

Б.6.2.2 Гидрология

Каспийское море – внутреннее море, которое состоит из трех отдельных впадин, с максимальными глубинами в Южной впадине, превышающими 1 000 м. Северный Каспий характеризуется мелкими водными глубинами (в основном порядка 4–9 м) и подвержен замерзанию зимой с понижением уровня воды, что накладывает ограничения на морские работы. Уровень воды в Каспийском море контролируется относительной величиной между количеством поступающей воды (из реки Волги поступает до 85% воды), и испарением с поверхности моря. Изменения климата или антропогенные факторы значительно влияют на уровень моря. Уровни воды за последние 100 лет были на 1,4 м выше и на 2,2 м ниже, чем уровень в 2005 г. от отметки минус 27 м Балтийской системы (на 1 м выше нулевой отметки Каспийской системы). Приливы-отливы в Северном Каспии минимальны, но наблюдаются существенные сезонные колебания уровня моря (от минус 0,1 м до 0,15 м) и краткосрочные ветровые нагоны. Высота ветровых нагонов в Северном Каспии непостоянна, величина (как положительная, так и отрицательная) увеличивается к востоку. Обычные ветровые нагоны/сгоны (период повторяемости 1 год) в центральной части Северного Каспия достигают порядка от 0,6 м до минус 1,0 м, увеличиваясь максимально от 1,0 м до минус 1,6 м на востоке.

Ограниченность ветрового разгона и мелководье Северного Каспия обуславливают почти исключительно локальное происхождение волнового режима, который в силу этого относительно мягок. Фактически, в этом районе наблюдаются только непродолжительные периоды ветровых волн из центрального бассейна, который из-за своего мелководья носит название седловины и расположен к востоку от Тюленьих островов. Высота волн изменяется в зависимости от района, но максимальное значение значимой высоты волны приблизительно составляет 2,5 м и может быть выше в более глубоких водах устья реки Урал, уменьшается приблизительно до 2 м в западной части в районе Кашагана и до 1,3 м на мелководье у восточного побережья моря. Периоды волн обычно малы, с максимальным значением периода пересечения нулевого уровня от 3 до 4 с и периода пика спектра от 5 до 6 с на мелководье.

Температуры воды в Северном Каспии точно соответствуют температурам воздуха во время открытой воды, температуры летом обычно достигают приблизительно 28°C; в течение зимы температуры падают чуть ниже температуры замерзания. Как следствие климатических различий между Северным и Южным Каспием, распределение температур воды (за исключением летнего периода) составляет несколько градусов между температурой в впадине и температурой воды в верхних слоях. В летние периоды температуры поверхностных вод становятся более однородными в разных районах Каспия.

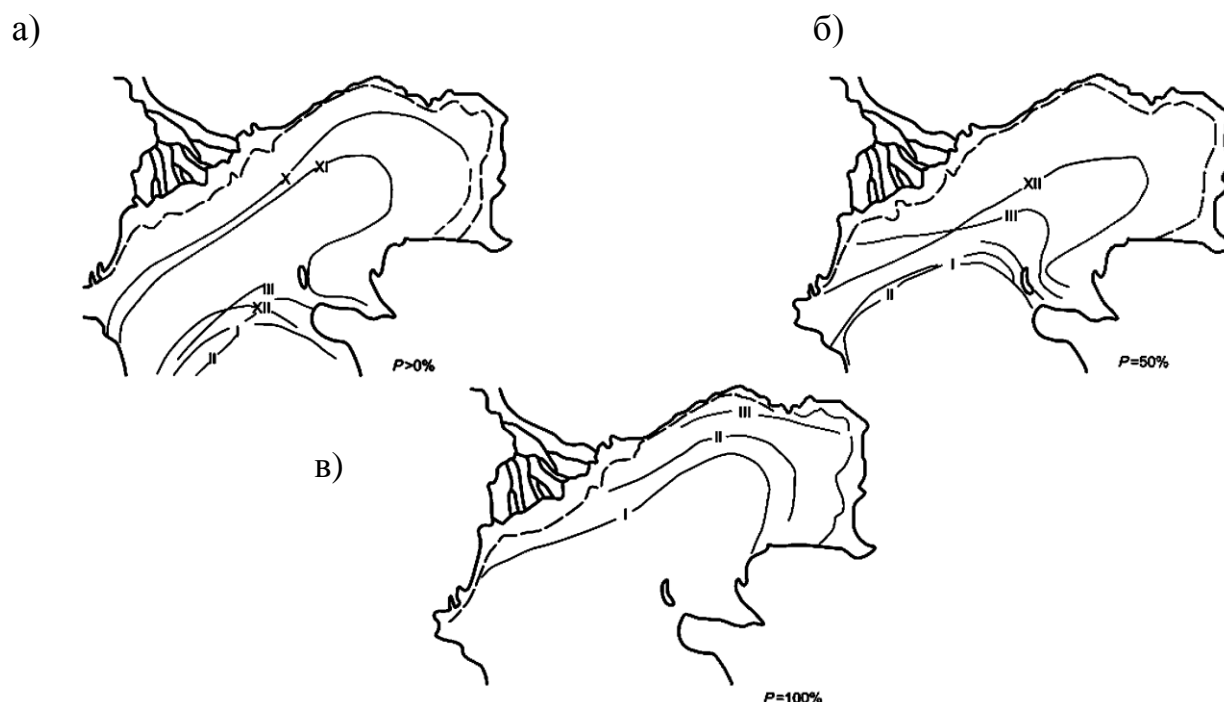
Соленость воды в южных и центральных впадинах Каспийского моря почти в три раза ниже, чем в океане, и составляет в среднем приблизительно 12,8 ‰. Северный Каспий имеет значительно более низкую соленость из-за большого притока пресной воды из Волги и Урала, соленость меняется от почти пресной воды в устьях до значений, редко превышающих 8–9 ‰ в центре северной впадины.

Течения в Северном Каспии обычно слабые, без ощутимого приливного течения. Течения воды подчиняются потокам ветра и стокам рек. Скорость течений обычно меньше 20 см/с, но может значительно увеличиться во время штормов. Общая циркуляция в Северном Каспии не изучена, но главным образом состоит из

антициклонической спирали в восточной части и общего южного течения вдоль западного берега.

Б.6.2.3 Лед

Лед на севере Каспия формируется в зимний период, однако существуют значительные различия как в становлении, так и в продолжительности ледового периода. В периоды суровых зим формирование льда может начаться уже в октябре, хотя обычно это происходит только в конце декабря или в начале января. Образование льда начинается вдоль северного и восточного побережья и распространяется на юг, обычно достигая своего максимального распространения на юге к январю или февралю, как показано на рисунке Б.6.2.



а) Суровые зимы; б) Умеренные зимы; в) Мягкие зимы

Рисунок Б.6.2 – Границы льда для суровых ($P > 0\%$), умеренных ($P = 50\%$) и мягких ($P = 100\%$) зим, ежемесячно (с I по XII)

Термический рост льда относительно невелик по сравнению с арктическими регионами, однако ограниченность снежного покрова и вызванные ветром подвижки льда в период замерзания создают условия для быстрого нарастания льда до значительных толщин. Толщина льда может достигать 90 см в суровую зиму, но обычно ближе к 60 см в течение года. В местном масштабе толщина может быть

значительно больше из-за наслоений льда или других факторов. Низкий уровень солености также приводит к относительно прочному льду.

Возле северных и восточных границ моря обычно образуется припай; в центральной части ледообразование зависит от суровости зимы, но дрейфующий лед – частое явление в некоторые периоды зимнего сезона. Обычно в течение года происходит несколько существенных перемещений со скоростями более 0,5 м/с. Формирование ледяных нагромождений (стамух) и торосов – обычное явление для большей части Северного Каспия; стамухи могут достигать высоты более 10 м, но обычно они меньше 8 м. Эти ледяные образования обычно садятся на мель, в результате чего воздействуют на морское дно и порождают при перемещении борозды ледового выпаживания (*экзарации*). Лед обычно начинает таять в марте – с Уральской ложбины в центре бассейна. Вся область освобождается ото льда к середине или концу апреля.

Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха в северном Каспии значительно меняются от года к году: от таких высоких показателей, как 1500 дней в некоторые годы, до таких низких, как 300 дней. Количество градусо-дней с отрицательной температурой воздуха было соотнесено с образованием льда (см. справочные материалы [365]).

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.6.2 – Б.6.4.

Т а б л и ц а Б.6.2 – Северная часть Каспийского моря – метеорологические условия

Параметр		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Температура воздуха	Максимальная, °С	37	35...42
	Минимальная, °С	-22	-18...-29
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	800	200 – 1 600
Скорость ветра на высоте 10 м	Средняя за 10 мин, м/с	25	20 – 30
Направление ветра	Преобладающее зимой (направление/% возникновения)	восточный/30	восточный

	Преобладающее летом (направление / % возникновения)	северо-западный/ 20	северо-западный
Осадки	Годовые осадки в виде дождя, мм	230	170 – 300
	Годовые осадки в виде снега, мм	300	Н/Д
Видимость (туман, снег и т. п.)	Количество дней в году с видимостью < 5 миль	Н/Д	Н/Д

Т а б л и ц а Б.6.3 – Северная часть Каспийского моря – океанографические условия

Параметр		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Волны (на глубине моря ~ 4 м)	Значимая высота волны, м	1,3	1,1 – 1,7
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	3,4	2,8 – 3,8
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	50	40 – 80
Приливно-отливное течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	Н/Д	Н/Д
Сезонные изменения уровня	Диапазон, м	+0,15 (положительное) –0,10 (отрицательное)	Н/Д
Ветровой нагон	Общий диапазон увеличения глубины воды – центральная область, м	+1,0 (положительное) –1,0 (отрицательное)	Н/Д
Соленость воды (северный Каспий)	Средняя соленость у поверхности, ‰	8	2 – 10

Окончание таблицы Б.6.3

Параметр		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Температура воды	Максимальная у поверхности летом, °С	28	26 – 31
	Средняя у поверхности летом, °С	25	Н/Д
Ледовая экзарация морского дна	Глубина экзарации, м	0 – 0,5	0 – 0,5
	Диапазон глубины воды, м	0 – 5	0 – 5
Сейсмические данные	Магнитуда	Н/Д	Н/Д

Т а б л и ц а Б.6.4 – Северная часть Каспийского моря – ледовые условия

Параметр		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	середина ноября	октябрь – середина декабря
	Очищение от льда	конец марта	середина марта – конец апреля
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	0,8	Н/Д
	Толщина ледяного поля, м	0,8	Н/Д
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	>3	1 – >3
Поля торосистого льда	Высота паруса, м	2 – 5	2 – 5
	Протяженность, м	до 1000	> 1000
Торосы (однолетние)	Высота паруса, м	1 – 2	1 – 2
	Осадка киля, м	ограничена глубиной моря	ограничена глубиной моря
Стамухи	Диапазон глубины, м	0 – 5	0 – 5
	Высота паруса, м	до 20	>20
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	0,5	0,5 – 1,0
	Скорость в море, м/с	0,5	0 – 1,0

Б.7 Балтийское море

Б.7.1 Описание региона

Зона Балтийского моря охватывает несколько региональных морских зон: Ботнический Залив, пролив Кваркен, Ботническое море, Финский и Рижский Заливы, центральную часть акватории Балтийского моря, Каттегат, Бельты и Эресунн (рисунок Б.7.1). Балтийское море – крупнейший в мире бассейн со слабо подсолёнными водами. В нем смешиваются солёная вода из океана и пресная вода, поступающая из многочисленных рек, впадающих в него. В южной части

Балтийского моря соленость составляет 20 ‰, однако в северной части этот показатель составляет лишь 6 ‰. Вода является практически пресной в дельтах рек, например, вблизи Санкт-Петербурга. Более полную информацию о метеорологических, гидрографических и ледовых условиях в Балтийском море можно получить в справочных материалах [366] – [372].

Таблица Б.7.1 – Балтийское море – общая информация

Параметр	Ботнический Залив	Финский и Рижский Заливы	Центральная часть Балтийского моря	Датские проливы
Территория	от 60° до 65° с.ш., от 12° до 14° в.д.	от 57° до 60° с.ш., от 20° до 30° в.д.	от 54° до 60° с.ш., от 13° до 22° в.д.	от 54° до 57° с.ш., от 10° до 13° в.д.
Продолжительность зимнего сезона	с ноября по июнь	с декабря по апрель	с января по апрель	с января по март
Продолжительность летнего сезона	с июня по ноябрь	с мая по ноябрь	с мая по декабрь	с апреля по декабрь
Диапазон глубин, м	0 – 130	0 – 120	0 – 80	0 – 50

Б.7.1.1 Ботнический Залив

Ботнический залив является солоновато-водным образованием, включающем два основных бассейна, Ботническое море и Ботнический Залив, и крупный архипелаг в юго-восточной части. В связи с давлением на поверхность земли, создаваемые ледниками, сформировавшиеся в последний ледниковый период, происходит поднятие суши вдоль прибрежных районов Ботнического Залива.

Площадь территории, которую занимает Ботнический Залив, составляет 115 516 км², объем воды в нем – 6 389 км³. В связи с большим количеством впадающих рек и осадков в этот район, Ботнический Залив имеет преимущественно устьевой характер, и соленость у поверхности вблизи устьев рек составляет около 3,5 ‰. Средняя глубина Ботнического Залива – 42 м. Кваркен – это мелководный бассейн глубиной 20 м, разделяющий Ботнический Залив и Ботническое море. Большую часть этой зоны занимает мелководный архипелаг, где глубина составляет менее 10 м. Медленный, но постоянно продолжающийся процесс подъема суши (8,5 мм в год) в зоне пролива Кваркен приводит к появлению особого феномена – «glo-lakes» и «fladas» (молодые озера и мелководные заливы, формируемые вследствие

постледникового подъема суши, при постепенном отделении прибрежных зон от моря).

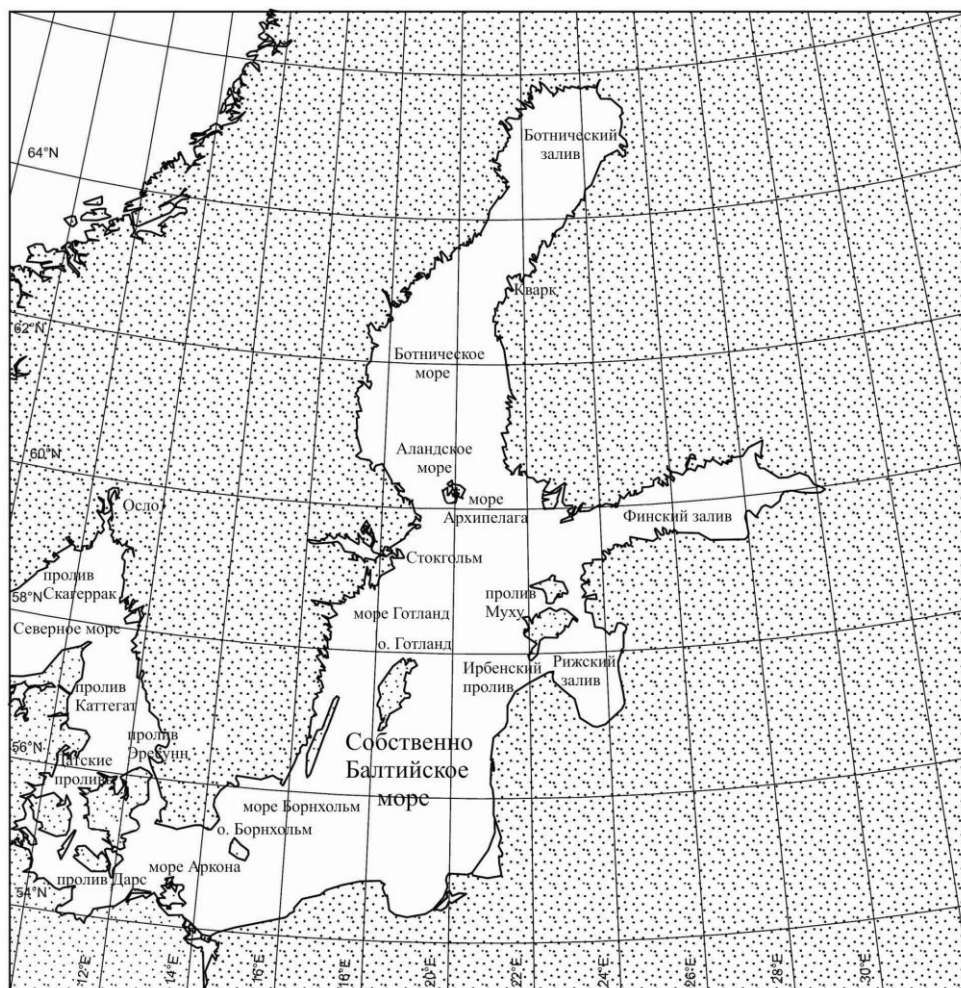


Рисунок Б.7.1– Карта Балтийского моря

Средняя глубина Ботнического моря составляет 68 м, соленость у поверхности – около 6,5 ‰. Ботнический Залив отделен от центральной акватории Балтийского моря Стокгольмским Архипелагом, Морем Архипелагов и Аландскими островами между Швецией и Финляндией; эти зоны включают более 50 000 островов. Средняя глубина воды в этой зоне составляет лишь 20 м, однако в некоторых проливах достигает более 100 м. Мозаичная структура и резкие градиенты параметров среды (соленость, температура, содержание кислорода, метеорологические условия) создают многочисленные биотопы.

Б.7.1.2 Финский Залив

Финский Залив схож с обширной дельтовой территорией. Ширина Финского залива находится в пределах между 48 и 135 км, площадь территории Финского залива – около 30 000 км². Это мелководный объект, средняя глубина составляет 37 м, максимальная – 123 м. Поскольку район мелководный, его объем составляет всего 5% общего объема балтийского моря. Острова, фьорды и мелководные заливы типичны для северного побережья, тогда как южное является более открытым.

Б.7.1.3 Рижский залив

Рижский Залив – относительно мелководный объект, средняя глубина составляет 26 м. С морем он соединяется через Ирбенский пролив, где глубина составляет 35 м, и пролив Муху с глубиной 5 м. Площадь залива – 16 330 км², объем – 424 км³. Водообмен с центральной частью акватории Балтийского моря в среднем достигает 360 км³ в год. Соленость составляет от 4 до 7 ‰.

Б.7.1.4 Центральная часть акватории Балтийского моря

Центральная часть Балтийского моря – наибольшая составляющая, площадь поверхности этой зоны – 211 069 км², около половины общей площади Балтийского моря, объем воды – 13 045 км³. Этот район, простирающийся между проливом Дарс (Darss Sill) и Ботническим Заливом, Рижским и Финским Заливами, включает в себя бассейны Аркона, Борнхольм и Готланд с их западными и восточными объектами. Соленость составляет от 6 ‰ в северной части до 20 ‰ на юге.

Б.7.1.5 Проливы Каттегат, Датские проливы и Эресунн (Зунд)

Каттегат, Эресунн и Датские проливы, их средняя глубина составляет 19 м, являются переходной областью между центральной частью Балтийского моря и Северным морем. Это область площадью 42 408 км² и объемом 802 км³. Для относительно мелководного пролива Каттегат, где глубина менее 50 м, характерна циркуляция воды устьевоего типа. Поверхностные воды, поступающие с Балтийского моря, имеют соленость от 15 до 25 ‰, ниже под поверхностным слоем вода более соленая (соленость от 30 до 35 ‰), поступающая из Северного моря. Датские проливы (Бельты) также отличаются сильным расслоением воды по параметру солености.

Б.7.2 Балтийское море – техническая информация

Б.15.2.1 Климатология

Абсолютные максимумы температур, измеренные за период с 1961 по 1990 гг. на прибрежных и островных станциях Балтийского моря суммированы в справочных материалах [373].

Б.7.2.2 Гидрология

Океанские воды, поступающие через Датские проливы, более соленые, чем воды Балтийского моря, и, следовательно, тяжелее. Около четверти водообмена происходит через узкий и мелководный Пролив Эресунн, тогда как главный водообмен совершается через Бельты. Водообмен производится с большой периодичностью, однако это практически не оказывает воздействия на Балтийское море, поскольку поступившая вода течет обратно. Только при исключительных условиях приток продолжается достаточно длительное время (около двух недель) и проникает вглубь акватории Балтийского моря. В такие периоды Балтийское море получает от 200 до 400 км³ соленой океанской воды в течение нескольких недель. Соленые воды постепенно смешиваются с водами Балтийского моря и проникают через Арнконский и Борнхольмские бассейны в центральную часть Балтийского моря, впадину Готланд, примерно через 6 месяцев. Эти воды заменяют старые балтийские воды, часто содержащие небольшое количество кислорода или вовсе без кислорода.

Без периодических вливаний морской воды из Северного моря, Балтийское море стало бы пресным. В периоды отсутствия вливаний уровень солености воды в Балтийском море значительно понижается.

Поскольку большое количество пресной воды попадает в Балтийское море из рек, а водообмен с водами других соленых объектов невелик, Балтийское море сильно расслоено. Поверхностные воды менее соленые, в то время как в придонных водах уровень солености достаточно велик. Между этими слоями водных масс формируется слой солености, в котором происходит относительно большое изменение уровня солености по вертикали. Это предотвращает вертикальное смешивание воды и транспортировку кислорода из верхних слоев в низшие. Только когда происходит значительный по силе и объему приток соленых поверхностных

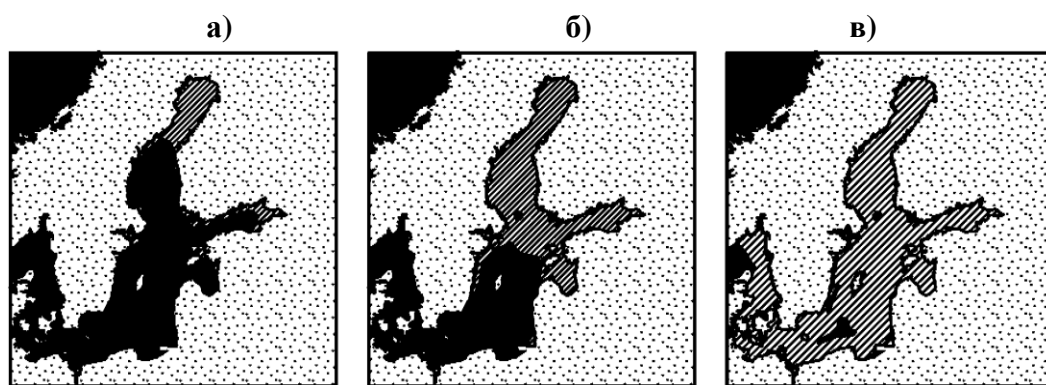
вод из Северного моря в Балтийское, свежие, наполненные кислородом воды проникают в глубокие слои.

Б.7.2.3 Волновой режим

Годовой максимум значимой высоты волны редко превышает 5 м во всех районах Балтийского моря. Годовые периоды волны часто составляют менее 3 с для ветровых волн, максимальные периоды волны составляют до 13 с и преобладают в течение 0,1% времени. Типичные для Балтийского моря периоды волн зыби – в диапазоне от 4 до 5 с, максимальные периоды волн зыби – до 15 с, преобладают в течение менее 1% времени. Осенью и в период открытой воды зимой периоды волны в среднем длиннее, чем весной и летом. Дополнительные сведения приведены в таблице Б.7.3.

Б.7.2.4 Морской лед

На рисунке Б.7.2 показаны примеры ситуаций с ледяным покровом в различные зимы (мягкие, умеренные, суровые).



а) Мягкие зимы (1991 – 1992),

максимальная площадь ледяного покрова равна 66 000 км²

б) Умеренные зимы (1961 – 1990),

максимальная площадь ледяного покрова равна 204 000 км²

в) Суровые зимы (1986 – 1987),

максимальная площадь ледяного покрова равна 405 000 км²

Рисунок Б.7.2. – Ледяной покров Балтийского моря

1) Образование льда

Образование льда начинается в октябре-ноябре в самых северных районах Ботнического Залива и восточных участках Финского Залива. Чуть позже замерзают Кварк, остальные районы Ботнического Залива и прибрежные районы Ботнического

моря. В среднестатистические зимы Ботническое море, Море Архипелагов и Финский Залив полностью покрыты льдом, так же как и северная часть центральной акватории Балтийского моря (частично).

В умеренные зимы в районе Бельтов и пролива Эресунн замерзают только мелководные участки. Когда зимы более холодные, поверхностный слой воды Бельтов и Эресунна охлаждается, что приводит к образованию льда в море. В такие периоды толщина льда бывает от 10 до 15 см, и ледовитость составляет менее 6/10. В суровые зимы море может полностью покрываться льдом, толщина которого может составлять от 30 до 70 см.

В проливах Скагеррак и Каттегат вдоль норвежского побережья лед может наблюдаться только в случае суровых зим. Чаше лед наблюдается в Осло-фьорде, где битый лед (блинчатый лед и ледяная каша) подвергается сжатию вследствие прижимных ветров. В гаванях и судоходных каналах лед образуется в среднем в январе, а последние льды таят в третьей декаде марта.

В проливе Скагеррак вдоль побережья Швеции в умеренные зимы лед образуется только во внутренних участках архипелага и никак не сказывается на навигации. Только в суровые зимы образуется значительное количество льда в судоходных каналах. В среднем образование льда начинается в конце января. Обычно лед сходит к концу марта.

В суровые зимы плавучие льды из Каттегата могут дрейфовать с севера вдоль архипелага. В умеренные зимы в проливе Каттегат вдоль шведского побережья лед образуется в мелководных бухтах. Лед в море является нечастым явлением. В суровые зимы слабосоленые поверхностные воды охлаждаются, и образуется блинчатый лед толщиной 10–15 см. Ледовитость в среднем менее 6/10.

В суровые зимы случается образование льда и в Датских Проливах, и центральной части акватории Балтийского моря. Морские районы к северо-востоку от Борнхольма покрываются льдом.

2) Очищение от ледяного покрова

Весной с возрастанием солнечной активности таяние льдов начинается с южных регионов и продолжается по направлению к северу. Обычно к началу

апреля северные участки центральной части Балтийского моря уже открыты. К началу мая лед остается только в Ботническом заливе, где полностью сходит только к началу июня.

В среднем продолжительность зимнего льда на севере центральной части Балтийского моря около 20 дней. На севере Ботнического залива она может составлять более 6 месяцев. Более подробную информацию о продолжительности ледового периода и среднем количестве дней с отрицательными температурами для различных районов Балтики можно получить в справочных материалах [373].

3) Структура льда

Лед в Балтийском море существует в виде припаев и дрейфующего льда. Припаи характерны для прибрежных участков и районов архипелагов, где глубина менее 15 м. Образование происходит в начале ледового периода, лед остается неподвижным до периода таяния льдов.

Дрейфующие льды имеют динамическую природу и подвержены более воздействию ветров, нежели течений. Дрейфующие льды могут быть ровными, слоистыми или торосистыми. Сплоченность варьируется от 1/10 до 10/10. Дрейфующий лед может проходить большие расстояния: в штормовых условиях тонкий дрейфующий лед может проходить от 20 до 30 км за один день. В результате передвижения происходит образование полей из шероховатого и битого льда, а также плавучих льдин до нескольких километров в диаметре, расщелин, разломов, барьеров из ледяного сала и ледяной каши, торосистого льда и наслоенного льда.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.7.2 – Б.7.4.

Т а б л и ц а Б.7.2 – Балтийское море – метеорологические условия

Параметр		Ботнический Залив		Финский и Рижский Заливы		Центральная часть Балтийского моря		Датские проливы	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Темпера- тура воздуха	Максималь- ная, °С	24	19 – 28	25	20 – 28	24	20 – 28	23	20 – 26
	Минимальная, °С	-25	-11 ... -28	-18	-8 ... -33	-20	-18... -22	-18	-16 ... -20
	Градусо-дни с	1200	800 –	800	400 –	700	400 –	600	400 –

	отрицательной температурой воздуха		1 600		1 200		1 000		800
Скорость ветра на высоте 10 м	Средняя за 10 мин., м/с	6,4	0 – 22	6,3	0 – 25	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Направление ветра	Преобладающее зимой (направление/ % возникновения)	220/23	220	220/18	220	240 / 20	240	240 / 20	240
	Преобладающее летом (направление/ % возникновения)	220 / 20	220	220 / 20	220	270/15	270	270/10	270
Осадки	Годовые осадки в виде дождя, мм	480	300 – 680	560	310 – 740	600	500 – 700	600	500 – 700
	Годовые осадки в виде снега, мм	160	Н/Д	150	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Видимость (туман, снег и т. п.)	Количество дней в году с видимостью < 5 миль	150	102 – 186	185	110 – 240	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Параметр		Ботнический Залив		Финский и Рижский Заливы		Центральная часть Балтийского моря		Датские проливы	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значе- ние	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны — прибреж- ная зона (глубина моря < 100 м)	Значимая высота волны, м	4,5	3,0 – 6,0	3,5	3,0 – 5,2	3,0	1,5 – 3,0	3,0	1,5 – 4,0
	Диапазон перио- да пересечения нулевого уровня, с	8	6,5 – 10	8	7 – 9	8	5 – 8	8	5 – 10
Волны — прибреж- ная зона (глубина моря > 100 м)	Значимая высота волны, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	4,0	3,0 – 5,5	Н/Д	Н/Д
	Диапазон перио- да пересечения нулевого уровня, с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	10	8 – 13	Н/Д	Н/Д
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	75	25 – 130	125	50 – 200
	Максимальная придонная скорость, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Приливно- отливное течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Прилив	Общая амплитуда прилива, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0,15	0,1 – 0,2	0,25	0,2 – 0,3
Ветровой нагон	Общий диапазон увеличения глубины воды, м	0,9	0,4 – 2,0	0,85	0,4 – 2,0	1,3	1,0 – 1,7	1,4	1,2 – 1,7
Соленость воды	Средняя соленость у поверхности, ‰	6	2 – 8	10	4 – 14	12	10 – 15	20	10 – 30
Температу- ра воды	Максимальная у поверхности летом, °С	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	18	17 – 19	17	16 – 18
	Средняя у поверхности летом, °С	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Ледовая экзарация морского дна	Глубина экзарации, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Диапазон глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Сейсмичес- кие данные	Магнитуда	<3	0 – 5	<2	0 – 3	<3	0 – 5	<3	2 – 3,5

Т а б л и ц а Б.7.4 – Балтийское море – ледовые условия

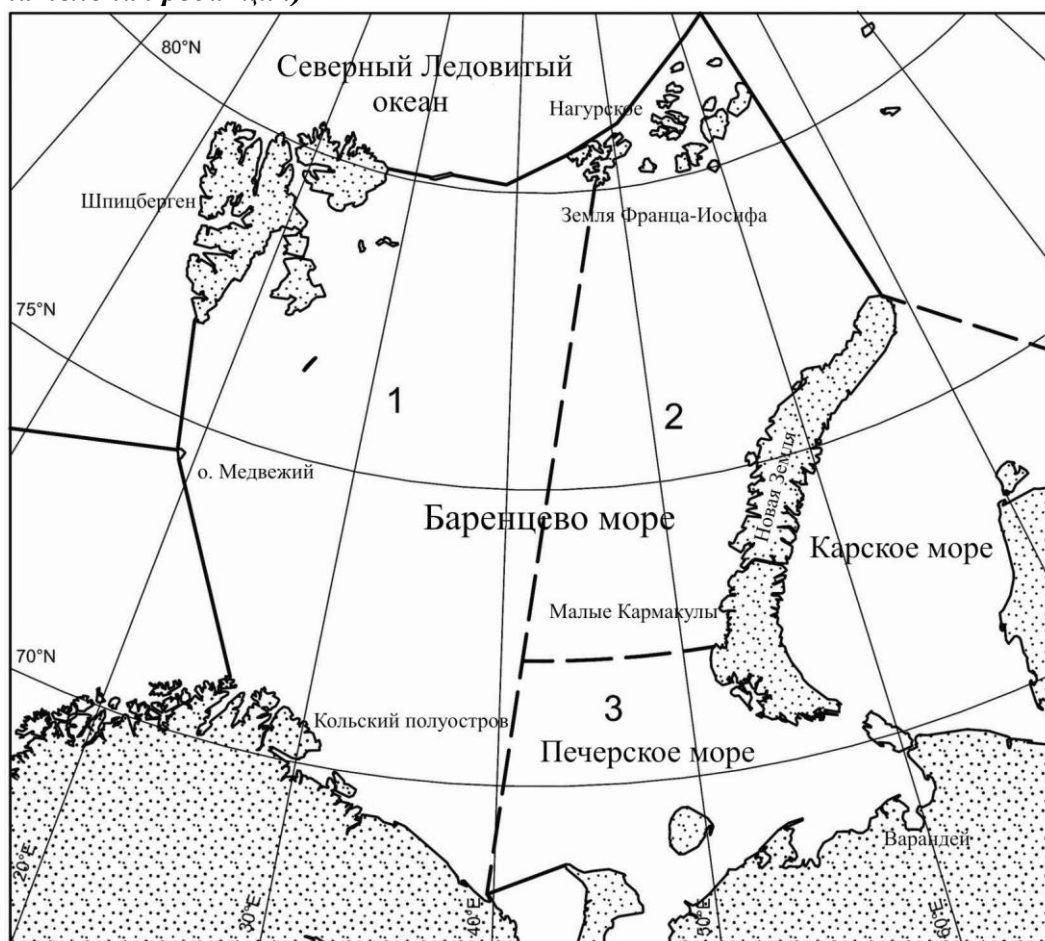
Параметр		Ботнический Залив		Финский и Рижский Заливы		Центральная часть Балтийского моря		Датские проливы	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Наличие	Первые льды	декабрь	ноябрь – декабрь	январь	декабрь – февраль	январь	декабрь – февраль	январь	декабрь – март
	Последние льды	май	май – июнь	апрель	март – май	апрель	март – апрель	март	апрель
Ровный лед (однолет- ний)	Толщина припая, м	0,80	0,60 – 0,90	0,70	0,60 – 0,80	0,60	0,30 – 0,70	0,50	0,30 – 0,70
	Толщина ледяного поля, м	0,60	0,40 – 0,90	0,50	0,40 – 0,80	0,40	0,30 – 0,70	0,40	0,30 – 0,70
Наслоен- ный лед	Толщина наслоенного льда, м	1,0	0,20 – 1,50	0,80	0,30 – 1,20	0,60	0,30 – 0,90	0,70	0,30 – 1,00
Поля торосисто- го льда	Высота паруса, м	1,0	1,0 – 2,0	1,0	1,0 – 2,0	1,0	1,0 – 2,0	1	1,0 – 2,0
	Протяженность , м	200	100 – 1 000	200	100 – 1 000	200	100 – 1 000	200	100 – 1 000
Торосы (однолет- ние)	Высота паруса, м	2,0	1,0 – 3,0	2,0	1,0 – 3,0	1,5	1,0 – 2,0	1,5	1,0 – 3,0
	Осадка киля, м	12	3 – 25	12	3 – 15	10	3 – 12	10	5 – 15
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Скорость в море, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Б.8 Баренцево море

Б.8.1 Описание региона

Баренцево море является окраинным морем, которое на севере граничит с Северным Ледовитым океаном, на западе – с Гренландским и Норвежским морями, на востоке – с Карским морем и на юге – с побережьем Кольского полуострова (рисунок Б.8.1).

Наибольшее значение глубины зафиксировано в центре Баренцева моря – до 600 м, а обширные отмели с глубинами менее 100 м преобладают в юго-восточном секторе и в прибрежной зоне архипелага Шпицберген.



1 – Западный сектор;
2 – Северо-восточный сектор;
3 – Юго-восточный сектор (включая Печорское море)
Рисунок Б.8.1 – Граница и районы Баренцева моря

Учитывая назначение настоящего документа, Баренцево море разделено на три части, показанные на рисунке Б.8.1. Такое разделение учитывает общие физико-географические свойства Баренцева моря (рельеф морского дна, атмосферные процессы, системы течений, положение кромки льда и т.п.).

Примечание – Юго-восточный сектор 3 включает в себя Печорское море, и поэтому обозначен таким образом в таблицах Б.8.2, Б.8.3 и Б.8.4.

Основные морфометрические характеристики Баренцева моря следующие:

- площадь – 1 424 000 км²;
- объем воды – 316 000 км³;
- средняя глубина – 222 м;
- наибольшая глубина – 600 м.

Т а б л и ц а Б.8.1 – Баренцево море – общая информация

Параметр	Западный сектор	Северо-восточный сектор	Печорское море
Территория	от 70° до 80°с.ш., от 18° до 42°в.д.	от 72° до 81°с.ш., от 40° до 67°в.д.	от 68° до 72°с.ш., от 38° до 60°в.д.
Продолжительность зимнего сезона	12 месяцев	12 месяцев	октябрь – июль
Продолжительность летнего сезона	отсутствует	отсутствует	август – сентябрь

При подготовке раздела использовались данные следующих гидрометеорологических станций (ГМС):

- для западного района – ГМС Медвежий остров;
- для северо-восточного района – ГМС Нагурская и ГМС Малые Кармакулы;
- для юго-восточного района – ГМС Варандей.

Б.8.2 Баренцево море – техническая информация

Б.8.2.1 Климат

Расположение и протяженность Исландского минимума (область низкого давления) определяет характер атмосферных циркуляций в осенне-зимний период. Циклоны, связанные со штормовыми ветрами, происходят с высокой частотой – от 2 до 4 раз в месяц; траектория их движения начинается обычно в районе Исландии, и далее они могут двигаться как в центральную часть Баренцева моря, так и к югу в сторону Кольского полуострова. Зимой в северной части Баренцева моря преобладают северо-восточные ветры, в южной его части – южные и юго-западные. Наибольшая частота возникновения штормовых ветров, скорость которых превышает 16 м/с, зафиксирована в юго-западной части Баренцева моря.

Летом циклоническая активность снижается, и в Баренцевом море формируется однородная зона повышенного давления. Траектории движения циклонов смещаются к северу и проходят через район Земли Франца-Иосифа, при этом частота их возникновения снижается – в среднем, 2 циклона в месяц. В большинстве районов ветры слабые и переменчивые по направлению. В летний период штормовые ветры случаются редко.

Наименьшая годовая разность температур, от 10°C до 15°C, характерна для южной части Баренцева моря, где отсутствуют льды и преобладают юго-западные ветры. Наибольшая разность годовых температур, от 25°C до 30°C, характеризует северные районы, где зимний ледяной покров способствует усилению охлаждения нижних слоев атмосферы при преобладании северо-восточного ветра, вызывающего адвекцию холодного воздуха со стороны Арктики в район Баренцева моря. Среднегодовая температура воздуха составляет от 2°C в южной части моря до минус 10°C в его северной части.

Б.8.2.2 Гидрология

Межгодовые и многолетние изменения гидрологического и ледового режима Баренцева моря находятся под влиянием системы стабильных теплых и холодных океанических течений.

В систему теплых течений входят Южно-Шпицбергенское, Нордкапское, Мурманское, Канинское, Колгуево-Печорское и Новоземельское течения. Систему холодных течений составляют прибрежное течение Земли Франца-Иосифа, Восточно-Шпицбергенское, Судкапское, Медвежинское, течение «Персея», Центральное и течение Литке. Термохалинные течения Белого и Печорского морей отмечены пониженной соленостью вод и составляют особую группу течений.

В Баренцевом море различают четыре основных типа водных масс:

- атлантические водные массы, характеризующиеся повышенной температурой и соленостью, которые поступают с запада в виде поверхностных течений, а по глубинам – с севера арктического бассейна;

- арктические водные массы с отрицательными температурами и пониженной соленостью, идущие с севера поверхностным течением;

- прибрежные воды, для которых характерна значительная амплитуда колебаний сезонных температур и низкая соленость, формируемая под воздействием континентальных вливаний и прибрежных течений пресных вод;

- воды собственно Баренцева моря, с низкими температурами и высокой соленостью, формируемые в море в результате перемешивания различных водных масс.

В районе Баренцева моря приливы играют основную роль в колебаниях уровня моря. В западном и южном секторах приливы регулярные полусуточные (колебание уровня от 2,2 до 3,7 м), тогда как в восточном секторе приливы носят нерегулярный полусуточный характер (колебания в пределах до 4,0 м). В направлении к югу амплитуда прилива снижается (с юга на север) и вблизи Земли Франца-Иосифа составляет всего 0,2 м.

Б. 8.2.3 Морской лед и айсберги

Наиболее характерным свойством ледового режима Баренцева моря является то, что его поверхность никогда полностью не покрывается льдами. В период максимального развития ледяного покрова, с марта по апрель, морской лед покрывает обычно только 55–60% поверхности моря, оставшаяся часть – открытая вода.

Ледяной покров может представлять собой комбинацию многолетнего льда толщиной до 3 м, однолетнего льда, толщина которого менее 1,5 м, и айсбергов. Многолетний лед распространяется на узком участке вдоль восточных берегов архипелага Шпицберген и Земли Франца Иосифа преимущественно весной, однако, это не превалирующий тип льдов. В целом, на всей территории Баренцева моря в период образования ледяного покрова 10% в среднем занимают участки многолетнего льда, участки с однолетним льдом – около 15%.

В Баренцево море также заходят айсберги, попадающие сюда с ледников Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа и Новой Земли. Айсберги дрейфуют из указанных районов под влиянием господствующих ветров и океанических течений. Вовлеченные в общий поток дрейфующих льдов, айсберги за период своего существования могут проходить значительные расстояния. Информация по айсбергам и их движению приведена в справочных материалах [374] – [377].

Припай образуется ежегодно вдоль большей части берегов континента и островов Баренцева моря. Наибольшая ширина и устойчивость припая отмечается в заливах и бухтах южного сектора моря, а также среди островов Земли Франца-Иосифа и архипелага Шпицберген.

В зимний период часто наблюдаются сильные сжатия льдов в море, что приводит к образованию торосов и стамух. Стамухи образуются в прибрежных районах с глубинами до 20 м. Максимальная высота паруса (надводной части) этих образований достигает 3–5 м, а осадка киля (подводной части) – 15–20 м [378]. Наибольшая интенсивность грядообразования наблюдается в северо-западном и юго-восточном секторах, что связано с дрейфом льда в сторону берегов.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.8.2 – Б.8.4.

Т а б л и ц а Б.8.2 – Баренцево море – метеорологические условия

Параметр		Западный сектор		Северо-восточный сектор		Печорское море	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Температура воздуха	Максимальная, °С	4,4	2,0 – 7,0	0,9	0,0 – 9,0	8,8	8,0 – 10,0
	Минимальная, °С	-7,7	-6,0... -9,0	-24,0	-20,0... -39,0	-19,0	-18,0... -20,0
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	2000	1150 – 2300	3500	3500 – 3600	2500	2300 – 2800
Скорость ветра на высоте 10 м	Средняя за 10 мин., м/с	26,6	25 – 28	23,4 – 31,9	20 – 35	22,3	20 – 25
Направление ветра	Преобладающее зимой (направление/ % возникновения)	СВ/26,8	СВ	Ю/21 – ЮВ/32	Ю–ЮВ	ЮЗ/38,7	ЮЗ
	Преобладающее летом (направление/ % возникновения)	З/19,0	З	Ю/24,8 – СЗ/34,1	Ю–СЗ	СВ/24,7	СВ
Осадки	Годовые осадки в виде дождя, мм	560	500 – 620	320	300 – 340	510	500 – 520
	Годовые осадки в виде снега, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Видимость (туман, снег и т. п.)	Количество дней в году с видимостью < 1 км (туманы)	76	50 – 80	66	50 – 80	64	50 – 80
	Количество дней в году с видимостью < 2 км (снежные бури)	64	100 – 130	114	100 – 130	100	80 – 120

Т а б л и ц а Б.8.3 – Баренцево море – океанографические условия

Параметр		Западный сектор		Северо-восточный сектор		Печорское море	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны — прибрежная зона (глубина моря <100 м)	Значимая высота волны, м	2,7	2,0 – 10,0	2,4 – 2,7	2,0 – 9,0	2,5	1,5 – 7,0
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	11,0	10 – 13	11,0	10 – 13	9,0	8 – 10
Волны — прибрежная зона (глубина моря >100 м)	Значимая высота волны, м	Н/Д	Н/Д	2,5	2,0 – 9,0	Н/Д	Н/Д
	Диапазон периода пересечения нулевого уровня, с	Н/Д	Н/Д	9,5	8 – 10	Н/Д	Н/Д
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	65,0	60,0 – 70,0	42,0	31,0 – 51,5	115,0	100 – 130
	Максимальная скорость в среднем слое, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	30,0	20,0 – 50,0
	Максимальная придонная скорость, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Приливно- отливное течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	35,0	30,0 – 40,0	15,0	10,3 – 20,6	35,0	30,0 – 40,0
Прилив	Общая амплитуда прилива, м	0,8	0,5 – 1,3	0,3	0,2 – 0,6	1,0	0,5 – 3,0
Ветровой нагон волны	Общий диапазон увеличения глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	1,8	1,7 – 1,9	1,5	1,0 – 3,5
Соленость воды	Средняя соленость у поверхности, ‰	34,75	34,5 – 35,0	33,8	33,3 – 34,2	30,0	25,0 – 33,0
	Средняя соленость среднего слоя, ‰	35,0	34,0 – 36,0	34,5	33,0 – 35,0	Н/Д	Н/Д
Температура воды,	Максимальная у поверхности летом, °С	9,0	7 – 11	2,0	1,5 – 2,5	8,0	7 – 9
	Средняя у поверх- ности летом, °С	7,0	5 – 9	1,5	1,0 – 2,0	7,0	6 – 8

Параметр		Западный сектор		Северо-восточный сектор		Печорское море	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Ледовая экзарация морского дна	Глубина экзарации, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0,5	0,3 – 1,5
	Диапазон глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	<15	<20
Сейсмические данные	Магнитуда	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Т а б л и ц а Б.8.4 – Баренцево море – ледовые условия

Параметр		Западный сектор		Северо-восточный сектор		Печорское море	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	круглый год (сев. сектор)	круглый год (сев. сектор)	круглый год	круглый год	25 октября	20 октября – 5 ноября
	Очищение от льда	круглый год (сев. сектор)	круглый год (сев. сектор)	круглый год	круглый год	5 июля	25 июня – 15 июля
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	1,4	1,3 – 1,5	1,5	1,4 – 1,6	1,0	0,9 – 1,1
	Толщина ледяного поля, м	1,3	1,2 – 1,4	1,4	1,3 – 1,5	0,8	0,7 – 0,9
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	0,4	0,3 – 0,5	0,4	0,3 – 0,5	0,4	0,8 – 1,0
Поля торосистого льда	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Протяженность, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Торосы (однолетние)	Высота паруса, м	4,7	4,5 – 5,0	4,2	4,0 – 4,5	3,5	3,0 – 4,0
	Осадка киля, м	17,5	15,0 – 20,0	15,0	14,0 – 16,0	16,0	15,0 – 18,0
Стамухи	Диапазон глубины воды, м	<20	<20	<20	<20	< 15	<20
	Высота паруса, м	3 – 5	8 – 10	3 – 5	8 – 10	3 – 5	10 – 11
Ровный лед (двухлетний и многолетний)	Толщина припая, м	2,5	2,2 – 2,8	2,5	2,2 – 2,8	отсутствует	отсутствует
	Толщина ледяного поля, м	2,7	2,5 – 3,0	2,8	2,5 – 3,0	отсутствует	отсутствует
Торосы (двухлетние и многолетние)	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	отсутствует	отсутствует
	Осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	отсутствует	отсутствует

Окончание таблицы Б.8.4

Параметр		Западный сектор		Северо-восточный сектор		Печорское море	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Поля торосистого льда	Средняя высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	отсутст- вует	отсутст- вует
	Протяженность, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	отсутст- вует	отсутст- вует
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	0,5	0,4 – 0,6	Н/Д	Н/Д	0,7	0,6 – 0,8
	Скорость в море, м/с	0,6	0,5 – 0,7	0,5	0,4 – 0,6	Н/Д	Н/Д
Айсберги	Масса, млн. т	до 6	0 – 10	до 4	0 – 5	Н/Д	Н/Д
Частота появления айсбергов	Период наличия айсбергов	январь- июнь	январь- июнь	круглый год	круглый год	в редких случаях	в редких случаях
	Количество в год	10 – 40	10 – 40	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Максимальное количество в месяц	30	0 – 30	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Б.9 Карское море

Б.9.1 Описание региона

Карское море – шельфовое море, граничащее с арктическим бассейном на севере, Баренцевым морем на западе и Морем Лаптевых на востоке. Береговая линия сильно искривлена, с большими заливами (Байдарацкая, Гыданская и Обская губы, Енисейский залив), глубоко врезающимися в материковый берег. С учетом океанографических условий Карское море подразделяется обычно на два сектора: юго-западный и северо-восточный, с границей проходящей вдоль линии от Мыса Желания до острова Диксон (рисунок Б.9.1).



1 – Юго-западный сектор

2 – Северо-восточный сектор

Рисунок Б.9.1 – Границы и сектора Карского моря

Основные морфометрические характеристики Карского моря:

- Общая площадь: 883 000 км²;
- Объем воды: 98 000 км³;
- Средняя глубина: 111 м;
- Максимальная глубина: 600 м.

Глубоководные зоны Карского моря, где глубины составляют более 500 м, занимают менее 1% общей площади.

Б.9.2 Карское море – техническая информация

Б.9.2.1 Климат

В Карском море преобладают холодные сухие арктические воздушные массы, относительно теплый и влажный воздух из Атлантики и континентальный воздух умеренных широт, который холоднее и суше зимой и сравнительно теплый летом.

Отрицательные температуры воздуха в Карском море держатся в течение 8 месяцев, с октября по май. Наиболее холодный период – с декабря по март, когда среднемесячная температура воздуха составляет от минус 14°C до минус 26°C. Летний период длится около 4 месяцев с июня по сентябрь. Среднемесячная летняя температура не превышает 7°C.

Зимой шторма формируют ветры преимущественно западного, юго-западного и южного направлений. В летний период штормовые ветры дуют в северном и северо-восточном направлениях и сопровождаются падением температуры воздуха.

В.9.2.2 Гидрология

Зимой водные массы мелководных районов моря становятся однородными от поверхности до дна, их температура составляет примерно минус 1,8°C. Основной объем водных масс (сток теплового потока сибирских рек) поступает в море весной, когда оно еще покрыто льдами.

Подъем температуры начинается в июне, затем море очищается ото льда, максимальные температуры приходятся на конец августа. В прибрежных районах поверхностные воды прогреваются до 6–8°C. В центральной части региона Карского моря температура воды у поверхности составляет около 2–4°C, в западном же секторе температура составляет около 2°C. В сентябре – октябре температура поверхностного слоя воды снижается и опускается ниже нуля (температуры замерзания).

Летом соленость в поверхностных слоях юго-западной части Карского моря понижается в результате таяния льдов и притока паводковых вод, минимальное значение солености достигается в августе-сентябре. Соленость поверхностных вод преимущественно составляет 30–32 ‰. Наименее соленая вода на юге, вблизи устьев крупных рек, где соленость поверхностного слоя снижается до 10 ‰.

В мелководных районах Карского моря преобладают ветровые течения, различные по направлению и скорости. В целом, градиентные и приливные течения слабые. Летний период характеризуется более или менее стабильными водными потоками, которые формируют циклонический водоворот в юго-западном секторе моря, представленной относительно теплым Ямальским течением северо-восточного

направления, идущим от пролива Карские ворота, и относительно холодным Восточно-Новоземельским течением юго-западного направления, идущим вдоль восточных берегов Новой Земли.

Приливно-отливные колебания уровня моря не превышают 0,5 м, тогда как ветровой нагон может вызывать подъем уровня воды в прибрежных районах от 2 до 3 м.

Б.9.2.3 Морской лед и айсберги

Акватория Карского моря покрывается льдом от 7/10 до 9/10 на 8–10 месяцев в году. Летом полное очищение ото льда происходит только в юго-восточных районах и в прибрежных районах северо-восточного сектора Карского моря.

Ледяной покров состоит из многолетних льдов толщиной около 2,5 м на севере, однолетних льдов на юге (толщиной до 1,8 м) и молодых льдов до 0,3 м.

Припаи ежегодно образуются вдоль всех материковых и островных берегов Карского моря. В период максимального развития граница припаев проходит в пределах изобат от 10 до 20 м. Двухлетний или многолетний лед возможен вблизи берегов Северной Земли.

Зимой навалы льда приводят к образованию стамух и торосов. Стамухи распространяются вдоль прибрежных зон как среди дрейфующих льдов, так и в зоне припаев, в глубинах до 20 м. Максимальные зарегистрированные значения геометрических характеристик стамух составляют: высота надводной части – от 10 до 15 м, глубина киля – от 20 до 25 м.

Айсберги, главным образом, сосредоточены вблизи северо-восточного побережья Новой Земли. Появление айсбергов в южных прибрежных районах не наблюдалось.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.9.1 – Б.9.3.

Т а б л и ц а Б.9.1 – Метеорологические условия Карского моря

Параметр		Амдерма		Остров Белый		Диксон		Остров Визе	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Температура воздуха	Годовой месячный максимум, °С	6,9	Н/Д	5,0	Н/Д	5,1	Н/Д	0,5	Н/Д
	Абсолютный максимум, °С	31	32	27	27	27	27	8	9
	Годовой месячный минимум, °С	-19,3	Н/Д	-24,9	Н/Д	-26,0	Н/Д	-25,8	Н/Д
	Абсолютный минимум, °С	-44	-45	-48	-48	-48	-48	-47	-48
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	2 946	Н/Д	4 107	Н/Д	4 497	Н/Д	4 975	Н/Д
Скорость ветра на высоте 10 м	Наблюдаемый максимум, м/с	40	Н/Д	40	Н/Д	40	Н/Д	34	Н/Д
	3-сек порыв, м/с	Н/Д	55	Н/Д	50	Н/Д	62	Н/Д	44
Направление ветра	Преобладающее зимой (направление / % возникновения)	С/6 СВ/8 В/9 ЮВ/9 Ю/27 ЮЗ/25 З/8 СЗ/5 штиль/3	Н/Д	С/11 СВ/10 В/10 ЮВ/17 Ю/19 ЮЗ/12 З/9 СЗ/7 штиль/ /5	Н/Д	С/6 СВ/9 В/8 ЮВ/11 Ю/37 ЮЗ/11 З/4 СЗ/6 штиль/ 8	Н/Д	С/13 СВ/14 В/15 ЮВ/20 Ю/13 ЮЗ/7 З/5 СЗ/9 штиль/ 4	Н/Д
	Преобладающее летом (направление / % возникновения)	С/12 СВ/16 В/17 ЮВ/5 Ю/8 ЮЗ/10 З/12 СЗ/17 штиль/3	Н/Д	С/17 СВ/18 В/12 ЮВ/9 Ю/6 ЮЗ/14 З/10 СЗ/11 штиль/ /3	Н/Д	С/24 СВ/26 В/5 ЮВ/4 Ю/10 ЮЗ/10 З/8 СЗ/10 штиль/ /3	Н/Д	С/15 СВ/11 В/10 ЮВ/11 Ю/10 ЮЗ/12 З/15 СЗ/14 штиль/ 12	Н/Д
Осадки	Годовая сумма осадков, мм	400	–	300	–	360	–	260	–
	Наибольшее месячное количество осадков (месяц/ количество в мм)	сентябрь /60	Н/Д	сентяб рь/47	Н/Д	сентяб рь/69	Н/Д	август/ 34	Н/Д
	Осадки – максимум за 24 часа, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Годовое количество осадков в виде снега, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Параметр		Амдерма		Остров Белый		Диксон		Остров Визе	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Видимость (туман, снег и т.п.)	Количество дней в год с видимостью < 1 км (туманы)	86	Н/Д	93	Н/Д	91	Н/Д	89	Н/Д
	Количество дней в году с видимостью < 2 км (снежные бури)	106	Н/Д	91	Н/Д	112	Н/Д	86	Н/Д
	Месяцы с наибольшей видимостью <1 км (месяц / % возникновения)	июль/12	Н/Д	июль/2 0	Н/Д	июль/2 0	Н/Д	июль/3 0	Н/Д

Таблица Б.9.2 – Океанографические характеристики Карского моря

Параметр		Юго-западный сектор		Северо-восточный сектор	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны	Значимая высота волны 50%-ой обеспеченности, м	0,9	0,5 – 1,0	0,7	0,5 – 0,9
	Ассоциированный период волны, м	5	54 – 6	4	3 – 5
	Максимальная высота волны 1%-ой обеспеченности, м	7	8-10	10	14 – 16
	Ассоциированный период волны, м	7	Н/Д	9	Н/Д
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	80 – 100	Н/Д	100 – 120	Н/Д
	Средняя скорость у поверхности, см/с	5 – 10	Н/Д	5 – 10	Н/Д
	Максимальная придонная скорость, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средняя придонная скорость, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Температура воды	Максимум у поверхности летом, °С	4,5 – 5,5	4,5 – 5,5	2,5 – 3,5	2,5 – 3,5
	Средняя у поверхности летом, °С	2,5 – 3,5	2,5 – 3,5	0,5 – 2,0	0,5 – 2,0
Соленость воды	Средняя соленость у поверхности (июль), ‰	20 – 25	20 – 25	25 – 30	25 – 30

Окончание таблицы Б.9.2

Параметр		Юго-западный сектор		Северо-восточный сектор	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Прилив	Амплитуда прилива, м	0,6 – 0,8	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,4 – 0,6
Ветровой нагон	Диапазон изменения уровня воды, м	2,3 – 2,6	3,0	1,6 – 2,6	3,0
	Диапазон увеличения глубины воды, м	1,3 – 1,4	1,5	1,0 – 1,4	1,5
	Диапазон уменьшения глубины воды, м	-0,9 ... -1,2	-1,5	-0,7 ... -1,1	-1,5

Т а б л и ц а Б.9.3 – Карское море – ледовые условия

Параметр		Юго-западный сектор		Северо-восточный сектор	
		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений	Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	10 октября – 20 октября	Н/Д	10–20 сентября	Н/Д
	Становление припая	25 октября – 10 ноября	Н/Д	20–30 сентября	Н/Д
	Разрушение припая	10 июля – 20 июля	Н/Д	25-30 июля	Н/Д
	Очищение от льда	20 июля – 20 августа	Н/Д	круглый год	Н/Д
	Продолжительность ледового периода (дни)	280 – 300	Н/Д	365	Н/Д
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	1,6	Н/Д	1,8	Н/Д
	Длина ледяного поля, м	3 000 – 6 000	Н/Д	4 000 – 6 000	Н/Д
	Толщина ледяного поля, м	1,4 – 1,8	Н/Д	1,6 – 1,8	Н/Д
Деформиро- ванный лед	Доля, %	50	Н/Д	60	Н/Д
	Месяц максимального проявления	апрель – май	Н/Д	апрель–май	Н/Д
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	0,4	Н/Д	0,4	Н/Д
	Толщина поля наслоенного льда, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Параметр		Юго-западный сектор		Северо-восточный сектор	
		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений	Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Торосы (однолетние)	Средняя высота паруса, м	1,3 – 1,5	Н/Д	1,5 – 1,8	Н/Д
	Максимальная высота паруса, м	4,0 – 6,0	Н/Д	5,0 – 6,0	Н/Д
	Средняя осадка кия, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Толщина ледяных обломков, м	30 – 40	Н/Д	50 – 60	Н/Д
	Ширина, м	5,0	Н/Д	5,0	Н/Д
	Количество/км	3	Н/Д	3 – 4	Н/Д
Ровный лед (двухлетний и многолетний)	Толщина припая, м	Н/Д	Н/Д	1,8 – 2,0	Н/Д
	Толщина ледяного поля, м	Н/Д	Н/Д	1,8 – 2,2	Н/Д
Торосы (двухлетние и многолетние)	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	3,0 – 5,0	Н/Д
	Осадка кия, м	Н/Д	Н/Д	13,0 – 18,0	Н/Д
	Количество/км	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Поля торо-систого льда	Средняя высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средняя осадка кия, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Стамухи ¹	Глубина воды, м	10 – 15	Н/Д	10 – 15	Н/Д
	Высота паруса, м	5 – 10	Н/Д	5 – 10	Н/Д
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	0,4	Н/Д	0,3	Н/Д
	Скорость в море, м/с	0,3	Н/Д	0,2	Н/Д
	Преобладающее направление	СВ	Н/Д	С, СЗ – зимой, Ю, ЮВ – летом	Н/Д
Айсберги	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Длина, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Масса, т	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Частота появления айсбергов	Месяц появления	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Количество в год	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Ледовая экзарация морского дна	Средн./макс. глубина экзарации, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Частота борозд экзарации (количество/км)	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Диапазон глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
^a Представлена средняя длина стамухи, диапазон длин составляет от 400 до 7 300 м.					

Б.10 Море Лаптевых

Б.10.1 Описание региона

Море Лаптевых (рисунок Б.10.1) имеет свободное сообщение с Арктическим бассейном.

Когда в 1930-е годы началось активное изучение Арктики, ледовые наблюдения велись в пределах небольшой области, обозначенной на рисунке Б.10.1 цифрой 1. В настоящее время принято считать, что в море Лаптевых входят обе области, обозначенные на рисунке как «1» и «2». Общая площадь, занимаемая морем Лаптевых, составляет приблизительно 540 000 км².

Для моря Лаптевых характерен большой контраст глубин. В южной части средние глубины не превышают 15–25 м, тогда как граница северной части моря проходит через глубоководный участок (глубины более 2 000 м). Резкий перепад глубин до 3 000 м делит море вдоль широты Вилькицкого пролива. Около 54% территории моря составляют глубины менее 50 м.

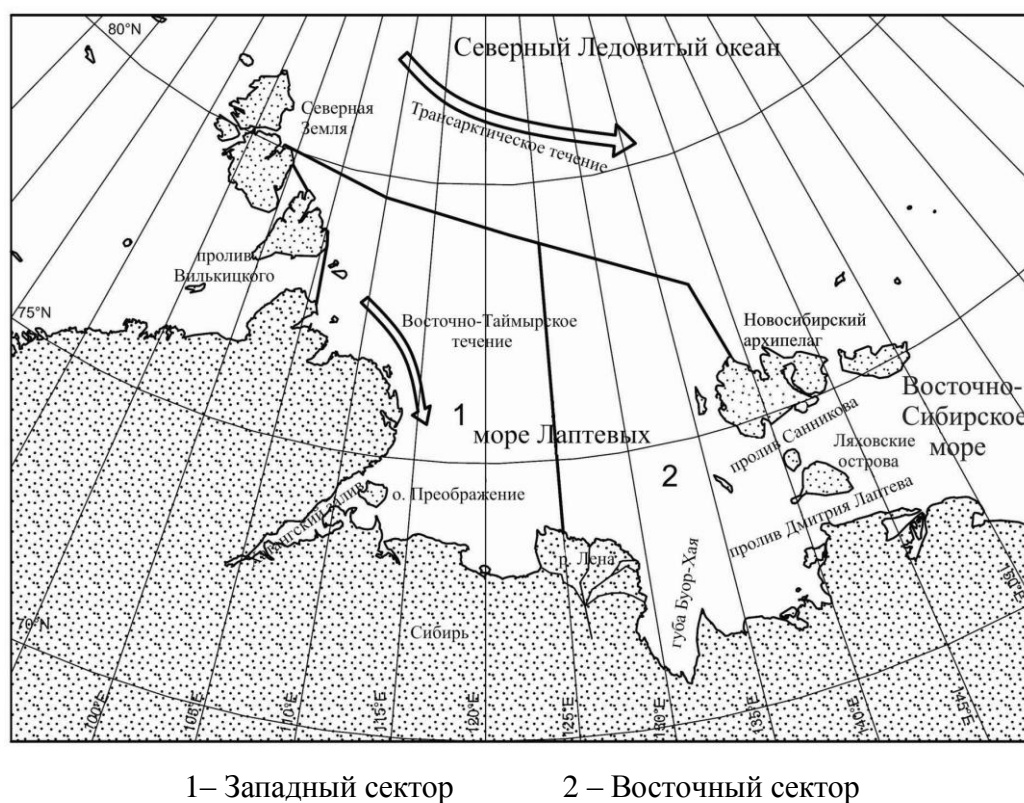


Рисунок Б.10.1 – границы и сектора Моря Лаптевых.

Б.10.2 Море Лаптевых – техническая информация

Б.10.2.1 Климат

Довольно суровый климат в районе моря Лаптевых объясняется его расположением в высоких широтах (71°с.ш. – 81°с.ш.) и особенностями атмосферной циркуляции. Полярные ночи длятся в течение 70–80 суток в южной части моря и 100–120 суток в северной части. Продолжительность солнечного воздействия – около 1 100 часов в год, значение этого показателя возрастает в прибрежной зоне, где составляет от 1200 до 1250 часов в год. Наиболее солнечным месяцем является апрель (от 250 до 350 солнечных часов/мес). Большую часть года (с сентября по апрель) баланс освещенности отрицательный, однако так как в летние месяцы достигаются значения от 300 до 400 МДж/м² в месяц, то общий годовой баланс является положительным.

Атмосферная циркуляция у поверхности моря имеет сезонный характер. С октября по март большая часть моря находится под влиянием Исландского минимума (Iceland Low), однако в то же самое время погода юго-восточной части моря формируется отводом сильного Сибирского максимума (Siberian High). Понижение давления приходит с запада от 2 до 3 раз в месяц. Зимой преобладают потоки воздуха южного направления, приходящие к морю с материка.

В апреле начинается изменение атмосферной циркуляции, в мае над Сибирью развиваются области низкого давления, в то время как над морем Лаптевых формируется зона повышенного давления. Летом потоки воздушных масс в основном направлены со стороны моря к матерiku, со значительным восточным компонентом. Количество зон пониженного атмосферного давления летом над морем возрастает и достигает 3–4 в западной части и 4–5 в восточной. Эти области пониженного давления приводят к резким колебаниям температуры воздуха, сильным ветрам, облачности и осадкам.

На протяжении всего года над морем преобладают слабые ветры (менее 5 м/с). Частота их возникновения практически не понижается ниже 50%, а в центральных и северных районах достигает 60–70%. В сентябре и октябре частота возникновения слабых ветров снижается до 40–45%. Количество дней, когда случаются штормовые

ветры (более 15 м/с), составляет от 40 до 50 дней в году в прибрежной зоне и значительно меньше (около 20 дней в году) в открытом море.

В юго-западной части моря максимальная скорость ветра может достигать 38–40 м/с зимой и в периоды межсезонья, 24–28 м/с в летний период. В восточной части максимальная скорость ветра не превышает 34 м/с независимо от сезона.

В летние месяцы климат в районе моря Лаптевых в значительной мере находится под влиянием морских течений. Холодное восточно-таймырское течение проходит с севера на юг вдоль восточного побережья полуострова Таймыр. Теплое течение Лена (в восточной части моря) вызвано стоками реки Лена, воды этого течения движутся в направлении севера и северо-востока. Таким образом, в западной части моря в летний период холоднее. Кроме того, расположение кромки льда в летний период в значительной мере зависит от погодных условий.

Продолжительность теплого периода варьируется от 58 суток вблизи пролива Вилькицкого до 108 суток в районе губы Буор-Хая.

Особенностью температурного режима моря Лаптевых является аномальный характер распределения уровня температур в зимние месяцы: в северной части моря теплее, а в южной, напротив, холоднее. В зимние месяцы (январь–февраль) температура воздуха в прибрежных районах составляет от минус 30°C до минус 32°C, тогда как севернее она составляет около минус 29°C. Начиная с апреля под воздействием солнечной активности температура воздуха повышается с севера на юг от минус 21°C – минус 22°C до минус 19°C – минус 20°C.

Летом температура воздуха над большей частью моря близка к нулю. На юге, рядом с береговой линией, температура воздуха достигает в июле–августе 8°C, но в широкой прибрежной зоне моря она быстро снижается до 2°C. Летом максимальная температура воздуха не превышает 12–15°C в северной части и 26–28°C в южной части.

Б.10.2.2 Гидрология

Для моря Лаптевых характерна циклоническая циркуляция морских вод. Вблизи северной оконечности Северной Земли, восточно-таймырское течение ответвляется от Трансарктического течения и следует к югу вдоль восточного

побережья Северной Земли и п-ова Таймыр. Затем воды, следующие к востоку вдоль берега материка, усиливаются течением Лены. Большая часть этого потока поворачивает на север и северо-восток (Новосибирское течение), далее следует за пределами моря Лаптевых, чтобы соединиться с Трансарктическим течением, движущимся на северо-запад. Оставшаяся небольшая ветвь впадает в Восточно-Сибирское море через пролив Санникова.

Верхний слой вод моря Лаптевых составляют арктические поверхностные воды, которые постоянно пополняются речными и талыми водами. Общий объем стока рек составляет 767 км^3 . Большая часть речных вод вливается в море рекой Леной. Речная вода интенсивно смешивается с холодными и солеными арктическими водами. Воды западной части моря более соленые, чем в восточной части, это связано с приходящими сюда с севера холодными солеными водами. Соленость поверхностного слоя может достигать 29–30 ‰ в северо-западных районах и снижается до 25–10 ‰ в восточной части. На севере относительно теплые воды Атлантики проникают под поверхностный слой арктических вод вдоль участков с большими глубинами.

В годы с благоприятными ледовыми условиями температура воды в западной части моря может достигать $7\text{--}8^\circ\text{C}$ на юге, и стабильно снижается до минус 1°C вблизи ледовой кромки. В восточной части температура воды изменяется от $10\text{--}11^\circ\text{C}$ у дельты реки Лена до $5\text{--}6^\circ\text{C}$ в проливе Дмитрия Лаптева и до 2°C в проливе Санникова. При неблагоприятных ледовых условиях в августе на большей части моря температура воды у поверхности составляет около минус 1°C .

Общий характер приливов в море Лаптевых – полусуточный. Приливная волна достигает моря с севера, при постоянном смешивании изменяя форму волновой поверхности, распространяющейся вплоть до береговой линии. Амплитуда прилива составляет обычно около 0,5 м, и превышает 2,0 м в Хатангском заливе. Ветровой нагон волны наиболее значителен в летние и осенние периоды, высота впадения в море может достигать 2,5 м.

Волновые условия в море Лаптевых зависят от ледового покрытия. Длина разгона волны изменяется от 90 – 100 км в июле и до 550 – 650 км в сентябре (в

среднем). Максимальный разгон может достигать 850–1000 км. Самые высокие волны наблюдаются вблизи западного побережья и в центральной части, где летом максимальная высота волн, вызванных штормовыми восточными ветрами, может достигать 5 м. В юго-восточной части моря максимальная высота волн не превышает 4 м. Наиболее штормовой период – осень (сентябрь-октябрь), когда высота волн может быть около 6 м.

Б.10.2.3 Морские льды

На протяжении почти 9 месяцев – с октября по июнь – вся территория моря Лаптевых покрыта льдами. В связи с особенностями атмосферной циркуляции льды движутся на север, к арктическому бассейну, в течение всего этого периода. Зимой (с октября по март) около 280 000 км² льда (в среднем) попадает из моря Лаптевых в арктический бассейн. В связи с тем, что движение льда из района моря Лаптевых носит постоянный характер, за пределами припая постоянно формируются полыньи с участками открытой воды или молодого льда. Наиболее устойчивые полыньи: полыньи Анабарская и Ленская (в южной части моря), Западная Новосибирская полынья (в восточной части), Северная Новосибирская полынья (к северу от Новосибирского архипелага). Длина их достигает нескольких сот километров, ширина – от 30 до 40 км в среднем (иногда более 100 км). Долгосрочное среднее значение общей площади всех полыней в марте составляет 34 000 км².

Припайный лед особенно широкий в восточном секторе моря, где он занимает более половины общей площади этого региона. Ширина припайного льда к западу от Ляховских островов составляет около 300 км в среднем, она постепенно уменьшается до 50 км к северу дельты реки Лена. Толщина припайного льда в восточной части моря достигает 2 м и более.

Перед началом таяния льдов толстый однолетний лед (толщиной 120 см и более) занимает около 85% всей территории моря. Остальная территория, около 10%, покрыта молодыми льдами (толщиной менее 30 см) и тонким однолетним льдом (от 30 до 70 см). Сплоченность торосов в море вменяется от 1 до 3 баллов (по 5-балльной шкале).

В среднем, таяние льдов начинается в южном секторе моря в период с 5 по 10 июня. К этому времени прекращается образование льда в полыньях, они начинают поглощать тепло и играют роль эпицентров уничтожения ледяного покрова. В среднем окончательное вскрытие льдов происходит 15–20 июля. Припайные льды в юго-восточной части моря формируют Янский ледяной массив, расположенный рядом с проливом Санникова и проливом Дмитрия Лаптева. Сплоченный лед (70–100%) в западной части моря Лаптевых формирует Таймырский ледяной массив. Летом он усиливается льдами, приходящими с Арктического бассейна, и является препятствием для навигации от пролива Вилькицкого в море Лаптевых. Таймырский ледяной массив редко исчезает полностью к концу периода таяния льдов. Для сравнения, Янский ледяной массив полностью сходит в 80% случаев. В среднем, перед началом формирования нового ледового периода в конце сентября 50% западного сектора моря и 80% восточного сектора свободны ото льда.

По данным экспедиций, в конце сентября вдоль навигационных маршрутов толщина льда в 90–100% случаев в среднем составляет 105 см на западе и 85 см на востоке.

Летом могут наблюдаться стамухи вблизи береговой линии или вблизи объектов в открытом море, где глубины составляют не более 10 м. Это остатки припайных льдов или сильно растрескавшихся дрейфующих ледяных полей, затопленные на морское дно. Осадка стамух может составлять от 1,5 до 22 м. Обычно стамухи исчезают к концу августа.

Небольшие айсберги медленно дрейфуют вниз по морю Лаптевых от островов архипелага Северная Земля, максимальное количество айсбергов наблюдается вблизи северных островов архипелага. Под влиянием ветров и Восточно-Таймырского течения, айсберги дрейфуют к югу вдоль побережья Таймыра. В некоторых случаях айсберги наблюдались около острова Преображение. Айсберги появляются, главным образом, в западном секторе моря, в восточном же секторе иногда наблюдаются небольшие айсберги.

Стабильные ледяные образования в море начинают формироваться около его северных границ, в районе 5–10 сентября, и постоянно распространяются на юг. Море полностью покрывается молодым льдом около первой недели октября.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.10.1 – Б.10.3.

Т а б л и ц а Б.10.1 – Море Лаптевых – метеорологические условия

Параметр		о. Андрей		Тикси		Котельный	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Темпера- тура воздуха	Годовой месячный максимум, °С	3,2	Н/Д	7,7	Н/Д	2,6	Н/Д
	Абсолютный максимум, °С	25	28	33	33	22	21
	Годовой месячный минимум, °С	-31,3	Н/Д	-31,4	Н/Д	-30,4	Н/Д
	Абсолютный минимум, °С	-52,1	-53	-50,3	-52	-46,8	-48
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	5 805	Н/Д	5 342	Н/Д	5 498	Н/Д
Скорость ветра на высоте 10 м	Наблюдаемый максимум, м/с	40	Н/Д	51	Н/Д	34	Н/Д
	3-сек порыв, м/с	56	Н/Д	69	Н/Д	42	Н/Д
Направле- ние ветра	Зимний период (направление/ % возникновения)	С/1 СВ/2 В/13 ЮВ/21 Ю/10 ЮЗ/32 З/18 СЗ/3 штиль/8	Н/Д	С/5 СВ/3 В/1 ЮВ/1 Ю/18 ЮЗ/52 З/16 СЗ/4 штиль/27	Н/Д	С/3 СВ/6 В/10 ЮВ/21 Ю/19 ЮЗ/27 З/9 СЗ/5 штиль/12	Н/Д
Направле- ние ветра	Летний период (направление/ % возникновения)	С/7 СВ/11 В/21 ЮВ/14 Ю/2 ЮЗ/7 З/24 СЗ/14 штиль /7	Н/Д	С/18 СВ/33 В/13 ЮВ/5 Ю/5 ЮЗ/7 З/8 СЗ/11 штиль/11	Н/Д	С/15 СВ/112 В/11 ЮВ/14 Ю/6 ЮЗ/11 З/16 СЗ/15 штиль/3	Н/Д

Параметр		о. Андрей		Тикси		Котельный	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Осадки	Годовая сумма осадков, мм	300	Н/Д	400	Н/Д	210	Н/Д
	Наибольшее месячное количество осадков (месяц / количество в мм)	август/52	Н/Д	август/62	Н/Д	август/38	Н/Д
	Осадки – максимум за 24 часа, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	39	Н/Д
	Годовое количество осадков в виде снега, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Видимость (туман, снег и т.п.)	Количество дней в году с видимостью < 1 км (туманы)	60	Н/Д	40	Н/Д	68	Н/Д
	Количество дней в году с видимостью < 2 км (снежные бури)	82	Н/Д	71	Н/Д	75	Н/Д
	Месяцы с наибольшей видимостью <1 км (месяц / % возникновения)	июль/14	Н/Д	июль/12	Н/Д	август/20	Н/Д

Т а б л и ц а Б.10.2 – Море Лаптевых – океанографические условия

Параметр		Западный сектор		Восточный сектор	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны	Значимая высота волны 50%-ой обеспеченности, м	0,3 – 0,4	Н/Д	0,3 – 0,4	Н/Д
	Ассоциированный период волны, м	2,5	Н/Д	3	Н/Д
	Максимальная высота волны 1%-ой обеспеченности, м	4,0 – 5,0	4,0 – 6,0	5,5	6,0 – 10,0
	Ассоциированный период волны, м	6	Н/Д	6	Н/Д

Окончание таблицы Б.10.2

Параметр		Западный сектор		Восточный сектор	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Течение	Максимальная скорость у поверхности, м/с	1,1	Н/Д	0,7	Н/Д
	Средняя скорость у поверхности, м/с	0,05 – 0,10	Н/Д	0,05 – 0,10	Н/Д
	Максимальная придонная скорость, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средняя придонная скорость, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Температура воды	Летний максимум у поверхности, °С	4	Н/Д	3	Н/Д
	Летняя средняя у поверхности, °С	1 – 2	Н/Д	0 – 1	Н/Д
Соленость воды	Средняя соленость поверхностного слоя (июль), ‰	20 - 28 (в море) 15-16 (в прибрежной зоне)	Н/Д	25 - 29,5 (в море)	Н/Д
Приливы	Амплитуда прилива, м	0,2 – 0,4	Н/Д	0,1 – 0,4	Н/Д
Ветровой нагон	Диапазон увеличения глубины воды, м	1,3 – 1,6	1,4 – 1,7	1,8 – 2,0	1,7 – 2,2
	Диапазон уменьшения глубины воды, м	-1,1...-1,4	-1,2...-1,6	-1,1...-1,3	-1,4...-1,6
	Диапазон изменения уровня воды, м	1,8 – 3,1	2,2 – 3,2	2,9 – 3,2	3,2 – 3,8

Таблица Б.10.3 – Море Лаптевых – ледовые условия

Параметр		Юго-западная часть		Северо-восточная часть	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	круглый год 1 – 3 октября (в прибрежной зоне)	Н/Д	круглый год 3 – 5 октября (в прибрежной зоне)	Н/Д
	Становление припая	15 – 25 октября	Н/Д	25 – 30 октября	Н/Д
	Разрушение припая	20 – 25 июля	Н/Д	10 – 15 июля	Н/Д
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	1,9 – 2,1	Н/Д	2,0 – 2,2	Н/Д
	Длина ледяного поля, м	10 000 – 15 000	Н/Д	5 000 – 10 000	Н/Д
	Толщина ледяного поля, м	1,4 – 1,6	Н/Д	2,0 – 2,4 (северная часть) 1,6 – 1,8	Н/Д

Параметр		Юго-западная часть		Северо-восточная часть	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Деформированный лед	Доля, %	60	Н/Д	50	Н/Д
	Месяц максимального проявления	апрель – май	Н/Д	апрель – май	Н/Д
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Толщина поля наслоенного льда, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Торосы (однолетние)	Средняя высота паруса, м	1,0 – 1,5	Н/Д	1,5 – 2,0	Н/Д
	Максимальная высота паруса, м	1,5 – 2,0	Н/Д	2,5	Н/Д
	Средняя осадка кия, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Максимальная осадка кия, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Толщина ледяных обломков, м	0,3 – 0,4	Н/Д	0,3 – 0,4	Н/Д
	Консолидированный слой, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Ширина, м	5,0 – 7,5	Н/Д	7,5 – 10,0	Н/Д
	Длина, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Количество/км	2 – 5	Н/Д	4 – 5	Н/Д
Ровный лед (двухлетний и многолетний)	Толщина ледяного поля, м	2,4 – 2,8	Н/Д	2,8 – 3,2	Н/Д
Торосы (двухлетние и многолетние)	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Осадка кия, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Поля торосистого льда	Средняя высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средняя осадка кия, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Стамухи ^a	Глубина воды, м	Н/Д	Н/Д	1,6 – 22,0	Н/Д
	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Длина, м	Н/Д	Н/Д	5 000	Н/Д
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Скорость в море, м/с	0,08 – 0,13	Н/Д	0,10 – 0,15	Н/Д
	Преобладающее направление	СЗ	Н/Д	З, СЗ	Н/Д
Айсберги	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Осадка кия, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Длина, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Ширина, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Масса, т	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Окончание таблицы Б.10.3

Параметр		Юго-западная часть		Северо-восточная часть	
		Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне-годовое значение	Диапазон годовых значений
Частота появления айсбергов	Месяц присутствия	круглый год	Н/Д	иногда	Н/Д
	Количество в год	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Ледовая экзарация морского дна	Средн./макс. глубина экзарации, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средн./макс. ширина экзарации, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средн./макс. длина экзарации, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Частота борозд экзарации (количество/км)	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Диапазон глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
^a Представлена средняя длина стамухи, диапазон длин составляет от 400 до 7 300 м.					

Б.11 Восточно-Сибирское море

Б.11.1 Описание региона

Восточно-Сибирское море – одно из морей сибирского шельфа. На севере моря – открытая граница с арктическим бассейном, на западе – море соединяется с морем Лаптевых, на востоке – граничит с Чукотским морем. В целом, Восточно-Сибирское море представляет собой мелководный бассейн с исключительно плоским дном, с уклоном к северо-востоку; плоские с плавным скосом береговые равнины постепенно переходят в основание морского дна. Преобладают глубины от 10 до 20 м на западе и от 30 до 40 м на востоке моря.

Границы территории Восточно-Сибирского моря показаны на рисунке Б.11.1. Общая площадь Восточно-Сибирского моря составляет приблизительно 770 000 км².

Б.11.2 Восточно-Сибирское море – техническая информация

Б.11.2.1 Климат

Особенности климата в районе Восточно-Сибирского моря определяются его местоположением в высоких широтах, влиянием холодного Арктического бассейна и близостью азиатского континента. Полярная ночь длится 50–60 суток в южном секторе моря и 80–120 суток в северной части. Продолжительность солнечного

воздействия на всей территории превышает 1200 часов в год. Наибольшая по продолжительности солнечная активность наблюдается в апреле – около 250–300 часов.

Зимой, с ноября по март, атмосферная циркуляция у поверхности моря обусловлена плоским градиентом атмосферного давления, который формируется между сибирским и канадским антициклонами и Алеутским минимумом (Aleutian Low – область низкого давления, возникающая зимой около Алеутских островов) к востоку от рассматриваемой территории. В течение этого периода ветры переменчивы, однако в западной части моря в небольшой степени преобладают ветры с западным компонентом. Зимой количество областей пониженного давления, пересекающих море, составляет от 2 до 4 в месяц. Все области пониженного давления имеют тихоокеанское происхождение, некоторые из них проходят через Якутию и р. Колыму. Эти области приносят кратковременное потепление (иногда вызывающее таяние ледового покрова). Области пониженного давления, приходящие с востока через Берингов пролив, являются редкостью.

Весной, с апреля по май, атмосферные циркуляции меняются, поскольку Сибирский и Канадский антициклоны рассеиваются и Алеутский минимум ослабевает. Одновременно на севере моря Бофорта формируется арктический антициклон, и его отток определяет атмосферный режим в Восточно-Сибирском море. В мае количество циклонов снижается до 1–2, преобладают восточные атмосферные потоки, двигаясь далее от побережья эти потоки приобретают северный характер. Такой же атмосферный поток типичен для летнего периода.

Летом циркуляционный режим находится под влиянием области низкого давления, через которую соединяется с сибирской областью низкого давления и растягивается вдоль арктического побережья. В июле количество циклонов возрастает до 4–5.



Рисунок Б.11.1 – Границы и сектора Восточно-Сибирского моря

В сентябре атмосферные циркуляции меняются и приобретают зимний характер. В этот период в западной части незначительно преобладают южные ветры, в восточном секторе – северные.

Ежегодные слабые ветры (скорость менее 5 м/с) – типичное явление. Во все месяцы их частота возникновения никогда не опускается ниже 50%, а в центральной и северной частях может достигать 60–70%. Штормы (средняя скорость ветра не ниже 15 м/с) у побережья наблюдаются от 15 до 50 дней в году. Частота их возникновения зависит от местной топографии и в целом возрастает с запада на восток.

Летом максимальная скорость ветра обычно не превышает 22–24 м/с в западной части и 28–30 м/с на востоке региона. Что касается локальных штормов, исключительно сильные южные ветры (так называемые «южаки») наблюдаются у

деревни Певек. Они могут появляться внезапно, скорость ветра достигает ураганных значений до 40–45 м/с.

На протяжении большей части года на всей территории рассматриваемого района над морем наблюдаются отрицательные температуры воздуха. Продолжительность периода с положительной суточной температурой составляет менее 2 месяцев на севере и 3–3,5 месяца на юге региона. С июля по август в северной части моря наблюдается устойчивая температура около 0°C; в прибрежной зоне температура составляет 4–5°C, в бухтах и заливах, глубоко врезаемых в материк, температура воздуха достигает 7–8°C. В летние месяцы наибольшая температура не превышает 15°C в северной части моря и 25–30°C в прибрежных зонах.

Среднемесячная температура в наиболее холодные месяцы (январь–февраль) варьируется от минус 24°C вблизи о. Врангеля до минус 30°C около Новосибирских островов и примерно до минус 32°C – минус 34°C в устьевых зонах рек Индигирки и Колымы. Весной (апрель–май) поля атмосферного воздуха с низким градиентом формируются над морем. Средняя температура воздуха варьируется от минус 18°C в восточной части моря до минус 21°C в западном секторе.

Б.11.2.2 Гидрология

Колебания уровня моря и течения Восточно-Сибирского моря формируются в основном под воздействием гидрометеорологических факторов (ветры, атмосферное давление, водообмен с водами арктического бассейна и соседними морями, стоки рек). Приливы в западной части являются результатом приливной волны с Арктического бассейна, в юго-восточной части они приходят с приливной волной, поступающей с Чукотского моря через пролив Де Лонг. Значение изменения уровня в связи с приливами для большей части территории Восточно-Сибирского моря не превышает 0,3 м, в то время как вызванные ветром колебания уровня моря достигают 2–3 м и более.

В северной части моря постоянное течение совпадает с главным Трансарктическим течением и направляется на запад – северо-запад. Направление течения преимущественно вдоль оси запад-восток. В восточной части моря

наблюдается восточное береговое течение, которое носит постоянный характер до Мыса Биллингса и далее через пролив Де Лонг. Максимальная скорость течения наблюдается в проливах и мелководных зонах.

Волны в Восточно-Сибирском море относительно низкие, что связано со значительным ледяным покрытием и мелководностью моря. С июля по октябрь, поскольку кромка льда смещается к северу, частота появления крупных волн возрастает, достигая своего максимума в сентябре.

Соленость в западном секторе моря составляет от 16 до 20 ‰, это связано с влиянием прибрежных вод, приходящих из моря Лаптевых через пролив Санникова и Дмитрия Лаптева, и речных стоков. В восточном секторе Восточно-Сибирского моря соленость возрастает до 29,5 ‰ в проливе Де Лонг.

Летом в западном секторе моря поверхностный слой воды в свободной ото льдов зоне прогревается до 2°C, в прибрежных зонах температура воды может повышаться до 4°C. Что касается восточного сектора моря, где кромка льда расположена близко к береговой линии, температура воды летом варьируется в пределах от 0°C до 1°C.

Б.11.2.3 Морские льды

С октября по май/июнь Восточно-Сибирское море полностью покрыто льдами. Рост ледяного покрова продолжается до конца мая. В среднем в течение первых 5 дней июня под воздействием солнечных лучей в прибрежной зоне образуются снежицы (вода на льду). К середине июля они распространяются к северной части моря. Ледяной покров (припай и дрейфующие льды) в начале сезона таяния льдов состоит из толстого однолетнего льда (более 120 см) и занимает около 80% поверхности моря в западном его секторе и около 65% в восточном. Из исторических сведений, в среднем, можно сделать вывод, что старые льды (двухлетние и многолетние) из Арктического бассейна занимают 12% поверхности западной части моря и 30% восточной. Меньшая часть ледяного покрова состоит из молодого льда: тонкого однолетнего льда (от 30 до 70 см) и однолетнего льда средней толщины (70–120 см).

Область припайного льда в Восточно-Сибирском море занимает площадь около 274 000 км². Около двух третьих территории припайного льда приходится на западный сектор моря. Припай широко распространен в связи с мелководностью моря в этом районе: глубина воды менее 25 м характерна для более чем половины территории. Максимальное развитие припайного льда наблюдается в апреле, иногда в мае. Его морская граница часто подчеркивается стамухами, которые формируются в период сильных материковых ветров. Стамухи могут появляться на всей территории, занятой припайным льдом на глубинах менее 20–30 м.

На протяжении большей части года дрейф льдов происходит в основном из Арктического бассейна в направлении Восточно-Сибирского моря. В связи с этим торосистость в море составляет около 4/10, а ближе к границе припайного льда достигает 6/10.

Иногда в море могут появляться небольшие айсберги, несяки (изолированные от окружающего льда торосистые образования) и ледяные острова. Незначительное количество небольших айсбергов дрейфует вглубь моря от островов Генриетты и Беннета, они также могут перемещаться из других регионов. Иногда несяки и ледяные острова могут ошибочно приниматься за айсберги.

В период с июля по сентябрь под влиянием термических и динамических факторов происходит таяние ледяного покрова, и море очищается ото льда. В среднем, припайный лед постепенно вскрывается в период с 5 по 25 июля. Наибольшая сплоченность льда локализуется в двух ледяных массивах – Новосибирский ледяной массив в западном секторе моря и Айонский ледяной массив в восточном секторе. Новосибирский массив менее стабилен – в 50% случаев он полностью оттаивает к концу сентября.

Айонский ледяной массив является периферией океанического ледяного массива, являющегося источником многолетних льдов для Восточно-Сибирского моря. Льды Айонского массива очень редко оттаивают полностью, обычно часть массива остается до начала нового ледового сезона. В среднем, в начале нового ледового сезона остаточный лед занимает 50% западной и 75% восточной части моря. Средняя толщина остаточных льдов составляет от 70 до 80 см. Наиболее

благоприятные условия для навигации формируются с середины августа до середины сентября.

Устойчивое образование льда начинается в последнюю неделю августа на северной границе моря. В течение сентября «волна» льдообразования движется по направлению к югу, и к первой неделе октября лед появляется в прибрежной зоне.

Когда толщина молодого льда достигает 10–30 см, формируется припай. Среднее время формирования припая спадает во второй половине октября. Как правило, припайный лед в море формируется на открытой воде. Если в море присутствуют остаточные льды, то образование припайного льда в среднем начинается на две недели раньше.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.11.1 – Б.11.3.

Т а б л и ц а Б.11.1 – Восточно-Сибирское море – метеорологические условия

Параметр		Мыс Шалаурова		о.Четырехстол- бовой		Мыс Биллингса	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Температура воздуха	Годовой месячный максимум, °С	2,5	Н/Д	2,2	Н/Д	2,9	Н/Д
	Абсолютный максимум, °С	23,0	28,5	23,0	23,0	28,0	29,5
	Годовой месячный минимум, °С	-31,3	Н/Д	-29,2	Н/Д	-28,3	Н/Д
	Абсолютный минимум, °С	-48,4	-51,0	-47,6	-50,0	-50,0	-51,0
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	5 370	Н/Д	4 960	Н/Д	4 710	Н/Д
Скорость ветра на высоте 10 м	Наблюдаемый максимум, м/с	38	Н/Д	40	Н/Д	40	Н/Д
	3-сек порыв, м/с	50	Н/Д	42	Н/Д	62	Н/Д

Параметр		Мыс Шалаурова		о.Четырехстол- бовой		Мыс Биллингса	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Направление ветра	Преобладающее зимой (направление / % возникновения)	С/8 СВ/25 В/17 ЮВ/4 Ю/2 ЮЗ/8 З/26 СЗ/10 штиль/17	Н/Д	С/9 СВ/20 В/17 ЮВ/2 Ю/2 ЮЗ/23 З/17 СЗ/10 штиль/13	Н/Д	С/2 СВ/5 В/25 ЮВ/7 Ю/8 ЮЗ/18 З/26 СЗ/9 штиль/8	Н/Д
Направление ветра	Преобладающее летом (направление / % возникновения)	С/8 СВ/20 В/33 ЮВ/4 Ю/1 ЮЗ/5 З/21 СЗ/8 штиль/6	Н/Д	С/12 СВ/23 В/25 ЮВ/9 Ю/4 ЮЗ/5 З/7 СЗ/15 штиль/7	Н/Д	С/6 СВ/16 В/35 ЮВ/5 Ю/3 ЮЗ/3 З/14 СЗ/17 штиль/5	Н/Д
Осадки	Годовая сумма осадков, мм	250	Н/Д	220	Н/Д	320	Н/Д
	Наибольшее месячное количество осадков (месяц / количество в мм)	август/37	Н/Д	август/34	Н/Д	август/54	Н/Д
	Осадки – максимум за 24 часа, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Годовое количество осадков в виде снега, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Видимость (туман, снег и т.п.)	Количество дней в год с видимостью < 1 км (туманы)	78	Н/Д	80	Н/Д	84	Н/Д
	Количество дней в год с видимостью < 2 км (снежные бури)	65	Н/Д	61	Н/Д	71	Н/Д
	Месяцы с наибольшей видимостью <1 км (месяц / % возникновения)	август/20	Н/Д	июль/20	Н/Д	июль/15	Н/Д

Т а б л и ц а Б.11.2 – Восточно-Сибирское море – океанографические условия

Параметр		Западный сектор		Восточный сектор	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Волны	Значимая высота волны 50%-ой обеспеченности, м	0,3 – 0,4	Н/Д	0,3 – 0,4	Н/Д
	Ассоциированный период волны, м	2,5	Н/Д	3	Н/Д
	Максимальная высота волны 1%-ой обеспеченности, м	4,0 - 5,0 (в море) 2,5 (в прибрежной зоне)	4,0 – 6,0	5,5 (в море) 3,0 - 4,0 (в прибрежной зоне)	6,0 – 10,0
	Ассоциированный период волны, м	6,0 (в море) 5,5 (в прибрежной зоне)	Н/Д	6,0 (в море) 4,5 – 5,5 (в прибрежной зоне)	Н/Д
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	110	Н/Д	70	Н/Д
	Средняя скорость у поверхности, см/с	5 – 10	Н/Д	5 – 10	Н/Д
	Максимальная придонная скорость, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средняя придонная скорость, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Температура воды	Летний максимум у поверхности, °С	4	Н/Д	3	Н/Д
	Средняя у поверхности летом, °С	1 – 2	Н/Д	0 – 1	Н/Д
Соленость воды	Средняя соленость поверхностного слоя (июль), ‰	20 - 28 (в море) 15-16 (в прибрежной зоне)	Н/Д	25 - 29,5 (в море)	Н/Д
	Средняя соленость в среднем слое, ‰	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Приливы	Амплитуда прилива, м	0,2 – 0,4	Н/Д	0,1 – 0,4	Н/Д
Ветровой нагон	Диапазон увеличения глубины воды, м	1,3 – 1,6	1,4 – 1,7	1,8 – 2,0	1,7 – 2,2
	Диапазон уменьшения глубины воды, м	-1,1 ... -1,4	-1,2 ... -1,6	-1,1 ... -1,3	-1,4 ... -1,6
	Диапазон изменения уровня воды, м	1,8 – 3,1	2,2 – 3,2	2,9 – 3,2	3,2 – 3,8

Параметр		Западный сектор		Восточный сектор	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	круглый год (в море) 1 – 3 октября (в прибрежной зоне)	Н/Д	круглый год (в море) 3 – 5 октября (в прибрежной зоне)	Н/Д
	Становление припая	15 – 25 октября	Н/Д	25 – 30 октября	Н/Д
	Разрушение припая	20 – 25 июля	Н/Д	10 – 15 июля	Н/Д
	Очищение от льда	круглый год	Н/Д	круглый год	Н/Д
	Продолжительность ледового периода, дни	365	Н/Д	365	Н/Д
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	1,9 – 2,1	Н/Д	1,5 – 1,9	Н/Д
	Длина ледяного поля, м	10 000 – 15 000	Н/Д	5 000 – 10 000	Н/Д
	Толщина ледяного поля, м	1,4 – 1,6	Н/Д	2,0 – 2,4 (северная часть) 1,6 – 1,8	Н/Д
Деформирован- ный лед	Доля, %	60	Н/Д	50	Н/Д
	Месяц максимального проявления	апрель – май	Н/Д	апрель – май	Н/Д
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Толщина поля наслоенного льда, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Торосы (однолетние)	Средняя высота паруса, м	1,0 – 1,5	Н/Д	1,5 – 2,0	Н/Д
	Максимальная высота паруса, м	1,5 – 2,0	Н/Д	2,5	Н/Д
	Средняя осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Максимальная осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Толщина ледяных обломков, м	0,3 – 0,4	Н/Д	0,3 – 0,4	Н/Д
	Консолидированный слой, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Ширина, м	5,0 – 7,5	Н/Д	7,5 – 10,0	Н/Д
	Длина, м	–	Н/Д	–	Н/Д
	Количество/км	2 – 5	Н/Д	4 – 5	Н/Д
Ровный лед (двухлетний и многолетний)	Толщина ледяного поля, м	2,4 – 2,8	Н/Д	2,8 – 3,2	Н/Д
Торосы (двухлетние и многолетние)	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Окончание таблицы Б.11.3

Параметр		Западный сектор		Восточный сектор	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Поля торосистого льда	Средняя высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средняя осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Стамухи ^а	Глубина воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Движение льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Скорость в море, м/с	0,08 – 0,13	Н/Д	0,10 – 0,15	Н/Д
	Преобладающее направление	СЗ	Н/Д	З, СЗ	Н/Д
Айсберги	Длина, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Масса, т	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Частота появления айсбергов	Месяц присутствия	иногда	Н/Д	иногда	Н/Д
	Количество в год	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Ледовая экзарация морского дна	Средн./макс. глубина экзарации, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Диапазон глубины воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

^а Согласно данным, полученным в ходе наблюдений, в том числе со спутника, стамухи наблюдаются каждый год как в зоне припайного льда, так и на границе этой зоны. Однако специальные замеры параметров стамух не проводились.

Б.12 Черное море

Б.12.1 Описание региона

Черное море расположено между 27°21' в.д. и 41°47' в.д., и 46°38' с.ш. и 40°54' с.ш. (рисунок Б.12.1). Максимальное расстояние с запада на восток составляет 1160 км, с севера на юг – 600 км. Расстояние между южной оконечностью Крымского п-ова и побережьем Турции (в ближайшей точке) составляет 263 км. Площадь моря – 422 000 км², средняя глубина – 1315 м, максимальная глубина – 2210 м, объем воды – 555 000 км³.

В Черном море четко выделяется шельф, континентальный склон и глубоководная впадина. Берега чрезвычайно крутые, включая северо-западный сектор, где шельф имеет максимальную ширину (более 200 км) и превалируют глубины от 50 до 70 м; 20-метровая изобата практически везде расположена не более чем в нескольких морских милях от берега.

Континентальный склон очень крутой и изрезан донными долинами и каньонами. Абиссальная равнина плоская, ее глубина стабильно возрастает и в центре достигает 2 000 м.

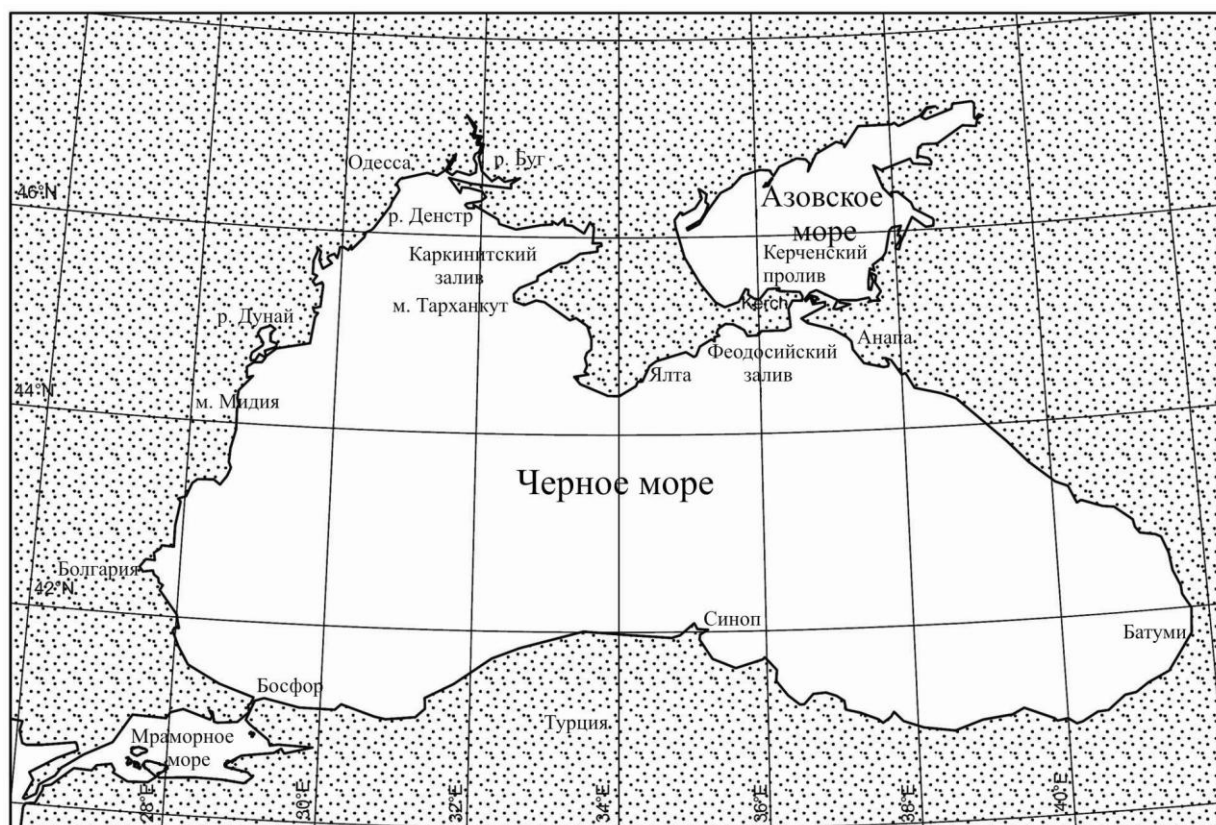


Рисунок Б.12.1 – Схематическая карта – Черное море и Азовское море

Б.12.2 Черное море – техническая информация

Б.12.2.1 Климат

Из-за небольших размеров и изолированности климат в Черном море в значительной степени подвержен влиянию окружающих земель и характеризуется как континентальный – это отчетливо заметно в связи с большими сезонными перепадами температуры воздуха и неравномерным распределением осадков.

Зима характеризуется нестабильной облачной погодой с сильными ветрами и значительными перепадами температуры. Вторжения сухого холодного воздуха с умеренных широт, вызываемые ответвлением Сибирского максимума, сопровождаются северо-восточными (часто штормовыми) ветрами, быстрым уменьшением температуры воздуха и частыми и обильными осадками. Под

воздействием этих ветров западная часть моря становится значительно более холодной, тогда как восточная, защищенная Кавказскими горами, остается относительно теплой.

С ослаблением ответвления Сибирского максимума, средиземноморский зимний циклон приносит теплые (иногда сильные) юго-западные ветры. Северо-западный сектор моря, открытый для ветров с континента, характеризуется более холодным климатом. Средняя температура в январе составляет от минус 1°C до минус 5°C в северо-западном секторе, около 8°C в центральной части и от 6°C до 9°C в восточной и южной частях.

Летом Черное море находится под влиянием ответвления Азорского максимума. Погода устойчивая, ясная и жаркая, ветры слабые. С середины июня по середину сентября температура воздуха над поверхностью моря практически одинаковая. Средняя температура с июля по август составляет 23°C на западе и 24°C на востоке.

Территориальное распространение осадков над поверхностью моря очень неравномерное. Максимальное количество осадков наблюдается в юго-восточном секторе: 1 800 мм в год около Сухуми и 2 744 мм в год в районе Батуми. На северо-западе количество осадков составляет 500 мм в год, на юге до 800 мм в год. Летом осадки выпадают в виде коротких ливневых дождей. Были случаи, когда количество осадков достигало 261 мм в сутки (в Батуми) и 150 мм в сутки (в Одессе). Зимой осадки носят постоянный характер.

Б.12.2.2 Гидрология

Гидрологический режим управляется климатическими факторами, водообменном с соседними морями и стоками континентальных вод.

Каждый год множество рек, впадающих в Черное море, приносят в среднем 338 км³ пресных вод. Объем стока в течение года значительно меняется, главным образом влияние на этот фактор оказывает изменения объема стока Дуная.

Нижнее течение Босфора приносит ежегодно около 200 км³ более соленых и тяжелых вод из Мраморного моря. Половина этого объема воды Черного моря попадает обратно из Черного моря в Мраморное через верхнее течение Босфора.

Около 50 км^3 воды в год впадает в Черное море из Азовского моря через Керченский пролив и 34 км^3 в год уходит из Черного моря в Азовское.

Черное море сильно отличается от других морей в связи с постоянным пресным поверхностным слоем, менее плотным, чем другие слои. Такая стабильная стратификация слоев воды предотвращает конвекцию. В результате все значительные изменения физических свойств воды, вызванные атмосферными процессами, волнами, течениями и другими гидрометеорологическими факторами, происходят выше уровня глубин 150-200 м.

Температурное поле воды Черного моря формируется, главным образом, под воздействием солнечного излучения и теплообмена между водами моря и атмосферным воздухом. Среднегодовая температура поверхностного слоя воды составляет на северо-западе 11°C , на северо-востоке 13°C и на юго-востоке 16°C .

Средняя соленость воды Черного моря составляет 21,9 ‰. Поскольку объем стока и осадков превышает объем испарения, верхний слой остается пресным. Многолетняя средняя соленость большей части моря составляет от 17 до 18 ‰.

В глубоководной части моря вертикальное изменение показателя солености составляет 17-18 ‰ у поверхности и до 22,5 ‰ в придонном слое. Максимальный градиент наблюдается в верхнем слое (от 100 до 150 м), где пресная вода играет важную роль.

Колебания объема стоков рек, внешний водообмен, а также воздействие ветров и атмосферного давления приводят к межгодовым изменениям уровня моря. Согласно данным наблюдений, разница уровня моря осенью и летом составляет 14,8 см (в целом, осень является периодом, когда уровень моря достигает низших значений).

Значительные колебания уровня моря вызываются штормовыми ветрами. Шторма особенно активны с октября по февраль в западной и северо-западных областях.

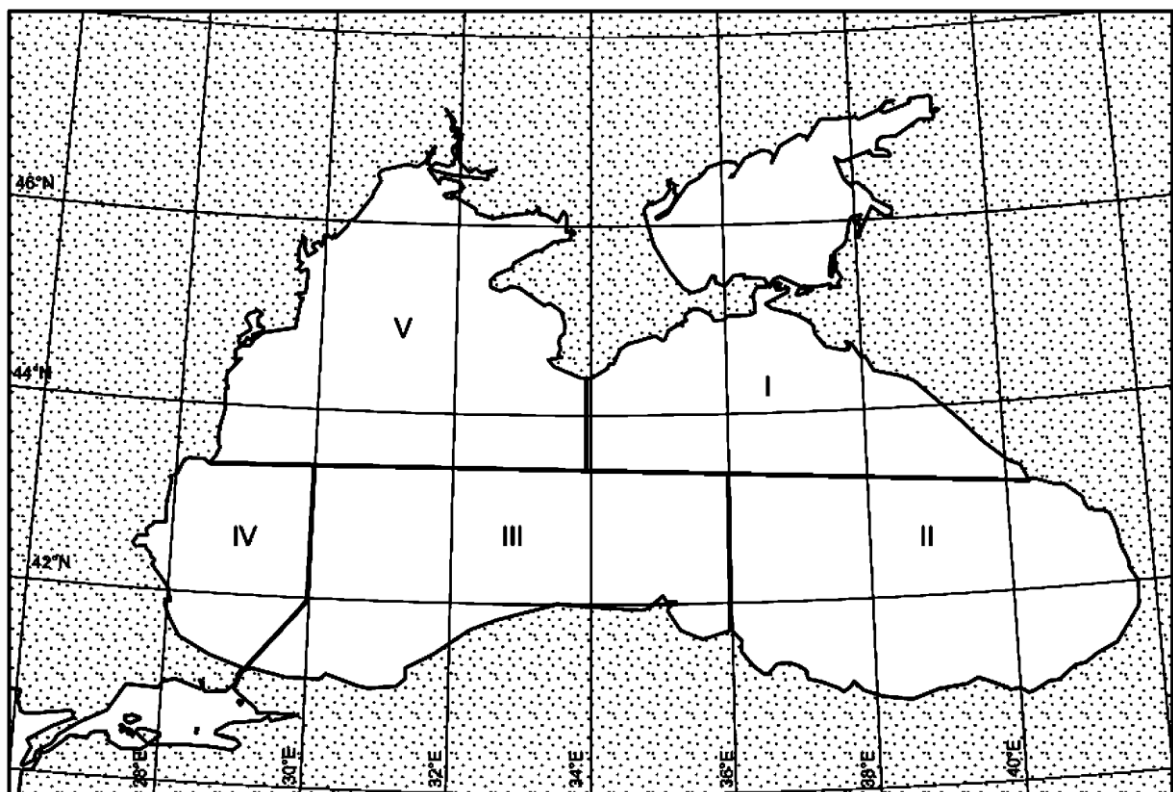
Приливные колебания в Черном море носят нерегулярный полусуточный характер и не превышают 14 см.

Характер атмосферной циркуляции над поверхностью Черного моря, а также сток рек определяют поверхностную циркуляцию: воды двигаются против часовой стрелки вдоль берегов. Скорость поверхностного течения обычно составляет от 10 до 30 см/с, но в периоды штормовых ветров она значительно возрастает. Сильные ветры, характерные для Черного моря главным образом осенью и зимой, приводят к формированию высоких волн.

Черное море традиционно разделяется на 5 районов, отражающих территориальную изменчивость ветрового и волнового режимов (рисунок Б.12.2).

Районы I, IV и V характеризуются преобладанием северных и восточных ветров. Эта зона также характеризуется большей высотой волны, которая возрастает с востока на запад. Это может объясняться более значительным нагоном, формируемым более сильными и более устойчивыми северо-восточными и восточными ветрами в западном секторе.

Для остальных районов преобладающее направление ветра трудно определить.



I – Северо-восточный; II – Юго-восточный; III – Юго-западный;
IV – западный; V – Северо-западный.

Рисунок Б.12.2 – Районы Черного моря

В.12.2.3 Морской лед

Ежегодно только небольшая часть Черного моря покрывается льдом, и даже в суровые зимы ледяной покров занимает менее 5 % всей площади поверхности моря. В северо-западном районе ледовое покрытие имеет относительно более значительную протяженность (рисунок Б.12.3).

Образование льдов обычно начинается в середине декабря. Дата появления первого льда сильно меняется в зависимости от погодных условий и географического положения. Устья рек Днестр, Днепр, Буг полностью замерзают каждый год, однако в течение зимы ледяной покров может взламываться и дрейфовать в море.

Каркинитский залив покрывается неподвижным ледяным покровом до мыса Тарханкут (западная оконечность Крымского полуострова); в течение короткого периода времени ледовое покрытие существует вблизи Севастополя и южной точки Крыма. Лед, выносимый из Азовского моря через Керченский пролив, достигает Феодосийского залива (на западе) и побережья Анапы (на востоке).

Граница припайного льда в умеренные зимы пролегает от устья Днепра вдоль побережья на расстоянии 2–5 морских миль и пересекает часть Каркинитского залива. Граница дрейфующих льдов окружает более обширную территорию между мысом Мидия (Румыния) и мысом Тарханкут.

В экстремально холодные зимы ледовый сезон длится около 130 дней на северо-западе и 85 дней на северо-востоке. В мягкие зимы продолжительность ледового сезона не превышает 40 дней.

Льды обычно сходят на северо-западе в марте. В зависимости от даты прихода теплой погоды, лед сходит в начале марта или самое позднее – в начале апреля.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.12.1 – Б.12.4.

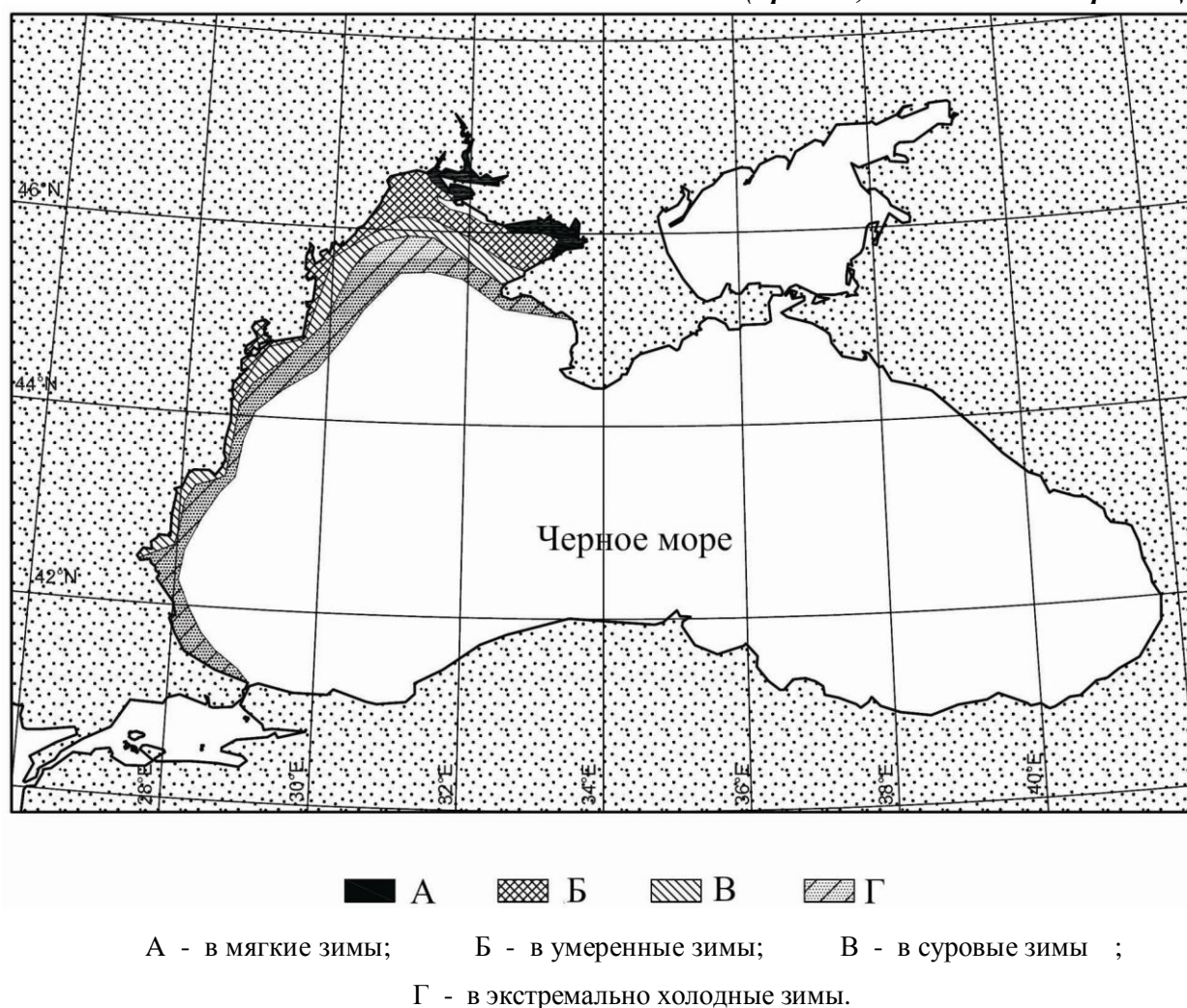


Рисунок Б.12.3. Границы распространения ледяного покрова в различные зимы

Т а б л и ц а Б.12.1. Черное море – метеорологические условия

Параметр		Ялта	Батуми	Синоп	Бургас	Одесса
		Средне- годовое значение	Среднее из годовых значений	Средне- годовое значение	Среднее из годовых значений	Средне- годовое значение
Температура воздуха	Годовой месячный максимум, °С	23,5	23,0	22,7	22,7	22,3
	Абсолютный максимум, °С	39	40	34	34	37
	Годовой месячный минимум, °С	3,9	6,8	6,2	2,4	-1,7
	Абсолютный минимум, °С	-25	-8	-5	-16	-27
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	270

Параметр		Ялта	Батуми	Синоп	Бургас	Одесса
		Средне- годовое значение	Среднее из годовых значений	Средне- годовое значение	Среднее из годовых значений	Средне- годовое значение
Скорость ветра на высоте 10 м	Наблюдаемый максимум, м/с	40	40	23 ^а	25 ^а	40
	3-х сек порыв, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Направление ветра	Зимний период ^б (направление / % возникновения)	С/12,4 СВ/7,2 В/15,7 ЮВ/7,7 Ю/8,8 ЮЗ/6,9 З/14,9 СЗ/19,8 штиль/6,6	С/8,1 СВ/6,4 В/7,6 ЮВ/13,1 Ю/11,9 ЮЗ/16,9 З/13,5 СЗ/5,9 штиль/16,6	Н/Д	Н/Д	С/16 СВ/13 В/10 ЮВ/9 Ю/10 ЮЗ/7 З/11 СЗ/19 штиль/5
	Летний период (направление / % возникновения)	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	С/12 СВ/5 В/3 ЮВ/14 Ю/12 ЮЗ/7 З/12 СЗ/28 штиль/7
Осадки	Годовое количество осадков в виде дождя, мм	665	2 744	796	579	500
	Наибольшее месячное количество осадков в виде дождя (месяц/ количество в мм)	Декабрь / 102	Октябрь / 331	Декабрь / 114	Июнь / 81	Декабрь / 58
	Максимальное количество осадков в виде дождя за 24 часа, мм	154	261	Н/Д	Н/Д	150
	Годовое количество осадков в виде снега, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Видимость (туман, снег и т.п.)	Количество дней в году с видимостью < 1 км (туманы)	12	8	Н/Д	Н/Д	42
	Количество дней в году с видимостью < 2 км (снежные бури)	0,7	0,16	Н/Д	Н/Д	9
	Месяцы с наибольшей видимостью < 1 км (месяц /% возникновения)	февраль / 4	апрель / 2,5	Н/Д	Н/Д	февраль / 10
Примечание. Отсутствуют данные по диапазону годовых значений.						
^а Данные по областям Синоп и Бургас получены из синоптических карт 1971-1980 гг.						
^б Для Ялты и Батуми частота возникновения направлений ветра представлена годовыми данными.						

Т а б л и ц а Б.12.2 – Черное море – океанографические условия

Параметр		Район I	Район II	Район III	Район IV	Район V
		Средне- годовое значение	Средне- годовое значение	Средне- годовое значение	Средне- годовое значение	Средне- годовое значение
Волны	Значимая высота волны 50%-ой обеспеченности, м	0,5	0,2	0,4	0,3	0,4
	Ассоциированный период волны, с	3,1	2,2	2,9	2,8	2,9
	Максимальная высота волны 1%-ой обеспеченности, м	1,8 ^а [3,9] ^б	1,7 ^а [4,4] ^б	2,3 ^а [4,9] ^б	2,2 ^а [5,6] ^б	2,6 ^а [6,8] ^б
	Ассоциированный период волны, с	6,1 [9,4] ^б	7,0 [13,0] ^б	7,3 [11,0] ^б	6,6 [10,2] ^б	7,6 [12,0] ^б
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	35 – 82	Н/Д	Н/Д	36 – 90	36 – 99
	Средняя скорость у поверхности, см/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	15 – 40
	Придонная максимальная скорость, см/с	Н/Д	300 ^в	Н/Д	Н/Д	(20 – 30) ^г
	Придонная средняя скорость, см/с	Н/Д	3 — 16	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Температура воды	Максимальная у поверхности летом, °С	25,1 - 27,1 (в прибрежной зоне)	23,0 - 28,6 (в прибрежной зоне)	Н/Д	25,9 (в прибрежной зоне)	23,6 - 27,3 (в прибрежной зоне)
	Средняя у поверхности летом, °С	22,2 - 25,0 (в прибрежной зоне)	24,5 - 25,7 (в прибрежной зоне)	Н/Д	23,3 (в прибрежной зоне)	20,6 - 24,6 (в прибрежной зоне)
Соленость воды	Средняя соленость поверхностного слоя (июль), ‰	16,52 - 19,06 (в прибрежной зоне)	14,03 - 16,48 (в прибрежной зоне)	Н/Д	16,47 (в прибрежной зоне)	13,66 - 19,51 (в прибрежной зоне)
Приливы	Квадратурный, см	0,2 - 1,8	2,0 - 2,4	Н/Д	0,2 - 3,0	2,8 - 4,6
	Сизигийный, см	3,5 - 4,9	9,6 - 10	Н/Д	3,6 - 8,2	11,6 – 14
Ветровой нагон	Диапазон повышения уровня воды, м	0,39 - 0,78	0,62 - 0,98	Н/Д	Н/Д	0,52 - 1,46
	Диапазон уменьшения уровня воды, м	-0,38...-0,60	-0,52...-0,6	Н/Д	Н/Д	-0,44...-1,95
	Диапазон изменения уровня воды, м	0,78 – 1,22	1,22 — 1,5	Н/Д	Н/Д	0,96 – 2,89
Примечание: 1. Отсутствуют данные по диапазону годовых значений. 2. Районы приведены на рисунке В.12.2.						
^а Средняя высота волны 1%-ой обеспеченности. ^б Цифры относятся к диапазону годовых значений. ^в Значения, полученные в ходе единичных измерений. ^г Скорость при северо-восточном ветре вблизи западного побережья района.						

Параметр		Район I		Район IV		Район V	
		Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений	Средне- годовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	3 - 28 января	Н/Д	8 января	Н/Д	6 декабря - 22 января	Н/Д
	Становление припая	3 января – 14 февраля	Н/Д	Н/Д	Н/Д	15 декабря - 7 февраля	Н/Д
	Разрушение припая	24 января - 20 февраля	Н/Д	5 ноября	Н/Д	19 января – 8 марта	Н/Д
	Очищение от льда	24 января - 23 февраля	Н/Д	7 февраля	Н/Д	12 февраля - 18 марта	Н/Д
	Продолжитель- ность ледового периода (дни)	8 — 40	Н/Д	30	Н/Д	19 — 102	Н/Д
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	(0,13-0,34) ^a	Н/Д
Деформирован- ный лед	Доля, %	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Наслоенный лед	Толщина наслоен- ного льда, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Торосы (однолетние)	Средняя высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средняя осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Поля торосистого льда	Средняя высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Средняя осадка киля, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Стамухи	Глубина воды, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Дрейф льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Скорость в море, м/с	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Преобладающее направление	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Примечание: 1. Приведенные данные отражают пространственную (территориальную) изменчивость характеристик ледового режима. 2. Районы показаны на рисунке Б.12.2 (Районы II и III не включены, поскольку в этих районах никогда не наблюдались льды).							
^a Значения максимальной толщины льда даны для умеренных зим.							

Б.13 Азовское море

Б.13.1 Описание региона

Азовское море расположено между 45°17' с.ш. и 47°17' с.ш., и 34°49' в.д. и 39°18' в.д. (рисунок Б.13.1). Через мелководный Керченский пролив оно соединяется с Черным морем. Максимальная длина моря составляет 360 км, максимальная ширина – 176 км. Площадь моря – 39 000 км², средняя глубина – 7 м (максимальная – 13 м). Объем воды в море – 290 км³.

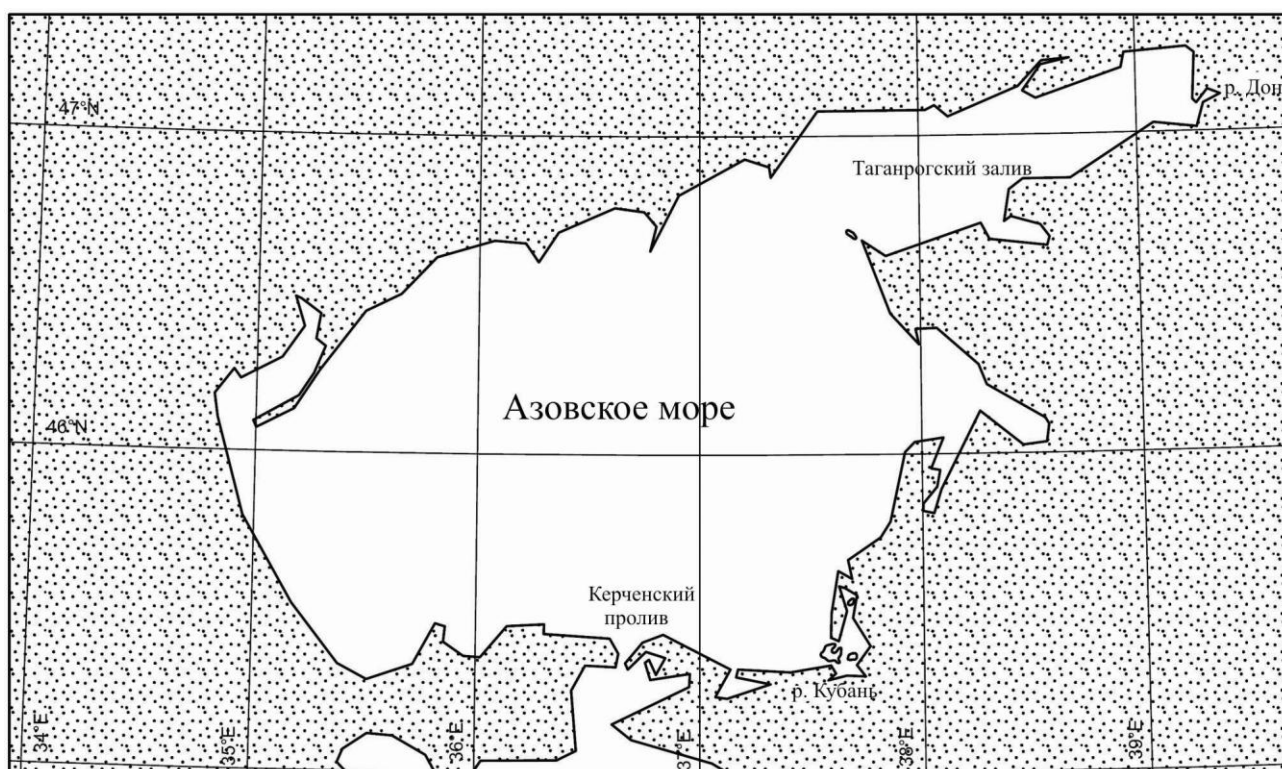


Рисунок Б.13.1 – Схематическая карта – Азовское море

Б.13.2 Азовское море – техническая информация

Б.13.2.1 Климат

Из-за своих небольших размеров и изолированности климат Азовского моря в значительной степени находится под влиянием окружающих материковых областей и имеет сходные характеристики с окружающими землями (например, большая разница между летними и зимними температурами). Зимой погода умеренно холодная, неустойчивая, ветреная. Летом погода теплая и ясная. Среднегодовая температура составляет 9°C в северной части моря и 11°C в южной части.

Зимой потоки холодного воздуха из умеренных широт, формируемые Сибирским максимумом, сопровождаются северо-восточными и восточными ветрами (часто средняя скорость достигает 15 м/с и выше), иногда сильными морозами. Периоды низких температур сменяются оттепелями, когда море подвергается влиянию зимнего средиземноморского циклона, который приносит теплые (иногда сильные) юго-западные ветры.

В наиболее холодные месяцы (январь и февраль) температура воздуха может достигать минус 22°C на юге и минус 33°C на севере. Средняя температура в январе–феврале составляет от минус 4°C до минус 6°C на северном побережье и минус 1°C – на южном.

Летом Азовское море подвержено влиянию Азорского максимума. Погода ясная и теплая. В июне температура воздуха в различных районах моря достигает 20 – 24°C, а в наиболее теплые месяцы (июль и август) она составляет 23 – 25°C. Максимальная температура, зафиксированная в эти месяцы, составила 33 – 43°C, минимальная – от 9–13°C.

Во все сезоны слабые умеренные ветры преобладают над морем. Частота возникновения ветров слабее 6 м/с составляет 70%, а штилей – зимой 3% и 5% – в другие сезоны. Частота возникновения ветров сильнее 14 м/с составляет менее 1%, а частота возникновения ветров скоростью более 20 м/с – 0,1%.

Осадки над поверхностью моря распределяются неоднородно. Общее количество осадков составляет около 500 мм в год у восточного побережья и 330 мм в год на западе.

Туманы носят ярко выраженный сезонный характер. Максимальная частота возникновения туманов наблюдается с октября по март (в среднем, в этот период туманы случаются от 4 до 10 раз в месяц). Летом туманы возникают редко.

Б.13.2.2 Гидрология

Региональный климат играет большую роль в формировании гидрологического режима Азовского моря. Кроме того, гидрологические характеристики находятся под влиянием водообмена с Черным морем,

континентальных стоков, а также определяются небольшими размерами моря и его мелководностью.

Две крупные реки, Дон и Кубань, обеспечивают 90% ежегодных стоков объемом в среднем 28 км^3 . Каждый год около 50 км^3 уходит из Азовского моря в Черное, и около 34 км^3 приходит из Черного моря в Азовское (в среднем).

На колебания уровня моря в различное время оказывают влияние стоки рек, внешний водообмен, выпаривание и осадки, однако наибольшее влияние на уровень моря оказывают штормовые ветры. Наибольший уровень нагона уровня моря, вызванный штормовыми ветрами, наблюдался в Таганрогском заливе.

Главной движущей силой течений Азовского моря является ветер. Роль впадающих в море рек Дона и Кубани может быть отмечена только в устьях этих рек. Морские течения в Азовском море обычно слабые, и скорость их менее 10 см/с , однако ветры скоростью $15\text{--}20 \text{ см/с}$ могут увеличивать скорость течений в некоторых районах до $60\text{--}70 \text{ см/с}$.

Волны в Азовском море быстро вырастают, но так же быстро море становится спокойным, когда пропадает ветер. Мелководность и небольшие размеры моря ограничивают развитие волн: даже во время сильных штормов максимальная высота волны составляет около 4 м . В течение всего года преобладают волны не превышающие в высоту 2 м . Однако иногда могут наблюдаться кратковременные крутые волны, которые могут составить угрозу для маленьких судов.

Среднегодовая температура воды составляет $11,5^\circ\text{C}$. В связи с мелководностью, вода в море значительно охлаждается в зимний период и хорошо прогревается летом. В июле-августе температура воды составляет $24\text{--}25^\circ\text{C}$, а в прибрежной зоне достигает 32°C .

Мелкие глубины позволяют водам моря быстро охлаждаться и прогреваться по всей глубине, вследствие чего температура воды распределяется по вертикали однородно. Разница температуры воды у поверхности и в придонном слое не превышает в среднем 1°C .

Значительный объем стока пресных вод, вкупе с небольшими размерами моря, делают его воды слабо подсолёнными ($11\text{--}13 \text{ ‰}$). Распределение уровня солёности

в центральной части происходит равномерно. Максимальные уровни солености воды наблюдались в Керченском проливе (13–15 ‰). В значительной степени неравномерное распределение солености характерно для Таганрогского залива: у входа в залив показатель солености близок к среднему для всего моря, у его окончания этот показатель составляет всего 5 ‰ и меньше. Кроме того, в этом заливе соленость в большой степени может меняться под воздействием колебаний уровня воды, вызванных ветрами.

Глубокие слои воды имеют в некоторой степени большую соленость, что в результате повышает вертикальную стабильность водной толщи.

Б.13.2.3 Морской лед

Лед формируется в Азовском море каждый год. В суровые зимы лед покрывает большую часть поверхности моря (а иногда и все море полностью). В мягкие зимы лед образуется в устьях, заливах и бухтах, защищенных от волн, вдоль побережья. Ледовые условия в Азовском море нестабильны. Лед может формироваться и сходить несколько раз за сезон, и может трансформироваться из дрейфующего в припайный, и наоборот.

В умеренные зимы первый лед появляется в конце ноября – начале декабря в Таганрогском заливе. Три-четыре недели спустя этот залив покрывается неподвижным льдом (рисунок Б.13.2). Одновременно припайный лед формируется вдоль северного побережья, и вдоль границ припая аккумулируется большое количество дрейфующих льдов. В то же самое время дрейфующие льды возникают на юго-западе, эти льды движутся в Черное море через Керченский пролив. Позднее припайный лед образуется вдоль всей береговой линии. К концу января Керченский пролив, который считается районом с малым количеством льдов, покрывается относительно стабильным льдом. Что касается центральной части моря, дрейфующие льды появляются здесь в конце января – начале февраля. Вероятность проникновения припайных льдов в открытое море в январе – феврале в умеренные зимы составляет 10–20%.

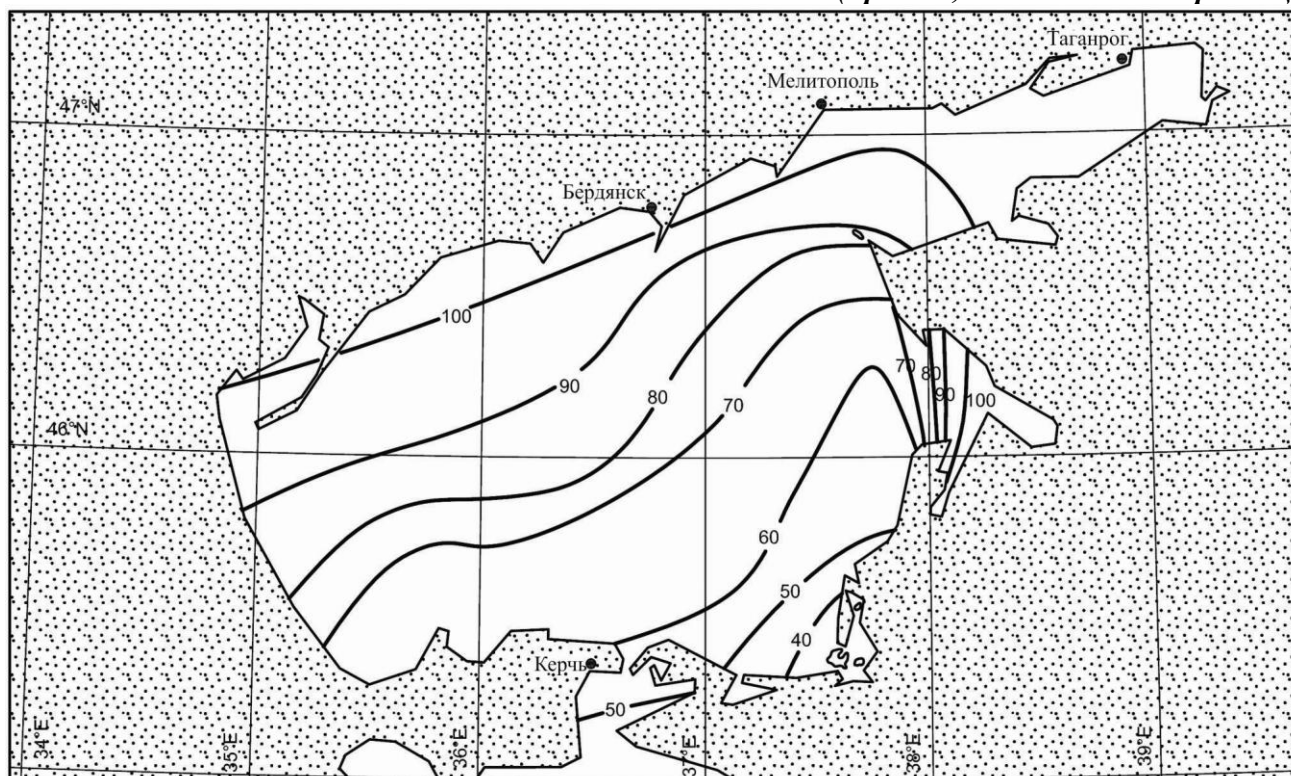


Рисунок Б.13.2 – Частота возникновения льда в умеренные зимы (февраль)

В мягкие зимы в центральной части моря, как правило, льда не образуется, однако здесь иногда могут наблюдаться в небольшом количестве дрейфующие льды.

Ледовое покрытие в Азовском море достигает своего максимума в первой половине февраля. В этот период толщина льда составляет от 30 до 40 см. Высота торосов в открытом море не превышает 1 м.

Согласно данным наблюдений, ледяной покров занимает около 30% площади поверхности моря (в умеренные зимы до 80%). Его распределение в море существенно зависит от преобладающих ветров и течений.

Во второй половине февраля наращивание толщины льда прекращается. Вскрытие льдов происходит в марте-апреле, начинается сначала в южной части и в дельтах рек, затем продолжается на севере и, наконец, в Таганрогском заливе. Средняя продолжительность ледового сезона составляет 4,5 месяцев.

Метеорологические, океанографические и ледовые условия приведены в таблицах Б.13.1 – Б.13.3.

Параметр		Мелитополь		Бердянск		Керчь	
		Средне- годовое значение	Средне- годовое значение	Средне- годовое значение	Средне- годовое значение	Средне- годовое значение	Средне- годовое значение
Темпера- тура воздуха	Годовой месячный максимум, °С	23,2	Н/Д	23,4	Н/Д	23,6	Н/Д
	Абсолютный максимум, °С	40,0	Н/Д	39,0	Н/Д	37,0	Н/Д
	Годовой месячный минимум, °С	-4,6	Н/Д	-3,8	Н/Д	-0,7	Н/Д
	Абсолютный минимум, °С	-30,0	Н/Д	-29,0	Н/Д	-26,0	Н/Д
	Градусо-дни с отрицательной температурой воздуха	Н/Д	Н/Д	390	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Скорость ветра на высоте 10 м	Наблюдаемый максимум, м/с	21 ^а	26	18 ^а	22	18 ^а	22
	3-х сек порыв, м/с	35 ^б	45	30 ^б	39	30 ^б	39
Направ- ление ветра	Зимний период (направление / % возникновения)	С/8,9 СВ/18,3 В/27,5 ЮВ/5,9 Ю/5,3 ЮЗ/9,9 З/13,3 СЗ/10,8	Н/Д	С/8,1 СВ/29,4 В/24,1 ЮВ/4,3 Ю/5,1 ЮЗ/7,6 З/12,8 СЗ/8,6	Н/Д	С/14,6 СВ/20,9 В/10,9 ЮВ/6,3 Ю/12,2 ЮЗ/6,8 З/11,0 СЗ/17,2	Н/Д
	Летний период (направление / % возникновения)	С/20,3 СВ/11,7 В/9,3 ЮВ/7,1 Ю/9,5 ЮЗ/13,5 З/11,6 СЗ/16,9	Н/Д	С/15,4 СВ/19,9 В/10,4 ЮВ/4,3 Ю/7,7 ЮЗ/19,3 З/11,8 СЗ/11,0	Н/Д	С/19,2 СВ/15,4 В/5,0 ЮВ/5,4 Ю/9,1 ЮЗ/8,7 З/18,5 СЗ/18,5	Н/Д
Осадки	Годовое количество осадков в виде дождя, мм	491	728	461	632	484	660
	Наибольшее месячное количество осадков в виде дождя (месяц / количество в мм)	январь / 57,5	август / 167	январь / 55	июнь / 136	январь / 46	июль / 176
	Максимальное количество осадков в виде дождя за 24 часа, мм	112	Н/Д	101	Н/Д	117	Н/Д
	Годовое количество осадков в виде снега, мм	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Види- мость (туман, снег и т.п.)	Количество дней в году с видимостью < 1 км (туманы)	54	Н/Д	44	Н/Д	42	Н/Д
	Количество дней в году с видимостью < 2 км (снежные бури)	8	Н/Д	9	Н/Д	2	Н/Д
	Месяцы с наибольшей видимостью < 1 км (месяц / % возникновения)	ноябрь / 30	Н/Д	январь / 26	Н/Д	январь / 26	Н/Д
^а Максимальная скорость ветра при 10-минутном усреднении с частотой возникновения один раз в год.							
^б Скорость порывов ветра с частотой возникновения один раз в год.							

Т а б л и ц а Б.13.2 – Азовское море – океанографические условия

Параметр		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Волны	Значимая высота волны 50% -ой обеспеченности, м	0,2 – 0,5	Н/Д
	Ассоциированный период волны, с	2,5 – 3,0	Н/Д
	Максимальная высота волны 1%-ой обеспеченности, м	3,0	4,3
	Ассоциированный период волны, с	5	Н/Д
Течение	Максимальная скорость у поверхности, см/с	18 — 90	Н/Д
	Средняя скорость у поверхности, см/с	≤ 10	Н/Д
	Максимальная придонная скорость, см/с	9 – 45	Н/Д
	Средняя придонная скорость, см/с	≤ 5	Н/Д
Температура воды	Максимальная у поверхности летом, °С	27,0 - 28,6 (в море) 29,0 - 32,8 (в прибрежной зоне)	Н/Д
	Средняя у поверхности летом, °С	23,3 - 24,7 (в море) 24,2 - 24,9 (в прибрежной зоне)	Н/Д
Соленость воды	Средняя соленость у поверхности летом, ‰	12,2 (в море) 8,05 (в прибрежной зоне)	Н/Д
Приливы	Амплитуда прилива, м	Н/Д	Н/Д
Ветровой нагон	Диапазон увеличения глубины воды, м	0,62 – 3,21	1,32 – 3,34
	Диапазон уменьшения глубины воды, м	-0,91 ... -3,57	-1,12 ... -4,30
	Диапазон изменения уровня воды, м	1,99 – 6,09	2,44 – 7,64

Т а б л и ц а Б.13.3 – Азовское море – ледовые условия

Параметр		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Фазы ледовых явлений	Ледообразование	23 ноября - 20 января	Н/Д
	Становление припая	31 декабря - 1 февраля	Н/Д
	Разрушение припая	18 февраля - 13 марта	Н/Д
	Очищение от льда	25 февраля - 1 апреля	Н/Д
	Продолжительность ледового периода, дни	(37 - 106) ^а	Н/Д
Ровный лед (однолетний)	Толщина припая, м	0,2 – 0,4	Н/Д
	Длина ледяного поля, м	Н/Д	Н/Д
	Толщина ледяного поля, м	(0,26 - 0,39) ^б	Н/Д
Деформированный лед	Доля, %	20 – 60	Н/Д
	Месяц максимально проявления	Март	Н/Д

ГОСТ Р ИСО 19906
(проект, окончательная редакция)
Окончание таблицы Б.13.3

Параметр		Среднегодовое значение	Диапазон годовых значений
Наслоенный лед	Толщина наслоенного льда, м	(0,46 - 0,99) ^б	Н/Д
	Длина поля наслоенного льда, м	Н/Д	Н/Д
	Толщина поля наслоенного льда, м	Н/Д	Н/Д
Торосы (однолетние)	Средняя высота паруса, м	(0,46 - 0,82) ^б	Н/Д
	Максимальная высота паруса, м	(1,04 - 1,33) ^б	Н/Д
	Средняя осадка киля, м	(1,66 - 2,15) ^б	Н/Д
	Максимальная осадка киля, м	(3,39 - 3,75) ^б	Н/Д
	Толщина ледяных обломков, м	(0,03 - 0,2) ^б	Н/Д
	Толщина консолидированного слоя, м	(0,85 - 0,9) ^б	Н/Д
	Ширина, м	(8 - 10) ^б	Н/Д
	Длина, м	(180 - 200) ^б	Н/Д
	Количество /км	Н/Д	Н/Д
Поля торосистого льда	Средняя высота паруса, м	Н/Д	Н/Д
	Средняя осадка киля, м	Н/Д	Н/Д
	Толщина консолидированного слоя, м	Н/Д	Н/Д
	Протяженность, м	Н/Д	Н/Д
	Ширина, м	Н/Д	Н/Д
Стамухи	Глубина воды, м	Н/Д	Н/Д
	Высота паруса, м	Н/Д	Н/Д
	Ширина, м	Н/Д	Н/Д
	Длина, м	Н/Д	Н/Д
Дрейф льда	Скорость в прибрежной зоне, м/с	(0,8 - 1,9) ^в	Н/Д
	Скорость в море, м/с	Н/Д	Н/Д
	Преобладающее направление	З, ЮЗ	Н/Д
Ледовая экзарация морского дна	Средн./макс. глубина экзарации, м	Н/Д	Н/Д
	Средн./макс. ширина экзарации, м	Н/Д	Н/Д
	Средн./макс. длина экзарации, м	Н/Д	Н/Д
	Частота борозд экзарации (количество/км)	Н/Д	Н/Д
	Диапазон глубины воды, м	Н/Д	Н/Д
^а Количество дней со льдом в год ^б Значения ледовых параметров взяты из единичных измерений для суровых зим ^в Максимальные значения скорости дрейфа льда			