

УДК: 551.466.3

Характеристики ветрового волнения на побережье о. Сахалин по данным наблюдений береговых гидрометеорологических станций

*М. О. Хузеева, Э. Като*¹

Создана цифровая база данных наблюдений за ветровым волнением на побережье о. Сахалин, полученных на 17 береговых гидрометеорологических станциях. Для анализа были отобраны восемь станций, расположенных в основных портах острова. Для характеристики сезонной изменчивости интенсивности и направления волнения были рассчитаны таблицы повторяемости высот волн по градациям высоты и восьми румбам для ветрового волнения и зыби для каждого месяца отдельно. В данной работе рассматриваются только ветровые волны с периодом 3,0–5,0 сек. В качестве характеристики межгодовой изменчивости интенсивности волнения рассчитывалось число сильных штормов за год.

Characteristics of wind waves on the coast of Sakhalin Island according to observations of coastal meteorological stations. *Marina Khuzeeva, Akae Kato, Federal Service of Russia for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Yuzhno-Sakhalinsk.*

A digital database of wind wave observations obtained by the 17 coastal meteorological stations of Sakhalin Island was created. The 8 stations which located in main ports of the island were selected for analysis. To characterize the seasonal variability of the wind wave intensity and direction recurrence, the wave heights distribution by gradations of height and 8 rhumbs were calculated for wind waves and swell and for each month separately. As the characteristics of interannual variability of the wind wave intensity, the numbers of severe storms during the year were calculate.

Введение

Островное положение Сахалинской области, роль морского транспорта, большой удельный вес добычи рыбы в промышленности области, освоение и использование минерально-сырьевых ресурсов шельфовой зоны о. Сахалин определяют собой ту исключительную роль, какую имеет море для экономики Сахалинской области. В связи с этим особое значение имеет знание гидрометеорологических условий акватории шельфа, в частности, и волнения, так как они не только определяют экономическую целесообразность, но и саму возможность использования природных ресурсов шельфа.

Данные о ветровом волнении необходимы для решения многих практических задач, таких, как судоходство, кораблестроение, гидротехническое

¹ Хузеева Марина Олеговна, Като Экайэ – Сахалинское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, г. Южно-Сахалинск.

строительство на морях, навигация, и др. Характеристики волнения необходимы также для развития теории ветрового волнения, усовершенствования методов расчета элементов волн и прогнозов.

Цель данной работы: создание цифрового архива данных по ветровому волнению на побережье о. Сахалин; изучение сезонного распределения высот ветровых волн по направлениям их распространения, изучение внутригодовых и межгодовых вариаций параметров сильного волнения.

Исходная информация

В настоящее время на побережье острова Сахалин наблюдения за волнением ведутся в 17 стационарных пунктах (табл. 1).

Таблица 1

Станции ГУ «СахУГМС» производящие наблюдения за волнением

№№ п/п	Название станции	Период наблюдений
1	Александровск	1954–2010
2	Комрво	1957–2010
3	Корсаков	1954–2010
4	м. Крильон	1954–2010
5	Макаров	1954–2010
6	Монерон	1956–2010
7	Ильинский	1954–2010
8	Новиково	1954–2010
9	Ныврово	1979–2010
10	Одопту	1973–2010
11	Пильво	1954–2010
12	Погиби	1954–2010
13	Стародубское	1954–2010
14	Поронайск	1959–2010
15	м. Терпения	1954–2010
16	Углегорск	1954–2010
17	Холмск	1954–2010

Накопленные в ГУ «СахУГМС» материалы многолетних наблюдений на прибрежных ГМС за характеристиками ветрового волнения сведены в цифровую базу данных, что позволяет выполнять статистический анализ.

В работе использовались ряды максимальных высот волн, полученные по материалам наблюдений береговых гидрометеорологических станций (ГМС). Продолжительность рядов наблюдений была различна и колебалась от 18 до 53–55 лет. Для всех станций считалась помесечная повторяемость (%) ветрового волнения и волн зыби и формировались диаграммы распределения по градациям высоты (м) и направлениям, которые строились для каждого месяца отдельно.

Распределение количества наблюдений по месяцам неравномерное. Наибольшая доля данных приходится на летний период, наименьшая – на зимний.

В данной работе использовались многолетние ряды наблюдений за волнением для различных участков морской акватории:

В Татарском проливе – 3 береговые станции: Александровск, Углегорск и Холмск.

В заливе Анива – 2 станции: Корсаков и Новиково.

В юго-западной части Охотского моря – 3 станции: Стародубское, Макаров и Поронайск.

Современное развитие научной и практической деятельности человека на морях и океанах предъявляет серьезные требования к знанию аномальных природных явлений, в частности, морских штормов. В связи с этим цель данной работы – определить волноопасные направления и максимальные высоты волн для различных сезонов года на побережье о. Сахалин.

Высота волн зависит от силы ветра, площади акватории, на которую ветер воздействует, длительности разгона и глубин. Наибольшие скорости ветра связаны, в основном, с прохождением циклонов. Поэтому на акватории Охотского и Японского (здесь северная его часть) морей отмечается частая повторяемость штормовых ветров, связанных с прохождением циклонов и тайфунов, что обуславливает образование значительных волн и увеличение количества штормовых дней.

Сезонное распределение параметров ветрового волнения

Режим волнения на морских акваториях, прилегающих к острову Сахалин, определяется характером атмосферной циркуляции, ледовыми условиями, орографией и рельефом дна.

Над нашей территорией атмосферные процессы имеют ярко выраженный сезонный ход, обусловленный муссонной циркуляцией.

Полученные в работе характеристики распределения высот волн по направлениям подтверждают характер сезонной изменчивости атмосферной циркуляции.

Татарский пролив

Татарский пролив находится в зоне муссонной атмосферной циркуляции, для которой характерна периодическая смена преобладающего направления ветра. Зимний муссон с ветром северных румбов устанавливается в октябре и длится до апреля. В апреле начинается переход от зимнего муссона к летнему. В это время наблюдаются ветры переменных направлений. Летний муссон с ветрами южных румбов действует с мая по сентябрь.

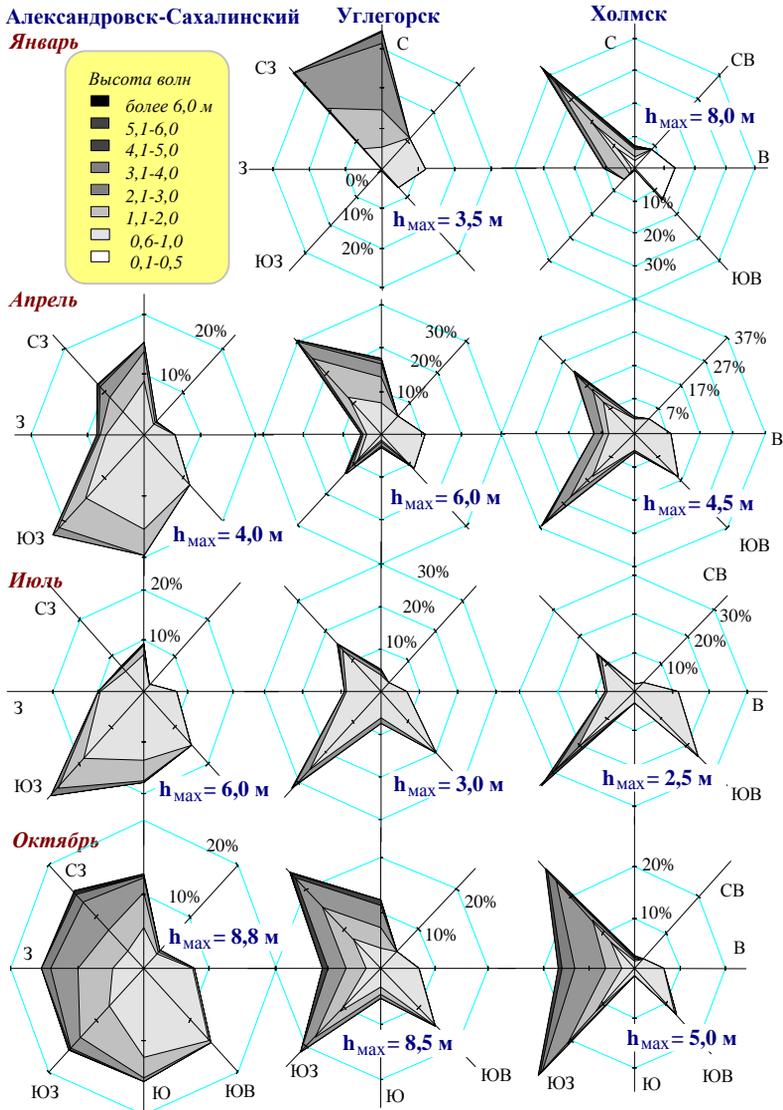


Рис. 1. Диаграммы повторяемости ветрового волнения по градациям высоты и направлениям в различные сезоны. Татарский пролив

В зимние месяцы из-за наличия льда на акватории, прилегающей к прибрежной зоне ГМС Александровск, данные наблюдений отсутствуют. Для прибрежной акватории ГМС Холмск и Углегорск зимой и ранней весной характерно преобладание ветрового волнения с северо-запада.

С июня по сентябрь на акватории Татарского пролива, прилегающей к ГМС Холмск, Углегорск и ГМС Александровск, преобладает ветровое волнение юго-западного и юго-восточного направлений.

В октябре-ноябре в связи с перестройкой атмосферных процессов над дальневосточным регионом начинает преобладать волнение северо-западной четверти (рис. 1). Средние высоты волн возрастают до 1,0 м.

Максимальная высота волн, зарегистрированных на ГМС Углегорск, в этот период года составила 8,5 м, на ГМС Александровск – 8,8 м. Самые сильные штормовые ветра в этом районе имеют северное, северо-западное направление.

Юго-Западная часть Охотского моря

На юго-восточном побережье к наиболее крупным портпунктам, где производят наблюдения гидрометеорологические станции, относящиеся к сети ГУ «Сахалинское УГМС», являются Поронайск, Макаров и Стародубское.

Зимой ветровое волнение в Охотском море преимущественно распространяется от северной половины горизонта, а летом – от южных румбов, что создает благоприятные условия для развития волнения в силу вытянутости моря в направлении преобладающих штормовых ветров. Влияние ледовых условий сказывается в основном с декабря по апрель, когда рост ледовитости ведет к уменьшению разгонов и ограничению роста волн.

В зимний период в связи с тем, что на акваториях прилегающих к вышеуказанным ГМС, устанавливается ледовый покров, волнение моря практически не наблюдается.

Летом, из-за слабой циклонической деятельности, волнение, как правило, невелико. Наибольших значений ветровое волнение моря достигает поздней осенью, когда наблюдается частая повторяемость сильных ветров. Сильное волнение может также наблюдаться весной и в декабре, при условии, что на акватории отсутствует лед.

Весной на акватории, прилегающей к ГМС Поронайск, доминирующим направлением для ветрового волнения является юг. Средние высоты волн составляют 0,4 м. Максимальные высоты волн достигают 4,0 м.

В летние месяцы для ГМС Поронайск преобладающими направлениями для ветрового волнения являются юг, юго-восток. В осенне-зимний период – север, северо-запад.

В весенний период для ГМС Стародубское характерно ветровое волнение юго-западной четверти, со средней высотой волн – 0,4 м.

Летом в районе ГМС Стародубское преобладает ветровое волнение от юго-запада и востока, со средними высотами волн до 0,4 м. Осенью доминирующими направлениями для ветрового волнения становятся юго-запад и запад. Максимальная высота волн, зарегистрированная прибрежными ГМС, составила 6–8 м. Подобные ситуации характерны больше для осенне-зимнего периода.

Летом в районе ГМС Макаров преобладает ветровое волнение от юга, со средними высотами волн до 0,3 м. Осенью доминирующим направлением для ветрового волнения становится запад. Максимальная высота волн, зарегистрированная прибрежными ГМС, составила 6,0–8,0 м. Подобные ситуации характерны больше для осенне-зимнего периода.

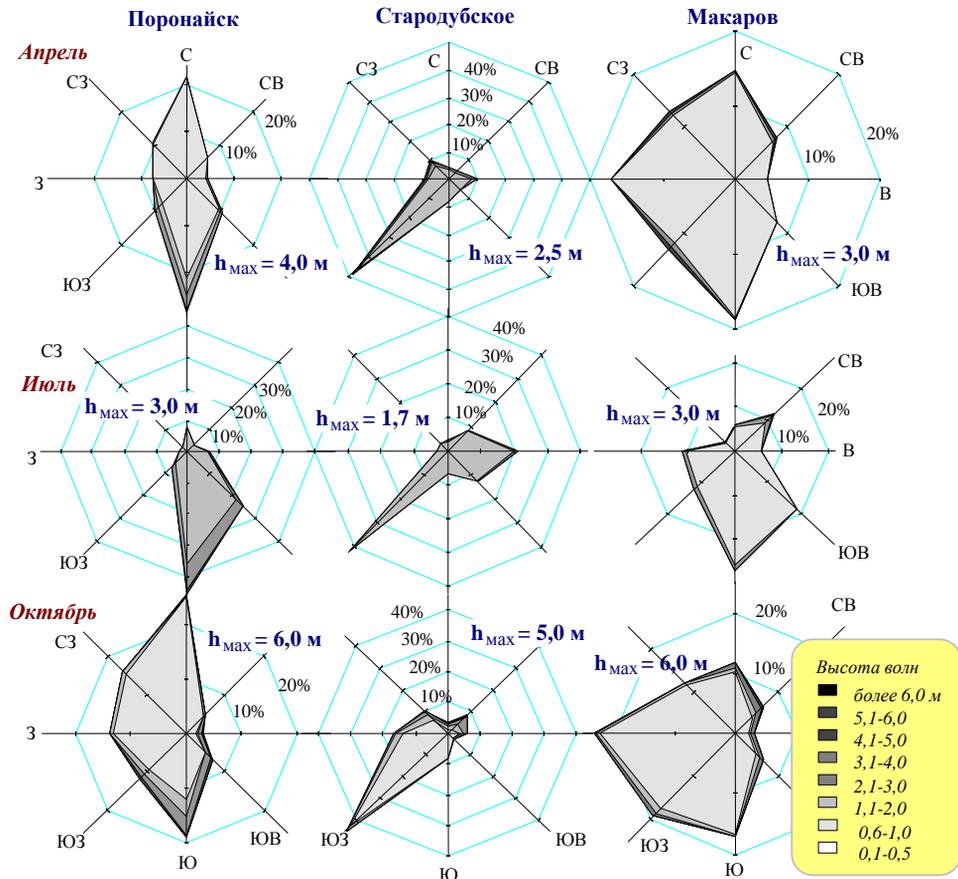


Рис. 2. Диаграммы повторяемости ветрового волнения по градациям высоты и направлениям в различные сезоны. Юго-Западная часть Охотского моря

Самые волноопасные направления штормовых ветров – для Поронайска – южное и северное, для Стародубского – северное и северо-западное, для Макарова – северо-восток и юго-восток.

Залив Анива

Режим волнения залива Анива также зависит от режима ветра и размера бассейна и его глубин. В связи с небольшими размерами залива и относительно малыми глубинами элементы волн не достигают больших величин. В частности, в районе Корсакова в период сильных штормов высоты волн достигают порядка 3,0–4,5 м.

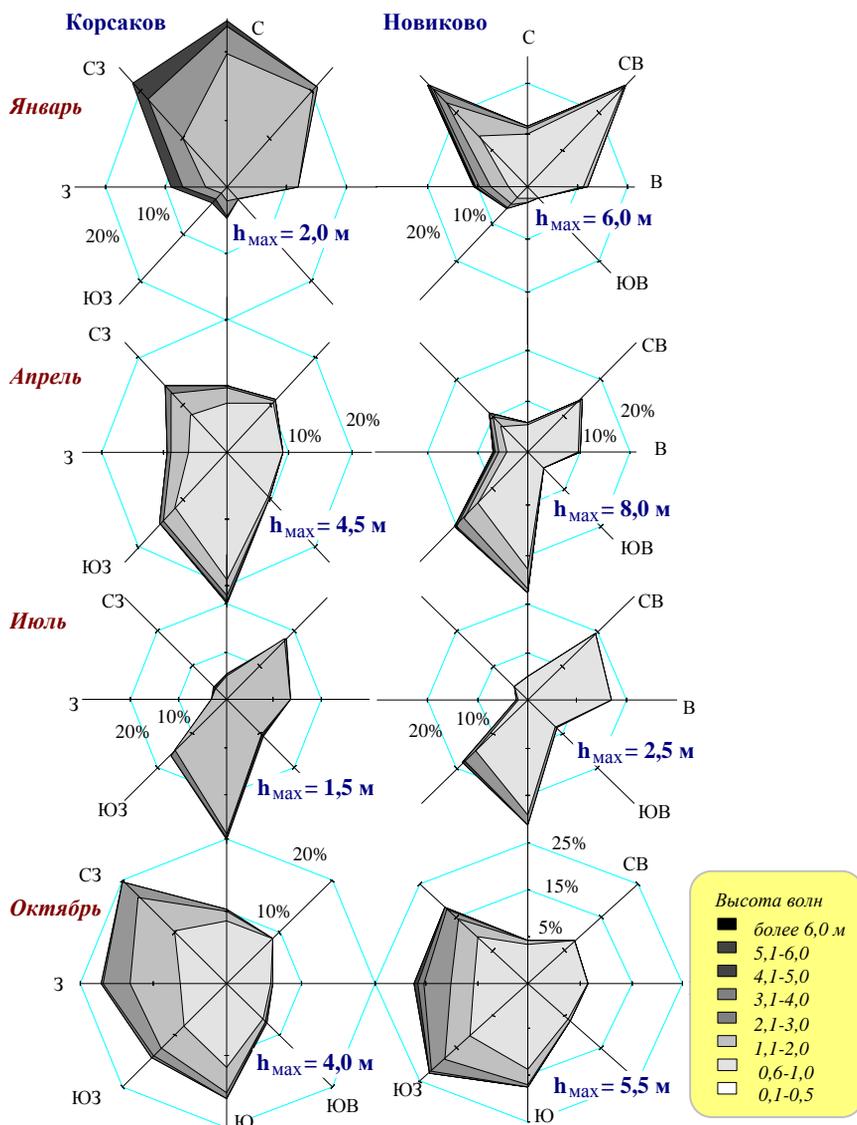


Рис. 3. Диаграммы повторяемости ветрового волнения по градациям высоты и направлениям в различные сезоны. Залив Анива

Наибольшая повторяемость сильного волнения приходится на осенне-зимний период с октября по март.

В летние месяцы на акватории, прилегающей к порту Корсаков, преобладает ветровое волнение от юга и северо-востока. Наибольшая высота волны для летнего периода, зафиксированная на ГМС Корсаков, составляет 2,7 м. Волновой режим сентября в целом соответствует характеру волнения в летний период.

Прибрежные районы залива Анива в летний период наиболее спокойные из всех районов прибрежного шельфа о. Сахалин. В вершине залива (ГМС Корсаков) в июне-августе, волнение свыше 1,5 м наблюдается крайне редко.

В октябре-ноябре преобладает ветровое волнение северо-западной, западной четверти. Максимальные высоты волн, зарегистрированные ГМС Корсаков составляют 4,0–4,5 м. Наиболее волноопасным является ветер западного, южного и юго-западного направлений.

Летом в районе ГМС Новиково преобладает волнение от юга, юго-запада и северо-востока со средними высотами 0,3 м. Максимальные зарегистрированные ГМС Новиково высоты волн летом составляют 4,5 м.

В осенний период наибольший вклад вносит волнение от северо-запада и запада. Средние высоты волн увеличиваются до 0,6 м. Величины максимальных высот волн составляют 5,0–6,0 м.

2

Внутригодовые вариации сильного волнения

Количественным показателем сильного волнения в настоящей работе использован расчетный параметр – число дней с волнением в 4 балла и более.

Для каждой из рассматриваемых станций было рассчитано среднее за многолетний период наблюдений количество дней с сильным волнением. Распределение этого показателя по месяцам дает представление о сезонной изменчивости штормового волнения.

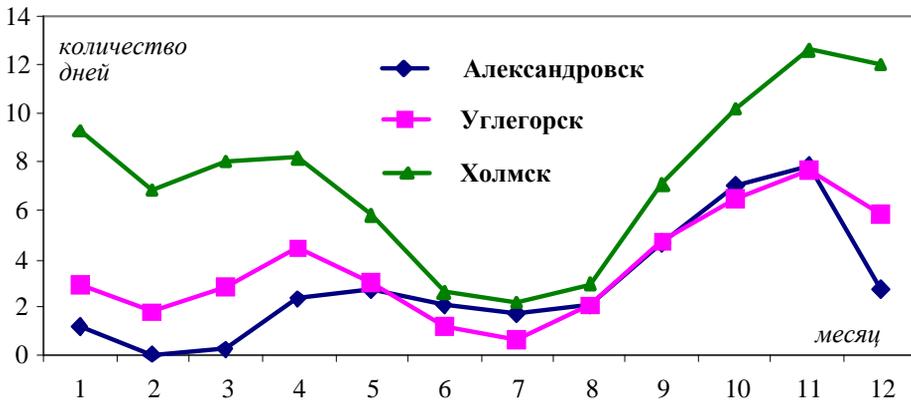


Рис. 4. Внутригодовые вариации сильного волнения. Татарский пролив

Исследования внутригодовых вариаций сильного волнения выполнены по участкам акваторий Татарского пролива, залива Анива и Юго-Западной части Охотского моря. Внутригодовое распределение вариаций сильного волнения на исследуемых акваториях имеет хорошо выраженный сезонный ход.

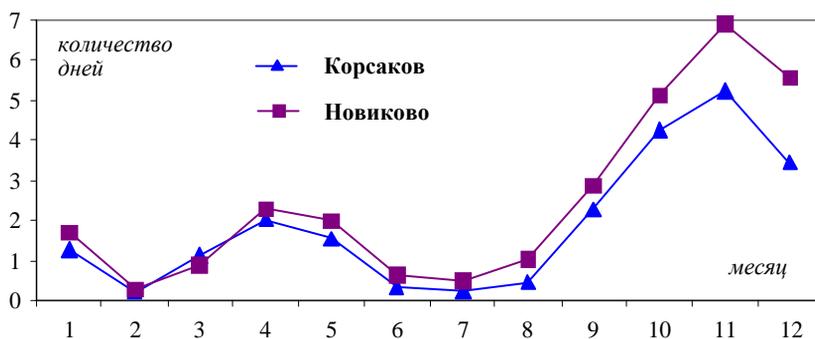


Рис. 5. Внутригодовые вариации сильного волнения. Залив Анива

Для акваторий Татарского пролива и залива Анива характерны ярко выраженные годовые минимумы (в летний период) и максимумы (поздняя осень) количества дней с сильным волнением.

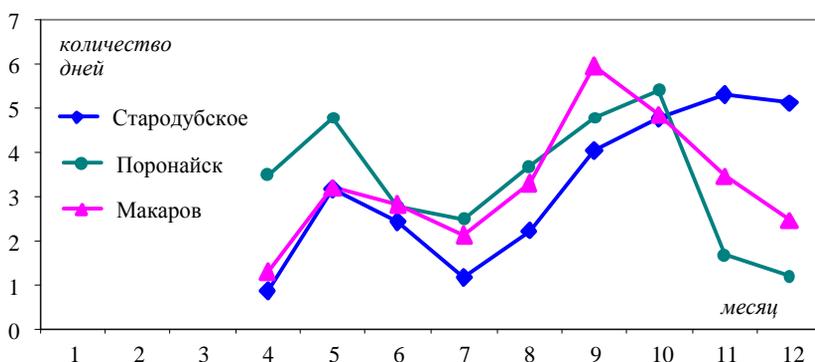


Рис. 6. Внутригодовые вариации сильного волнения. Юго-западная часть Охотского моря

Для юго-западной части Охотского моря характерны не такие сильные внутригодовые вариации сильного волнения (3–4) дня, по сравнению с Татарским проливом (до 10 дней). Это объясняется тем, что восточное побережье острова Сахалин является более штормовым, чем западное. Акватория здесь практически не защищена от волн, развивающихся на акватории Охотского моря. Даже в летний период повторяемость штормового волнения здесь выше.

Во внутригодовых распределениях сильного волнения на фоне других ГМС заметно выделяется в осенне-зимний период Холмск, это связано с тем, что акватория, прилегающая к ГМС Холмск, круглый год бывает свободной ото льда; в то время как на акваториях севера Татарского пролива, залива

Анива и юго-западной части Охотского моря с ноября по апрель присутствует лед.

Межгодовые вариации сильного волнения

Для изучения изменчивости сильного волнения в многолетнем масштабе также использованы значения количества дней с волнением в четыре балла и более, рассчитанные за каждый год наблюдений.

Исследования межгодовых вариаций сильного волнения выполнены по участкам акваторий Татарского пролива и залива Анива.

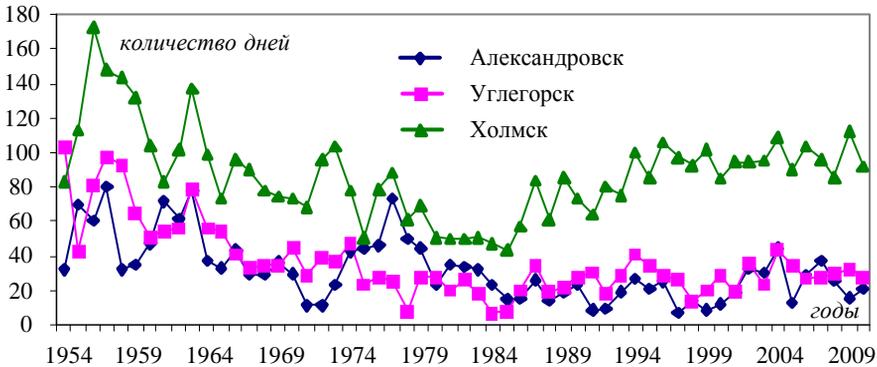


Рис. 7. Межгодовые вариации сильного волнения. Татарский пролив

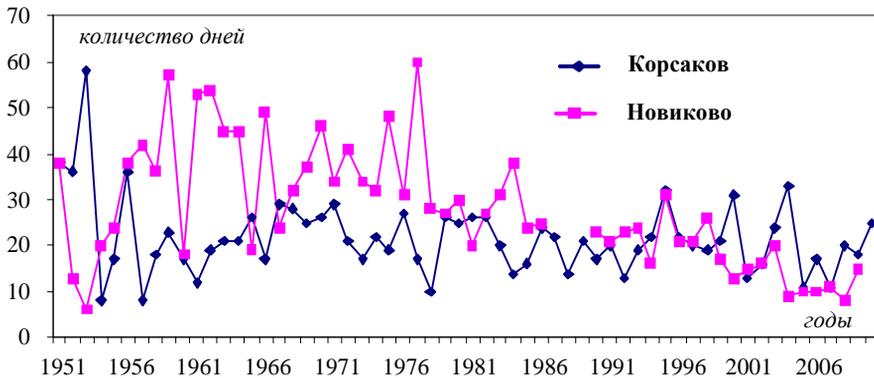


Рис. 8. Межгодовые вариации сильного волнения. Залив Анива

К южной части Татарского пролива примыкает обширная и глубоководная акватория Японского моря, поэтому данный район отличается большей повторяемостью штормового волнения, особенно в зимний период (ГМС Холмск). На севере пролива, в связи с сужением его площади и относительной мелководности, волнение слабее (ГМС Александровск). Это можно проследить по приведенному выше графику (рис. б).

На акваториях Татарского пролива и залива Анива хорошо прослеживается межгодовая изменчивость количества дней с сильным волнением. Бывают как спокойные, так и более штормовые годы. Как видно из графиков, наибольшей штормовой активностью отмечались 50-е и 70-е годы. Остальные годы были преимущественно с умеренной штормовой активностью.

Выводы

Сезонное распределение параметров ветрового волнения соответствует муссонному характеру атмосферной циркуляции.

В осенне-зимний период получены самые высокие в исследуемых районах высоты волн. Средние из максимальных высоты волн достигают в этот период 1,0–1,1 м, а максимальные – 8,0–8,5 м.

В соответствии с летним режимом ветра находится и режим волнения на побережье о. Сахалин. На побережье юго-западной части Охотского моря и залива Анива повсеместно сравнительно слабое волнение для всего диапазона направлений ветра. В отличие от указанных выше районов в Татарском проливе у берегов Сахалина высоты волн в теплый период зафиксированы более высокие. Это связано, скорее всего, с рельефом дна и орографией берегов в сочетании с ветровыми компонентами.

Максимальные внутrigодовые вариации сильного волнения выявлены на акватории Татарского пролива и варьируют от 10 дней на юге (ГМС Холмск) до 6 дней в северной части пролива (ГМС Александровск). Наименьшие вариации (3–4 дня) – в юго-западной части Охотского моря.

Исследования межгодовых вариаций сильного волнения выявили их значительную изменчивость – от 128 дней по Холмску до 50 дней по Корсакову. Определение причин таких значительных флуктуаций требует дальнейшего, более глубокого анализа данных наблюдений.

Литература

1. Атлас волнения и ветра Японского моря. – Владивосток: Прим. УГМС, 1964.
2. Атлас типовых полей ветра шельфовой зоны о. Сахалин. – Южно-Сахалинск: Сах. УГМС, 1979.
3. Ветер и волны в океанах и морях / Под ред. И. Н. Давидана, Л. И. Лопатухина, В. А. Рожкова. – Л.: Транспорт, 1974.
4. Гидрометеорология и гидрохимия морей. – Т. VIII: Японское море. – Вып. 1: Гидрометеорологические условия / Под ред. Б. Х. Глуховского, Н. П. Гонтарева, Ф. С. Терзиева. – СПб.: Гидрометеоздат, 2003.
5. Гидрометеорология и гидрохимия морей. – Т. IX: Охотское море / Под ред. Б. Х. Глуховского, Н. П. Гонтарева, Ф. С. Терзиева. – СПб.: Гидрометеоздат, 1998.
6. Японское море // Труды ДВНИГМИ. – Вып. 35. – № 8. – Владивосток, 1984.