РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА



СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

ПО РЕЖИМУ ВЕТРА И ВОЛНЕНИЯ БАРЕНЦЕВА, ОХОТСКОГО И КАСПИЙСКОГО МОРЕЙ

Санкт-Петербург

2003

gost.e-ecolog.ru

Справочные данные по режиму ветра и волнения Баренцева, Охотского и Каспийского морей содержат методику расчетов и сведения, необходимые для правильной классификации судов по районам плаваний при разработке норм и правил Российского морского регистра судоходства, для проектирования судов и сооружений, оценки условий плавания, планирования работ в открытом море и на шельфе, а также для решения других вопросов, связанных с судоходством. Данные, содержащиеся в настоящем пособии, заменяют соответствующие разделы ранее изданных Регистром СССР справочных данных «Ветер и волны в океанах и морях» (Л.: Транспорт, 1974).

Работа выполнена в Санкт-Петербургском отделении Государственного океанографического института, Институте высокопроизводительных вычислений и информационных систем и на кафедре океанологии Санкт-Петербургского государственного университета. Ответственные исполнители работ: Л.И. Лопатухин, А.В. Бухановский, А.Б. Дегтярев, В.А Рожков.

ISBN 5-89331-089-6

© Российский морской регистр судоходства, 2003

СОДЕРЖАНИЕ

Часть 1. Методы расчета режима ветра и волнения..... 5

Введение..... 6
1 Краткая характеристика справочных данных по режиму ветра и волнения Баренцева, Охотского и Каспийского морей в соответствии с требованиями Российского морского регистра судоходства..... 7
2 Подходы к созданию нового поколения справочных данных по режиму ветра и волнения..... 8
2.1 Гидродинамические модели, используемые при расчетах ветра и волнения на морях и океанах..... 9
2.2 Проверка соответствия результатов модельных расчетов данным измерений.....14
3 Особенности временной структуры ветра..... 17
4 Основные расчетные параметры волнения..... 19
4.1 Высоты видимых волн..... 19
4.2 Периоды и длины видимых волн..... 20
4.3 Высоты гребней волн.....21
4.4 Совместное распределение высот и периодов волн..... 23
4.5 Спектральные характеристики волнения..... 26
5 Волновой климат (Режимные характеристики волнения)..... 34
5.1 Оперативные статистики..... 34
5.2 Экстремальные статистики волн.....44

Часть 2. Справочные данные по режиму ветра и волнения Баренцева, Охотского и Каспийского морей..... ..55

1 Баренцево море.....57
2 Охотское море.....115
3 Каспийское море.....172

Литература..... 210

Часть 1

МЕТОДЫ РАСЧЕТА РЕЖИМА ВЕТРА И ВОЛНЕНИЯ

Введение

Ветровое волнение относится к геофизическим процессам мелкомасштабного диапазона изменчивости с характерными временными масштабами от долей до нескольких десятков секунд и пространственными масштабами от сантиметров до нескольких сотен метров. Волнение является вероятностным процессом, свойства которого описываются набором статистических характеристик (параметров). Размеры волн определяются набором внешних факторов (условий волнообразования), в частности, скоростью ветра, продолжительностью его действия, разгоном и т.д. При неизменных условиях волнение является квазистационарным, квазиоднородным процессом. Условия волнообразования любой акватории не остаются неизменными; изменения связаны с прохождением барических образований (синоптическая изменчивость), годовой ритмикой (сезонная изменчивость) и долгопериодными вариациями циркуляционных процессов (межгодовая изменчивость). Такая разномасштабная изменчивость позволяет определить режим волнения (или волновой климат) как ансамбль состояний волновой поверхности с учетом указанной изменчивости. В справочниках и пособиях она представлена различными статистическими характеристиками: спектрами волн, режимными распределениями и их числовыми характеристиками (например, средними значениями, дисперсией, квантилями и т.п.). Режимные распределения элементов волн и скоростей ветра характеризуют изменчивость параметров распределений из промежутка квазистационарности. Изменчивость параметров спектров и вероятность их появления описываются климатическими спектрами волн. Принципиальная схема, поясняющая разнообразие волнения на промежутке квазистационарности и режимные характеристики волн приведены на рис. В.1.

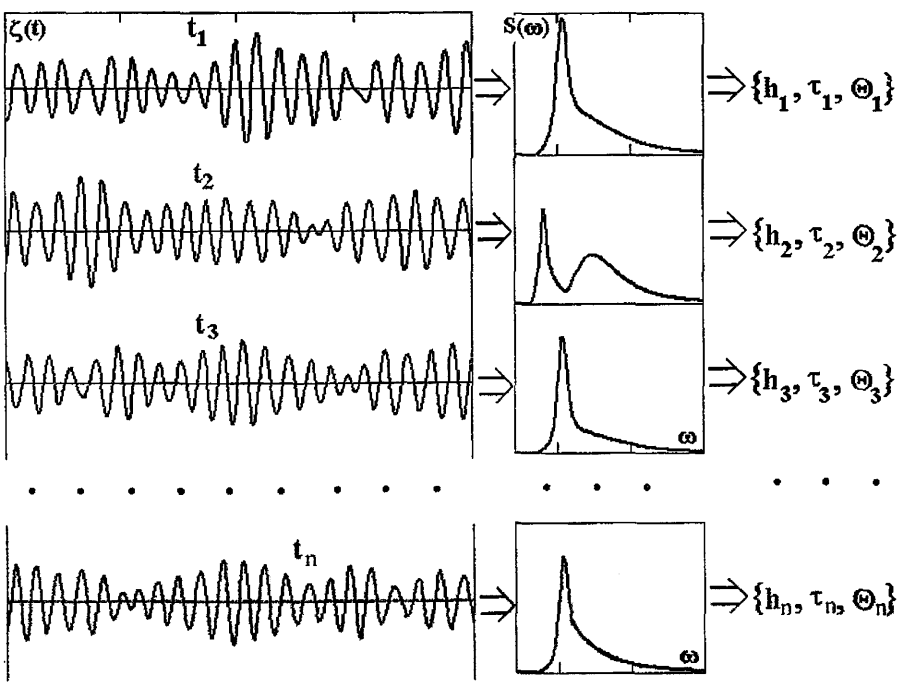


Рис. В.1
Принципиальная схема составления выборки для расчета режима волнения

Пространственная и временная детализация режимных характеристик, полнота и разнообразие набора статистик зависит от целевой направленности изданий. Требования Российского морского регистра судоходства* позволяют ограничиться сведениями о ветре и волнении для конечного набора квазиоднородных районов каждой из рассматриваемых акваторий Баренцева, Охотского и Каспийского морей. Сложившаяся практика проектирования и эксплуатации судов и средств океанотехники позволяет разделить режимные характеристики ветра и волн на экстремальные и оперативные. Первые определяют так называемый режим выживания сооружения или судна, а вторые – режим их повседневной эксплуатации. При расчетах оперативных характеристик, как правило, используют стандартные процедуры. Наибольшие трудности возникают при оценке экстремальных характеристик, как в силу их наибольшей важности и ответственности за конечный результат расчетов, так и из-за нерешенности многочисленных методических проблем.

1 Краткая характеристика справочных данных по режиму ветра и волнения Баренцева, Охотского и Каспийского морей в соответствии с требованиями Российского морского регистра судоходства

Регистр СССР в 1962 г. подготовил и издал справочные данные по морям, омывающим берега СССР [1], а в 1965 г. вышло первое издание справочных данных по ветру и волнению океанов [2]. В 1974 г. Регистром подготовлено и издано справочное пособие по режиму ветра и волнения в океанах и морях [3]. Это пособие до настоящего времени не потеряло своей актуальности и используется при решении многочисленных прикладных задач, например, для проектирования судов, их классификации по районам плавания, планирования работы морского и промыслового флотов и т.д. В издании 1974 г. по данным визуальных наблюдений за волнением и измерений ветра в табличном и графическом виде представлены сведения о повторяемости ветра и волнения по градациям для отдельных районов и сезонов, приводятся другие элементарные статистические данные (средние значения, дисперсии, параметры распределений и т.п.). В справочнике 1974 г. Баренцево море разделено на три крупных района, Охотское – на четыре, Каспийское – на три.

Начиная с 70-х гг., в связи с освоением шельфа морей России, потребовались более детальные, чем ранее, сведения о ветре и волнении. Откликаясь на эти требования, Регистром были изданы правила для плавучих буровых установок [4] и дополнения к ним [5]. В этих изданиях впервые были приведены подробные данные о совместных распределениях высот и периодов волн, но для морей в целом, т.е. без детализации по районам. В правилах издания 1987 г. [5] сведения об экстремальных, возможных 1 раз в 50 и 100 лет, ветре и волнах детализированы по районам. Однако с момента указанных публикаций прошло достаточно много времени. В 80-е гг. Главным управлением навигации океанографии МО СССР были изданы Гидрометеорологические карты морей [6]. Гидрометеорологической службой были опубликованы справочники по шельфу [7, 8] и по проекту «Моря СССР» [9, 10, 11]. Данные издания содержат широкий набор сведений о гидрометеорологических характеристиках, но не ориентированы на специфику требований и сферу деятельности Регистра. Изданные за рубежом справочные пособия [12, 13, 14], в основном отражают самые общие закономерности режима ветра и волнения или относятся к конкретному нефтегазоносному месторождению и не репрезентативны для моря в целом.

---

* В дальнейшем – Регистр.

В настоящее время развитие мореплавания, судостроения и освоение шельфа влекут за собой повышение требований к составу, полноте и достоверности сведений о режиме ветра и волнения. В то же время появилась возможность в значительной степени удовлетворить эти требования благодаря использованию современной информационной базы данных, совершенствованию старых и разработке новых методов гидродинамического и вероятностного моделирования полей ветра и волн.

2 Подходы к созданию нового поколения справочных данных по режиму ветра и волнения

С середины 70-х гг. проводятся инструментальные измерения волнения с автоматических буев и буровых установок. Данные этих измерений получены, в основном, в прибрежных районах и, несмотря на их многочисленность, не всегда отражают режим волнения в открытых районах океанов и морей. Измерения успешно используются для проверки численных моделей расчета волнения и для решения специфических задач исследования волнового климата.

1975 год можно считать началом спутниковых измерений волнения. Накопленные в результате спутниковых измерений данные позволили в 1996 г. создать первые атласы по режиму волнения [15, 16]. Эти данные отражают пространственно-временную изменчивость режима волнения больших акваторий. Однако достоверность спутниковой информации не удовлетворяет требованиям Регистра и нуждается в дополнительных исследованиях.

Освоение шельфа океанов и морей повлекло за собой многочисленные дополнительные требования к составу, полноте и достоверности сведений о волновом климате. Такие сведения особенно необходимы для районов, где наблюдения не проводятся или проводятся крайне редко. Поэтому для указанных районов разработана концепция определения режимных характеристик волнения [17]. В основе концепции лежит подход, основанный на получении режимных сведений путем расчетов волнения по гидродинамическим моделям. Принятый подход базируется на том факте, что в настоящее время модели, описывающие уравнение баланса волновой энергии в спектральной форме, достигли весьма высокого уровня, как в учете факторов волнообразования, так и в вычислительном плане. По этим моделям по заданному полю ветра или атмосферного давления рассчитываются частотно-направленные спектры, а по ним - высоты и периоды волн в узлах сеточной области. Возможности модельных расчетов волнения за длительные промежутки времени (годы и десятилетия) существенно расширились после выполнения большого и трудоемкого международного проекта по реанализу метеорологических данных [18]. В результате в свободном и частично ограниченном доступе в интернете имеются данные по полям атмосферного давления и ветра, служащие входной информацией для расчета волн. Подход, основанный на гидродинамическом моделировании для создания базы данных для расчета режима ветра и волнения, получил наибольшее распространение, признан и одобрен как научной общественностью, так и потребителями информации о ветре и волнении во всем мире. Статистическая обработка результатов гидродинамического моделирования является одним из важнейших этапов исследований, требует анализа и синтеза результатов расчетов, получения ансамбля реализаций, исследования достоверности рассчитанных статистик и создания справочных данных по режиму ветра и волнения.

2.1 Гидродинамические модели, используемые при расчетах ветра и волнения на морях и океанах

Любую, предложенную на сегодняшний день гидродинамическую модель волнения можно описать следующим образом [19, 20]:

$$\frac{\partial N}{\partial t}+\frac{\partial N}{\partial \varphi}\dot{\varphi}+\frac{\partial N}{\partial \theta}\dot{\theta}+\frac{\partial N}{\partial k}\dot{k}+\frac{\partial N}{\partial \beta}\dot{\beta}+\frac{\partial N}{\partial \omega}\dot{\omega}=G, \qquad (2.1)$$

где N – спектральная плотность волнового действия - является функцией от широты φ, долготы θ, волнового числа k и угла β между направлением волнового вектора и параллелью, а также от частоты ω и времени t.

При этом, если $S = S(\sigma, \beta)$ – есть традиционная спектральная плотность волновой энергии, зависящая от собственной частоты σ (измеряемой в системе отсчета, связанной с течением) и угла β, то ее связь с плотностью волнового действия $N(k, \beta)$ определяется как

$$S(\sigma,\beta)=N(k,\beta)k\sigma\frac{\partial k}{\partial \sigma}. \qquad (2.2)$$

Это уравнение баланса волновой энергии связывает между собой явления притока энергии от ветра, диссипации и ее перераспределения и нелинейного взаимодействия между частотными составляющими процесса волнения. Чаще всего функция источника G записывается в виде суммы трех компонентов:

$$G = G_{in} + G_{nl} + G_{ds}, \qquad (2.3)$$

где G_{in} – поступление энергии от ветра к волнам;
G_{nl} – слабо-нелинейное взаимодействие в спектре ветрового волнения;
G_{ds} – диссипация волновой энергии;

В настоящее время все предложенные модели различаются формой представления функции источников и методами численной реализации расчетной схемы решения уравнения (2.1). Имеется огромное количество моделей, с той или иной полнотой и достоверностью учитывающих слагаемые в соотношении (2.3). Все модели, в принципе, можно разделить на три большие группы:

спектральные дискретные;
спектральные параметрические;
интегральные.

К интегральным моделям, в частности, относятся полуэмпирические соотношения, принятые в различных руководствах по расчету волнения, Строительных Нормах и Правилах (СНиП) и т.д.

Параметрические спектральные модели (впервые такая модель была предложена Клаусом Хассельманом) при описании спектра волнения рассматривают не каждую гармонику отдельно, а несколько параметров, аппроксимирующих спектр. В зависимости от числа параметров модели могут быть шести, пяти и даже однопараметрическими. В этих моделях решается система уравнений в частных производных для параметров спектра. Обзор имеющихся параметрических моделей можно найти в ряде публикаций (см., например, [21]). Преимущество параметрических моделей состоит в быстроте реализации расчетов. По этой причине они до недавнего времени достаточно широко использовались, особенно в прикладных расчетах. Однако по мере развития вычислительной техники

параметрические модели постепенно отживают свой век и, видимо, будут использоваться для экспресс-анализа режима волнения. Кроме того, недостатками параметрических моделей являются использование эмпирических соотношений между факторами волнообразования и параметрами спектра, неоднозначный учет волн зыби и отсутствие возможности адекватного отображения формы спектров. Последнее обстоятельство из-за необходимости описания спектрального волнового климата существенно сужает область применимости спектральных параметрических моделей.

Спектральные дискретные модели наиболее теоретически обоснованы и отличаются, в основном, степенью подробности описания нелинейных взаимодействий. Наиболее широкое распространение получили разработанные международными коллективами ученых модели WAM (Wave Model) и Wave Watch, а также SWAN (Simulating Waves Near Shore) - для мелководья. Эти модели открыты для широкого круга пользователей интернета. Спектральные дискретные модели успешно используются для расчетов волнения в различных районах океанов, включая решения конкретных прикладных задач, в частности, определения режима волнения на конкретных нефтегазоносных месторождениях. Например, модели WAM и Wave Watch употреблены для моделирования волн, как в отдельных океанах, так и для всего Мирового океана с целью изучения долговременной изменчивости волнового климата. Имеется обширная литература по результатам их использования (см., например, [22, 23, 24]). Модель Wave Watch, в ее наиболее современной версии 2.22 [25], использована при создании базы данных для расчета режимных характеристик ветра и волнения Баренцева, Охотского и Каспийского морей. В качестве входной информации использованы данные по полям атмосферного давления ветра, полученные в результате реанализа, выполненного в Национальном центре США по прогнозу состояния окружающей среды и Национальном центре атмосферных исследований (NCEP/NCAR). Сеточная расчетная область для Баренцева моря охватывает почти всю северную Атлантику (от 60° с.ш. до 81° с.ш. и от 30° з.д. до 60° в.д.), что позволяло учесть проникновение на акваторию моря зыби и ветровых волн из Атлантического океана. Для Охотского моря сеточная область включает в себя северную часть Тихого океана (от 35° с.ш. до 65° с.ш. и от 135° в.д. до 165° в.д.). Каспийское море является закрытым бассейном, и расчетная сеточная область распространяется на все море (от 36° 42' с.ш. до 47° 18' с.ш. и от 46° 48' в.д. до 54° 48' в.д.). Шаг сетки обусловлен исходными данными реанализа. При пересчете полей давления и ветра на более мелкую сетку используется также методика, разработанная в компании ИНФОМАР, которая успешно применяется при расчетах полей волнения, течений и уровня моря для потребностей освоения нефтяных и газовых месторождений шельфа морей России.

Компьютерная реализация расчетов по гидродинамической модели для Баренцева, Охотского и Каспийского морей проводилась на вычислительных мощностях Института высокопроизводительных вычислений и информационных систем (ИВВиИС). Подготовка данных и тестовые расчеты проводилась на персональных компьютерах под управлением операционной системы Linux. Серийные расчеты в разное время проводились на двух суперкомпьютерах и одном вычислительном кластере собственной сборки ИВВиИС. Расчеты ветра и волнения выполнялись для каждых 6 часов (4 синоптических срока в сутки) на временном интервале 30 лет (4x365x30=43800 сроков для каждой расчетной точки). 30-летний расчетный период выбран в соответствии с рекомендациями Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) для учета возможной межгодовой изменчивости волнения. В результате создаются огромные массивы данных. Например, для Баренцева моря только информация по двумерным спектрам $S(\omega,\theta)$ в более чем 1200 морских точках

через 6 часов за 30 лет с 15 интервалами в частотном диапазоне и 24 значениями по направлению (через 15 °) шагом по частоте составляет примерно $3{,}15 \cdot 10^{15}$ чисел для 52 миллионов спектров. Если добавить сведения о видимых элементах волн, то объем информации еще увеличится на несколько порядков.

Поэтому, с целью ограничения объема выходных данных, повышения их информативности и ускорения расчетов, в полном объеме информация сохраняется только для некоторых специально отобранных точек. Для других узловых точек сетки сохраняется только интегральная информация о волнении (высота волны, средний период, направление распространения). Для анализа ветро-волнового режима Баренцево море разделено на 11 однородных районов, Охотское – на 9, Каспийское – на 8. В каждом районе для последующего статистического анализа выделено несколько точек, представляющих особый интерес.

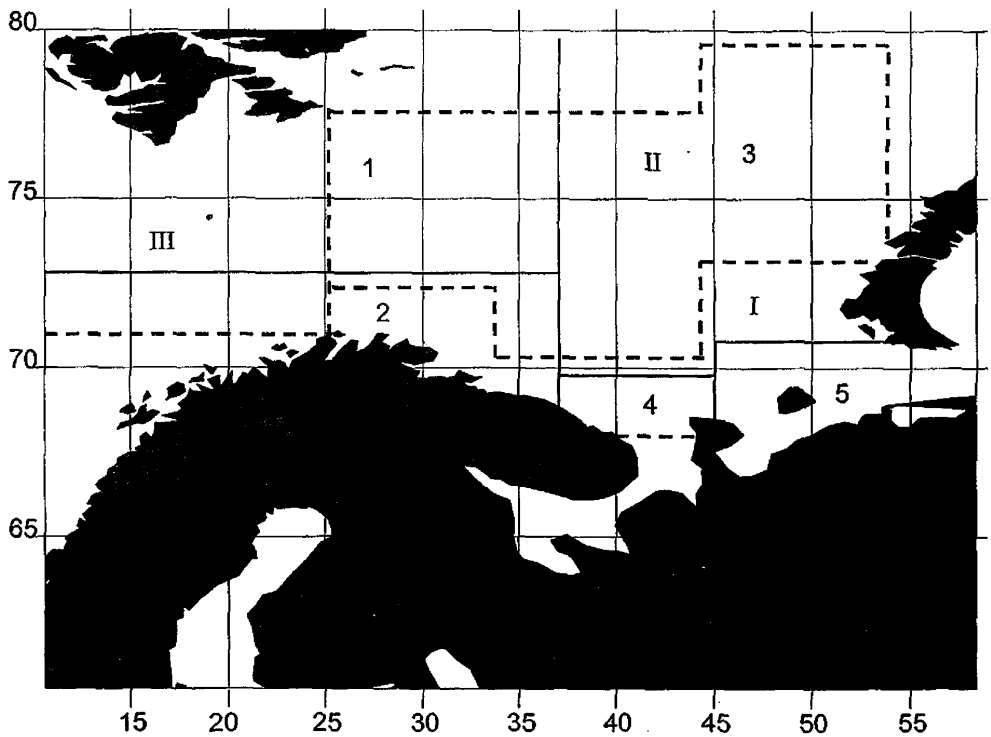


Рис. 2.1

Карта Баренцева моря. Сплошными линиями указано разделение на районы, принятое в настоящем справочнике (номера районов приведены арабскими цифрами). Штриховыми линиями указано разделение на районы моря, приведенное в [3] (номера районов указаны римскими цифрами)

В данном пособии, с целью ограничения объема представляемой расчетной информации по морским районам, на основе анализа полученных расчетных данных некоторые однородные районы объединены друг с другом. В результате, в данном пособии

информация представлена для 5 районов Баренцева и Охотского морей и трех районов Каспийского моря. На рис. 2.1 - 2.3 приведены карты морей и рассматриваемые объединенные районы.

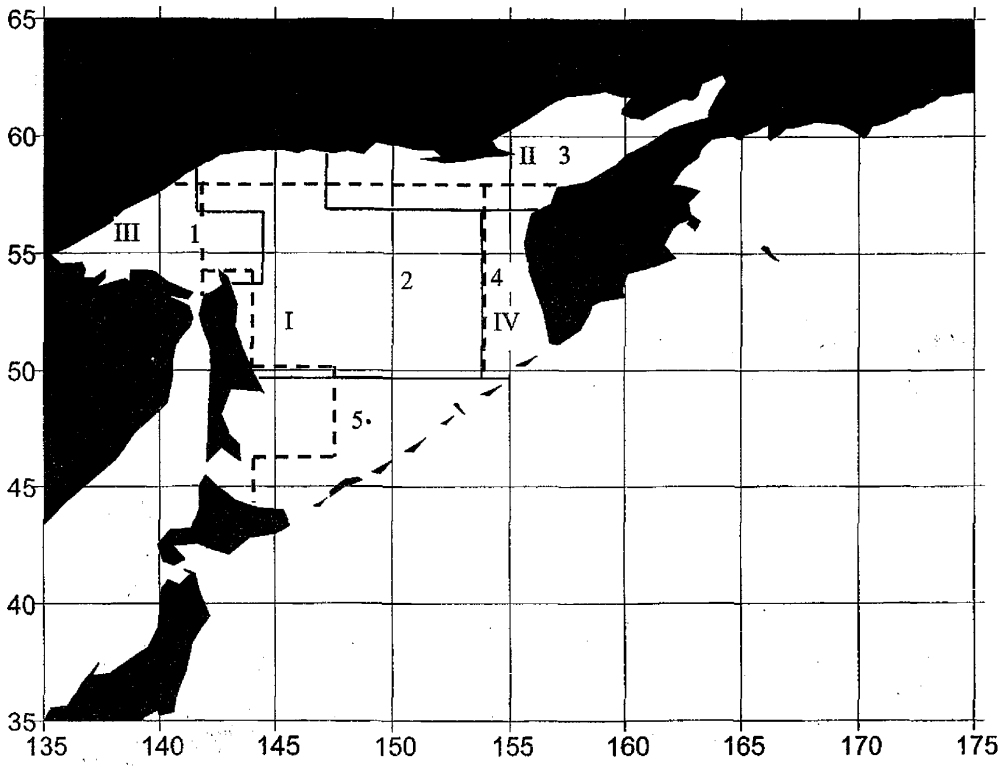


Рис. 2.2

Карта Охотского моря. Сплошными линиями указано разделение на районы, использованное в настоящем справочнике (номера районов приведены арабскими цифрами). Штриховыми линиями указано разделение на районы моря, приведенное в [3] (номера районов указаны римскими цифрами)

Проверка результатов расчетов по модели с данными измерений волномерными буями на Баренцевом море, с буровых платформ в Охотском море и донными волнографми на Каспийском море показала приемлемость использованной модели для расчета режима ветра и волнения.

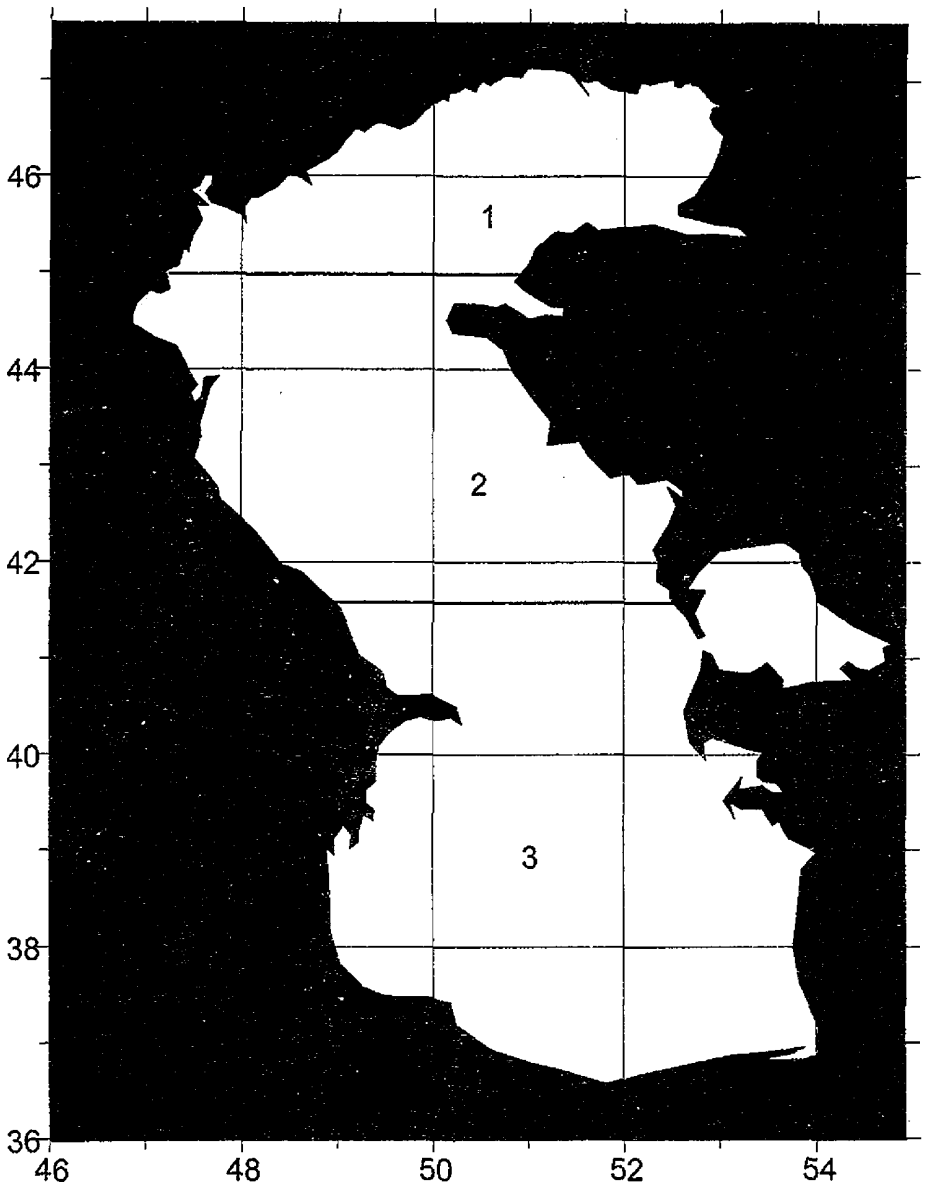


Рис. 2.3

Карта Каспийского моря. Сплошными линиями указано разделение на районы, использованное в настоящем справочнике (*номера районов приведены арабскими цифрами*). Разделение на районы, приведенное в [3] частично совпадает с настоящим разделением.

2.2 Проверка соответствия результатов модельных расчетов данным измерений

Смысл проверки (верификации) состоит в сопоставлении характеристик модельных расчетов с данными измерений, изначально не использовавшимися при идентификации параметров модели. Целью сопоставления является определение степени возможных различий, которые могут быть как систематическими, так и случайными вследствие не учета в модели ряда управляющих факторов.

Поскольку для расчета по гидродинамической модели WAVEWATCH III используются данные реанализа NCEP/NCAR по полям скорости ветра, возможные различия между результатами расчетов и данными измерений могут быть следствием как погрешности модельного поля ветра, так и несовершенства самой гидродинамической модели волнения. С этой целью предварительно выполнено сопоставление полей ветра NCEP/NCAR на высоте 10 (м), с данными долгосрочных наблюдений. Поскольку поле смешанного волнения в Западной части Баренцева моря определяется также режимом ветра в Норвежском, Гренландском морях и Северной Атлантике, для сопоставления использованы как данные инструментальных измерений на судах погоды (*M* и *L*), так и измерений на буях в Баренцевом море. Краткая характеристика исходных данных приведена в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Характеристика рядов скорости приводного ветра по инструментальным измерениям

№	Станция	φ, λ	Длительность	Дискретность
1	*L*	56.9N–20.0W	1975–1980	3 часа
2	*M*	66.0N–02.0E	1970–1980	3 часа
3	Буй Sentralbanken	74.5N–31.0E	1983–1990	3 часа
4	Буй Nordkapp–/ST	72.0N–31.0E	1988–1990	3 часа

В качестве примера на рис. 2.4 приведены результаты сопоставления фрагментов временных рядов модуля $|\vec{V}|$ скорости ветра. На рис. 2.4 видно достаточно хорошее согласование данных измерений и модельных данных.

Для верификации полей ветра на высоте 10 (м) по данным реанализа NCEP/NCAR для Охотского моря использованы данные 4-х срочных наблюдений за скоростью и направлением ветра на ГМС Одопту (58° 06'с.ш., 143° 28' в.д.) с 1975 по 1981 гг. Для сопоставления с данными на береговой ГМС использованы данные по ближайшей морской точке из массива реанализа – $58^0$05'с.ш., $144^0$20'в.д.

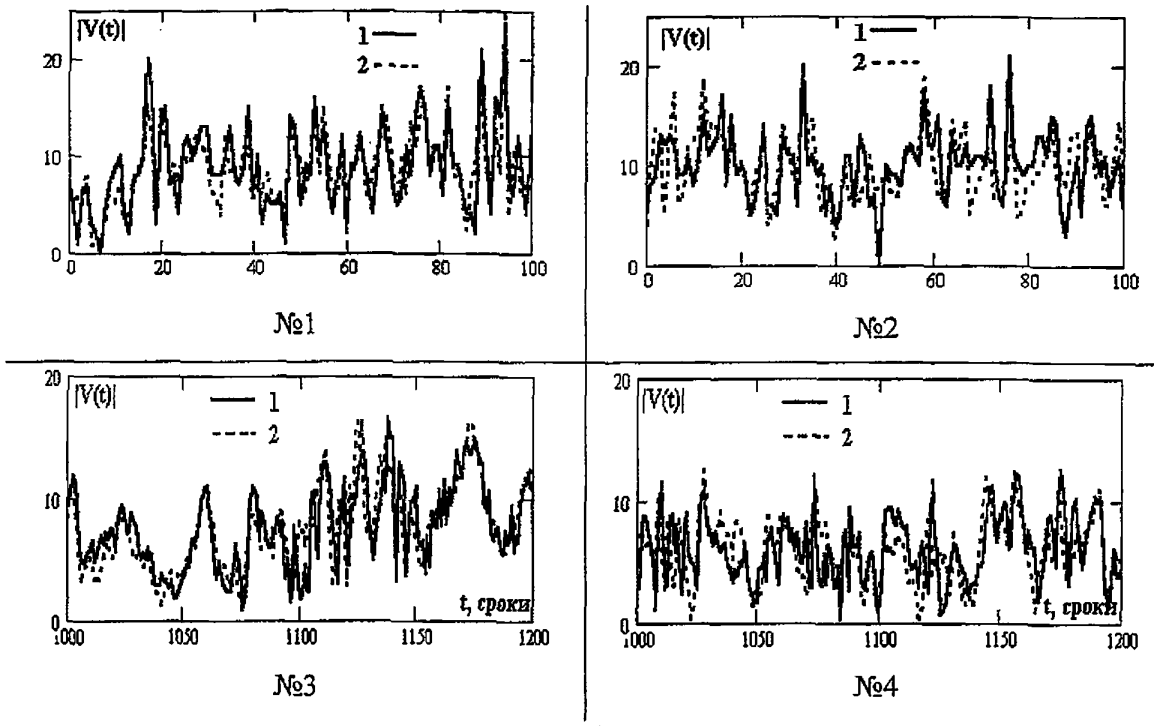


Рис. 2.4

Сопоставление фрагментов реализаций модуля скорости ветра по инструментальным измерениям (1) и данным реанализа (2). Баренцево море. Номера соответствуют данным из табл. 2.1

В качестве примера на рис. 2.5 приведены результаты сопоставления фрагментов временных рядов модуля $|\vec{V}|$ скорости ветра для четырех характерных месяцев (январь, апрель, июль, октябрь). Из рисунка видно, что в зимний сезон согласование данных измерений и модельных данных весьма удовлетворительно, в летний сезон согласование несколько хуже из-за преобладания локальных ветров. Это принципиально не сказывается на статистике ветра.

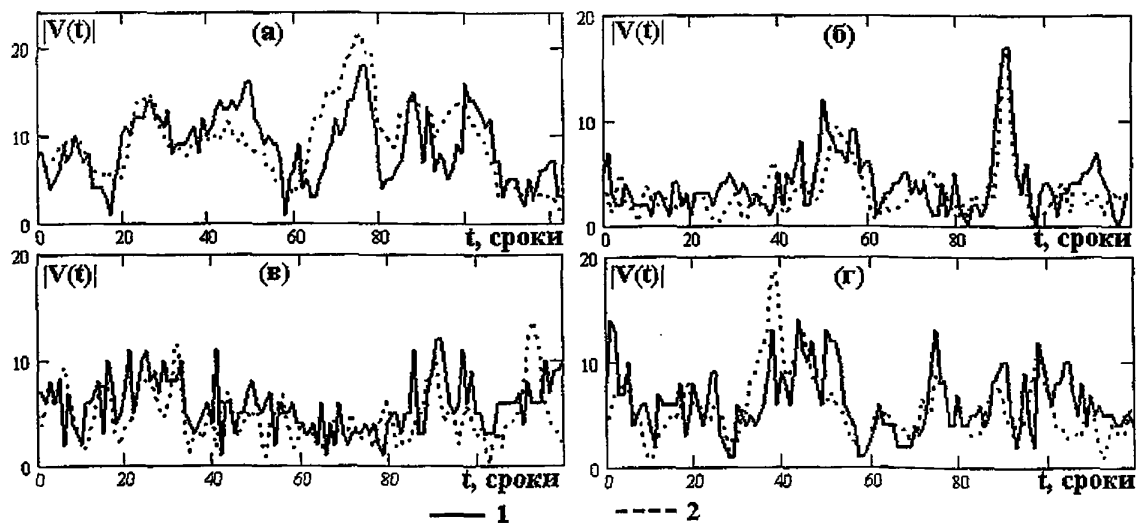


Рис. 2.5

Сопоставление фрагментов реализаций модуля скорости ветра по инструментальным измерениям (1) и данным реанализа (2). Охотское море. (а) – январь, (б) – апрель, (в) – июль, (г) – октябрь

Для сопоставления модельных расчетов волнения с данными измерений использованы результаты, полученные в точках 73N, 44E (май 1992 – январь 1993 гг.) и 72.0N–31.0E (январь 1990 – декабрь 1992 гг.). В качестве примера, на рис. 2.6 приведен фрагмент реализаций значительных высот волн h_s для января 1993 г. в точке 73N–44E. Из рис. 2.6 видно удовлетворительное согласование модельных расчетов и инструментальных измерений. Небольшие различия во времени между максимумами и минимумами кривых на этом рисунке можно объяснить несовпадением пространственных узлов расчетной сетки и места измерения волнения.

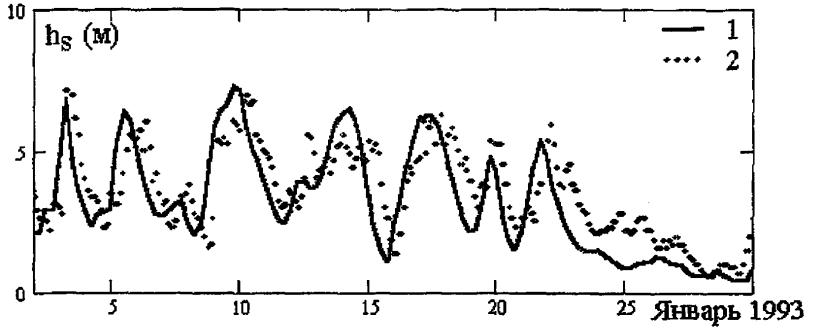


Рис. 2.6
Сопоставление результатов расчетов значительной высоты волн по модели WAVEWATCH III (1) и данным инструментальных измерений (2). Баренцево море, 73N–44E

Для статистического сопоставления значительных высот и средних периодов волн воспользуемся трехлетним рядом измерений в точке 74.5N–31.0E. На рис. 2.7 приведены квантильные биплоты этих характеристик: по оси абсцисс отложены члены вариационного ряда результатов гидродинамического моделирования, а по оси ординат – инструментальных измерений. Из рис. 2.7 видно хорошее согласование модельных расчетов и данных измерений за период с 1990 по 1992 гг. даже для сильных штормов.

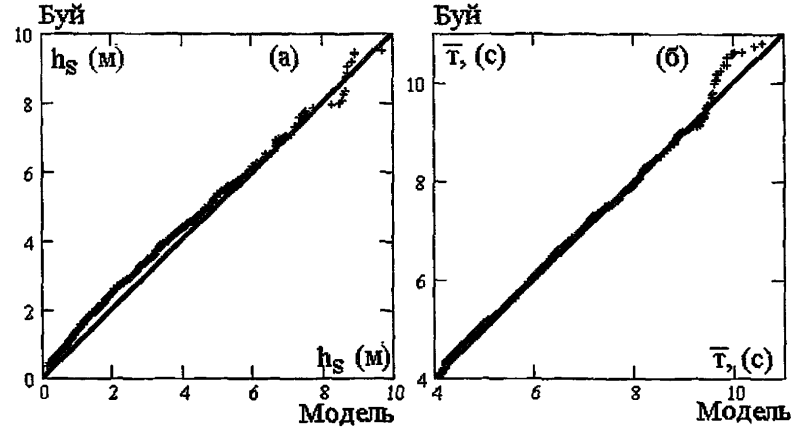


Рис. 2.7
Квантильные биплоты соответствия высот (а) и периодов (б) волн по данным измерений и модельным расчетам. Баренцево море, 74.5N–31.0E, 1990 – 1992 гг.

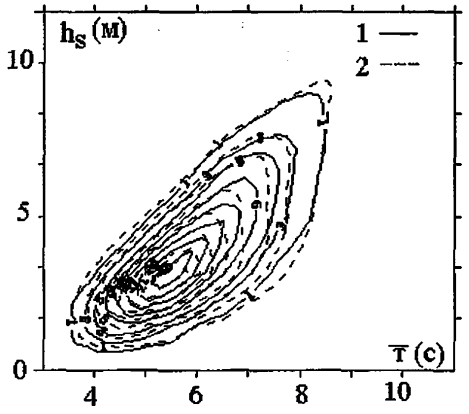


Рис. 2.8
Совместные распределения значительных высот и средних периодов волн. 1–инструментальные измерения, 2– модельные расчеты

На рис. 2.8. приведено сопоставление ядерных оценок совместных распределений значительных высот и средних периодов волн по измерениям и модельным расчетам в точке 74.5N–31.0E за 1990–1992 гг. Из рис. 2.8 видно достаточно хорошее согласование распределений.

Таким образом, результаты сопоставления волнения и ветра позволяют утверждать, что полученные модельные расчеты не противоречат данным инструментальных измерений.

3 Особенности временной структуры ветра

В настоящее время во многих международных нормах и правилах используются оценки скорости ветра с часовым осреднением. Для морей переход от часового осреднения к меньшим масштабам, включая 3 – 5 -секундные порывы, целесообразно выполнять по соотношениям, рекомендованным Norwegian Petroleum Directorate. Согласно [26] для сильных ветров (при почти нейтральной стратификации) скорость ветра $u(z,t)$ (м/с) на высоте z (м) над уровнем моря, соответствующая периоду осреднения t за 1 час и менее ($t \le t_0$=3600 сек), рассчитывается по следующей формуле:

$$u(z,t) = U(z)\left[1 - 0{,}41 I_u(z)\ln(t/t_o)\right], \tag{3.1}$$

где средняя скорость ветра за 1 час $U(z)$ (м/с) на высоте z равна:

$$U(z) = U_o\left[1 + C\ln\left(\frac{z}{10}\right)\right], \quad C = 0{,}0573\sqrt{1 + 0{,}15U_o}\,, \tag{3.2}$$

где U_0 – скорость ветра на высоте 10 м с осреднением 1 час.

Параметр турбулентности $I_u(z)$ на высоте z рассчитывается по следующей формуле:

$$I_u(z) = 0{,}06\left[1 + 0{,}043U_o\right]\left(\frac{z}{10}\right)^{-0{,}22}. \tag{3.3}$$

В таблице 3.1 для скоростей ветра от 20 до 30 м/с приводятся коэффициенты перехода от скорости ветра U_0 на высоте z =10 метров при осреднении за 1 час к скорости $u(z,t)$ на различной высоте и разных интервалах осреднения.

Например, если осредненная за 1 час скорость ветра на высоте 10 м составляет 26 м/с, то на высоте 20 м она равна 26·1,09 = 28,3 м/с. Скорость ветра 26 м/с, осредненная за 2 минуты на той же высоте 10 м, составит 26·1,18 = 30,7 м/с, а порыв ветра в 4 секунды – 26·1,35 = 35,1 м/с.

Отметим, что соотношения между скоростями ветра на различных высотах, используемые Международной морской организацией [27] или представленные в справочнике по проекту "Моря СССР" [9], близки к соотношениям (3.1), (3.2). Однако последние позволяют детализировать профиль ветра в зависимости от скорости на высоте 10 (м).

Таблица 3.1

Масштабные коэффициенты перехода от скорости ветра U_0 на высоте z =10 м с осреднением 1 час к скоростям ветра на различных высотах z и с разными интервалами осреднения

U_0	Z, м	$u(z)/U_0$	$u(z,600)/U(z)$	$u(z,120)/U(z)$	$u(z,4)/U(z)$
20	10	1,00	1,08	1,16	1,31
	20	1,08	1,07	1,13	1,27
	30	1,13	1,06	1,12	1,24
	40	1,16	1,06	1,11	1,23
	50	1,18	1,06	1,11	1,22
22	10	1,00	1,09	1,16	1,33
	20	1,08	1,07	1,14	1,28
	30	1,13	1,07	1,13	1,26
	40	1,16	1,06	1,12	1,24
	50	1,19	1,06	1,11	1,23
24	10	1,00	1,09	1,17	1,34
	20	1,09	1,08	1,15	1,29
	30	1,14	1,07	1,13	1,27
	40	1,17	1,07	1,13	1,25
	50	1,20	1,06	1,12	1,24
26	10	1,00	1,09	1,18	1,35
	20	1,09	1,08	1,15	1,30
	30	1,14	1,07	1,14	1,28
	40	1,18	1,07	1,13	1,26
	50	1,20	1,07	1,12	1,25
28	10	1,00	1,10	1,18	1,37
	20	1,09	1,08	1,16	1,32
	30	1,14	1,08	1,14	1,29
	40	1,18	1,07	1,14	1,27
	50	1,21	1,07	1,13	1,26
30	10	1,00	1,10	1,19	1,38
	20	1,09	1,09	1,16	1,33
	30	1,15	1,08	1,15	1,30
	40	1,19	1,07	1,14	1,28
	50	1,22	1,07	1,13	1,27

4 Основные расчетные параметры волнения

Расчет проводится в узлах сеточной области, для каждого узла определяются параметры:

скорость и направление ветра;

значительная (significant) высота волны $h_{1/3}$;

средний период волнения;

частота и период максимума спектра волнения;

направление распространения волн на частоте максимума спектра волнения;

частота максимума спектра для ветрового волнения;

направление распространения ветрового волнения.

Кроме того, в характерных для каждого моря точках сохраняются частотно-направленные спектры волнения в синоптические сроки (дискретизация каждого частотно-направленного спектра: 24 направления, 25 частот).

В каждый из синоптических сроков указанные выше параметры волнения отражают его особенности на промежутке квазистационарности, т.е. при факторах волнообразования, имеющих место в данный момент времени.

Рассмотрим основные параметры волнения, представляющие практический интерес при решении вопросов, связанных с судоходством и проектированием средств океанотехники.

4.1 Высоты видимых волн

Распределение высот видимых волн на глубокой воде на интервале квазистационарности описывается распределением Релея [28, 29, 3] следующим образом:

$$F_R(h) = 1 - \exp\left[-\frac{\pi}{4}\left(\frac{h}{\overline{h}}\right)^2\right], \qquad (4.1)$$

где $\overline{h}$ – средняя высота волн.

В океанологической литературе чаще используется функция обеспеченности, т.е. не вероятность $P\{H<h\}$, а вероятность $P\{H \geq h\}$. Тогда, соотношение (4.1) записывается как

$$F_R(h) = \exp\left[-\frac{\pi}{4}\left(\frac{h}{\overline{h}}\right)^2\right].$$

В последние годы также используется распределение Форристолла [30], принадлежащее к классу распределений Вейбулла:

$$F_F(h) = 1 - \exp\left[-2{,}26\left(\frac{h}{h_s}\right)^{2{,}126}\right], \qquad (4.2)$$

где h_s – высота значительных волн (среднее значение одной трети наибольших волн).

Параметры видимых элементов волн определяются через моменты спектра i-го порядка следующим образом:

$$m_i = \int_0^{\infty}\int_0^{2\pi} \omega^i S(\omega,\theta)\, d\omega d\theta .$$

Распределения (4.1) и (4.2) в нормировке на нулевой момент спектра m_0 имеют следующий вид:

$$F_R(h) = 1 - \exp\left[-\frac{1}{8}\left(\frac{h}{\sqrt{m_0}}\right)^2\right],\ F_F(h) = 1 - \exp\left[-\frac{1}{8{,}42}\left(\frac{h}{\sqrt{m_0}}\right)^{2{,}126}\right]. \qquad (4.3)$$

В частности, для распределения Релея средняя высота: $\bar{h} = 2{,}51\sqrt{m_0}$, значительная (significant) высота

$$h_{1/3} = 4{,}0\sqrt{m_0}.$$

Переход от средних высот волн к высотами волн различной обеспеченности осуществляется умножением на коэффициент: $h_p = \kappa_p \bar{h}$. В табл. 4.1 приведены коэффициенты перехода к высотам волн 50%, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности для распределений (4.1) и (4.2). Из этих соотношений видно, что в области малых вероятностей оба распределения близки, однако для высоких волн распределение (4.2) приводит к меньшим оценкам. Распределение Релея дает оценку сверху и наиболее часто используется в прикладных исследованиях.

Таблица 4.1

Коэффициенты κ_p перехода от средних высот к высотам волн p% обеспеченности для распределений Релея (4.1) и Форристолла (4.2)

p,%	50%	13%	3%	2%	1%	0,1%
κ_p, (4.1)	0,94	1,60	2,11	2,23	2,42	2,97
κ_p, (4.2)	0,92	1,53	1,97	2,07	2,24	2,71

Распределения Релея и Форристолла теоретически неограниченны справа и могут предсказывать нереалистично большие высоты волны, хотя физически предельная высота волны связана с ее обрушением. Экстремальная высота волны, возможная для данной акватории (то есть высота, при которой наблюдается обрушение), определяется уравнением теории волн конечной амплитуды [31, 32]:

$$\frac{h_{\lim}}{g\tau^2} = C_1 \tanh\left[C_2 \frac{H}{g\tau^2}\right], \qquad (4.4)$$

где h_{lim} – предельная высота волны;
g – ускорение свободного падения;
H – глубина;
τ – период волны.

В уравнении (4.4) константы равны C_1=0,02711 и C_2=28,77. Постоянная C_1 определяет максимально возможную крутизну волн конечной амплитуды на глубокой воде, в то время как постоянная C_2 отражает влияние эффектов мелководья. Для $H \to 0$: h_{lim}=0,78H. Для моря бесконечной глубины, т.е. $H \to \infty$: $h_{lim}/\lambda \to 1/7$, где λ – соответствующая длина волны.

Значение h_{lim}, получаемое численным решением уравнения (4.4), служит верхней границей допустимых высот волн; если обеспеченность расчетной высоты волны $p < p^*$, где p^* – обеспеченность предельной высоты, то $h_p = h_{p^*}$.

4.2 Периоды и длины видимых волн

Распределение периодов и длин волн описывается распределением Вейбулла с параметром формы k=3,0 для периодов волн и k=2,3 — для длин волн:

$$F(x) = \exp[-A(x/\bar{x})^k]. \qquad (4.5)$$

Зависимость между параметрами формы k и масштаба A определяется через гамма функцию:

$$A = \Gamma^k(\frac{1}{k}+1).$$

В таблице 4.2 приведены значения параметров распределений для различных элементов волн.

Таблица 4.2

Значения параметров распределений элементов волн на промежутке квазистационарности

Элементы волн	k	A
Высота	2,0	0,785
Период	3,0	0,712
Полупериод	2,1	0,775
Длина волны и длина гребня	2,3	0,757
Крутизна и показатель трехмерности	2,5	0,742

Классическая гидродинамика дает возможность рассчитать длину λ индивидуальной волны, если известны ее период и высота. Например, линейная теория волн малой амплитуды, которая применима для волн на глубокой воде, дает следующие соотношения:

$$\lambda = \frac{g}{2\pi}\tau^2 = 1{,}56\tau^2. \qquad (4.6)$$

Там, где глубина H сопоставима с высотой волн, необходимо использовать приближения потенциальной теории волн конечной амплитуды, например, разложение потенциала скорости $\varphi(x,y)$ в ряд по малому параметру (решение Стокса). Приемлемые для практических расчетов оценки длин волн с учетом глубины места могут быть получены по классическому соотношению:

$$\lambda = \frac{g}{2\pi}\tau^2 \tanh(2\pi H / \lambda).$$

4.3 Высоты гребней волн

Под гребнем волны обычно понимают возвышение относительно невозмущенного (среднего волнового) уровня. Согласно линейной теории волн малой амплитуды, на глубокой воде волна симметрична и высота гребня η равна амплитуде волны, т.е. $\eta = h/2$. На акватории ограниченной глубины необходимо учесть нелинейные эффекты, связанные с увеличением крутизны волнового склона и заострением гребня при выходе волн на мелководье.

Для расчета гребней волн на глубоководных и мелководных акваториях вплоть до зоны первого обрушения рекомендуется использовать решение для профиля волны более высокого порядка [33]. В [32] опубликованы таблицы и графики для оценки высот волновых гребней в рамках модифицированной теории разложения волнового потенциала высокого порядка. Поскольку аналитическая запись этих соотношений весьма объемна, а численное решение – трудоемко, в табл. 4.3 приведены коэффициенты перехода,

определяющие соотношение между высотой гребня и высотой отдельно взятой волны для глубины H. Входными данными в табл. 4.3 являются высота волны h, ее период τ, и глубина H. Приведем пример использования приведенной методики. Пусть H=17,1 (м), h=10,7 (м) и τ=12,5 (с). Тогда, исходя из (4.4.), получаем предельную высоту волны (обрушения): h_{lim}=12,8 (м), h/h_{lim}=0,83 и $H/g\tau^2$=0,01094. Интерполируя данные в табл. 4.3, получаем отношение высоты гребня к высоте волны: η/h=0,766, следовательно, η= 8,2 м.

Таблица 4.3

Отношение высоты гребня к высоте волны (η/h) как функция h/h_{lim} и $H/g\tau^2$

h/h_{lim}	$H/g\tau^2$												
	0,0090	**0,0140**	**0,0190**	**0,0240**	**0,0290**	**0,0340**	**0,0390**	**0,0440**	**0,0490**	**0,0540**	**0,0590**	**0,0640**	**0,0690**
0,00	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
0,08	0,5369	0,5262	0,5193	0,5165	0,5145	0,5130	0,5117	0,5109	0,5105	0,5102	0,5098	0,5095	0,5092
0,16	0,5724	0,5509	0,5388	0,5333	0,5294	0,5267	0,5244	0,5229	0,5221	0,5213	0,5206	0,5199	0,5193
0,24	0,6064	0,5751	0,5587	0,5505	0,5447	0,5409	0,5377	0,5356	0,5344	0,5333	0,5322	0,5313	0,5304
0,32	0,6382	0,5994	0,5792	0,5681	0,5604	0,5556	0,5514	0,5488	0,5473	0,5459	0,5447	0,5435	0,5424
0,40	0,6665	0,6234	0,5996	0,5859	0,5764	0,5704	0,5653	0,5622	0,5604	0,5588	0,5574	0,5560	0,5548
0,48	0,6926	0,6468	0,6200	0,6038	0,5925	0,5855	0,5795	0,5758	0,5737	0,5717	0,5700	0,5683	0,5669
0,56	0,7187	0,6698	0,6415	0,6227	0,6095	0,6013	0,5942	0,5898	0,5871	0,5846	0,5824	0,5803	0,5784
0,64	0,7422	0,6934	0,6643	0,6433	0,6283	0,6186	0,6103	0,6049	0,6016	0,5985	0,5957	0,5932	0,5908
0,72	0,7630	0,7178	0,6878	0,6657	0,6493	0,6381	0,6283	0,6221	0,6182	0,6147	0,6114	0,6085	0,6058
0,80	0,7811	0,7407	0,7112	0,6889	0,6718	0,6590	0,6479	0,6410	0,6369	0,6332	0,6298	0,6267	0,6238
0,88	0,7933	0,7564	0,7299	0,7090	0,6924	0,6791	0,6676	0,6604	0,6561	0,6522	0,6486	0,6454	0,6423
0,96	0,7970	0,7614	0,7371	0,7179	0,7031	0,6918	0,6821	0,6756	0,6712	0,6673	0,6636	0,6603	0,6573

Для распределений индивидуальных гребней волн используются различные аппроксимативные выражения, например, [34]:

$$F(\eta)=1-\exp\left[-\frac{\eta^2}{2m_0}\left(1-B_1\frac{\eta}{H}\left(B_2-\frac{\eta}{H}\right)\right)\right], \qquad (4.7)$$

где m_0 – нулевой момент спектральной плотности волнения.

Коэффициенты в формуле (4.7) принимаются $B_1=4{,}37$, $B_2=0{,}57$ или $B_1=4{,}0$, $B_2=0{,}6$. Высота гребня p% обеспеченности оценивается по (4.7) численно, используя в качестве начального приближения $\eta=h/2$.

Форристолл [35] на основе аппроксимации результатов стохастического моделирования по нелинейной модели взволнованной поверхности 2–го порядка предложил более простую аппроксимацию в форме (ср. с (4.7)):

$$F(\eta) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{\eta}{\alpha h_s}\right)^{\beta}\right]. \qquad (4.8)$$

Здесь h_s – значительная высота волны, параметры α и β зависят от безразмерных гидродинамических параметров: крутизны $S = \frac{2\pi}{g}\frac{h_{1/3}}{\bar{\tau}^2}$ и числа Урселла $Ur = \frac{h_{1/3}}{k^2 H^3}$, где k – волновое число, соответствующее $\bar{\tau}$. Зависимость параметров α и β от S и Ur имеет вид:

$$\alpha = 0{,}3536 + 0{,}2568S + 0{,}0800Ur,$$
$$\beta = 2 - 1{,}7912S - 0{,}5302Ur + 0{,}284Ur^2. \qquad (4.9)$$

Для неограниченной глубины соотношение (4.8) сходится к распределению Релея.

Распределения (4.7) и (4.8) введены для акваторий ограниченной, но сравнительно большой глубины, поскольку основаны на нелинейной теории волн Стокса не выше третьего порядка.

4.4 Совместное распределение высот и периодов волн

4.4.1 Условные распределения.

Условные распределения периодов волн при фиксированной высоте $F(\tau \mid h)$ и высот волн фиксированного периода $F(h \mid \tau)$ подчинены распределению Вейбулла. Параметры условных распределений являются переменными и зависят от высот волн для $F(\tau \mid h)$ и периодов для $F(h \mid \tau)$. Семейство условных распределений можно записать в следующем виде:

$$F(x \mid y) = \exp\left[-A_x\left(\frac{y}{\bar{y}_x}\right)^{k_x}\right], \qquad (4.10)$$

где $\bar{y}_x$ — регрессия (условное среднее y на x).

Значения параметра k для условных распределений $F(\tau \mid h)$ изменяются от 2,5 для малых высот волн до 7 для больших [3, 36].

На рис. 4.1 приведены примеры условных распределений периодов волн, а на рис. 4.2 средние (регрессии) и дисперсии (скедастические кривые) для $\tau|h$ и $h|\tau$.

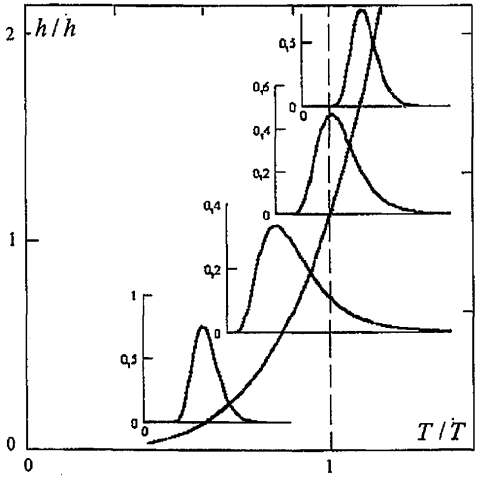


Рис. 4.1

Ансамбль условных распределений периодов волн при фиксированной высоте.

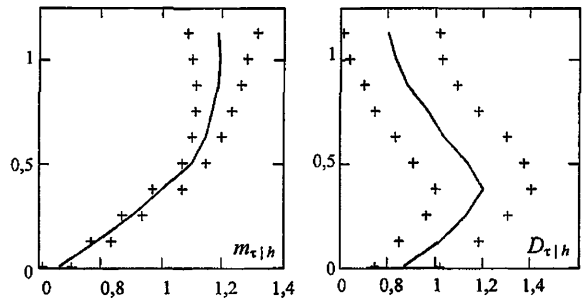


Рис. 4.2

Регрессионная (слева) и скедастическая (справа) нормированные кривые периодов волн для различных высот (±95%-ный доверительный интервал).

Из рис. 4.2 видно, что условные средние величины периодов волн для заданной высоты $m_{\tau|h}$ существенно зависят от h только в диапазоне малых величин (меньше среднего значения). Для высоты волны или периода, превышающего среднее значение, эти два параметра становятся практически постоянными. Зависимость условных дисперсий $D_{\tau|h}$ и $D_{h|\tau}$ от высоты и периода заметна во всем диапазоне изменчивости. Параболическая форма скедастической кривой указывает, что самое большое разнообразие присуще для волн с высотами близкими к центру распределения. Анализ, проведенный на основании разделения волн с различными условиями волнообразования, приводит к более широкому вероятностному интервалу для скедастической кривой.

Для практических целей в табл. 4.4 приведены коэффициенты κ_p перехода $\tau_p = \kappa_p \bar{\tau}$ к периодам, соответствующим высотам волн p% обеспеченности, полученные по результатам обобщения регрессионных зависимостей $m_{\tau|h}$ для различных морей.

Таблица 4.4

Соотношение между периодом, соответствующим высоте волны p%-обеспеченности τ_p и средним периодом $\bar{\tau}$

p, %	50	13	3	1	0,1
$\tau_p / \bar{\tau}$	0,95	1,05	1,10	1,13	1,15

Из табл. 4.4, в частности, видно, что период, соответствующий наибольшим волнам (0,1% обеспеченности), составляет $1{,}15\,\bar{\tau}$.

В практических целях линия регрессии может быть аппроксимирована соотношением:

$$\tau(h) = Ah^B, \tag{4.11}$$

где A, B – параметры.

Зависимость (4.11) хорошо зарекомендовала себя для глубоководных акваторий. По данным наблюдений в Северной Атлантике для средних высот и средних периодов волн A=4,8, B=0,5. Эти же коэффициенты справедливы для открытых акваторий Баренцева и Охотского морей. По данным инструментальных измерений на акватории ограниченного размера (Каспийском море) значения периодов будут меньшими: A=4,0, B=0,35.

4.4.2 Двумерные распределения

Принадлежность маргинальных и условных распределений к ансамблю распределений Вейбулла и универсальность зависимости между элементами волн позволяют записать двумерную плотность вероятности $f(x,y)$ и функцию распределения $F(x,y)$ в следующем виде:

$$f(x,y) = AA_x kk_x \left(\frac{x}{\bar{x}}\right)^{k-1} \left(\frac{y}{\bar{y}}\right)^{k_x-1} \exp\left\{-\left[A_x\left(\frac{y}{\bar{y}_x}\right)^{k_x} + A\left(\frac{x}{\bar{x}}\right)^{k}\right]\right\},$$

$$F(x,y) = kA\int_0^{\infty} t^{k-1} \exp\left\{-\left[A_t\left(\frac{y}{\bar{y}_t}\right)^{k_t} + A\left(\frac{t}{\bar{x}}\right)^{k}\right]\right\} dt. \qquad (4.12)$$

Для расчетов можно использовать сочетание распределений $F(h|\tau)$ с $F(\tau)$ или $F(\tau|h)$ с $F(h)$. Параметры этих распределений приведены в работах [3, 36, 29]. Аппроксимативное соотношение (4.12) характеризует ветровое волнение или зыбь. Пример двумерного распределения высот и периодов волн показан на рис. 4.3.

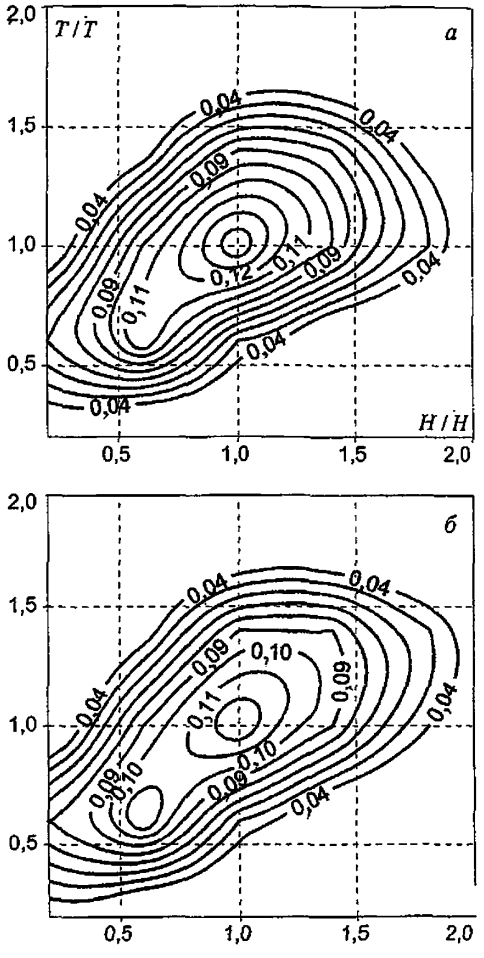


Рис. 4.3
Совместное распределение высот и периодов волн.
а – одна система волн, *б* – две системы волн.

Для смешанного волнения единое соотношение вряд ли может быть получено, так как даже маргинальные распределения периодов волн имеют различный вид.

Двумерное распределение может быть восстановлено путем разложений по ортогональным полиномам специального вида, например, в терминах двух первых моментов [21] или используя разложение Плакетта [37].

4.5 Спектральные характеристики волнения

Частотно–направленные спектры ВВ и З можно представить в следующей форме:

$$S(\omega,\theta)=S(\omega)Q(\omega,\theta), \qquad (4.13)$$

где $S(\omega)$ – частотный спектр волнения;

$Q(\omega,\theta)$ – функция углового распределения энергии.

Для частотного спектра $S(\omega)$ ветровых волн и зыби достаточно часто используется аппроксимация, называемая в судостроении также формулой Барлинга [3, 36, 38]:

$$S(\omega)=A\omega^{-k}\exp[-B\omega^{-n}]. \qquad (4.14)$$

Значения параметров A, B, k, n зависят от условий волнообразования, учитываются также выводы теории подобия и гидродинамики. На параметры накладываются определенные условия, связывающие частоту максимума спектра и дисперсию волнового процесса.

Коэффициенты в формуле (4.14) впервые аналитически были получены Нейманом в 1953 г. Спектр Неймана через частоту ω_{max} записывается в следующем виде:

$$S(\omega)=1{,}466H_s^2\frac{\omega_{max}^5}{\omega^6}\exp\left[-3\left(\frac{\omega}{\omega_{max}}\right)^{-2}\right] \qquad (4.15)$$

или через среднюю частоту волн как

$$S(\omega)=0{,}39H_s^2\frac{\bar{\omega}^5}{\omega^6}\exp\left[-1{,}767\left(\frac{\omega}{\bar{\omega}}\right)^{-2}\right]. \qquad (4.16)$$

Сопоставляя эти соотношения, легко получить зависимость между частотой пика спектра и средней частотой волн:

$$\omega_{max}=0{,}767\bar{\omega}. \qquad (4.17)$$

После Неймана оценки коэффициентов в формуле Барлинга делались другими исследователями. По их фамилиям в литературе известны спектры Бретшнайдера, Давидана, Митсуясу и др. По аналогичному принципу построены спектры, рекомендованные к использованию Международным конгрессом по прочности судов в 1964 г. (спектр ISSC, International Ship Structure Congress), а также спектр ITTC – Международных конференций опытовых бассейнов (International Tower Tank Conferences 1966, 1969, 1972).

Наибольшее распространение получила модификация спектра (4.16), известная как спектр Пирсона–Московица. Она применима для полностью развитого волнения с параметрами k=5, n=4, т.е.:

$$S(\omega)=A\omega^{-5}\exp[-B\omega^{-4}]. \qquad (4.18)$$

В связи с большой практической значимостью спектра Пирсона–Московица приведем некоторые распространенные формы его записи:

$$S(\omega)=\alpha g^2\omega^{-5}\exp[-(5/4)(\omega_{max}/\omega^{-4}], \qquad (4.19)$$

где численная константа α=0,0081.

Параметры спектра Пирсона–Московица можно представить через элементы видимых волн, в частности, через высоту значительных волн $h_{1/3}$ и период T_p пика спектра. Тогда для циклической частоты имеем следующее:

$$S(f)=0{,}312(h_{1/3})^2T_p^{-4}f^5\exp[(-5/4)(f/f_p)^{-4}]. \qquad (4.20)$$

Спектр Пирсона–Московица может быть также записан через факторы волнообразования. Для полностью развитого волнения единственным фактором является скорость ветра:

$$S(\omega) = \alpha g^2 \omega^{-5} \exp\left[-0{,}74\left(\frac{\omega U_w}{g}\right)^{-4}\right], \tag{4.21}$$

где U_w – скорость ветра на высоте 19,5 м.

Для аппроксимации спектров зыби в формуле (4.14) допустимо принять k=6, n=5. Широко распространена следующая запись спектра зыби [39]:

$$S(f) = \frac{6m_0}{f_p}\left(\frac{f}{f_p}\right)^{-6} \exp\left[-1{,}2\left(\frac{f}{f_p}\right)^{-5}\right], \tag{4.22}$$

где m_0 – нулевой момент спектра;
$f_p = 1/T_p$ – частота пика спектра.

Полностью развитое волнение реализуется достаточно редко. Для ограниченных разгонов наиболее часто используется аппроксимация спектра вида JONSWAP (Joint North Sea WAve Project), впервые предложенная К. Хассельманном с соавторами на основании результатов эксперимента в Северном море [40]. Классическая запись спектра JONSWAP имеет следующий вид:

$$S(f) = \frac{\alpha g^2}{(2\pi)^{-4} f^{-5}} \exp\left[-1{,}25\left(\frac{f}{f_p}\right)^{-4}\right] \gamma^{\delta},$$
$$\text{где } \delta = \exp\left[-\frac{(f - f_p)^2}{2\sigma^2 f_p^2}\right], \tag{4.23}$$

где α – так называемый параметр Филлипса;
γ – параметр пиковатости;
σ – параметр формы.

Спектр JONSWAP получил широкое распространение и включен в ряд нормативных документов для расчетов волновых нагрузок на суда и сооружения (см. например [41, 26]).

Спектры Пирсона–Московица и JONSWAP для одной и той же частоты максимума сопоставлены на рис. 4.4.

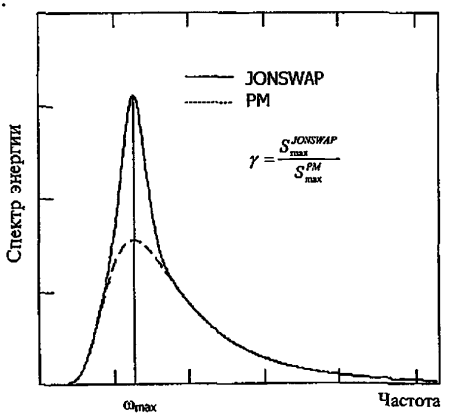


Рис. 4.4
Сопоставление частотных спектров Пирсона–Московица (PM) и JONSWAP.

Из рис. 4.4. видно, что основное различие между спектрами заключается в значениях в окрестностях максимума, что определяется величиной γ. Высокочастотные области спектра (примерно для частот, в два раза превышающих частоту максимума) у обоих спектров совпадают и уменьшаются по зависимости, близкой к f^{-5}. При γ=1,0 спектр JONSWAP совпадает со спектром Пирсона–Московица.

Основная проблема практического использования спектра JONSWAP состоит в нахождении его параметров. Обычно принимают, что параметр σ = 0,07 для $f \le f_p$ и 0,09 для $f > f_p$. Параметры γ и α зависят от скорости ветра и его разгона. В зависимости от того, по каким моментам спектра определяется период волн, соотношения между f_p, T_p и T будут различны [42]:

$$f_p = 0{,}903/T_m = 0{,}903/T_{-10}, f_p = 0{,}834/T_{01}, f_p = 0{,}777/T_{02}, f_p = 1/T_p. \qquad (4.24)$$

Здесь цифровой индекс у буквы Т обозначает порядок моментов, по которым определяется период. Для спектра Пирсона–Московица T_p/T_z=1,414 или $\bar{\tau}/T_p = 0{,}71$. Параметр пиковатости γ – наиболее трудно определяемый и в то же время важный для практических расчетов. Данные измерений показывают, что γ изменяется от 1 до 7. В среднем γ=3,3. Как правило, информация о его значениях отсутствует, поэтому используются соотношения, основанные на обработке эмпирических данных.

В работе [43] на основании анализа данных инструментальных измерений в Юго-Восточной части Баренцева моря найдена регрессия между параметром пиковатости γ и периодом пика спектра T_p=2π/ω_{max}:

$$\gamma(T_p) = AT_p^{-B}, \qquad (4.25)$$

где A=13,04, B=0,89.

Корреляционное отношение $\rho(\gamma, T_p) \approx 0{,}7$. Кривая регрессии, соответствующая (4.25), приведена на рис. 4.5.

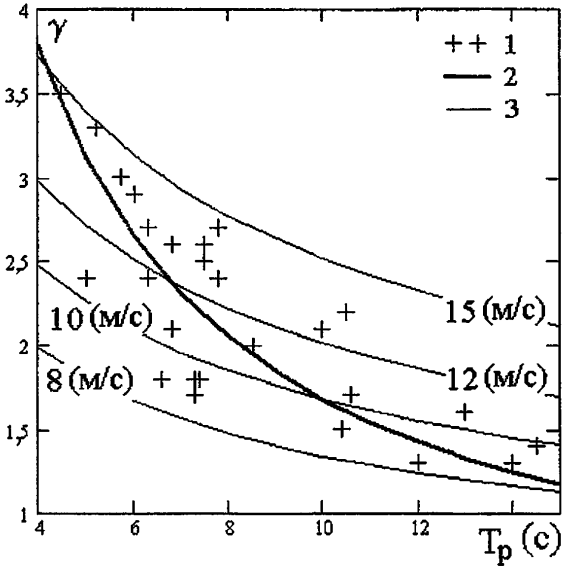


Рис. 4.5

Регрессия (4.25) между периодами T_p и параметром пиковатости γ. Юго-Восточная часть Баренцева моря. (1) – исходные данные, (2) – регрессия (4.25), (3) – соотношение (4.26)

Данные для Баренцева моря получены при умеренных скоростях ветра. Для общего представления об изменчивости параметра пиковатости рис. 4.5 нанесено также соотношение, учитывающее зависимость параметра γ от скорости ветра V [44]:

$$\gamma = 4{,}42(\tilde{f}_p^{0{,}429}), \tag{4.26}$$

где $\tilde{f}_p = f_p V / g$.

Из рис. 4.5, в частности, видно, что с увеличением скорости ветра параметр пиковатости уменьшается, что объясняется приближением спектра штормового волнения к спектру полностью развитого волнения.

Во многих публикациях для различных районов морей приводятся оценки отношения $\bar{\tau}/T_p$ от 0,6 до 0,9, т.е. $T_p/\bar{\tau}$ изменяется от 1,1 до 1,7. В среднем, для ветрового волнения на Баренцевом и Охотском морях это соотношение изменяется от 1,2 до 2,0. Для Каспийского моря, где разгоны ветра ограничены, параметр пиковатости изменяется от 2,8 до 8,0.

Для мелководных районов выражение для спектра волн умножается на передаточную функцию $\Phi_k(\omega)$, определяющую изменение энергии ветровых волн при уменьшении глубины [45]. Наибольшее распространение получила модификация спектра JONSWAP:

$$S_{TMA}(f,H) = \Phi_k(f) S_{JS}(f). \tag{4.27}$$

Выражение (4.27) называют также спектром TMA (по первым буквам названий волновых проектов, по данным которых получена аппроксимация TMA – Texel, Marsen, Arsloe). Для волн сравнительно малой амплитуды

$$\Phi_k(f) = \frac{k^{-3}(f,H)\dfrac{\partial k(f,H)}{\partial f}}{k^{-3}(f,\infty)\dfrac{\partial k(f,\infty)}{\partial f}}, \tag{4.28}$$

где H – глубина места,
$k(f,H)$ – волновое число, определяемое дисперсионным соотношением:

$$f^2 = 4\pi^2 kg \tanh kH. \tag{4.29}$$

Вид спектра TMA для различных глубин приведен на рис. 4.6. Из рисунка следует, что периоды (частота) пика спектра, в отличие от длин волн, с изменением глубины не изменяются.

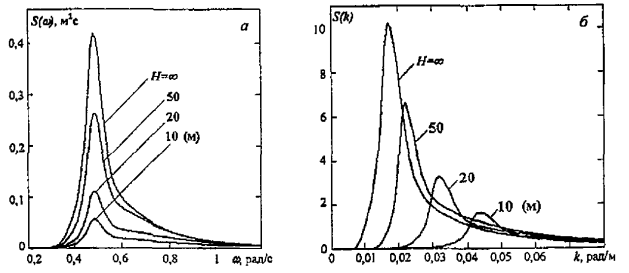


Рис. 4.6
Спектры TMA для различных глубин

Параметры спектра α=0,01, γ=3,3. а – плоскость частот, б – плоскость волновых чисел.

На рис. 4.7 *а* приведены передаточные функции Ф для различных глубин. На рис. 4.7 *б* показан пример аппроксимации характерного частотного спектра ветрового волнения в северной части Каспийского моря выражениями (4.14) и (4.23). Из рисунка видно, что в силу узости спектра формула (4.23) дает гораздо более удовлетворительные результаты, чем (4.14), даже при достаточно больших значениях параметров (здесь в (4.14) $k = 10$, $n = 8$).

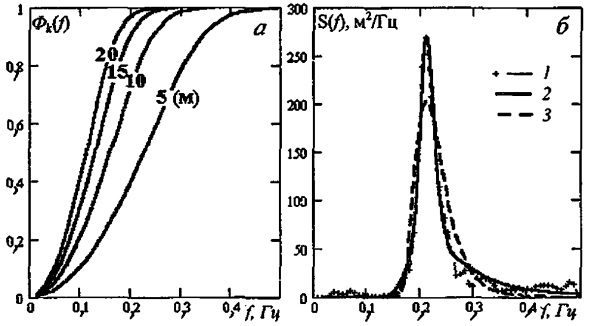


Рис. 4.7

а) - передаточная функция (4.28); б) - аппроксимация спектра ветрового волнения на Каспийском море (*1* –оценка по данным измерений, *2* – аппроксимация ТМА (4.27), *3* – аппроксимация формулой (4.14) при k=10, n = 8)

В океанах и морях достаточно часто, а в некоторых районах, как правило, одновременно существуют и ветровое волнение и зыбь, т.е. наблюдается смешанное волнение. Спектр такого волнения имеет два или несколько пиков, разнесенных по частоте или близких по частоте. В последнем случае пик спектра будет достаточно широким. На рис. 4.8 приведены спектры смешанного волнения для некоторых морей. Эти спектры получены как по данным измерений волнографами различных систем (свободно плавающим акселлерометрическим буем на Черном море и донным волнографом на Каспийском), так и по результатам расчетов по гидродинамической модели Wave Watch (Баренцево море).

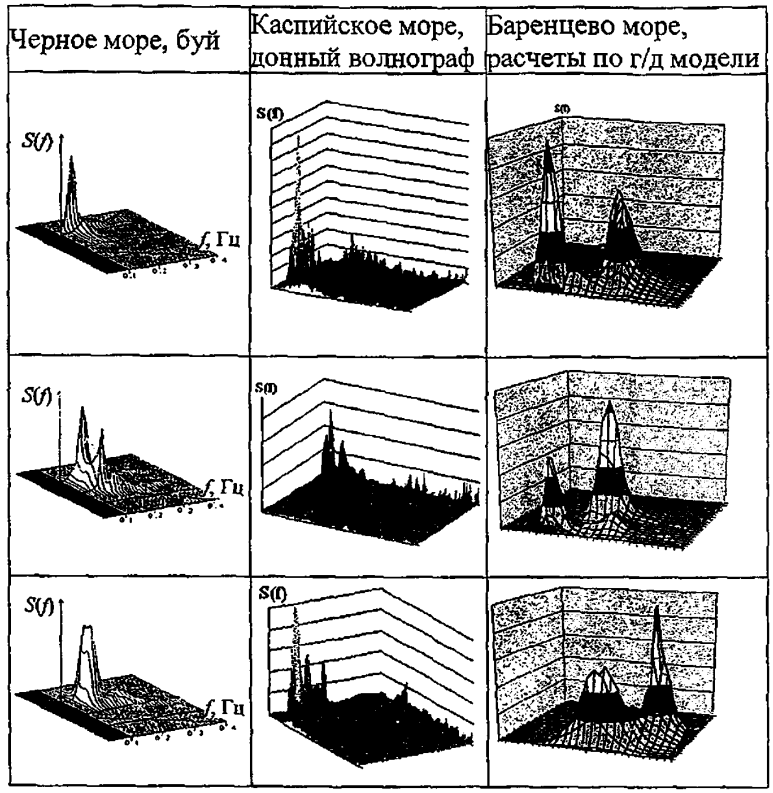
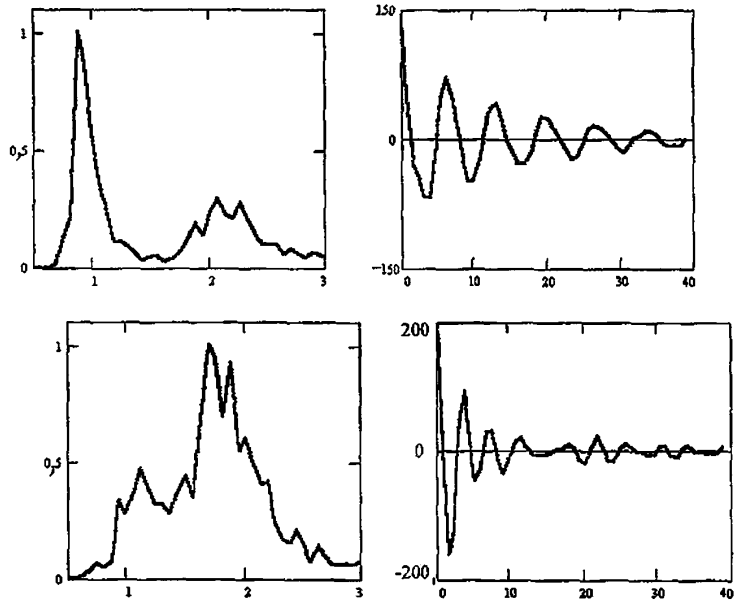


Рис. 4.8
Спектры смещанного волнения, полученные по данным измерений и гидродинамического моделирования

На рис. 4.9 приведены коррелограммы и спектры волнения при различном сочетании ветровых волн и зыби.



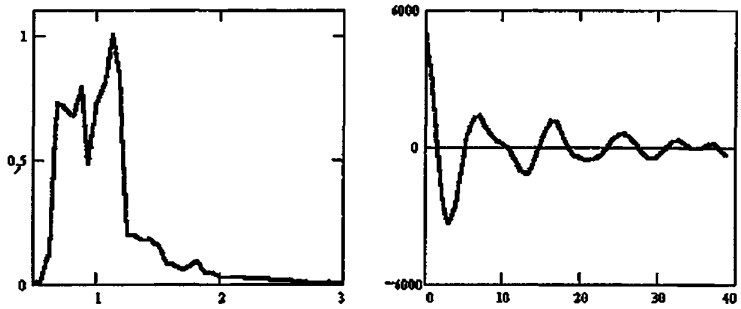


Рис. 4.9

Типовые нормированные на $S(\omega_{max})$ спектры волнения (по оси абсцисс – частота ω, рад/с; по оси ординат – $S(\omega)/S(\omega_{max})$) и коррелограммы (по оси абсцисс – время, с; по оси ординат – $K(\tau)$, см^2).
а – смешанное волнение с разделением систем и преобладанием зыби, *б* – смешанное волнение с разделением систем и преобладанием ветрового волнения, *в* – смешанное волнение без разделения систем с преобладанием зыби, *г* – смешанное волнение без разделения систем с преобладанием ветрового волнения.

Наиболее простым приближением таких спектров является сумма спектра ветровых волн $S_{WIND}(\omega)$ и зыби $S_{SWELL}(\omega)$:

$$S(\omega)=S_{WIND}(\omega)+S_{SWELL}(\omega). \qquad (4.30)$$

М. Оши получил общее выражение для спектров, содержащих два пика:

$$S(\omega)=\frac{1}{4}\sum_{j=1}^{2}\frac{\left(\frac{4\lambda_j+1}{4}\omega_{m_j}^4\right)^{\lambda_j}}{\Gamma(\lambda_j)}\frac{(h_s^2)_j}{\omega^{4\lambda_j+1}}\exp\left[-\frac{4\lambda_j+1}{4}\left(\frac{\omega_{m_j}}{\omega}\right)^4\right],$$

где h_s – значительная высота волн ($h_{1/3}$);
ω_m – частота максимума спектра;
λ – параметр формы;
$\Gamma(\lambda)$ – гамма-функция.

Выражение (4.31) позволяет поставить в соответствие каждому из спектров $S_i(\omega)$, $i=\overline{1,n}$ шесть параметров $(h_s,\ \omega_m,\ \lambda)_j$, j=1,2 и классифицировать волнение по этим параметрам. На рис. 4.10 показана принципиальная схема разделения спектра на части (низкочастотную и высокочастотную).

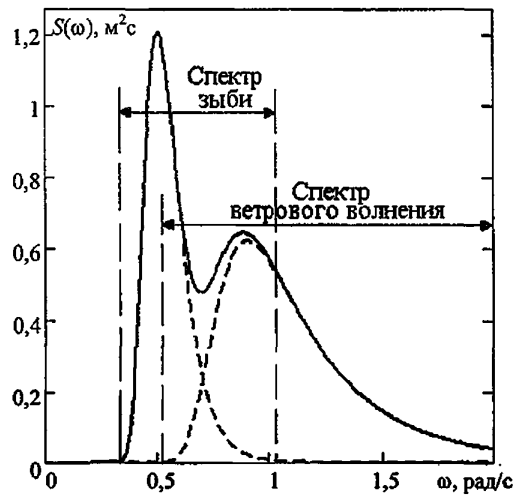


Рис. 4.10
Пример спектра Оши смешанного волнения

Направление распространения волн определяется функцией углового распределения волновой энергии. Исторически первой такой функцией была функция

углового распределения, предложенная Артуром в 1952г. в виде: $D=(2/\pi)\cos^2\theta$. Здесь θ – угол, отсчитываемый от генерального распространения волн. Принципиальная схема углового распространения волн показана на рис. 4.11.

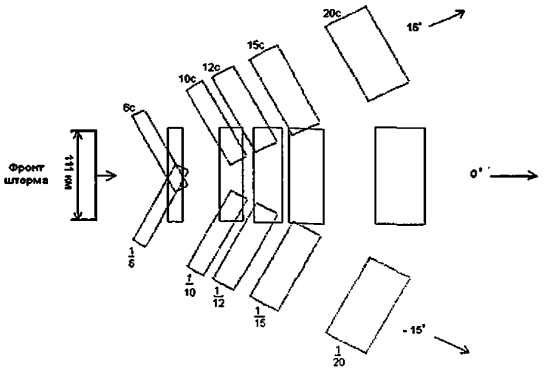


Рис. 4.11
Принципиальная схема углового распространения волн

Более поздние исследования показали, что функция углового распределения энергии зависит также от частоты.

Достаточно распространена следующая запись функции углового распределения:

$$D_1 = C_1(s)[\cos(\theta-\bar{\theta})]^s \quad для\ -\frac{1}{2}\pi \le \theta-\bar{\theta} \le +\frac{1}{2}\pi,$$
$$D_2 = C_2(s)[\cos(\frac{\theta-\bar{\theta}}{2})]^{2s} \quad для\ -\pi \le \theta-\bar{\theta} \le +\pi. \qquad (4.32)$$

Здесь $\bar{\theta}$ – среднее направление распространение волн, $C_1(s)$ и $C_2(s)$ – некоторые нормирующие константы, такие, чтобы интеграл от D (θ) по всем направлениям был равен единице. Обе функции имеют максимум при $\theta=\bar{\theta}$. Острота пика зависит от показателя степени s. При инженерных расчетах в функции D_1 для ветровых волн принимается s=2. Тогда $C(2)=2/\pi$. Для волн зыби принимается s, равное 6 и даже более.

Накопленные в последние годы данные измерений волнения различными волномерными буями и другими приборами для вычисления $D(\theta,s)$ позволяют также рекомендовать следующее уравнение:

$$D(\theta,s)=\frac{\Gamma(s+1)}{2\sqrt{\pi}\Gamma(s+1)}\cos^{2s}\left(\frac{\theta}{2}\right). \qquad (4.33)$$

Параметр s, характеризующий ширину углового распределения волны, зависит от ее частоты. В прикладных исследованиях допустимо принять [42], что:

$$s=\begin{cases}15(f/f_p)^{\mu} & \text{для ветровых волн,}\\ 50(f/f_p)^{\mu} & \text{для зыби,}\end{cases} \qquad (4.34)$$

причем,

$$\mu=\begin{cases}0{,}1 & при\ \ f/f_p<1,\\ -2 & при\ \ f/f_p\ge 1.\end{cases} \qquad (4.35)$$

5 Волновой климат (Режимные характеристики волнения)

На промежутке квазистационарности волнение характеризуется функцией распределения вероятностей элементов волн и спектральной плотностью. Параметры этих статистик полагаются неизменными. При смене условий волнообразования параметры статистических характеристик, описывающих волнение на промежутке квазистационарности, будут изменяться. Смена условий волнообразования связана с синоптической, сезонной и межгодовой изменчивостью атмосферной циркуляции. Синоптическая изменчивость обусловлена частотой прохождения барических образований (циклонов и антициклонов) и имеет характерную цикличность от нескольких суток до нескольких десятков суток. Сезонная изменчивость определяется астрономическими причинами – сменой сезонов года, в умеренных широтах основной цикл соответствует одному году. Межгодовая изменчивость обусловлена комплексом факторов с набором циклов от нескольких лет до нескольких десятилетий. Последовательность параметров из различных промежутков квазистационарности характеризует режим волнения или волновой климат. Обычно дискретность статистик для расчета режима совпадает с синоптическими сроками, т.е. через 3 или 6 ч. Принципиальная схема составления выборочной совокупности для расчета режима волнения поясняется на рис. В.1.

В соответствии с современными взглядами, можно представить волновой климат как ансамбль состояний волновой поверхности с учетом его разномасштабной изменчивости.

При проектировании и эксплуатации судов и средств океанотехники режимные характеристики волнения обычно подразделяют на оперативные и экстремальные. Оперативные - отражают обычные или фоновые условия, в которых сооружение или судно будут эксплуатироваться в течение большей части жизни. Экстремальные условия (их также называют условиями выживания) отражают наихудшие условия, которые встречаются довольно редко, но угрожают жизни самого сооружения.

5.1 Оперативные статистики

Обобщенной характеристикой режима волнения являются режимные или долгопериодные распределения. Анализ многочисленных данных измерений показывает, что одномерные распределения высот волн и периодов описываются логарифмически-нормальным законом распределения. В учебниках по математической статистике это распределение обычно записывают в следующем виде:

$$F(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\int_x^\infty\frac{1}{x}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x-\mu}{\sigma}\right)^2\right]dx. \qquad (5.1)$$

Если учесть, что $(\ln x-\mu)/\sigma = \ln(x/e^{\mu})^{1/\sigma}$, а медиана логнормального распределения равна e^{μ}, то распределение (5.1) можно переписать следующим образом:

$$F(x)=\frac{s}{\sqrt{2\pi}}\int_x^\infty\frac{1}{x}\exp\left[-\frac{1}{2}\ln^2\left(x/x_{0,5}\right)^s\right]dx, \qquad (5.2)$$

где $s=1/\sigma$;
σ – стандарт логарифмов высот волн;
$x_{0,5}$ – медиана.

Плотность распределения (5.1) соответственно равна:

$$f(h)=\frac{s}{h\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{s^2}{2}\left(\ln h-\ln h_{0,5}\right)^2\right]. \qquad (5.3)$$

В действительности распределение $F(h)$ всех индивидуальных волн h в течение T лет имеет вид комбинированного распределения:

$$F(h) = \int_0^\infty G(h, \bar{h}) f(\bar{h}) d\bar{h}, \qquad (5.4)$$

где $G(h, \bar{h})$ – распределение высот волн на промежутке квазистационарности (например, закон Рэлея);

$f(\bar{h})$ – плотность вероятности параметров режимного распределения (например, средних высот волн в виде логнормального закона).

Оперативные статистики включают в себя обычное режимное распределение (в частности логнормальное в основной области его изменения). Режимное распределение показывает вероятность совокупного состояния волнения более или менее некоторого значения и не содержит сведений о длительностях различных штормовых ситуаций. Этот пробел восполняют данные по штормам и окнам погоды волнения.

5.1.1 Шторма и окна погоды ветра и волнения.

На морях умеренной и субтропической зон Мирового океана временные ряды высот волн образуют чередующиеся последовательности штормов и окон погоды. Такая последовательность есть результат синоптической изменчивости факторов волнообразования. Наиболее наглядно синоптическую изменчивость волнения можно представить по временным рядам высот волн, зафиксированных в синоптические сроки. Пример отрезка такой реализации с соответствующими обозначениями представлен на рис. 5.1. Под *штормом длительностью* $\Im$ *и интенсивностью* h_i^+ обычно понимают превышение случайного процесса $h(t)$ заданного уровня Z, а под окном погоды с длительностью Θ и интенсивностью h_i^- – нахождение процесса ниже уровня.

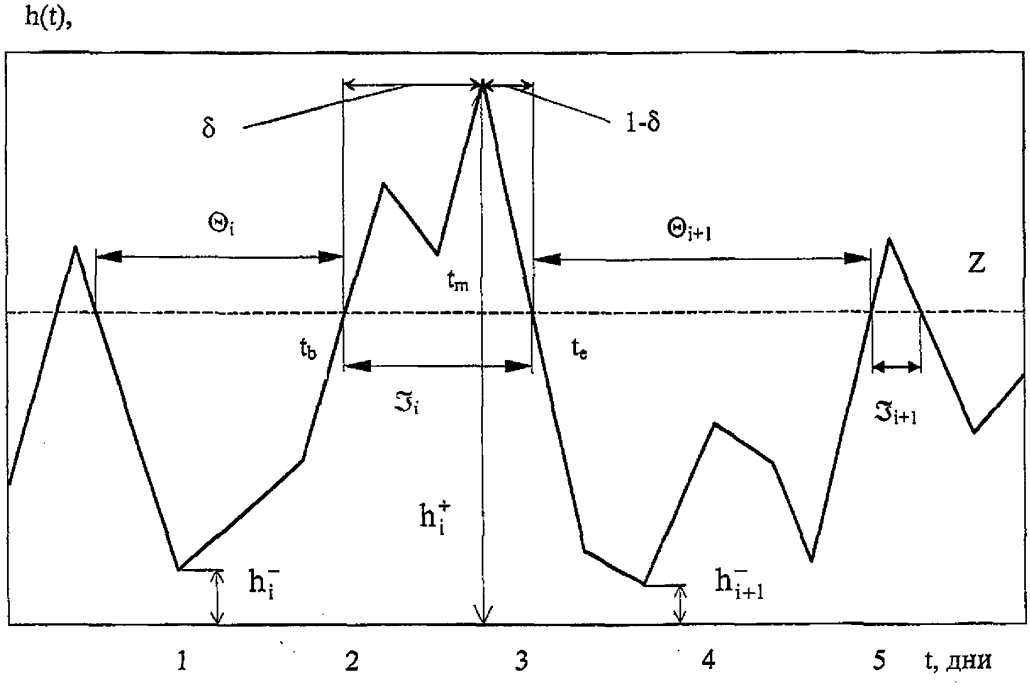


Рис. 5.1
Параметры, характеризующие шторма и окна погоды

Наибольшая высота волны в шторме h^+ и наименьшая высота волны в окне погоды h^-:

$$h^+ = \max_{0\le t\le \Im}\{\xi(t)\},\ h^- = \min_{0<t<\Theta}\{\xi(t)\}. \qquad (5.5)$$

Параметры h^+, h^-, $\Im$, Θ составляют ансамбль Ξ. Параметр δ характеризует асимметрию шторма: $\delta=(t_m-t_b)/\Im$. Здесь t_b, t_m – время начала и максимальной силы шторма соответственно. Вероятностные характеристики четырехмерной случайной величины Ξ и характеристики дискретной случайной величины – числа штормов за ограниченный промежуток времени N определяют особенности чередования штормов и окон погоды при прохождении через конкретную точку акватории. Число штормов, как количество выбросов за уровень Z, существенно зависит от высоты этого уровня. В качестве примера на рис. 5.2 приведены шторма, выделенные для трех различных уровней.

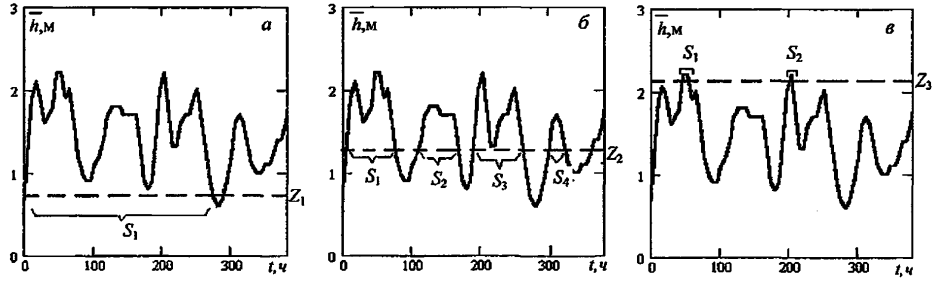


Рис. 5.2

Выделение штормов и окон погоды по реализации высоты волны $\overline{h}$ различного уровня.
а – низкий (Z_1) уровень, *б* – средний (Z_2) уровень, в – высокий (Z_3) уровень

Из рис. 5.2 видно, что значения среднего числа штормов $\overline{N}$, их средней длительности $\overline{S}$ существенно зависят от уровня Z. Так, для низкого уровня Z_1 выделяется только один шторм с $\overline{h} > Z_1$ длительностью S_1=280 ч. Для среднего уровня Z_2 выделяются четыре шторма с $\overline{h} > Z_2$ длительностью S_1=70 ч, S_2=60 ч, S_3=80 ч и S_4=30 ч (средняя длительность $\overline{S}$ = 60 ч). Для высокого уровня Z_3 выделяется только два шторма с $\overline{h} > Z_3$ длительностью S_1=8ч и S_2=5 ч ($\overline{S}$=6,5 ч). Отметим также одну особенность, которая может возникнуть при выделении штормов. В частности, из рис. 5.2 *б* видно, что если задать уровень 2 м, то вместо одного шторма S_1 выделятся два шторма. Поэтому при повышении уровня количество выделяемых штормов не обязательно уменьшается. Аналогичные рассуждения следуют и для окон погоды как длительности состояния $\overline{h} \le Z_k$.

Следует заметить, что приведенное определение шторма не связано с аналогичным понятием, вытекающим из морской практики, закрепленной в наставлениях Комитета по гидрометеорологии: шторм – это событие, при котором ветер превышает 16 м/с, а волнение 5 баллов.

Вероятностные характеристики Ξ оцениваются непосредственно по рядам высот волн, полученных по измерениям или с помощью гидродинамического моделирования.

Случайные величины $\Im$ и Θ по определению являются длительностями выбросов случайного процесса. Поэтому их распределения должны согласовываться с соответствующей теорией и асимптотически стремиться к экспоненциальному закону:

$$F(x) = 1 - \exp\left(-\frac{x}{\overline{x}}\right). \qquad (5.6)$$

Данные измерений подтверждают справедливость распределения (5.6), следовательно, математическое ожидание и стандарт должны быть близки.

Величины h^+ и h^- крайние члены выборок, следовательно, $F(h^+)$, $F(h^-)$ могут рассматриваться в рамках асимптотической теории предельных распределений [46]. В частности, условное распределение h^+ асимптотически должно стремиться к первому предельному распределению, или распределению Гумбеля:

$$F(h^+ \mid \Im) = \begin{cases} \exp\left[-\exp\left(-\dfrac{h^+ - A(\Im)}{B(\Im)}\right)\right], & h^+ \geq Z, \\ 0, \quad h^+ < Z, \end{cases} \tag{5.7}$$

где $A(\Im)$, $B(\Im)$ – параметры, связанные с условными моментами $m(\Im)$, $\sigma(\Im)$ соотношениями:

$$\begin{aligned} B(\Im) &= \frac{\sqrt{6}}{\pi}\sigma(\Im), \\ A(\Im) &= m(\Im) - 0{,}5772B(\Im). \end{aligned} \tag{5.8}$$

Соотношения (5.6) - (5.8) достаточно сложны, кроме того, они зависят от параметров, которые в свою очередь меняются в зависимости от уровня (интенсивности шторма). Для выполнения инженерных расчетов можно использовать более простую методику, основанную на использовании режимных распределений.

Пусть режимное распределение высот волн $F(h)$ за рассматриваемый период времени (например, месяц), аппроксимируется логнормальным законом (5.3) с параметрами $(h_{0,5}, s)$. Тогда средняя длительность шторма выше уровня z будет определяться простым соотношением:

$$\overline{S} = \frac{T}{\overline{N}}F(z), \tag{5.9}$$

где T – длительность рассматриваемого периода времени (например, месяц, т.е. 30 суток); $p=F(z)$ – обеспеченность выхода за уровень z;

$\overline{N}$ – среднее количество штормов за единицу времени.

Основываясь на распределении (5.6), СКО длительности шторма может быть найдено по соотношению:

$$\sigma_S = \sqrt{\overline{S}}\,. \tag{5.10}$$

Максимальное значение $S_{\max}$ длительности шторма (окна погоды) является случайной величиной с усеченным распределением (ограниченным длиной интервала T). В качестве ее числовой характеристики в таблицах второй части настоящего справочника принимается 5% квантиль $S_{5\%}$ распределения (5.6).

$$S_{\max} \equiv S_{5\%} = 3{,}0\overline{S}\,. \tag{5.11}$$

В том случае, если $S_{5\%}$ превышает количество дней в этом месяце, значение $S_{\max}$ полагается равным количеству дней в месяце.

Для того чтобы рассчитать параметр $\overline{N}$ для разных уровней, недостаточно знать только режимные распределения. Для этого можно применить методы теории выбросов, для нормально распределенных рядов $\ln(h)$. В частности, среднее число штормов, как выходов за уровень z, в стационарном приближении определяется соотношением

$$\overline{N}(z) = Q\exp\left[-\frac{s^2}{2}\ln^2\left(\frac{z}{h_{0,5}}\right)\right]. \tag{5.12}$$

Величина $Q = T\sqrt{-\rho''(0)}/2\pi$ выражается через вторую производную $\rho''(\bullet)$ нормированной автокорреляционной функции логарифмов высот волн или скоростей ветра и является общей характеристикой штормовитости (без учета уровня). Следует

отметить, что в силу нелинейности преобразования эта функция, в общем, не совпадает с корреляционной функцией высот волн, однако их периоды затухания весьма схожи.

В общем случае значение Q зависит от вида корреляционной функции $\rho(\tau)$. Однако, считая процесс синоптической изменчивости достаточно широкополосным, можно приближенно оценить его значение в зависимости от периода коррелированности данных t_{max} (соответствующего интервалу затухания коррелограммы), см. табл. 5.1.

Таблица 5.1

Соотношение между интервалом затухания коррелограммы и параметром Q

t_{max}, сутки	1	2	3	4	5	6
Q (за месяц)	4,8	3,4	2,8	2,4	2,1	2,0

Например, пусть $h_{0,5} = 1{,}0$ (м), $s = 1{,}7$ (Район 4 Охотского моря, зима). Если период затухания коррелограммы составляет 3 суток ($Q = 2{,}8$), то для уровня z = 2,0 (м) по формулам (5.9) - (5.12) $\overline{N} = 1{,}4$ и $\overline{S} = 2{,}6$ суток. В то же время для уровня z = 4 (м) $\overline{N} = 0{,}2$ и $\overline{S} = 1{,}5$ суток.

Таким образом, используя формулы (5.9) – (5.12) и табл. 5.1, можно получить приближенные оценки характеристик штормов и окон погоды для различных акваторий. Для того чтобы получить более точные оценки, необходимо основываться непосредственно на обработке данных наблюдений и модельных расчетов.

Для различных морей в работах [21, 47] приведены коррелограммы высот волн в диапазоне синоптической изменчивости. Величина t_{max} изменяется в период от 2 до 7 суток, при этом ее значение меньше для закрытых акваторий, и больше – для океанов.

5.1.2 Климатические спектры волн.

Массив измеренных и модельных пространственно-временных реализаций волнения позволяет описывать режим волнения не только в терминах видимых элементов волн, но и в терминах частотных $S(\omega)$ и частотно-направленных спектров $S(\omega, \theta)$ волн. Следовательно, ансамбль «волновых погод» и ансамбль спектров $S(\omega, \theta, x, y, t)$ за достаточно длительные промежутки времени можно воспринимать как эквивалентные понятия.

При прохождении штормов параметры волнения и его спектры существенно изменяются. Под климатическим спектром волн понимают осредненный ансамбль спектров, имеющий определенную вероятность и принадлежащий некоторым характерным волновым условиям заданной акватории.

Функционально подобные классы спектральных плотностей могут состоять из нескольких волновых систем и быть стилизованы в виде аппроксимаций, хорошо известных для спектральных плотностей волнения (см. гл. 4)

Эти аппроксимации содержат моменты спектра (и связанные с ними величины), что позволяет представить любую спектральную плотность $S(\omega,\theta)$ в виде $S(\omega,\theta,\Xi)$, где Ξ – набор параметров. Следовательно, все операции над образцами $S(\omega,\theta)$ внутри класса сводятся к операциям над неслучайной функцией случайных аргументов Ξ. В частности, можно определить:
средний спектр:

$$\overline{S}(\omega,\theta) = S(\omega,\theta,\overline{\Xi}), \qquad (5.13)$$

квантильный спектр:

$$S_p(\omega,\theta) = S(\omega,\theta,\Xi_p), \tag{5.14}$$

дисперсию спектров:

$$D_S(\omega) \cong \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{\partial S(\omega)}{\partial \xi_i}\right)^2_{\xi=\bar{\xi}} D_{\xi_i} + 2\sum_{i>j}\left(\frac{\partial S(\omega)}{\partial \xi_i}\right)_{\xi=\bar{\xi}}\left(\frac{\partial S(\omega)}{\partial \xi_j}\right)_{\xi=\bar{\xi}} \operatorname{cov}(\xi_i,\xi_j), \tag{5.15}$$

где $\bar{\Xi}, \Xi_p$ – векторы средних и квантильных значений параметров;

D_{ξ_i}, $\operatorname{cov}(\xi_i,\xi_j)$ – дисперсия и ковариация параметров соответственно.

В качестве набора параметров Ξ могут выступать высоты различных систем волн (h), параметры пиковатости (γ), частоты максимума пика спектра (ω_{max}), генеральные направления распространения систем волн (θ_{max}).

В общем случае спектральную плотность таких функционально подобных классов волнения можно представить в следующем виде:

$$S(\omega,\theta) = m_{00}\sum_{p=1}^{N}\gamma_p S_p\left(\frac{\omega}{\omega_p}, \theta-\theta_{\max p}, \Xi_{r_p}\right), \tag{5.16}$$

где m_{00} – нулевой момент спектра (дисперсия взволнованной поверхности);

γ_p – весовой вклад каждой из N волновых систем в общую энергию ($\sum_{p=1}^{N}\gamma_p = 1$);

Ξ_p – набор параметров, характеризующих волновую систему данного класса.

Для аппроксимативного разделения частотного и углового компонента спектральной плотности хорошо зарекомендовало себя общее выражение (4.13). Поэтому при аппроксимации каждой волновой системы «p» в климатическом спектре волнения (5.16) будем применять следующую модель:

$$S_p(\omega,\theta|\omega_{max},\theta_{max},n,m)=S_\Gamma(\omega,\omega_{max},n)\,Q_0(\theta,\theta_{max},m),$$

где S_Γ – частотный спектр вида (4.14):

$$S_\Gamma(\omega,\omega_{\max},n) = {}^{n}\!/_{\omega_{\max}}\left({}^{\omega}\!/_{\omega_{\max}}\right)^{-n}\exp\left(-\left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{\omega}{\omega_{\max}}\right)^{1-n}\right), \tag{5.17}$$

Q_0 – угловое распределение:

$$Q_0(\theta,\theta_{\max},m) = C_m\cos^m(\theta-\theta_{\max}),\ |\theta-\theta_{\max}|<\pi/2, \tag{5.18}$$

где C_m – нормирующий множитель.

Выражение (5.17) хорошо аппроксимирует как спектры системы ветровых волн, так и зыби в зависимости от значения параметра n.

Это означает, что слагаемые выражения (5.16) определяются в терминах четырех параметров: $\omega_{max},\theta_{max},n,m$. Аппроксимация спектральной плотности функционально подобных классов (5.16) полностью определяется указанием полной энергии m_{00}, весами γ_i и наборами параметров $\{\omega_{max\,i},\theta_{max\,i},n_i,m_i\}$ для каждой волновой системы.

Параметры m_{00}, $\omega_{max\,i},\theta_{max\,i}$ находятся непосредственно из спектров, в то время как n_i, m_i и γ_i определяются при помощи процедуры Монте-Карло и нелинейной оптимизации функционала:

$$J(S) = \int_0^{\infty}\int_0^{2\pi} p(\omega,\theta)\left[S(\omega,\theta) - S_{sim}(\omega,\theta)\right]^2 d\omega d\theta, \qquad (5.19)$$

где $S_{sim}(\omega,\theta)$ – прогнозируемый спектр;
S – аппроксимация спектра (5.16);
$p(\omega,\theta)$ – весовая функция.

Получаемые на основе численного гидродинамического моделирования и систематических измерений спектральные плотности волнения имеют большое количество локальных пиков, что в результате не позволяет их легко и надежно классифицировать. Поэтому первичная классификация для ω_{max} и θ_{max} основывается на одномерных (маргинальных) спектрах $S(\omega)$ и угловом распределении $Q(\theta)$. Их использование, в первом приближении, позволяет ввести три характерных класса волновых спектров, разделяющихся на генетические подклассы.

Однопиковые спектры **(I)**, соответствующие абсолютному преобладанию одной системы волн – ВВ (I–1) или З (I–2). В этом случае в (5.16) $N = 1$, $\gamma_1 = 1$, на функциях $S(\omega)$, $Q(\theta)$ есть только один экстремум $(\omega_{max},\theta_{max})$, характеризующий положения пика спектра. Для разделения ВВ и З воспользуемся значением безразмерной крутизны $\delta = \frac{\pi g}{4\sqrt{m_{00}}\,\omega_{max}}$. *Если* $\delta > 300$, то *спектр принадлежит* З (*зыбь*), *иначе* – ВВ (*ветровые* волны).

Двухпиковые спектры **(II)**, соответствующие одновременному распространению ВВ и одной системы З, или сразу двух систем З. В этом случае в (5.16) $N = 2$, $\gamma_1 = \gamma$, $\gamma_2 = 1-\gamma$, γ – параметр, характеризующий долю вклада первой системы. В зависимости от числа максимумов функций (5.17) и (5.18) возможны, как минимум, три подкласса:

II–1. Смешанное волнение с разделением систем по частоте и направлению. В этом случае и на частотном спектре (5.17), и на функции углового распределения (5.18) ярко выражены два максимума – $(\omega_{max1},\theta_{max1})$, и $(\omega_{max2},\theta_{max2})$. Этот случай наиболее общий, и соответствует суперпозиции вынужденных и свободных волн без взаимодействия.

II–2. Смешанное волнение с разделением только по направлению. В этом случае частотный спектр (5.17) – однопиковый, а на угловом распределении (5.18) – два максимума. В итоге на одной частоте частотно–направленного спектра будет два максимума – $(\omega_{max1},\theta_{max1})$, и $(\omega_{max1},\theta_{max2})$. Этот случай соответствует изменению направления распространения ветровых волн по сравнению с волнами зыби.

II–3. Смешанное волнение с разделением только по частоте: характеризует процесс нелинейного взаимодействия между ветровыми волнами и волнами зыби, появившимися при временном ослаблении ветра. Функция углового распределения (5.18) такого спектра – однопиковая, сам частотный спектр (5.17) – очень широкий, второй пик может быть выражен неярко.

Многопиковые спектры **(III)**, соответствующие сложной картине волнообразования со смешанным волнением с двумя или более системами зыби. В этом случае функция углового распределения имеет больше двух значимых максимумов.

На рис. 5.3 представлены примеры аппроксимации одно- и двухпиковых спектров волнения Баренцева меря согласно приведенной классификации.

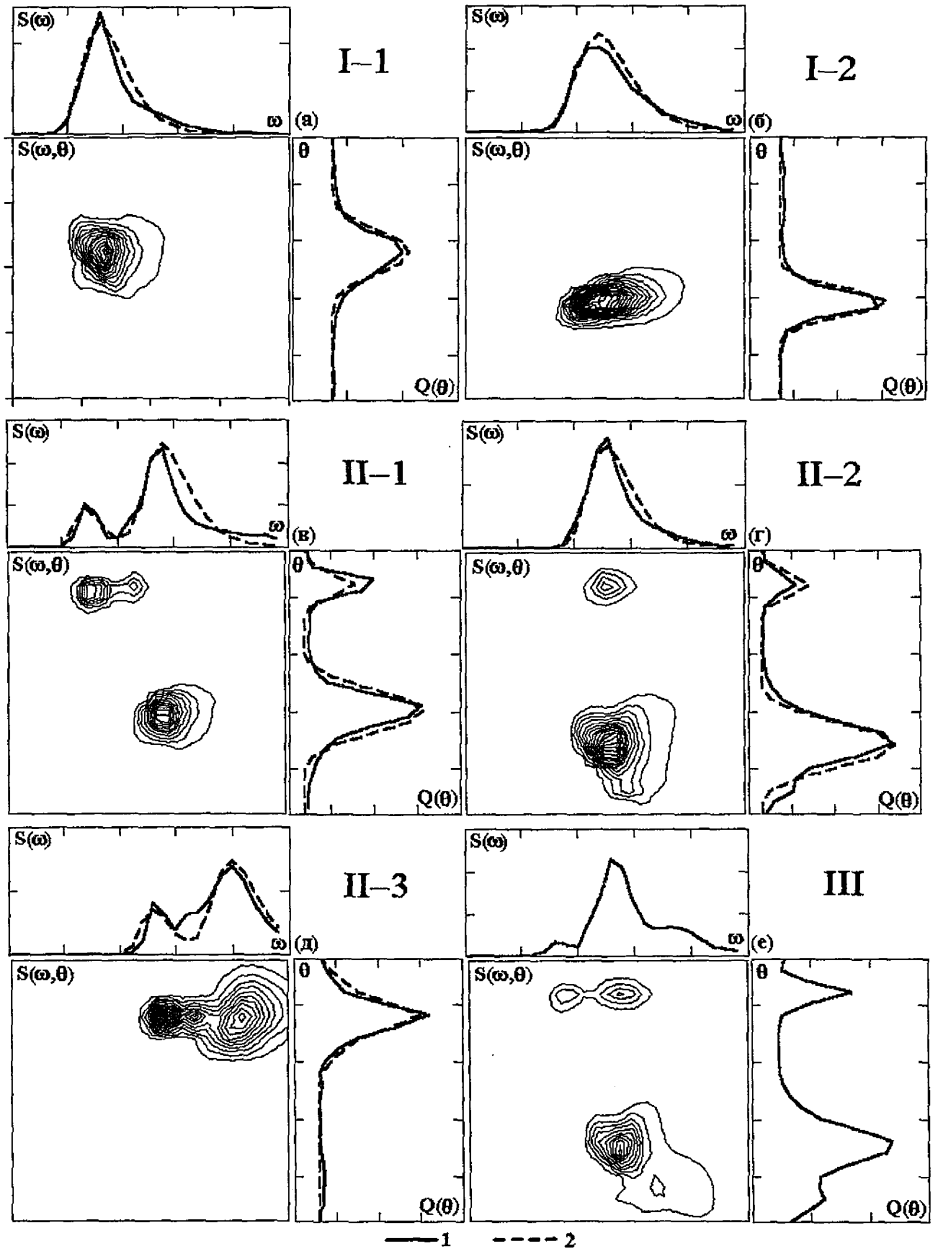


Рис. 5.3
Классификация климатических спектров волнения в Баренцевом море.
1 – исходные данные, 2 – аппроксимация (5.16)

В табл. 5.2 приведена повторяемость перечисленных классов в Баренцевом море, в характерные месяцы и в целом за год.

Таблица 5.2

Повторяемость типов климатических спектров по месяцам и в целом за год. Западная часть Баренцева моря

Класс	Подкласс	Повторяемость, %				
		Январь	Апрель	Июль	Октябрь	Год
I	I–1	45	42	32	48	42
	I–2	17	18	24	20	20
II	II–1	10	6	3	3	6
	II–2	22	25	30	25	26
	II–3	1	3	3	2	2
III	III–1	5	6	8	2	4

В табл. 5.3 приведены вероятностные характеристики параметров (M – математическое ожидание, σ – среднеквадратическое отклонение) климатических спектров для каждого из классов I и II, кроме класса III, содержащего спектры с переменным числом пиков.

Таблица 5.3

Вероятностные характеристики параметров типовых климатических спектров в характерные месяцы. Западная часть Баренцева моря

Класс	Высота волнения				Система	Параметры систем волн					
	$h_{1/3}$, (м)		γ, %			T_p, (с)		θ_{max}, ^{0}		n	m
	M	σ	M	σ		M	σ	M	σ		
ЯНВАРЬ											
I–1	3,2	1,7	–		ВВ	7,7	2,1	257	106	4–5	2–4
I–2	2,9	1,4	–		З	10,9	2,5	70	47	4–6	6–12
II–1	2,1	1,2	0,67	0,14	ВВ	6,6	1,4	238	45	4–6	2–6
					З	11,3	2,3	64	19	6–9	8–16
II–2	2,5	1,2	0,70	0,17	ВВ	7,5	1,6	266	81	4–6	2–6
					З	10,4	2,15	63	47	6–9	8–16
II–3	2,3	1,5	0,51	0,14	ВВ	4,6	0,9	7	57	4–5	2–4
					З	9,1	3,0			6–8	8–16
ИЮЛЬ											
I–1	1,5	0,6	–		ВВ	5,7	1,2	239	95	4–5	2–4
I–2	0,9	0,5	–		З	6,2	1,6	283	98	4–6	4–10
II–1	1,1	0,6	0,63	0,19	ВВ	5,0	0,7	243	77	4–5	2–6
					З	8,0	1,4	72	12	6–9	6–18
II–2	0,9	0,5	0,61	0,19	ВВ	5,3	1,2	262	69	4–5	2–6
					З	6,8	1,6	56	68	6–9	6–18
II–3	0,7	0,3	0,76	0,20	ВВ	4,5	1,2	119	139	4–5	2–6
					З	7,9	1,5			6–9	8–18

Из табл. 5.3 видно, что наиболее сильному волнению соответствуют спектры ВВ (I–1). Затухающее волнение (I–2) менее интенсивно, а двухпиковые спектры соответствуют сравнительно слабому волнению. Следует отметить, что для всех трех подклассов двухпиковых спектров (II) средние значения и СКО вклада ВВ γ достаточно устойчивы, и составляют в среднем 50–70% при σ =14–20%. Генеральные направления

распространения ВВ и З существенно различаются. Во все сезоны года ВВ в основном распространяется от З–ЮЗ; зыбь – зимой – с В, а летом – как с З–ЮЗ, так и с В.

Приведем теперь примеры климатических спектров волнения для Северного Каспия. На рис. 5.4 приведены четыре функциональных класса спектров волнения, выделенных для данного района, только в частотной области. Здесь согласно приведенной классификации (а) – I-1, (б) – II, (в) – III, (г) – I-2.

Одним из важнейших вопросов описания волнового климата является оценка спектра волнения, возможного 1 раз в *n* лет. Для этого необходимо рассчитать набор параметров Ξ_p при заданной вероятности *p*. В случае однопикового спектра такими параметрами могут быть высота и период волн.

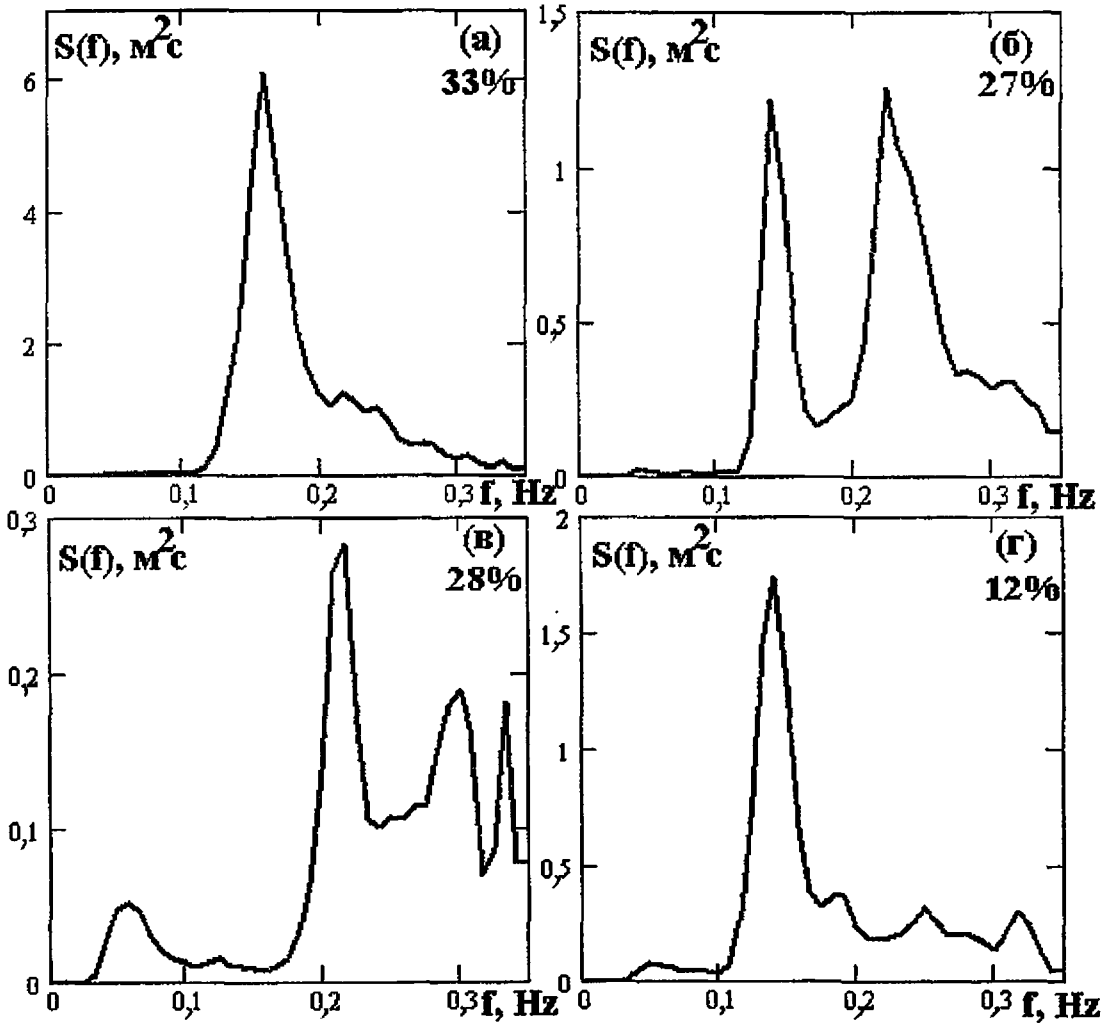


Рис. 5.4

Типовые климатические спектры волнения для северной части Каспийского моря: (а) – ветровое волнение (33%), (б) – смешанное волнение с разделением ВВ и З (27%), (в) – фоновое смешанное волнение (ВВ и несколько систем зыби), (г) затухающее волнение – З (12%).

5.2 Экстремальные статистики волн

При выполнении расчетов экстремальных высот волн h_{max} для обеспечения запросов практики достаточно использовать методы расчета, принимая модель волнения как последовательность случайных величин. Остановимся на наиболее часто используемых методах.

5.2.1 Метод исходного распределения (IDM – Initial distribution method).

При использовании данного метода расчета за оценку наибольшей высоты волн h_{max} принимается квантиль h_p распределения $F(h)$ при заданной вероятности p. Если на промежутке квазистационарности распределение индивидуальных высот волн аппроксимируется распределением Рэлея, то:

$$h_p = \overline{h}\sqrt{-\frac{4}{\pi}\ln(1-p)}. \qquad (5.20)$$

При p = 0,001, $h_p = 2{,}97\overline{h}$, т.е. одна из тысячи волн почти в три раза превышает среднюю высоту волн $\overline{h}$.

Для режимного распределения высот волн, аппроксимируемого логнормальным распределением, квантиль обеспеченности p определяется выражением:

$$h_p = h_{0,5}\exp\left(\frac{U_p}{s}\right), \qquad (5.21)$$

где U_p квантиль стандартного нормального распределения.

Квантиль h_p интерпретируется как высота волн, возможная 1 раз (в один из синоптических сроков) в T лет. В прикладных работах T называют периодом повторяемости (return period), а соответствующая ей вероятность определяется как $p = \frac{\Delta t}{24 \cdot 365 \cdot T}$. Например, при Δt = 6 часов, p = 0,000684/T; при Δt = 3 часа, p = 0,000342/T. Независимо от способа получения оценок режимных распределений $F(h)$ информации, имеется неопределенность совместной интерпретации оценок максимальной волны h_{max} в терминах квантилей (5.20, 5.21).

Метод IDM чувствителен к значениям параметров экстраполяционных выражений, особенно параметра s при малых p. По данным измерений вместо «истинного» распределения $F(h)$ получают его статистическую оценку $F^*(h)$, достоверность которой зависит от объема выборки. Поскольку объемы выборки в методе IDM обычно велики (за 30 – 40 лет, при 4 – 8 синоптических сроках в сутки число волн N может достигать 50–100 тыс.), доверительные интервалы для параметров исходного распределения достаточно узкие. Метод IDM не отражает истинной изменчивости оценок максимальных волн, поскольку, даже, считая аппроксимации идеальными, их параметры $\overline{h}, h_{0,5}, s$ являются случайными вследствие синоптической, сезонной и межгодовой изменчивости, что увеличивает неопределенность точечных оценок и расширяет доверительные пределы интервальных оценок. Таким образом, чувствительность метода к качеству исходных данных, неопределенность оценивания событий из области малых вероятностей, принятие ряда допущений по комбинированию аппроксимированных распределений приводят к необходимости поиска путей улучшения метода исходных распределений.

5.2.2 Метод годовых максимумов (AMS – Annual maximal series).

При использовании данного метода расчета h_{max} рассматривается как крайний член ранжированной выборки высот волн h.

При больших n для исходных распределений $F_h(x)$ экспоненциального типа (например, нормальное, логнормальное, Вейбулла), независимых одинаково сходиться к двойному экспоненциальному распределению (известному также как первое предельное распределение Гумбеля):

$$F(x)=\exp(-\exp[-a_n(x-b_n)]), \qquad (5.22)$$

параметры a_n и b_n которого зависят от исходного распределения. Соответствующие соотношения для высот волн на промежутке квазистационарности, распределенных по закону Релея, и режимных распределений высот волн, аппроксимируемых логнормальным распределением с параметрами $h_{0,5}$ и s опубликованы в работах [48, 49, 50].

Оценивание высот волн $h_{\max}^{(T)}$, возможных 1 раз в T лет, осуществляется на основе экстраполяции распределения (5.22) по следующей формуле [46]:

$$P\left\{h_{\max}^{(T)} \le h\right\} = P^T\left\{h_{\max} \le h\right\} = \exp\left[-\exp\left[-a\left(h-b-a^{-1}\ln T\right)\right]\right] \qquad (5.23)$$

Распределение (5.23) однотипно с (5.22) при $a_T = a$, $b_T = b - a^{-1}\ln T$. Максимум, возможный 1 раз в T лет, является случайной величиной с медианой $(h_{0,5})^{(T)} = a_T + 0{,}367 b_T$.

5.2.3 Метод выходов за уровень (POT – Peak Over Threshold).

Для оценивания h_{max} по методам IDM используется довольно большой объем исходных данных N (T лет, m сроков, 365 суток). Например, T=30, m=4, $N = 30 \cdot 4 \cdot 365 \approx 44000$. В выборке годовых максимумов (метод AMS) из анализа исключаются сильные штормы, которые в заданный год являются менее сильными, но в другие годы могли быть включены в выборку из наибольших по силе штормов. По этой причине в практике расчетов максимальных волн стал использоваться метод POT [51]. При использовании данного метода расчета составляется выборка из h_{max} в n наиболее сильных штормах за T лет. Как правило, за промежуток времени в 30-40 лет рассматривается 20-30 штормов. Предполагается, что зависимость между высотами волн в разных штормах отсутствует. Тогда функция распределения наибольших высот волн может быть записана в следующем виде:

$$F(h) = \sum_{n=0}^{\infty} [G(h)]^n p_n, \qquad (5.24)$$

где $G(h)$ – распределение высот волн, превышающих в течение года заданный уровень Z;
p_n – распределение числа штормов в год с высотами волн более Z.

Для достаточно высоких уровней Z в качестве p_n используется распределение Пуассона с параметром λ, равным среднему числу штормов в год. В качестве $G(h)$ наиболее часто используют двойное экспоненциальное распределение (5.22). Тогда, вместо (5.24) имеем распределение Пуассона–Гумбеля:

$$F(h) = \exp\left\{-\lambda\left\{1-\exp\left(-\exp\left[\frac{h-A}{B}\right]\right)\right\}\right\}. \qquad (5.25)$$

При практических расчетах высот волн, возможных 1 раз в заданное число лет, используется выборка, составленная из одной наибольшей волны в каждом шторме. Высота h_{max} волны, возможная 1 раз в T лет, находится как квантиль h_p, при p = (1–1/T)% распределения (5.25). Согласно (5.25) это распределение зависит от среднего числа

штормов в год λ, которое в свою очередь зависит от заданного уровня Z. Таким образом, h_p (и ее частный случай h_{max}) является функцией Z. Из (5.25) имеем:

$$h_{max}(Z) = (A - B)\ln\left(\ln\left(1 + \frac{1}{\lambda T}\left[\exp\left(-\exp\left(-\frac{Z - A}{B}\right) - 1 - \frac{1}{N}\right)\right]^{-1}\right)\right), \qquad (5.26)$$

где N – число штормов в T лет.

Из (5.26) видно, что с ростом Z квантиль h_p убывает, т.е. чем выше заданный уровень Z, тем ниже оценка h_{max} по методу POT.

Для распределения p_n в (5.24) принято распределение Пуассона, тогда период повторяемости T связан с $F(h)$ следующей зависимостью:

$$T = \frac{1}{\lambda F(h)}. \qquad (5.27)$$

Из (5.27) и (5.25) следует, что доверительный интервал для оценок h_p определяется как случайностью оценок a^* и b^* в (5.22), так и случайностью оценок λ^* параметра распределения Пуассона. Это означает, что согласно методу POT «истинное» значение h_{max} находится внутри доверительной области, одна из координат которой характеризует разброс оценок h_p^* по высоте (за счет разброса a^* и b^*), а другая по p^* (за счет значений λ^* при малом числе штормов). Эти области представлены на рис. 5.5.

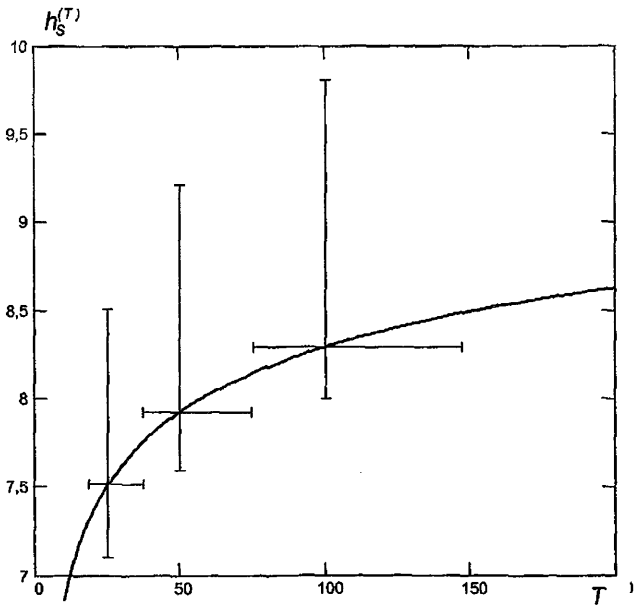


Рис. 5.5

Совместные доверительные области оценок значительных высот волн, возможных 1 раз в 25, 50, 100 лет, методом POT

Таким образом, оценки, получаемые по методу POT (как и по другим методам) зависят от выбора аппроксимативных выражений для распределений. Однако, в отличие от других методов, в методе POT неопределенность оценок связана и с высотой волны h_p^*,

и с периодом повторяемости. Например, на рис. 5.5 оценка максимальной 25 летней волны содержится в интервале 7,2 – 8,4 м, а период повторяемости 20 - 45 лет.

5.2.4 Метод квантильной функции (BOULVAR).

Для того, чтобы исключить ограничения, присущие методу POT, и учесть асимптотические характеристики метода AMS рассмотрим n выборок, состоящих из высот h_{ij}^{+} наибольших волн "n" самых сильных штормов в i году (i=1,..,T; j=1,…,n). В каждую из выборок входят высоты волн, принадлежащие разным штормам (не более чем одна высота взята из каждого шторма). Ранжируя каждую выборку в порядке убывания, получим вариационные ряды:

$$\begin{array}{ll} \left(h_{11}^{+} \geq h_{12}^{+} \geq \ldots \geq h_{1n}^{+}\right) & 1^{й}\ \text{год} \\ \left(h_{21}^{+} \geq h_{22}^{+} \geq \ldots \geq h_{2n}^{+}\right) & 2^{й}\ \text{год} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & \\ \left(h_{n1}^{+} \geq h_{n2}^{+} \geq \ldots \geq h_{Tn}^{+}\right) & T^{й}\ \text{год}\,. \end{array} \qquad (5.28)$$

Число "n" членов i –й выборки (i=1,…,T) может быть разным, но n≥1. При n =1 (т.е. один шторм в год) получаем выборку годовых максимумов высот волн. Наибольшая высота волны h_{max}, возможная 1 раз в T лет является крайним членом выборки. Порядковые статистики h_{ij}^{+} являются оценками квантилей x_p, их вероятностные свойства описываются совместной функцией распределения:

$$G(x_1,\ldots,x_n)=P\left\{h_{i1}^{+}<x_1,\ldots,h_{in}^{+}<x_n\right\}, \qquad (5.29)$$

называемой *квантильной функцией.* Метод расчета максимальных волн, основанный на использовании соотношения (5.28) - (5.29), известен как метод BOULVAR [52, 53, 54, 50, 55, 56]. Название метода происходит от первых букв его авторов (BOUkhanovsky, Lopatoukhin VAlentine Rozhkov). Высоты h^{+} наибольших волн в последовательности штормов в течение одного года допустимо считать связными случайными величинами. Это обусловлено тем фактом, что h^{+} во втором, третьем и последующих по интенсивности штормах по определению должны убывать. Следовательно, возникает коррелированная последовательность максимальных волн в отдельных штормах. Из математической статистики известно, что операция ранжирования даже независимой исходной выборки с плотностью распределения $f(x)$ приводит к появлению корреляции между i-й и j-й порядковыми статистиками.

Рассмотрим (5.28) совместно с распределением (5.29). Пусть p_n – вероятность появления в i году n штормов определенной интенсивности, тогда многомерное распределение вероятностей наибольших высот волн в последовательности штормов, превышающих заданный уровень, будет:

$$F(x_1,\ldots x_m)=\sum_{n=1}^{m} p_n(x_1,\ldots,x_n), \qquad m=1,2,3\ldots\,. \qquad (5.30)$$

Распределение (5.30) является обобщением распределения (5.23). В общем случае расчет распределения (5.30) достаточно трудоемок. Потому в отличие от рассмотренных выше методов, использование метода BOULVAR предполагает использование при расчетах набора вероятностных моделей и включает следующие основные этапы расчетов для T-летних экстремумов:

1. С помощью вероятностной модели периодически коррелированного случайного процесса (ПКСП) синтезируется ансамбль T-летних реализаций среднемесячных высот волн $z(t)$, определяющих сезонную и межгодовую изменчивость штормовой активности.

2. Синтезируется ансамбль T-летних последовательностей перемежающихся штормов и окон погоды относительно уровня $z(t)$.

3. По модельному ансамблю, полученному на шаге 2, оцениваются квантили многомерного распределения (5.30), соответствующие экстремальным волнам, возможным 1 (или несколько) раз в T лет.

Таким образом, в методе BOULVAR не используется предположение о независимости последовательности штормов. Поскольку при расчетах используются не только шторма, превышающие некоторый уровень, но и максимальные шторма в каждом году (то есть в отличие от метода POT не бывает лет, для которых в расчет не принимались данные за какой-либо год), то сохраняется возможность использования асимптотических распределений для максимальных высот волн.

Кроме того, использование многомерного распределения (5.29) позволяет оценивать не только первые, но и последующие максимумы, возможные в заданное число лет, что является заметным преимуществом метода BOULVAR перед другими. В частности, возможны ситуации, когда второй максимум, возможный 1 раз в 100 лет, может быть больше максимума, возможного 1 раз в 50 лет.

5.2.5 Параметры, связанные с экстремальными волнами.

Каждый из рассмотренных методов расчета экстремальных волн обладает своими преимуществами и недостатками. Для решения прикладных задач, по-видимому, целесообразно определить меру риска, который допустим при оценке максимальных волн. В частности, известно, что занижение максимальной волны увеличивает риск гибели сооружения, а завышение волны приводит к удорожанию стоимости объекта в море.

Проблема выбора экстремальных условий достаточно наглядно может быть продемонстрирована при анализе двумерных распределений высот и периодов волн. Такое распределение приведено на рис. 5.6, здесь же показаны изолинии различного периода повторяемости этих оценок.

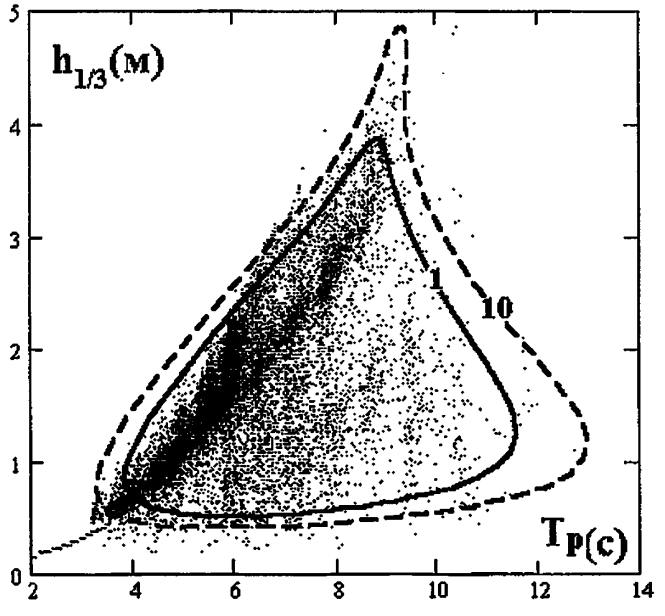


Рис. 5.6

Точечная диаграмма значительных высот волн h_s и соответствующих им (ассоциированных) периодов волн T_p в юго-восточной части Баренцева моря, а также – изолинии сочетаний (h_s, T_p) повторяемостью 1 раз в год и 10 лет

Двигаясь вдоль изолинии одного и того же периода повторяемости, получаем набор различных оценок и высот и периодов волн, т.е. любая точка на изолинии соответствует волне, возможной 1 раз в n лет. Проблема выбора соответствующей точки зависит от конкретной прикладной задачи и допустимого риска, зависящего от набора многочисленных факторов. Проблема риска при проектировании и эксплуатации сооружений в море является предметом активных международных исследований. В частности, на последней конференции [57] проблеме риска была вынесена на отдельную секцию. Некоторые подходы обозначены в докладах [58, 59] и приведены в последнем издании Правил Регистра [60].

Для оценки периодов волн допустимо распределение, изображенное на рис. 5.6, записать через произведение маргинальных f(h) и условных f(τ | h) распределений:

$$f(h,\tau) = f(h)f(\tau \mid h). \tag{5.31}$$

Тогда в качестве оценки условного (ассоциированного) периода, соответствующего высоте волны h_n, используется регрессия (условное среднее):

$$\tau_{ass}(h) = \int_0^\infty \tau f(\tau \mid h) d\tau. \tag{5.32}$$

Оценка τ_{ass} может быть аппроксимирована соотношением:

$$\tau_{ass}(h) = Ah^B. \tag{5.33}$$

Для открытых районов Баренцева и Охотского морей значение A находится в интервале 4,6 – 5,0, а B приближенно равно 0,5. Для Северного Каспия кривая роста периода волн с высотой более пологая, A = 4,0 – 4,3, B = 0,3 – 0,4 (в зависимости от глубины). На рис. 5.7 приведен пример регрессии (5.33) и соответствующая ей точечная диаграмма значений высот и периодов волн по инструментальным измерениям прибором в Каспийском море.

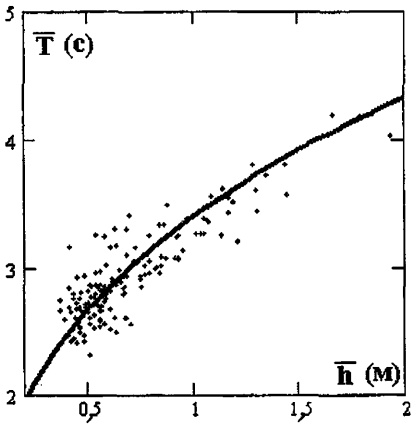


Рис. 5.7
Соотношение между высотами и периодами волн на Каспийском море

При расчете периодов для составления таблиц II-ой части настоящих справочных данных использована информация о средних периодах $\tau_{ass} \equiv T_z$, определяемых как время между пересечением реализации нулевого уровня в одну сторону (то есть по смене знака производной от реализации процесса). Периоды волн, как и любые другие

характеристики, являются статистическими оценками, принадлежащими некоторому интервалу. При решении прикладных задач используются различные соотношения, основанные на обобщении данных измерений, полученных в том или ином районе. В частности, для нахождения нижней границы $(T_z)_{lower}$ имеется ряд соотношений. Для расчетов $(T_z)_{lower}$ можно рекомендовать соотношение:

$$(T_z)_{lower} = 3{,}23(h_{1/3})^{0{,}47}. \qquad (5.34)$$

Верхнее значение $(T_z)_{upper}$ по смыслу должно соответствовать некоторой квантили условного распределения периодов фиксированной высоты $f(T_z|h)$. Соответствующая информация о распределениях средних периодов волн опубликована в справочнике Регистра СССР [3]. Обоснование полученных аппроксимаций приводится также в работе [61] и других.

Рассмотренные выше подходы к расчету экстремальных высот волн относятся к оценкам наибольших высот волн в конкретной точке моря. Такие подходы используются при оценке условий, в которых будет эксплуатироваться некоторое стационарное сооружение. Океаны и моря бороздят тысячи судов, для которых проблема оценки экстремумов в точке является, хотя и важной, но не достаточной для безопасной эксплуатации. Подходы для оценки экстремумов на некоторой акватории в целом (т.е. по пространству) существенно сложнее, чем оценка в точке. Даже если будут оценены экстремумы в наборе точек некоторой акватории, это не означает, что будет определен экстремум, возможный на всей акватории. Пространство не является элементарным набором точек. Приведем некоторые проблемы и результаты исследования волнения по пространству. Некоторые результаты докладывались на конференции [62].

5.2.6 Пространственные экстремумы высот волн.

Для того чтобы описать пространственные экстремумы высот волн, возможных 1 раз в T лет, рассмотрим обобщение метода BOULVAR, основанного на модели пространственно-временной изменчивости штормов. Под штормом, обобщая определение для волн в точке (ср. с рис. 5.1), понимается пространственно-временная область:

$$\Omega(t) = \{r : h(r,t) \geq Z\}, \qquad (5.35)$$

где Z – уровень шторма.

В таблице 5.4 приведены основные пространственные характеристики штормов.

Таблица 5.4

Пространственная параметризация штормов

Описание	Обозначение	Определение
Площадь шторма	$S_\Omega(t)$	$\int_{\Omega(t)} dr$
Эквивалентный диаметр	$L(t)$	$2\sqrt{S_\Omega(t)/\pi}$
Средняя по шторму высота волны	$\overline{h}(t)$	$\int_{\Omega(t)} h(\mathbf{r},t)d\mathbf{r} \Big/ S_\Omega(t)$
Геометрический центр шторма	$\mathbf{r}_0(t)$	$\int_\Omega h(\mathbf{r},t)\mathbf{r}d\mathbf{r} \Big/ \int_\Omega h(\mathbf{r},t)d\mathbf{r}$
Максимальная высота волны	$h^+(t)$	$\max_{\mathbf{r}\in\Omega(t)}\left[h(\mathbf{r},t)\right]$
Центр максимального волнения	$\mathbf{r}^+(t)$	$\left\{\mathbf{r} : h(\mathbf{r},t) = h^+(t)\right\}$

Следует отметить, что комплекс $\{h^+, \mathbf{r}^+\}$ определяет экстремальные особенности шторма, и $\{\overline{h}, \mathbf{r}_0\}$ – общее положение шторма в пространстве. В табл. 5.5 приведены оценки параметров из табл. 5.4 для Баренцева моря. В первых строках табл. представлены вероятности появления штормов P_{total} и соответствующие им условные вероятности P_N одновременного появления N штормов. В частности, зимой хотя бы в одной точке моря в 43,7% случаев высота волны будет более 2 (м). Однако при этом только в 1,4% случаев будет сразу более двух штормов.

Анализ табл. 5.5 показывает, что в общем случае можно ограничиться в каждый момент времени рассмотрением только одного шторма, наибольшее волнение в котором наблюдается в его центре $\mathbf{r}_0$. В качестве его основной характеристики может быть использован комплекс $\{h^+, L\}$, в котором величина h^+ также подчиняется многомерному распределению (5.29), характерному для BOULVAR. Как и для экстремумов в точке, для расчета этого распределения применяются вероятностные модели, в этом случае – учитывающие еще и временную изменчивость. Процедура моделирования и верификации достаточно сложна и подробно описана в работах [62, 63].

Таблица 5.5

Вероятностные характеристики пространственных параметров штормов

Параметр		$z = 2{,}0$ (м)				$z = 4{,}0$ (м)			
		I	IV	VII	X	I	IV	VII	X
P_{total}		43,7	30,6	23,2	47,3	20,5	6,2	1,0	12,5
P_N (%)	N=1	87,3	94,6	93,5	85,7	95,3	96,9	100	92.6
	N=2	11,3	5,0	6,0	13,1	4,6	3,1	–	6,9
	N≥3	1,4	0,4	0,5	1,2	0,1	–	–	0,5
$\overline{h}$ [м]	Среднее	2,4	2,4	2,3	2,4	4,5	4,4	4,3	4,4
	СКО	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4
	95%	4,0	3,7	3,2	3,6	6,2	5,3	5,1	5,8
h^+ [м]	Среднее	3,0	2,8	2,6	2,9	5,1	4,9	4,7	5,0
	СКО	1,1	0,8	0,6	0,9	1,1	0,8	0,6	0,9
	95%	7,0	5,7	4,8	6,2	8,8	7,1	6,5	8,2
L [км]	Среднее	460	440	450	543	460	380	360	445
	СКО	335	260	290	372	270	216	195	269
	95%	1460	1200	1317	1592	1170	1000	910	1243

Вероятностная модель полевых экстремумов позволяет не только оценить максимальные волны, возможные 1 раз в T лет, по всему полю. Она воспроизводит также траектории движения экстремальных штормов, их пространственные характеристики (в

частности, размер области, в которой экстремальная волна превышает заданный уровень), а также – пространственное распределение сильных штормов по акватории.

5.2.7 Экстремумы высот волн и скоростей ветра по направлениям.

Специфика анализа таких данных состоит в том, что (h,θ) является системой зависимых скалярной h и угловой β случайных величин, а (V,φ) задает геометрический вектор. Распределение экстремумов без учета направлений является смесью распределений наибольших высот волн или скоростей ветра с различных секторов θ (или φ):

$$f(h)=\sum_i \gamma_i \phi_{\beta_i}(h). \tag{5.36}$$

Здесь γ_i – весовые коэффициенты, выбираемые из условия согласования, так, чтобы $\sum_i \gamma_i = 1$, и пропорциональные повторяемости $f(\theta|h)d\theta$. Таким образом, расчет экстремумов по направлениям сводится к согласованию плотности распределения годовых максимумов без учета направлений $f(h)$ (соответствующей функции распределения $F(h)$) с распределениями годовых максимумов высот волн, распространяющихся с определенного направления $\phi_\beta(h)$. Очевидно, что высота волны h_n, возможная 1 раз в n лет с направления θ, будет квантилью распределения $f(h)$ без учета направлений. Этот подход позволяет согласовать оценки высот волн (и скоростей ветра) по направлениям, так, что высоты волн, возможные 1 раз в n лет, будут реализовываться в одном из направлений.

В качестве примера в таблице 5.6 приведены оценки условной повторяемости направлений для волн более 5 м, т.е. $f(\theta|h)d\theta$ при $h > 5$ (м).

Таблица 5.6

Условная повторяемость направлений волн со срединми высотами выше 5 (м) центральной части Баренцева моря

Румб	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
$f(\theta\|h)$, %	10,7	–	–	3,6	17,9	–	10,7	57,1

Из таблицы 5.6 видно, что высокие волны приходят не от всех направлений. Кроме того, плотность $f(\theta \mid h)$ для волн выше 5 (м) становится двумодальной, поскольку сильные штормa могут быть вызваны осенними северо–западными ветрами, если ледовая обстановка допускает достаточные разгоны, или – зимними ветрами южных, юго–восточных и юго–западных направлений. На рис. 5.8 приведен пример аппроксимации повторяемости по направлениям $f(\theta|h)$ из таблицы 5.6 распределением Мизеса с параметрами $p_1 = 0{,}7$, $\mu_1 = 315^0$, $r_1 = 7$, $p_2 = 0{,}3$, $\mu_2 = 180^0$, $r_2 = 4$.

$$f(\beta \mid h)=\sum_k p_k f_k(\beta \mid h),$$
$$f_k(\beta \mid h)=\frac{1}{2\pi I_0(r_k(h))}\exp[r_k(h)\cos[\beta-\mu_k(h)]], \quad |\mu_k(h)|<\infty, \quad r_k(h)>0, \tag{5.37}$$

где

$$I_0(r)=\sum_{i=0}^{\infty}\frac{1}{(i!)^2}\left[\frac{r}{2}\right]^{2r} \tag{5.38}$$

– модифицированная функция Бесселя первого рода нулевого порядка.

Варьирование параметрами μ_k и r_k позволяет получать распределения от равномерного до узконаправленного.

Из рис. 5.8. видно достаточно хорошее согласование аппроксимации с исходными данными.

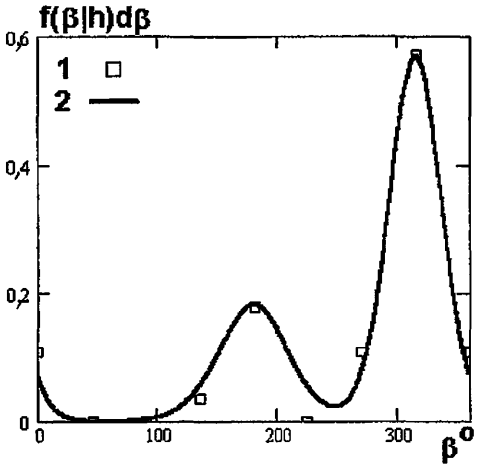


Рис. 5.8
Условная повторяемость направлений волн со средними высотами выше 5 м.
1 – данные измерений, 2 - аппроксимация смесью распределений Мизеса.
Баренцево море, центральная часть

5.2.8 Расчет параметров волнения, возможного 1 раз в 1000 и 10000 лет.

В ряде ситуаций (например, при страховании дорогостоящей установки, расположенной в открытом море) возникает необходимость оценить высоты волн, возможные реже, чем 1 раз в 10 лет, в частности — 1 раз в 1000 и даже в 10000 лет.

В настоящее время к оцениванию таких высот волн существует, по крайней мере, два подхода - статистический и физический. Физический подход требует как оценки предельного (по физическим причинам) волнения при гипотетически вероятном (но, возможно, пока еще не отмечавшемся) шторме, так и учета сценариев возможного изменения циркуляционных процессов под влиянием естественных и антропогенных факторов. Подобные проблемы решаются научным сообществом в рамках крупных международных проектов, рассчитанных на несколько лет. Например, проект STOWASUS (STOrm WAves and SUrges Scenarios: "Штормовые волны и нагоны – сценарии на XXI век").

Статистический подход.

Среди различных статистических приближений к рассматриваемой проблеме дадим наиболее обоснованную трактовку, которая принципиально отличается от принимаемой в некоторых работах наивной экстраполяции режимных распределений в область очень малых вероятностей. Рассмотрим 100 выборок объема 100 годовых максимумов высот волн, каждая из которых распределена по закону Гумбеля (5.22).

Крайний член таких выборок $h_{1/100}$ является также случайной величиной, распределенной по закону (5.22), но с параметрами a_{100}, b_{100}, определяемыми по соотношениями (5.23), поскольку

$$F_{100}(h) = [F_1(h)]^{100}. \qquad (5.39)$$

Таким образом, квантиль $(h_{1/10})^3$ распределения (5.22) есть квантиль $h_{1/10}$ распределения (5.39) с параметрами (5.23), а квантиль $h_{1/10}{}^4$ распределения (5.22) – квантиль $h_{1/100}$ распределения (5.39) с параметрами (5.23).

Следовательно, высоты волн, возможные 1 раз в 1000 и 10000 лет, интерпретируются как верхние дециль $h_{1/10}^{(100)}$ и процентиль $h_{1/100}^{(100)}$ вероятностного интервала высоты волны, возможной 1 раз в 100 лет. Если заданы значения высот волн $h_{1/T1}$, $h_{1/T2}$, возможных 1 раз в T_1 и T_2 лет, рассматриваемые как квантили обеспеченности $1/T_1$ и $1/T_2$ распределения Гумбеля, то параметры (5.22) определяются однозначно $b_{100} = b$, $a_{100} = a + b \ln 100$.

Так, если для юго-восточной части Баренцева моря оценки значительных высот волн, возможных 1 раз в 50 и 100 лет: h_{50}=5,7 м, h_{100}=5,9 м. Тогда a=4,6 м, b=0,3 м. Медиана распределения (5.22) с этими параметрами равна 6,0м., а оценки значительных высот волн, возможных 1 раз в 1000 и 10000 лет будут $h_{1/10}{}^3$=6,5 м, $h_{1/10}{}^4$=7,2 м.

Данный подход может быть применен также для оценивания высот волн, возможных 1 раз в 1000 и 10000 лет, по направлениям. Изложенный подход применен для расчета волнения для нефтяного месторождения «Приразломное» в Печорском море [64].

Физический подход.

При расчетах предельных волн необходимо учитывать, что приходится прогнозировать волнение на очень большие периоды повторяемости при синоптических условиях, которые раньше не имели место, но могут осуществиться без нарушения законов аэро- и гидродинамики. Поэтому вопрос о физической реализуемости условий волнообразования, приводящих к столь редким событиям, имеет большое значение, но не имеет окончательного решения. Заметим, что попытки создать некий синтетический шторм, который не имел место, но мог бы быть, приводят к нереально высоким оценкам высот волн и других гидрометеорологических явлений [65].

Выполнено несколько международных проектов, в которых сделана попытка учесть штормовую активность (повторяемость циклонов, максимальные ветры) при различных сценариях изменения климата. Например, при удвоенном по сравнению с настоящим временем содержании углекислого газа в атмосфере. Однако все эти результаты не доведены до конкретного прикладного результата.

Часть 2

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕЖИМУ ВЕТРА И ВОЛНЕНИЯ БАРЕНЦЕВА, ОХОТСКОГО И КАСПИЙСКОГО МОРЕЙ

В части 2 приводятся следующие статистические характеристики ветра и волнения:

- Наибольшие скорости ветра, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы).
- Длительность штормов $\Im$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (через 5 (м/с)) – средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения – по месяцам.
- Повторяемость (%) скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$% и обеспеченность $F(V)$% скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$% – по месяцам и за весь год.
- Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет.
- Длительность штормов $\Im$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (через 2 (м)) – средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения – по месяцам.
- Повторяемость (%) высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$% и обеспеченность $F(h)$% высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$% – по месяцам и за безледный период в целом.
- Совместная повторяемость (%) высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f% и обеспеченность F% высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$.

Баренцево море

Район 1 (Западная часть Баренцева моря)

Таблица Б.1.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	20,9	21,0	20,4	20,9	21,3	19,9	18,6	19,4	24,9
5	24,6	24,6	24,1	24,7	25,2	24,0	22,6	23,2	27,5
10	26,2	26,2	25,7	26,3	26,9	25,7	24,3	24,9	28,7
25	28,4	28,3	27,8	28,4	29,1	28,0	26,6	27,1	30,2
50	30,0	29,9	29,4	30,0	30,8	29,8	28,3	28,7	31,3
100	31,6	31,5	30,9	31,6	32,5	31,5	30,0	30,4	32,5
Интервал осреднения – 10 мин									
1	22,6	22,7	22,1	22,7	23,1	21,6	20,1	20,9	27,1
5	26,9	26,9	26,3	26,9	27,5	26,1	24,6	25,3	30,2
10	28,7	28,7	28,1	28,8	29,4	28,1	26,5	27,1	31,5
25	31,1	31,1	30,5	31,2	32,0	30,7	29,1	29,6	33,2
50	33,0	32,9	32,3	33,1	33,9	32,7	31,1	31,6	34,6
100	34,9	34,8	34,1	34,9	35,9	34,8	33,1	33,5	35,9
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	27,3	27,4	26,7	27,4	27,9	25,9	24,0	25,1	33,2
5	32,8	32,9	32,1	32,9	33,7	31,8	29,8	30,7	37,3
10	35,3	35,3	34,4	35,4	36,2	34,5	32,4	33,2	39,0
25	38,5	38,5	37,6	38,6	39,7	38,0	35,8	36,5	41,4
50	41,1	41,0	40,1	41,2	42,4	40,7	38,5	39,1	43,2
100	43,6	43,5	42,6	43,7	45,1	43,5	41,2	41,7	45,1

Таблица Б.1.2

Длительность штормов $\Im$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\Im$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\Im}$	$\sigma_\Im$	max[$\Im$]	$\overline{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	6,8	5,4	20,4	2,0	6,5	6,0
10,0	2,9	2,6	8,7	1,8	1,5	5,5
15,0	1,5	1,2	4,5	4,2	4,2	12,7
20,0	1,0	0,9	2,9	19,7	12,6	31,0
25,0	0,6	0,4	1,6	30,1	4,7	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	5,1	3,3	15,3	2,8	7,1	8,3
10,0	3,0	2,4	8,8	2,2	2,1	6,5
15,0	1,5	1,2	4,6	5,0	6,2	14,9
20,0	0,7	0,6	2,0	17,4	11,1	28,0
25,0	0,3	0,3	1,0	28,0	–	28,0

МАРТ						
5,0	6,4	6,0	19,3	2,4	6,7	7,2
10,0	2,8	2,3	8,3	2,2	1,9	6,5
15,0	1,3	1,0	4,0	6,0	6,6	17,9
20,0	0,6	0,4	1,9	24,3	11,0	31,0
25,0	0,1	–	0,4	31,0	–	31,0
АПРЕЛЬ						
5,0	5,8	4,2	17,4	1,4	3,4	4,1
10,0	1,9	1,5	5,7	2,9	3,1	8,6
15,0	1,1	0,8	3,2	13,8	12,2	30,0
20,0	0,7	0,6	2,2	29,3	3,6	30,0
МАЙ						
5,0	4,0	3,5	12,1	1,3	1,0	3,8
10,0	1,6	1,4	4,7	4,3	4,2	12,8
15,0	1,0	0,8	2,9	23,2	11,9	31,0
20,0	0,8	–	2,3	31,0	–	31,0
ИЮНЬ						
5,0	3,6	2,8	10,9	1,7	2,3	5,0
10,0	1,4	1,1	4,3	6,0	6,9	18,0
15,0	0,6	0,5	1,7	26,2	9,2	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	3,5	2,7	10,5	1,6	1,2	4,8
10,0	1,2	0,8	3,5	7,5	7,4	22,6
15,0	0,5	0,5	1,5	28,2	7,2	31,0
АВГУСТ						
5,0	4,2	3,2	12,6	1,5	1,2	4,5
10,0	1,6	1,2	4,6	5,2	4,7	15,6
15,0	0,6	0,5	1,9	25,1	11,1	31,0
20,0	0,2	–	0,5	31,0	–	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	5,5	4,4	16,5	1,2	2,4	3,6
10,0	2,0	1,4	5,9	3,1	2,7	9,2
15,0	0,9	0,8	2,6	12,5	11,2	30,0
20,0	0,5	0,4	1,4	29,3	3,6	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	5,5	4,5	16,5	1,8	5,6	5,4
10,0	2,6	1,9	7,8	2,1	1,7	6,4
15,0	1,2	0,9	3,7	5,8	6,4	17,4
20,0	0,6	0,6	1,9	24,7	10,8	31,0
25,0	0,4	0,5	1,2	31,0	–	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	6,4	4,9	19,1	2,6	7,1	7,8
10,0	2,8	2,4	8,4	1,9	1,5	5,8
15,0	1,3	1,0	3,9	4,9	4,8	14,7
20,0	0,7	0,6	2,1	24,0	9,9	30,0
25,0	0,4	0,3	1,3	30,0	–	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	7,7	5,4	22,9	3,3	8,5	10,0
10,0	3,5	3,2	10,4	1,9	1,6	5,7
15,0	1,5	1,3	4,6	4,7	3,7	14,0
20,0	0,7	0,8	2,2	20,5	12,5	31,0
25,0	0,3	0,3	0,9	30,5	3,5	31,0

Таблица Б.1.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	0,2	0,1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,4	2,2	100,0
3-6	2,0	1,4	2,0	1,3	1,4	0,9	0,6	0,9	10,4	97,8
6-9	3,1	3,7	2,4	2,5	2,3	1,7	1,1	2,0	18,9	87,4
9-12	5,7	4,9	3,0	2,3	2,4	1,6	1,0	2,2	23,1	68,5
12-15	5,1	4,4	3,7	2,7	1,8	1,3	0,8	1,3	21,2	45,3
15-18	3,3	2,8	1,3	1,5	1,4	0,7	0,8	1,0	12,8	24,1
18-21	1,6	1,6	0,9	1,0	0,7	0,6	0,4	0,4	7,3	11,3
21-24	0,6	0,7	0,2	0,4	0,6	0,2	0,1	0,1	3,0	4,0
24-27	0,2	0,1	-	0,2	0,2	0,06	-	-	0,7	1,1
≥27	0,06	0,1	-	-	0,06	0,06	-	-	0,3	0,3
$f(\varphi)$	22,0	19,9	13,7	12,4	11,2	7,4	5,0	8,4	100,0	—

Таблица Б.1.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	0,5	0,2	0,4	0,8	0,2	0,5	0,5	3,5	100,0
3-6	1,8	1,1	2,0	1,6	2,1	1,1	1,0	1,0	11,7	96,5
6-9	3,3	3,7	3,3	2,3	2,8	1,9	1,4	1,4	20,1	84,8
9-12	3,5	5,2	3,5	3,1	2,9	2,0	0,7	1,1	22,1	64,7
12-15	3,7	4,2	2,7	2,0	2,9	1,7	1,0	1,4	19,7	42,6
15-18	2,4	2,5	1,5	1,4	1,8	1,0	0,8	0,7	12,1	22,9
18-21	1,0	1,0	0,5	1,4	1,2	1,0	0,6	0,7	7,5	10,8
21-24	0,4	0,4	0,2	0,5	0,3	0,4	0,07	0,3	2,7	3,3
24-27	-	-	-	0,07	0,2	0,07	0,1	0,07	0,5	0,7
≥27	-	-	-	0,07	-	-	-	0,07	0,1	0,1
$f(\varphi)$	16,6	18,7	14,0	13,0	15,0	9,4	6,3	7,1	100,0	—

Таблица Б.1.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	0,6	0,4	0,4	0,7	0,6	0,2	0,6	4,0	100,0
3-6	1,4	2,5	1,6	1,6	1,1	0,8	0,7	1,1	10,8	96,0
6-9	3,7	4,6	3,2	3,3	2,2	1,9	1,2	1,6	21,8	85,2
9-12	4,3	6,0	3,8	3,4	2,0	1,9	1,6	1,6	24,6	63,5
12-15	4,1	4,2	2,7	2,7	2,3	1,7	1,0	1,1	19,7	38,8
15-18	1,9	2,7	1,9	2,2	1,2	1,2	1,0	0,6	12,6	19,1
18-21	0,9	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,2	4,7	6,5
21-24	0,3	0,2	-	0,5	0,06	0,3	0,2	0,06	1,7	1,8
≥24	-	-	-	-	0,06	-	0,06	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	16,9	21,2	14,3	14,9	10,4	9,1	6,5	6,8	100,0	—

Таблица Б.1.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	0,6	0,4	0,7	0,9	0,6	0,5	0,4	5,4	100,0
3-6	4,0	2,8	1,9	2,4	2,4	2,2	1,5	1,7	18,9	94,6
6-9	5,9	6,4	4,0	2,9	2,4	2,4	1,5	2,3	27,9	75,6
9-12	4,9	5,4	3,3	3,4	2,4	1,2	1,5	1,5	23,7	47,8
12-15	3,6	2,6	1,8	2,1	2,2	0,8	0,8	0,8	14,8	24,0
15-18	1,2	1,3	0,9	1,2	0,6	0,3	0,2	0,4	6,1	9,2
18-21	0,4	0,4	0,2	0,3	0,6	0,3	-	0,2	2,4	3,1
≥21	0,06	0,2	0,3	0,06	0,06	-	0,06	-	0,8	0,8
$f(\varphi)$	21,3	19,7	12,9	13,1	11,7	7,8	6,2	7,3	100,0	—

Таблица Б.1.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,4	0,9	1,2	1,3	1,5	0,8	0,9	1,0	8,9	100,0
3-6	4,5	3,2	3,3	2,4	2,6	3,0	3,4	4,4	26,7	91,1
6-9	6,7	5,5	3,2	2,7	2,5	2,0	3,3	4,3	30,3	64,3
9-12	5,4	3,3	2,2	2,2	1,4	1,7	1,2	2,9	20,3	34,1
12-15	1,9	1,4	1,1	1,2	1,0	0,6	0,6	1,6	9,4	13,7
15-18	0,3	0,2	0,9	0,7	0,3	0,2	0,06	0,1	2,8	4,3
18-21	0,2	0,1	0,6	0,3	-	0,06	0,1	0,06	1,4	1,5
≥21	-	-	-	0,06	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	20,3	14,5	12,3	11,0	9,3	8,4	9,6	14,5	100,0	—

Таблица Б.1.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,9	1,9	1,6	1,5	1,9	1,6	1,5	1,4	12,3	100,0
3-6	4,4	3,5	2,4	3,5	3,1	3,5	4,4	4,0	28,7	87,7
6-9	3,9	3,5	3,7	3,9	2,9	3,7	4,9	4,7	31,2	59,0
9-12	2,7	2,3	2,6	2,4	1,7	2,1	1,8	3,2	18,8	27,8
12-15	0,9	1,1	0,9	1,5	0,6	0,6	0,8	0,6	6,9	9,0
15-18	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,06	0,2	1,8	2,1
18-21	-	0,1	0,06	-	-	-	0,06	-	0,3	0,3
21-24	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1
≥24	-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	13,2	12,8	11,5	13,0	10,4	11,6	13,5	14,0	100,0	—

Таблица Б.1.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,9	1,8	1,1	1,6	1,9	1,7	1,3	2,1	13,4	100,0
3-6	4,0	3,4	4,7	3,0	4,1	3,5	4,2	4,4	31,3	86,6
6-9	2,8	3,6	3,0	3,9	4,7	4,1	4,9	4,4	31,4	55,3
9-12	1,7	1,8	1,8	2,7	2,2	2,5	2,4	2,2	17,4	23,9
12-15	0,9	0,6	0,9	0,7	0,4	0,7	0,4	0,4	5,0	6,5
15-18	0,1	0,3	0,3	0,2	-	0,2	0,06	0,1	1,4	1,5
≥18	0,06	-	-	0,06	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	11,5	11,5	11,8	12,3	13,3	12,7	13,2	13,7	100,0	—

Таблица Б.1.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,1	1,4	1,2	1,4	1,9	0,9	1,5	0,9	10,1	100,0
3-6	2,4	4,1	4,3	3,9	3,5	3,0	3,7	3,3	28,3	89,9
6-9	3,5	2,9	4,8	4,1	4,0	3,1	2,9	4,3	29,5	61,6
9-12	3,2	2,3	3,7	2,4	2,0	2,2	2,7	2,4	20,8	32,1
12-15	1,3	1,0	1,2	1,6	0,9	0,4	0,6	0,9	7,8	11,3
15-18	0,6	0,1	0,4	0,3	0,06	0,4	0,6	0,4	2,7	3,5
≥21	0,2	0,2	0,06	0,06	0,06	0,06	0,1	-	0,7	0,7
$F(\varphi)$	12,2	11,9	15,6	13,7	12,5	9,9	12,0	12,2	100,0	—

Таблица Б.1.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,5	0,8	0,4	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	5,6	100,0
3-6	2,1	2,8	2,5	2,0	2,1	2,3	2,7	1,5	17,9	94,4
6-9	4,0	4,5	4,0	4,1	3,8	2,1	2,4	2,6	27,5	76,5
9-12	3,1	3,7	3,2	3,5	3,5	2,2	1,8	2,1	23,1	49,0
12-15	2,5	2,3	2,5	2,2	2,4	1,3	1,3	1,9	16,5	25,8
15-18	1,0	1,4	0,9	1,3	0,5	0,3	0,3	0,6	6,3	9,3
18-21	0,4	0,4	0,6	0,2	0,06	0,1	0,2	0,2	2,2	3,0
21-24	0,1	0,2	0,06	0,2	-	-	-	0,06	0,6	0,8
≥24	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	13,7	16,2	14,3	14,4	13,2	9,0	9,6	9,7	100,0	—

Таблица Б.1.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,7	0,3	0,1	0,7	0,8	0,3	0,3	0,6	3,8	100,0
3-6	1,6	1,8	1,7	1,7	2,5	0,9	1,1	0,9	12,3	96,2
6-9	3,5	3,3	2,4	2,9	2,7	1,6	1,7	2,0	20,0	83,9
9-12	5,0	4,6	3,0	3,2	3,0	2,2	2,1	2,4	25,6	63,8
12-15	4,7	3,5	2,7	3,3	1,9	1,1	0,9	1,6	19,7	38,2
15-18	3,0	1,9	1,5	1,7	1,0	0,7	0,6	1,1	11,4	18,5
18-21	0,7	0,8	0,7	1,1	0,7	0,4	0,06	0,4	4,7	7,1
21-24	0,4	0,2	0,3	0,5	0,2	0,06	-	0,1	1,9	2,4
24-27	-	0,1	-	0,3	-	-	-	-	0,4	0,6
≥27	-	0,06	-	-	0,06	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	19,4	16,6	12,5	15,4	12,9	7,4	6,8	9,1	100,0	—

Таблица Б.1.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,3	0,3	0,2	3,1	100,0
3-6	0,9	1,7	1,7	1,3	1,3	1,7	1,2	1,1	10,8	96,9
6-9	3,1	3,4	2,1	2,8	2,9	2,0	1,7	1,2	19,1	86,0
9-12	4,4	4,2	3,4	2,7	3,8	2,4	1,5	1,7	24,2	66,9
12-15	4,2	3,4	2,6	2,9	2,6	2,1	1,2	1,5	20,4	42,8
15-18	2,9	2,0	2,1	2,4	1,4	0,8	0,6	1,1	13,2	22,3
18-21	1,5	1,1	0,9	0,7	0,4	0,7	0,3	0,4	6,0	9,1
21-24	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,06	0,06	2,6	3,1
24-27	0,2	0,06	-	-	0,1	0,06	-	-	0,4	0,5
≥27	-	-	-	0,06	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	18,4	16,6	13,4	13,9	13,5	10,2	6,7	7,2	100,0	—

Таблица Б.1.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,7	0,3	0,3	0,2	3,0	100,0
3-6	1,4	1,6	1,2	1,7	1,5	0,8	0,7	0,7	9,7	97,0
6-9	2,4	3,2	2,2	3,0	2,9	1,0	1,5	1,9	18,1	87,3
9-12	5,0	5,2	2,8	2,6	2,2	1,9	1,4	1,3	22,4	69,2
12-15	4,5	5,0	2,9	3,2	2,2	1,5	1,2	1,2	21,7	46,8
15-18	3,2	3,5	1,9	2,0	1,8	1,1	1,0	0,6	15,0	25,1
18-21	1,9	1,4	0,8	1,1	0,9	0,3	0,5	0,06	6,9	10,2
21-24	0,2	0,4	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2	2,2	3,3
24-27	0,1	0,1	0,06	0,2	0,1	0,06	0,1	0,06	0,9	1,1
≥27	0,06	-	0,06	-	-	0,06	-	-	0,2	0,2
$f(\varphi)$	19,1	20,7	12,5	14,6	12,6	7,1	7,1	6,3	100,0	—

Таблица Б.1.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	0,8	0,6	0,9	1,1	0,7	0,7	0,8	6,3	100,0
3-6	2,5	2,5	2,4	2,2	2,3	2,0	2,1	2,1	18,1	93,7
6-9	3,8	4,0	3,2	3,2	3,0	2,3	2,4	2,7	24,6	75,6
9-12	4,1	4,1	3,0	2,8	2,5	2,0	1,6	2,1	22,2	50,9
12-15	3,1	2,8	2,1	2,2	1,8	1,2	0,9	1,2	15,2	28,8
15-18	1,7	1,6	1,1	1,3	0,9	0,6	0,5	0,6	8,2	13,5
18-21	0,7	0,6	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	3,7	5,3
21-24	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,07	0,07	1,3	1,6
24-27	0,04	0,04	0,02	0,07	0,06	0,02	0,03	0,01	0,3	0,4
≥27	0,01	0,02	-	0,01	0,01	0,01	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	17,1	16,7	13,2	13,5	12,2	9,2	8,5	9,7	100,0	—

Таблица Б.1.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
h	6,1	7,1	7,6	8,1	8,6	9,0
50%	5,7	6,7	7,1	7,7	8,1	8,5
13%	9,8	11,4	12,1	13,0	13,7	14,4
3%	12,9	15,0	15,9	17,2	18,1	19,0
1%	14,8	17,2	18,3	19,7	20,8	21,8
0,1%	18,1	21,1	22,4	24,2	25,5	26,8
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
τ	11,9	12,8	13,2	13,7	14,1	14,4
50%	11,3	12,2	12,5	13,0	13,4	13,7
13%	12,4	13,4	13,9	14,4	14,8	15,1
3%	13,0	14,1	14,5	15,1	15,5	15,9
1%	13,3	14,3	14,8	15,3	15,7	16,1
0,1%	13,6	14,7	15,2	15,7	16,2	16,6
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
λ	219	256	272	293	308	324
50%	198	231	245	264	278	292
13%	242	282	300	323	340	357
3%	265	310	329	354	373	392
1%	275	321	341	367	387	407
0,1%	290	338	359	387	408	429
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	9,7	11,3	12,0	12,9	13,6	14,3

Таблица Б.1.17

Длительность штормов Э и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма Э			Окна погоды Θ		
	$\bar{Э}$	$\sigma_Э$	max[Э]	$\bar{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
2,0	5,2	2,3	15,7	3,6	1,9	10,9
4,0	1,9	1,4	5,6	3,0	1,7	8,9
6,0	1,2	1,1	3,7	5,3	2,3	15,8
8,0	0,8	0,9	2,5	9,5	3,1	28,5
10,0	0,5	0,7	1,6	23,6	4,9	31,0
ФЕВРАЛЬ						
2,0	2,7	1,6	8,0	4,9	2,2	14,6
4,0	1,8	1,4	5,5	3,5	1,9	10,5
6,0	1,1	1,1	3,4	6,9	2,6	20,6
8,0	0,8	0,9	2,4	14,3	3,8	28,0
10,0	0,6	0,8	1,8	28,0	-	28,0
МАЙ						
2,0	1,8	1,3	5,5	4,2	2,1	12,7
4,0	0,9	1,0	2,8	19,7	4,4	31,0
6,0	1,0	1,0	3,1	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
2,0	1,7	1,3	5,1	6,3	2,5	18,9
4,0	0,4	0,7	1,3	26,2	5,1	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	1,7	1,3	5,0	5,9	2,4	17,5
4,0	0,9	1,0	2,8	27,1	5,8	31,0
6,0	0,5	0,7	1,6	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,8	1,3	5,3	7,1	2,7	21,2
4,0	1,3	1,1	3,9	29,7	5,4	31,0
6,0	0,8	0,9	2,3	31,0	-	31,0
8,0	0,4	0,6	1,1	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	2,0	1,4	6,1	2,9	1,7	8,6
4,0	0,9	1,0	2,8	9,5	3,1	28,5
6,0	0,8	0,9	2,4	30,0	-	30,0
8,0	0,7	0,9	2,2	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	3,5	1,9	10,3	2,3	1,5	6,9
4,0	1,5	1,2	4,4	4,2	2,0	12,5
6,0	1,0	1,0	2,9	10,3	3,2	30,9
8,0	1,0	1,0	2,9	31,0	-	31,0
10,0	0,7	0,9	2,2	31,0	-	31,0

НОЯБРЬ						
2,0	3,3	1,8	10,0	2,5	1,6	7,5
4,0	1,3	1,2	4,0	4,7	2,2	13,9
6,0	0,8	0,9	2,3	14,2	3,8	30,0
8,0	0,6	0,8	1,8	30,0	-	30,0
10,0	0,4	0,6	1,1	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	4,8	2,2	14,4	3,6	1,9	10,6
4,0	2,2	1,5	6,7	2,6	1,6	7,9
6,0	1,4	1,2	4,1	5,0	2,2	15,0
8,0	0,7	0,8	2,1	8,8	3,0	26,4
10,0	0,5	0,7	1,5	27,0	5,2	31,0

Таблица Б.1.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,0	4,4	3,1	1,3	1,1	2,5	2,5	0,3	17,3	100,0
2-4	6,1	4,6	4,5	4,9	3,4	8,9	4,9	1,6	39,1	82,7
4-6	2,0	1,6	3,2	3,3	4,1	4,2	3,3	1,1	23,0	43,5
6-8	2,1	1,8	0,6	1,5	1,6	2,2	1,0	0,4	11,3	20,6
8-10	0,9	0,3	0,8	0,4	1,9	1,4	1,0	0,2	7,0	9,3
10-12	0,4	0,3	-	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	1,7	2,3
≥12	0,2	-	-	-	0,3	0,1	-	-	0,6	0,6
$f(\theta)$	13,8	13,1	12,3	11,7	12,6	19,7	13,0	3,8	100,0	—

Таблица Б.1.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,1	4,8	1,3	4,6	1,9	2,7	2,9	1,3	21,6	100,0
2-4	5,4	6,1	3,1	5,8	3,3	5,5	4,4	4,6	38,3	78,4
4-6	3,2	3,8	2,1	3,1	3,2	4,1	3,1	1,2	23,8	40,2
6-8	1,3	0,9	1,2	2,4	1,7	1,5	1,7	0,4	11,2	16,4
8-10	-	-	0,3	1,0	1,3	0,3	1,2	0,1	4,3	5,2
10–12	-	-	-	0,3	-	-	0,2	-	0,6	0,9
≥12	-	-	-	0,2	0,1	-	-	-	0,3	0,3
$f(\theta)$	12,1	15,5	8,1	17,5	11,5	14,2	13,5	7,7	100,0	—

Таблица Б.1.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	7,4	5,4	8,2	6,0	7,9	12,2	11,7	7,1	65,8	100,0
2-4	4,4	1,7	2,2	4,7	2,8	4,1	4,5	4,8	29,4	34,2
4-6	-	-	0,9	0,8	0,6	0,2	1,0	-	3,5	4,7
≥6	-	-	0,5	0,6	-	-	0,1	-	1,2	1,2
$f(\theta)$	11,8	7,2	11,8	12,2	11,3	16,5	17,3	11,9	100,0	—

Таблица Б.1.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,1	10,5	13,2	9,1	5,2	11,7	13,5	6,9	76,2	100,0
2-4	1,0	3,2	3,1	2,1	3,3	5,9	2,4	0,7	21,9	23,8
≥4	0,4	-	0,1	1,0	-	0,1	0,1	0,1	1,9	1,9
$f(\theta)$	7,6	13,7	16,5	12,2	8,5	17,7	16,0	7,7	100,0	—

Таблица Б.1.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	5,1	6,0	7,3	10,6	10,3	10,9	20,0	5,7	75,9	100,0
2-4	4,0	3,3	1,7	0,9	2,6	3,5	4,3	0,8	21,3	24,1
4-6	0,4	0,6	0,3	-	-	0,4	0,2	0,4	2,3	2,8
≥6	0,2	-	-	-	-	0,3	-	-	0,5	0,5
$f(\theta)$	9,8	10,0	9,3	11,5	12,9	15,1	24,5	7,0	100,0	—

Таблица Б.1.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,3	4,4	5,0	11,5	5,9	10,7	22,6	6,6	69,1	100,0
2-4	0,6	0,6	4,5	4,9	0,9	4,5	7,9	1,5	25,5	30,9
4-6	0,2	-	0,3	-	-	1,1	1,9	0,5	4,0	5,4
6-8	0,1	-	-	-	-	0,2	0,6	0,2	1,1	1,4
≥8	-	-	-	-	-	0,1	0,2	-	0,3	0,3
$f(\theta)$	3,2	5,0	9,9	16,4	6,9	16,6	33,2	8,8	100,0	—

Таблица Б.1.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	5,8	5,6	5,4	4,5	6,9	5,5	7,6	4,0	45,3	100,0
2-4	4,5	2,8	4,3	6,1	7,2	9,1	7,5	2,4	43,9	54,7
4–6	2,4	0,4	0,6	2,8	0,8	0,8	0,8	0,6	9,4	10,8
6–8	0,2	0,2	0,2	-	-	-	0,1	-	0,7	1,5
≥8	0,2	0,3	0,2	-	-	-	-	-	0,7	0,7
$f(\theta)$	13,1	9,4	10,7	13,4	14,9	15,4	16,0	7,0	100,0	—

Таблица Б.1.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,5	5,5	3,4	2,4	2,6	0,6	2,4	1,2	24,7	100,0
2-4	11,2	10,2	6,9	3,8	3,6	5,3	4,9	2,0	48,0	75,3
4–6	3,9	3,3	2,5	2,0	1,0	2,0	1,4	2,5	18,8	27,3
6–8	1,8	0,6	0,4	0,4	0,5	1,3	0,2	0,4	5,6	8,6
8–10	0,7	0,2	-	0,1	0,4	-	0,2	-	1,6	2,9
10-12	0,3	0,2	0,1	-	0,2	-	0,1	-	0,9	1,3
≥12	-	0,4	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4
$f(\theta)$	24,4	20,5	13,3	8,8	8,4	9,3	9,3	6,1	100,0	—

Таблица Б.1.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,0	5,1	6,8	2,3	4,6	3,2	2,2	0,7	26,9	100,0
2-4	9,6	5,9	4,4	5,1	7,1	5,9	5,3	1,8	45,1	73,1
4–6	3,4	1,6	1,7	4,3	3,0	3,3	2,3	1,5	21,0	28,0
6–8	0,7	0,1	-	0,3	0,2	1,8	0,9	0,4	4,5	7,0
8–10	0,3	0,5	-	0,1	0,1	0,5	0,3	0,2	2,1	2,5
≥10	-	0,3	-	-	-	-	0,1	-	0,4	0,4
$f(\theta)$	16,0	13,5	12,8	12,1	15,0	14,8	11,1	4,6	100,0	—

Таблица Б.1.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,5	2,9	2,6	1,2	1,6	2,4	0,8	0,7	14,8	100,0
2-4	7,0	4,2	4,1	5,1	3,0	5,6	3,4	2,1	34,7	85,2
4–6	5,5	3,5	1,4	2,6	4,3	4,5	4,6	1,2	27,8	50,5
6–8	2,9	2,7	0,9	1,9	2,1	1,9	2,0	0,2	14,7	22,7
8–10	1,3	0,1	1,0	1,0	0,6	0,3	1,2	0,4	5,9	8,0
10–12	0,5	0,1	0,1	0,4	-	-	0,2	0,2	1,5	2,0
≥12	-	-	-	0,4	-	-	0,1	-	0,5	0,5
$f(\theta)$	19,8	13,6	10,2	12,7	11,7	14,8	12,4	4,8	100,0	—

Таблица Б.1.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,3	5,4	5,5	5,1	5,0	6,6	8,4	3,3	43,6	100,0
2-4	5,2	4,3	3,6	4,2	4,1	5,8	4,7	2,2	34,1	56,4
4–6	2,1	1,6	1,3	2,1	1,9	2,4	1,8	0,9	14,0	22,3
6–8	0,9	0,6	0,4	0,8	0,7	1,0	0,7	0,2	5,3	8,3
8–10	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,5	0,09	2,2	3,0
10–12	0,1	0,08	0,02	0,08	0,03	0,09	0,09	0,04	0,5	0,8
≥12	0,02	0,04	-	0,06	0,05	0,05	-	-	0,2	0,2
$f(\theta)$	13,0	12,2	11,0	12,7	12,1	16,2	16,2	6,7	100,0	—

Таблица Б.1.29

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)						Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	≥12	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	9,8	29,4	4,2	0,2	0,03	-	43,6	100,0	4,8
2-4	-	23,1	9,8	1,1	0,1	0,02	34,1	56,4	5,7
4-6	-	1,9	10,3	1,5	0,2	0,02	14,0	22,3	7,0
6-8	-	-	3,9	1,2	0,3	-	5,3	8,3	7,7
8-10	-	-	0,4	1,6	0,2	-	2,2	3,0	8,7
10-12	-	-	-	0,5	0,05	-	0,5	0,8	9,2
≥12	-	-	-	0,1	0,07	-	0,2	0,2	9,7
$f(\tau)$	9,8	54,4	28,6	6,4	0,76	0,04	—		
$F(\tau)$	100	90,2	35,8	7,2	0,8	0,04			
$m_h(\tau)$	1,0	2,0	4,1	6,6	6,9	4,0			

Таблица Б.2.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	22,1	20,5	20,3	22,0	23,1	22,8	22,5	22,8	25,4
5	25,7	24,1	24,2	25,7	26,3	26,0	26,2	26,7	28,4
10	27,3	25,6	25,8	27,3	27,7	27,3	27,8	28,4	29,7
25	29,4	27,7	28,0	29,4	29,5	29,1	30,0	30,7	31,5
50	30,9	29,2	29,7	31,0	30,9	30,5	31,6	32,4	32,8
100	32,5	30,7	31,4	32,6	32,3	31,9	33,2	34,1	34,1
Интервал осреднения – 10 мин									
1	24,0	22,2	22,0	23,8	25,2	24,8	24,5	24,8	27,8
5	28,1	26,3	26,3	28,1	28,8	28,4	28,7	29,3	31,2
10	29,9	28,0	28,2	29,9	30,4	30,0	30,5	31,2	32,7
25	32,3	30,3	30,8	32,4	32,5	32,0	33,0	33,8	34,7
50	34,1	32,1	32,7	34,2	34,1	33,6	34,8	35,8	36,2
100	35,9	33,9	34,6	36,1	35,7	35,2	36,7	37,8	37,8
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	29,1	26,8	26,5	28,9	30,6	30,1	29,7	30,1	34,0
5	34,5	32,0	32,2	34,5	35,4	34,9	35,3	36,0	38,7
10	36,9	34,4	34,7	36,9	37,6	37,0	37,8	38,7	40,7
25	40,1	37,5	38,0	40,2	40,4	39,8	41,1	42,2	43,4
50	42,6	39,9	40,6	42,8	42,6	41,9	43,6	44,9	45,5
100	45,1	42,3	43,3	45,3	44,8	44,1	46,2	47,6	47,6

Таблица Б.2.2

Длительность штормов $\Im$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\Im$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\Im}$	$\sigma_\Im$	max[$\Im$]	$\overline{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	6,5	4,7	19,4	1,3	4,6	4,0
10,0	2,9	2,5	8,7	1,8	1,4	5,5
15,0	1,4	1,2	4,2	4,1	3,4	12,3
20,0	0,8	0,6	2,3	16,6	12,4	31,0
25,0	0,5	0,3	1,4	30,1	4,6	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	6,3	5,3	18,9	2,7	7,0	8,1
10,0	3,3	2,8	9,8	2,0	1,9	6,1
15,0	1,7	1,4	5,1	4,0	4,3	11,9
20,0	1,0	0,8	2,9	15,4	11,6	28,0
25,0	0,5	0,5	1,5	26,5	6,1	28,0

МАРТ						
5,0	7,0	4,8	21,0	1,9	5,4	5,6
10,0	2,8	2,3	8,5	2,0	1,7	6,0
15,0	1,4	1,1	4,3	4,6	4,6	13,8
20,0	0,7	0,6	2,2	22,3	11,7	31,0
25,0	0,6	0,5	1,7	30,4	4,0	31,0
АПРЕЛЬ						
5,0	5,9	4,4	17,7	1,2	3,5	3,7
10,0	2,4	1,8	7,1	2,2	1,7	6,5
15,0	1,1	0,9	3,3	6,4	6,1	19,3
20,0	0,5	0,5	1,5	28,7	5,5	30,0
25,0	0,1	0,1	0,2	30,0	0,0	30,0
МАЙ						
5,0	4,9	3,6	14,7	1,0	0,8	2,9
10,0	1,7	1,4	5,2	3,3	2,8	10,0
15,0	0,8	0,6	2,4	15,2	12,3	31,0
20,0	0,4	0,2	1,2	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
5,0	4,3	3,5	12,8	1,2	1,0	3,6
10,0	1,6	1,2	4,6	3,6	3,2	10,9
15,0	0,8	0,7	2,3	22,4	10,3	30,0
20,0	0,4	0,6	1,3	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	3,5	2,9	10,6	1,4	0,9	4,1
10,0	1,3	1,0	4,0	5,2	5,0	15,5
15,0	0,7	0,7	2,2	27,8	8,1	31,0
20,0	0,3	0,3	0,8	30,8	1,7	31,0
АВГУСТ						
5,0	4,1	3,3	12,2	1,3	0,9	3,9
10,0	1,7	1,3	5,1	4,3	3,8	12,8
15,0	0,8	0,5	2,3	24,3	10,7	31,0
20,0	0,6	0,7	1,7	31,0	0,0	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	4,4	3,4	13,3	1,2	2,3	3,6
10,0	1,9	1,7	5,8	2,8	2,2	8,5
15,0	1,0	0,8	2,9	11,2	10,3	30,0
20,0	0,6	0,5	1,9	29,1	3,7	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	5,8	5,0	17,3	1,0	2,5	2,9
10,0	2,2	1,9	6,7	2,0	1,8	6,1
15,0	1,1	0,8	3,4	5,7	5,7	17,0
20,0	0,5	0,5	1,4	25,2	10,2	31,0
25,0	0,2	0,1	0,7	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	6,0	4,7	17,9	2,0	5,9	5,9
10,0	2,8	2,4	8,5	2,1	2,0	6,3
15,0	1,2	0,9	3,6	4,5	4,4	13,4
20,0	0,6	0,6	1,9	19,8	12,2	30,0
25,0	0,3	0,2	0,8	29,8	1,4	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	7,0	5,2	21,1	1,4	4,8	4,1
10,0	2,9	2,5	8,8	1,8	1,4	5,5
15,0	1,3	1,1	4,0	4,1	3,6	12,2
20,0	0,8	0,6	2,3	19,6	12,2	31,0
25,0	0,8	0,6	2,4	31,0	-	31,0

Таблица Б.2.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	0,6	0,4	0,4	0,2	0,5	0,2	0,7	3,4	100,0
3-6	1,2	1,1	1,1	1,1	1,5	1,3	1,3	1,7	10,3	96,6
6-9	2,4	2,3	2,5	1,8	2,9	2,0	2,1	2,1	18,2	86,3
9-12	2,7	2,7	1,7	2,1	3,2	3,0	2,9	3,1	21,5	68,1
12-15	2,9	1,5	1,7	2,0	3,3	3,4	2,6	2,5	19,9	46,7
15-18	1,9	1,1	0,5	1,2	2,4	3,2	2,2	1,4	13,8	26,8
18-21	1,2	0,2	0,2	0,5	1,7	1,7	1,2	0,9	7,7	13,0
21-24	0,1	0,06	0,1	0,4	0,9	1,1	0,3	0,2	3,3	5,3
24-27	0,2	0,06	0,06	0,06	0,4	0,2	0,3	0,1	1,4	2,0
≥27	-	-	-	0,06	0,1	0,06	0,06	0,2	0,6	0,6
$f(\varphi)$	13,1	9,6	8,4	9,6	16,7	16,4	13,2	13,0	100,0	—

Таблица Б.2.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	0,6	0,4	0,5	0,8	0,3	0,5	0,5	4,0	100,0
3-6	1,3	1,3	1,3	1,0	2,2	1,4	0,7	1,4	10,5	96,0
6-9	1,8	1,4	1,8	1,6	3,5	3,2	1,6	1,5	16,5	85,5
9-12	1,6	1,6	1,4	2,4	4,9	4,0	3,1	1,9	21,0	69,0
12-15	2,5	1,6	1,0	2,1	4,2	4,5	1,8	1,8	19,5	48,0
15-18	1,2	1,2	1,0	1,3	3,1	3,3	2,2	1,4	14,6	28,5
18-21	1,3	0,2	0,3	0,5	1,5	2,1	1,5	0,5	8,0	13,9
21-24	0,2	0,07	0,07	0,5	1,0	1,2	0,4	0,7	4,2	5,9
24-27	0,07	-	0,3	0,1	-	0,3	0,1	0,3	1,4	1,8
≥27	-	-	-	-	-	0,07	0,1	0,2	0,4	0,4
$f(\varphi)$	10,3	8,0	7,7	10,1	21,2	20,4	12,2	10,1	100,0	—

Таблица Б.2.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,9	0,3	4,1	100,0
3-6	0,8	1,8	1,2	1,4	2,2	1,8	1,6	1,2	11,9	95,9
6-9	1,5	1,8	2,7	1,7	2,8	3,1	2,3	2,3	18,2	84,0
9-12	2,4	1,9	2,3	2,5	3,4	4,4	2,4	2,3	21,6	65,8
12-15	1,6	1,3	1,9	2,6	3,1	4,0	2,8	2,0	19,4	44,2
15-18	1,2	0,8	1,3	1,7	2,5	4,1	2,2	1,3	15,1	24,8
18-21	0,7	0,1	0,6	1,0	1,2	1,4	0,8	1,2	7,1	9,7
21-24	0,2	0,1	0,06	0,2	0,4	0,4	0,2	0,3	1,9	2,6
24-27	0,2	0,06	-	0,06	0,06	0,2	0,06	-	0,6	0,7
≥27	-	-	-	-	-	0,06	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	9,6	8,4	10,6	11,5	15,9	19,9	13,2	11,0	100,0	—

Таблица Б.2.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	1,0	4,6	100,0
3-6	1,9	2,3	1,9	2,4	2,1	2,0	1,9	2,0	16,6	95,4
6-9	2,2	2,7	2,7	2,9	2,8	2,8	3,0	1,4	20,4	78,8
9-12	3,7	2,4	2,3	2,8	4,0	4,2	2,1	2,1	23,7	58,4
12-15	3,0	1,7	1,9	2,2	3,8	3,0	1,7	1,5	18,8	34,7
15-18	1,0	1,0	1,7	1,3	2,0	1,4	1,3	0,6	10,2	15,8
18-21	0,5	0,3	0,6	0,8	0,6	0,6	0,3	0,6	4,4	5,6
21-24	0,06	0,06	0,2	0,4	0,1	0,06	0,06	-	1,0	1,2
≥24	-	-	0,1	0,06	-	-	-	-	0,2	0,2
$f(\varphi)$	12,9	11,2	12,0	13,5	15,8	14,6	10,9	9,2	100,0	—

Таблица Б.2.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,7	1,1	0,5	0,6	1,1	0,7	0,9	1,1	6,8	100,0
3-6	3,0	2,7	2,2	2,5	2,8	2,4	2,5	3,2	21,4	93,2
6-9	3,8	4,0	2,2	4,3	4,0	3,0	3,1	3,8	28,2	71,8
9-12	3,3	3,0	1,9	3,5	3,1	2,5	2,2	3,4	23,0	43,6
12-15	2,2	1,2	1,8	2,5	1,4	1,0	1,2	2,2	13,5	20,7
15-18	1,1	0,5	0,9	1,1	0,7	0,3	0,3	0,9	5,8	7,2
18-21	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,06	-	0,1	1,1	1,4
≥21	-	0,1	0,06	-	-	-	-	0,1	0,3	0,3
$f(\varphi)$	14,5	12,8	9,8	14,5	13,2	10,1	10,2	15,0	100,0	—

Таблица Б.2.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,2	1,3	0,8	1,3	1,5	1,3	1,2	1,0	9,4	100,0
3-6	2,6	2,6	3,1	3,1	3,4	2,4	2,9	2,8	22,9	90,6
6-9	3,0	2,6	4,4	3,9	3,5	3,1	3,3	4,6	28,5	67,7
9-12	3,1	2,0	3,1	4,4	3,2	1,6	2,5	3,5	23,3	39,2
12-15	1,3	1,0	1,9	3,2	0,6	0,5	0,9	1,9	11,3	15,9
15-18	0,8	0,5	0,4	0,6	0,06	0,1	0,4	0,7	3,5	4,6
18-21	0,06	0,2	0,2	0,1	-	-	0,2	0,2	1,0	1,1
≥21	0,06	-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,0	10,3	13,8	16,7	12,2	9,0	11,3	14,7	100,0	—

Таблица Б.2.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,6	1,2	1,1	1,4	2,4	1,1	0,8	1,1	10,5	100,0
3-6	2,9	2,7	3,0	4,5	4,5	3,0	3,2	3,5	27,4	89,5
6-9	3,6	3,3	4,5	6,3	5,6	3,0	2,3	2,8	31,5	62,2
9-12	1,7	2,0	2,8	3,9	3,5	1,0	1,7	3,3	19,9	30,6
12-15	1,4	0,7	1,4	1,2	1,2	0,4	1,4	1,1	8,7	10,7
15-18	0,4	0,4	0,1	0,2	0,06	-	0,2	0,4	1,7	2,0
18-21	0,06	0,06	-	-	0,06	-	0,06	-	0,2	0,3
≥21	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	11,6	10,4	12,8	17,6	17,2	8,6	9,6	12,2	100,0	—

Таблица Б.2.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,2	1,5	1,2	1,7	1,3	1,1	0,6	0,9	9,6	100,0
3-6	2,4	1,9	3,5	4,3	3,3	3,4	1,6	2,8	23,3	90,4
6-9	2,8	2,7	4,4	6,3	5,0	2,7	2,5	2,5	28,8	67,1
9-12	2,4	2,9	3,1	4,0	2,7	2,2	1,7	3,2	22,1	38,3
12-15	1,8	1,0	1,9	2,1	1,2	0,6	1,7	1,7	12,0	16,1
15-18	1,1	0,5	0,7	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	3,4	4,2
18-21	0,1	-	0,06	-	-	0,06	0,2	0,2	0,7	0,7
≥21	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	11,8	10,5	14,9	18,7	13,8	10,2	8,6	11,5	100,0	—

Таблица Б.2.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	1,1	0,5	0,6	0,9	0,9	0,8	1,0	6,7	100,0
3-6	2,8	1,5	2,2	2,8	3,2	2,9	2,0	1,8	19,2	93,3
6-9	3,1	1,5	2,1	2,9	4,0	3,6	2,7	3,2	23,2	74,1
9-12	3,9	1,7	2,2	3,1	5,0	3,7	2,6	2,6	24,8	50,9
12-15	1,9	1,0	1,3	1,9	2,3	2,6	1,7	1,8	14,5	26,1
15-18	1,3	1,2	0,6	1,2	1,2	0,6	0,8	1,3	8,3	11,6
18–21	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,4	2,2	3,3
21–24	0,3	-	0,2	0,1	-	-	0,06	0,3	1,0	1,1
≥24	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	14,7	8,3	9,4	12,8	16,8	14,6	10,8	12,5	100,0	—

Таблица Б.2.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,5	0,3	0,6	0,7	0,8	0,9	0,2	0,4	4,4	100,0
3-6	1,4	1,7	1,3	1,7	2,4	2,4	1,9	1,6	14,5	95,6
6-9	3,3	2,2	1,9	2,8	3,7	2,8	2,4	2,6	21,6	81,1
9-12	2,7	2,1	1,7	2,2	3,5	4,2	2,3	2,4	21,2	59,5
12-15	2,5	1,5	1,2	1,7	2,8	3,1	2,2	3,0	17,9	38,3
15-18	1,4	1,1	1,1	1,2	1,7	1,6	2,2	1,7	11,9	20,4
18–21	0,9	0,3	0,4	0,6	0,7	1,1	0,9	0,9	5,7	8,5
21–24	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,4	0,7	2,5	2,8
24–27	-	0,06	0,06	-	-	0,06	0,06	-	0,2	0,3
≥27	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	13,0	9,6	8,5	11,0	15,7	16,3	12,4	13,5	100,0	—

Таблица Б.2.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,4	0,2	0,4	0,5	0,5	0,3	0,7	3,7	100,0
3-6	1,7	1,4	1,4	1,5	2,1	1,9	1,2	2,1	13,3	96,3
6-9	1,9	1,5	2,2	1,6	2,5	2,4	2,8	2,6	17,5	82,9
9-12	2,5	2,1	1,5	2,4	3,7	5,3	2,3	1,5	21,2	65,4
12-15	1,9	1,3	1,9	2,0	3,7	5,4	2,3	2,3	20,9	44,2
15-18	1,3	1,1	1,3	1,7	1,9	3,8	1,5	1,4	14,0	23,3
18–21	0,8	0,4	0,2	0,4	0,8	1,5	0,9	0,8	5,8	9,3
21–24	0,3	0,06	0,3	0,3	0,3	0,7	0,3	0,4	2,6	3,5
24–27	0,2	0,1	0,06	0,06	0,2	0,1	0,06	-	0,8	0,9
≥27	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	11,3	8,4	9,1	10,4	15,7	21,6	11,6	11,9	100,0	—

Таблица Б.2.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,2	0,2	0,1	0,9	0,6	0,2	0,4	0,6	3,2	100,0
3-6	1,2	1,4	1,2	1,4	1,4	1,9	1,7	1,6	11,7	96,8
6-9	2,2	1,6	1,5	2,1	2,1	3,0	2,7	2,3	17,5	85,0
9-12	2,6	3,0	1,6	2,0	3,7	4,7	3,4	2,2	23,4	67,6
12-15	2,3	1,0	1,0	1,7	3,3	3,9	2,6	1,7	17,6	44,2
15-18	2,2	1,4	0,9	1,6	2,9	3,4	1,3	0,8	14,6	26,6
18–21	1,2	0,4	0,7	0,8	1,6	1,7	1,2	0,7	8,3	12,0
21–24	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5	0,8	0,5	0,2	3,0	3,7
24–27	0,06	-	-	0,1	0,06	-	0,06	0,2	0,5	0,7
≥27	-	-	-	-	0,06	0,06	0,06	0,06	0,2	0,2
$f(\varphi)$	12,3	9,4	7,1	11,0	16,2	19,7	14,0	10,4	100,0	—

Таблица Б.2.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	0,8	0,6	0,8	0,9	0,7	0,6	0,8	5,9	100,0
3-6	1,9	1,9	1,9	2,3	2,6	2,2	1,9	2,1	16,9	94,1
6-9	2,6	2,3	2,8	3,2	3,5	2,9	2,6	2,6	22,5	77,2
9-12	2,7	2,3	2,1	3,0	3,7	3,4	2,4	2,6	22,2	54,7
12-15	2,1	1,2	1,6	2,1	2,6	2,7	1,9	2,0	16,2	32,5
15-18	1,2	0,9	0,9	1,1	1,6	1,8	1,2	1,0	9,8	16,3
18–21	0,6	0,2	0,3	0,4	0,7	0,9	0,6	0,5	4,3	6,6
21–24	0,2	0,09	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	1,7	2,2
24-27	0,07	0,03	0,05	0,04	0,06	0,08	0,06	0,05	0,4	0,6
≥27	-	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,05	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,3	9,7	10,3	13,1	15,9	15,1	11,5	12,1	100,0	—

Таблица Б.2.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет.

Районы V, VI Баренцева моря

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
h	6,5	7,3	7,6	8,1	8,4	8,7
50%	6,1	6,8	7,2	7,6	7,9	8,2
13%	10,4	11,7	12,2	12,9	13,4	14,0
3%	13,7	15,4	16,1	17,0	17,7	18,4
1%	15,7	17,6	18,4	19,5	20,3	21,1
0,1%	19,3	21,6	22,6	23,9	24,9	25,9
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
τ	12,2	13,0	13,2	13,6	13,9	14,2
50%	11,6	12,3	12,6	12,9	13,2	13,5
13%	12,9	13,6	13,9	14,3	14,6	14,9
3%	13,5	14,2	14,6	15,0	15,3	15,6
1%	13,7	14,5	14,8	15,3	15,6	15,9
0,1%	14,1	14,9	15,2	15,7	16,0	16,3
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
λ	234	262	274	290	302	314
50%	211	236	247	262	272	283
13%	258	289	302	320	333	346
3%	283	317	331	351	365	380
1%	293	328	344	364	379	394
0,1%	309	346	362	383	399	415
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	10,3	11,6	12,1	12,8	13,3	13,9

Таблица Б.2.17

Длительность штормов Э и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма Э			Окна погоды Θ		
	$\bar{Э}$	$\sigma_Э$	max[Э]	$\bar{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
2,0	4,4	2,1	13,3	4,4	2,1	13,2
4,0	1,7	1,3	5,2	3,8	1,9	11,3
6,0	1,0	1,0	2,9	6,5	2,6	19,6
8,0	0,7	0,9	2,2	15,8	4,0	31,0
10,0	0,6	0,8	1,8	26,5	5,1	31,0
ФЕВРАЛЬ						
2,0	3,9	2,0	11,6	3,9	2,0	11,5
4,0	1,4	1,2	4,3	3,4	1,9	10,3
6,0	0,6	0,8	1,9	8,0	2,8	23,9
8,0	0,4	0,7	1,3	28,0	–	28,0
10,0	0,3	0,5	0,9	28,0	–	28,0
МАРТ						
2,0	3,6	1,9	10,8	4,1	2,0	12,4
4,0	1,4	1,2	4,1	4,4	2,1	13,2
6,0	1,0	1,0	2,9	11,8	3,4	31,0
8,0	0,9	0,9	2,7	26,7	5,2	31,0
10,0	0,4	0,6	1,2	31,0	–	31,0
АПРЕЛЬ						
2,0	2,0	1,4	5,9	3,0	1,7	9,1
4,0	1,1	1,0	3,1	8,9	3,0	26,8
6,0	0,6	0,8	1,8	30,0	–	30,0
8,0	0,4	0,7	1,3	30,0	–	30,0
МАЙ						
2,0	1,7	1,3	5,1	3,3	1,8	10,0
4,0	0,8	0,9	2,3	17,0	4,1	31,0
6,0	0,5	0,7	1,5	31,0	–	31,0
ИЮНЬ						
2,0	1,4	1,2	4,1	5,3	2,3	15,9
4,0	1,0	1,0	2,9	30,0	–	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	1,5	1,2	4,5	6,5	2,5	19,5
4,0	0,9	1,0	2,7	26,6	5,2	31,0
6,0	0,3	0,6	0,9	31,0	–	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,4	1,2	4,2	7,5	2,7	22,4
4,0	1,1	1,1	3,4	31,0	–	31,0
6,0	1,1	1,1	3,3	31,0	–	31,0
8,0	0,4	0,6	1,2	31,0	–	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	1,8	1,3	5,3	3,7	1,9	11,0
4,0	1,1	1,0	3,2	12,3	3,5	30,0
6,0	0,8	0,9	2,4	30,0	–	30,0
8,0	0,6	0,8	1,7	30,0	–	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	3,3	1,8	10,0	3,2	1,8	9,6
4,0	1,4	1,2	4,2	5,5	2,3	16,5
6,0	0,8	0,9	2,4	12,8	3,6	31,0

8,0	0,7	0,9	2,2	31,0	–	31,0
10,0	0,5	0,7	1,6	31,0	–	31,0
НОЯБРЬ						
2,0	3,0	1,7	9,0	2,9	1,7	8,5
4,0	1,0	1,0	3,0	5,9	2,4	17,7
6,0	1,0	1,0	3,0	20,9	4,6	30,0
8,0	1,0	1,0	2,9	30,0	–	30,0
10,0	0,5	0,7	1,5	30,0	–	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	4,4	2,1	13,2	4,3	2,1	12,8
4,0	1,7	1,3	5,2	3,2	1,8	9,6
6,0	1,1	1,0	3,1	6,9	2,6	20,8
8,0	0,8	0,9	2,2	15,8	4,0	31,0
10,0	0,6	0,8	1,8	31,0	–	31,0

Таблица Б.2.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,0	4,2	0,8	2,2	0,6	1,0	2,3	3,1	20,4	100,0
2-4	11,4	4,1	2,8	3,3	3,2	3,9	7,0	6,3	42,0	79,6
4-6	3,2	1,7	0,9	1,7	2,5	2,7	4,4	3,7	21,0	37,6
6-8	1,7	0,6	0,8	0,5	1,1	1,1	2,4	1,8	10,1	16,6
8-10	1,1	-	-	-	-	0,4	1,0	1,2	3,7	6,6
10-12	0,7	-	-	-	-	0,1	0,3	0,5	1,6	2,8
≥12	0,2	-	-	-	-	-	0,2	0,8	1,2	1,2
$f(\theta)$	24,4	10,7	5,3	7,8	7,5	9,3	17,6	17,4	100,0	—

Таблица Б.2.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,5	2,3	2,2	1,2	1,0	1,0	2,7	3,5	18,5	100,0
2-4	12,8	5,3	6,2	2,4	4,5	3,8	6,2	6,5	47,8	81,5
4-6	5,3	1,4	1,2	1,2	1,9	3,4	5,1	4,3	23,9	33,7
6-8	3,2	0,1	0,1	0,8	0,9	0,7	1,7	0,7	8,1	9,8
8-10	0,2	-	-	-	0,1	0,1	0,3	0,3	1,1	1,8
≥10	-	-	-	-	0,1	–	0,2	0,3	0,7	0,7
$f(\theta)$	26,1	9,2	9,7	5,6	8,5	9,0	16,2	15,7	100,0	—

Таблица Б.2.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАРТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,6	6,7	1,5	2,2	1,6	1,3	3,3	4,5	27,7	100,0
2-4	6,7	6,3	6,1	4,3	2,8	6,7	8,3	4,5	45,7	72,3
4-6	1,4	1,7	2,1	2,3	2,6	3,7	3,2	2,4	19,6	26,6
6-8	0,9	0,4	-	0,5	0,1	0,4	1,0	0,6	3,9	7,1
8-10	0,4	0,2	-	-	-	0,2	1,1	0,2	2,1	3,1
10-12	0,4	-	-	-	-	-	0,4	-	0,8	1,0
≥12	0,2	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2
$f(\theta)$	16,5	15,2	9,8	9,4	7,2	12,3	17,3	12,3	100,0	—

Таблица Б.2.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АПРЕЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	12,3	6,7	5,3	3,1	4,1	5,5	4,8	6,6	48,3	100,0
2-4	6,9	4,0	4,7	2,6	5,1	4,5	6,8	5,3	39,8	51,7
4-6	1,3	0,8	2,1	0,7	0,5	0,5	2,8	1,4	10,1	11,9
6-8	-	0,1	0,1	0,2	-	0,1	0,5	0,5	1,6	1,8
≥8	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,2	0,2
$f(\theta)$	20,4	11,6	12,2	6,7	9,7	10,6	15,1	13,8	100,0	—

Таблица Б.2.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	13,4	16,5	6,9	3,1	2,4	1,4	3,7	16,0	63,5	100,0
2-4	6,4	3,8	4,7	2,0	2,0	0,8	3,4	9,0	32,2	36,5
4-6	0,8	0,7	0,4	0,2	-	-	1,0	0,8	3,9	4,3
≥6	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,1	0,4	0,4
$f(\theta)$	20,6	21,1	12,0	5,3	4,4	2,3	8,4	25,9	100,0	—

Таблица Б.2.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	13,4	20,9	19,9	3,9	0,3	0,7	4,7	14,1	77,9	100,0
2-4	4,0	3,9	4,4	1,0	0,8	0,8	2,3	3,6	20,8	22,1
≥4	-	-	0,4	-	-	-	0,4	0,4	1,3	1,2
$f(\theta)$	17,4	24,8	24,7	4,9	1,1	1,6	7,4	18,1	100,0	—

Таблица Б.2.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	14,6	16,2	14,1	7,0	3,1	0,5	6,4	17,8	79,7	100,0
2-4	3,9	3,3	2,6	0,4	0,1	-	3,0	3,4	16,8	20,3
4-6	1,1	0,7	-	-	-	-	0,6	0,7	3,1	3,4
≥6	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3
$f(\theta)$	19,9	20,4	16,7	7,4	3,2	0,5	10,0	22,0	100,0	—

Таблица Б.2.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	10,0	12,8	16,1	7,0	2,1	1,5	7,9	24,2	81,6	100,0
2-4	1,4	1,6	2,4	0,8	-	0,8	3,3	6,3	16,6	18,4
4–6	0,1	-	0,3	-	-	0,1	0,1	0,4	1,0	1,8
6–8	-	-	-	-	-	-	0,1	0,3	0,4	0,8
≥8	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,4	0,4
$f(\theta)$	11,5	14,4	18,9	7,8	2,1	2,4	11,6	31,4	100,0	—

Таблица Б.2.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,7	11,2	9,6	5,3	5,6	3,9	5,2	13,4	63,0	100,0
2-4	5,4	3,9	2,8	2,6	2,4	2,3	5,4	5,6	30,4	37,0
4–6	2,5	0,3	0,5	0,2	-	-	0,7	1,0	5,3	6,6
6–8	0,5	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,7	1,2
≥8	0,2	0,1	-	-	-	-	-	0,2	0,5	0,5
$f(\theta)$	17,4	15,6	12,9	8,1	8,0	6,1	11,4	20,4	100,0	—

Таблица Б.2.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	9,2	7,3	5,6	0,9	0,8	0,4	2,3	5,8	32,4	100,0
2-4	11,4	11,4	5,0	2,9	1,4	2,9	3,9	7,1	46,1	67,6
4–6	3,9	1,0	1,0	0,4	0,9	1,5	4,2	2,8	15,8	21,6
6–8	1,0	0,2	0,1	-	-	0,1	1,1	1,1	3,6	5,7
8–10	0,5	0,5	-	-	-	-	0,1	0,4	1,5	2,1
≥10	0,3	-	-	-	-	-	-	0,3	0,6	0,6
$f(\theta)$	26,3	20,4	11,8	4,2	3,1	4,9	11,7	17,5	100,0	—

Таблица Б.2.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	7,6	5,9	5,0	4,3	2,7	2,1	3,8	4,6	35,9	100,0
2-4	9,0	5,9	5,1	4,6	3,8	6,4	7,0	5,4	47,1	64,1
4–6	3,3	1,9	0,5	-	0,7	2,1	1,7	1,3	11,5	17,0
6–8	1,0	0,4	-	-	-	0,5	0,8	0,1	2,9	5,5
8–10	0,7	-	-	-	-	-	0,5	0,5	1,8	2,6
10–12	0,3	-	-	-	-	-	-	0,3	0,6	0,8
≥12	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2
$f(\theta)$	22,0	14,2	10,6	8,9	7,2	11,0	13,8	12,4	100,0	—

Таблица Б.2.29

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,9	2,2	0,7	0,9	1,2	2,3	2,9	2,6	16,8	100,0
2-4	10,7	6,4	4,6	3,8	4,3	4,0	5,6	5,2	44,8	83,2
4–6	7,2	1,4	0,9	1,5	1,8	2,7	6,0	2,9	24,5	38,4
6–8	3,0	0,4	0,1	-	0,1	0,6	3,9	1,1	9,3	13,9
8–10	1,1	0,2	-	-	-	0,3	0,4	0,9	2,9	4,6
10–12	0,1	-	-	-	-	-	0,3	0,7	1,1	1,7
≥12	-	-	-	-	-	-	0,2	0,4	0,6	0,6
$f(\theta)$	26,0	10,6	6,4	6,3	7,5	10,0	19,5	13,9	100,0	—

Таблица Б.2.30

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (I–XII)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	9,2	9,5	7,3	3,4	2,1	1,8	4,2	9,8	47,3	100,0
2-4	7,5	5,0	4,3	2,6	2,5	3,1	5,2	5,7	35,8	52,7
4–6	2,5	1,0	0,9	0,7	0,9	1,4	2,5	1,8	11,7	17,0
6–8	1,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	1,0	0,5	3,4	5,3
8–10	0,4	0,09	-	-	-	0,08	0,3	0,3	1,2	1,8
10–12	0,2	-	-	-	-	0,02	0,1	0,2	0,5	0,7
≥12	0,03	-	-	-	-	-	0,03	0,1	0,2	0,2
$f(\theta)$	20,7	15,7	12,6	6,9	5,8	6,6	13,3	18,5	100,0	—

Таблица Б.2.31

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (I–XII)

$h_{3\%}$ (м)	Средний период τ (с)					Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	≥10	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	8,1	35,4	3,6	0,08	-	47,3	100,0	4,8
2-4	-	22,0	13,4	0,4	0,02	35,8	52,7	5,8
4-6	-	1,6	9,1	1,0	0,02	11,7	17,0	6,9
6-8	-	-	2,3	1,1	-	3,4	5,3	7,7
8-10	-	-	0,1	1,0	0,03	1,2	1,8	8,8
10-12	-	-	-	0,4	0,06	0,5	0,7	9,3
≥12	-	-	-	0,08	0,1	0,2	0,2	10,2
$f(\tau)$	8,1	59,0	28,5	4,2	0,2	—		
$F(\tau)$	100,0	91,9	32,9	4,4	0,2			
$m_h(\tau)$	1,0	1,9	3,7	7,0	10,6			

Таблица Б.3.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	21,7	20,5	20,8	22,5	23,4	22,8	22,5	22,5	25,8
5	25,4	24,1	24,3	25,9	26,8	26,5	26,2	26,2	29,4
10	27,0	25,6	25,7	27,3	28,3	28,0	27,7	27,8	30,6
25	29,0	27,6	27,7	29,3	30,3	30,1	29,9	29,9	33,1
50	30,6	29,2	29,2	30,7	31,8	31,7	31,4	31,5	35,2
100	32,2	30,7	30,6	32,2	33,3	33,2	33,0	33,1	37,3
Интервал осреднения – 10 мин									
1	23,6	22,2	22,6	24,5	25,4	24,8	24,4	24,5	28,2
5	27,7	26,2	26,4	28,3	29,4	28,9	28,6	28,7	32,2
10	29,5	28,0	28,1	30,0	31,1	30,7	30,4	30,5	34,5
25	31,9	30,3	30,4	32,2	33,4	33,1	32,9	32,9	37,3
50	33,7	32,1	32,1	33,9	35,1	34,9	34,7	34,7	39,6
100	35,5	33,9	33,8	35,6	36,9	36,8	36,6	36,6	41,9
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	28,5	26,8	27,2	29,7	30,9	30,1	29,6	29,7	34,6
5	34,0	32,0	32,3	34,7	36,2	35,6	35,1	35,2	38,7
10	36,4	34,3	34,5	37,0	38,5	38,0	37,6	37,7	40,4
25	39,6	37,4	37,5	40,0	41,6	41,3	40,9	40,9	42,8
50	42,1	39,8	39,8	42,3	44,0	43,7	43,4	43,5	44,6
100	44,6	42,2	42,1	44,6	46,4	46,3	46,0	46,0	46,4

Таблица Б.3.2

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\overline{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	7,7	6,4	23,2	1,9	6,2	5,8
10,0	2,9	2,4	8,6	1,7	1,2	5,0
15,0	1,6	1,2	4,9	4,2	4,4	12,7
20,0	0,8	0,6	2,4	13,8	11,7	31,0
25,0	0,5	0,4	1,6	30,7	2,1	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	7,6	6,2	22,9	2,0	6,0	6,1
10,0	3,4	2,8	10,2	2,0	1,7	6,1
15,0	1,7	1,4	5,1	3,9	3,9	11,5
20,0	1,0	0,8	3,0	15,3	12,2	28,0
25,0	0,4	0,4	1,1	27,0	5,3	28,0
МАРТ						
5,0	7,0	5,1	21,0	1,0	2,7	2,9
10,0	2,9	2,4	8,6	2,0	1,6	6,0
15,0	1,4	1,1	4,2	4,6	4,7	13,8
20,0	0,7	0,7	2,1	22,3	11,9	31,0
25,0	0,5	0,3	1,6	31,0	-	31,0

АПРЕЛЬ						
5,0	5,5	4,4	16,6	1,5	4,2	4,6
10,0	2,2	1,7	6,7	2,2	1,9	6,7
15,0	1,0	0,9	3,0	6,2	6,0	18,7
20,0	0,6	0,4	1,7	26,4	8,5	30,0
25,0	0,2	0,1	0,6	30,0	0,0	30,0
МАЙ						
5,0	4,6	3,2	13,8	1,0	0,8	3,1
10,0	1,7	1,3	5,1	3,2	2,7	9,5
15,0	0,8	0,6	2,3	13,8	12,1	31,0
20,0	0,3	0,4	0,9	30,8	1,3	31,0
25,0	0,3	-	1,0	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
5,0	4,4	3,6	13,1	1,1	0,9	3,3
10,0	1,6	1,4	4,9	3,6	3,3	10,6
15,0	0,8	0,8	2,4	22,2	10,8	30,0
20,0	0,8	0,5	2,4	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	3,9	3,3	11,7	1,1	1,0	3,4
10,0	1,5	1,1	4,4	4,6	4,6	13,7
15,0	0,6	0,5	1,7	26,0	9,9	31,0
20,0	0,6	-	1,8	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
5,0	5,0	4,0	14,9	1,2	1,0	3,6
10,0	1,7	1,2	5,1	4,0	3,4	11,9
15,0	0,7	0,6	2,2	20,9	11,8	31,0
20,0	0,1	0,1	0,3	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	5,6	4,4	16,7	1,9	5,2	5,8
10,0	2,1	1,6	6,2	2,8	2,5	8,4
15,0	0,9	0,8	2,8	9,0	9,0	26,8
20,0	0,5	0,5	1,6	28,1	6,3	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	6,6	5,4	19,7	1,0	2,6	2,9
10,0	2,5	2,0	7,4	2,0	1,6	5,9
15,0	1,2	1,0	3,7	4,9	4,9	14,8
20,0	0,5	0,6	1,6	25,6	9,6	31,0
25,0	0,2	-	0,7	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	5,8	4,8	17,4	1,6	5,1	4,9
10,0	2,6	2,3	7,9	1,9	1,5	5,7
15,0	1,3	1,1	3,9	4,5	4,4	13,4
20,0	0,7	0,6	2,0	21,4	11,9	30,0
25,0	0,3	0,3	1,0	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	8,0	6,1	24,0	1,7	5,6	5,1
10,0	3,0	2,5	9,0	1,7	1,3	5,1
15,0	1,4	1,1	4,2	4,1	3,9	12,2
20,0	0,8	0,6	2,3	18,2	12,4	31,0
25,0	0,4	0,3	1,3	30,3	3,9	31,0

Таблица Б.3.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	0,4	0,1	0,5	0,6	0,2	0,6	0,3	3,1	100,0
3-6	1,1	1,3	1,1	1,4	2,2	0,6	1,2	0,7	9,4	96,9
6-9	2,6	1,9	2,1	2,0	3,0	2,2	1,3	1,4	16,4	87,5
9-12	2,9	2,2	2,7	2,7	2,9	3,8	2,8	2,2	22,2	71,1
12-15	2,7	1,9	2,4	2,8	3,2	3,2	2,5	1,7	20,3	48,9
15-18	1,9	1,2	0,6	1,6	2,5	2,4	2,2	1,6	13,8	28,5
18-21	0,7	0,2	0,4	1,0	2,0	1,9	1,2	1,3	8,8	14,7
21-24	0,5	0,06	0,4	0,3	1,0	1,1	0,5	0,3	4,1	5,9
24-27	0,06	-	-	0,2	0,4	0,2	-	0,3	1,2	1,8
≥27	0,06	-	-	0,06	0,06	0,3	0,1	-	0,6	0,6
$f(\varphi)$	12,8	9,2	9,6	12,5	17,9	15,9	12,4	9,7	100,0	—

Таблица Б.3.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,3	0,4	3,1	100,0
3-6	0,8	1,0	1,4	1,2	1,6	1,5	1,4	1,0	9,9	96,9
6-9	1,8	1,8	2,6	2,5	3,4	2,5	1,5	1,3	17,4	86,9
9-12	1,6	2,1	2,9	3,5	4,6	3,3	3,1	1,6	22,6	69,5
12-15	1,6	1,1	1,7	2,3	3,8	3,5	1,9	1,6	17,6	46,9
15-18	1,2	0,5	1,2	1,6	3,7	3,0	2,0	1,2	14,4	29,3
18-21	0,7	0,3	0,7	0,9	2,0	2,7	1,5	0,8	9,6	15,0
21-24	0,3	0,07	0,3	0,7	1,0	1,0	0,4	0,6	4,2	5,4
24-27	0,07	-	0,1	-	0,2	0,1	0,2	0,1	0,9	1,2
≥27	-	-	0,07	-	0,07	-	0,1	-	0,3	0,3
$f(\varphi)$	8,4	7,2	11,4	13,3	20,7	17,9	12,4	8,7	100,0	—

Таблица Б.3.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,3	3,9	100,0
3-6	0,9	1,7	1,9	1,7	1,7	1,6	1,7	1,0	12,2	96,1
6-9	1,1	2,5	3,0	2,9	2,1	3,3	1,7	1,7	18,2	83,9
9-12	2,4	2,0	2,5	3,5	3,3	4,1	2,5	1,7	21,9	65,7
12-15	1,2	1,4	2,5	2,4	3,1	3,9	2,8	1,6	18,9	43,8
15-18	1,1	0,8	1,7	2,4	2,9	3,7	1,9	1,5	16,0	24,9
18-21	0,6	0,2	0,5	0,9	1,5	1,2	0,9	0,5	6,3	8,9
21-24	0,2	0,2	-	0,2	0,2	0,3	0,2	0,5	1,8	2,6
24-27	0,2	-	-	0,06	0,06	0,06	0,06	0,1	0,6	0,8
≥27	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,2	0,2
$f(\varphi)$	8,1	9,4	12,5	14,5	15,4	18,9	12,3	8,9	100,0	—

Таблица Б.3.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,7	0,7	0,7	1,0	0,7	0,4	1,0	5,8	100,0
3-6	1,5	2,1	2,0	1,9	1,5	1,8	1,9	1,3	14,0	94,2
6-9	3,5	3,5	2,4	3,3	3,2	3,6	2,4	1,9	23,8	80,1
9-12	3,1	2,7	2,9	2,9	3,3	3,3	2,9	1,7	22,8	56,3
12-15	2,4	1,9	2,0	2,8	3,0	2,5	1,9	1,4	17,9	33,5
15-18	1,3	0,8	1,8	2,1	1,3	1,3	0,9	0,8	10,4	15,6
18-21	0,3	0,3	0,7	0,8	0,3	0,6	0,3	0,2	3,6	5,2
21-24	0,1	0,3	0,1	0,4	0,3	0,2	-	0,06	1,5	1,6
≥24	-	-	0,06	0,06	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	13,0	12,4	12,6	14,9	14,0	14,0	10,7	8,3	100,0	—

Таблица Б.3.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,1	0,4	0,6	1,0	1,2	0,9	0,9	0,9	7,0	100,0
3-6	2,2	2,5	2,3	2,1	3,5	2,4	3,0	3,7	21,7	93,0
6-9	4,2	3,8	3,2	2,7	3,5	3,4	2,9	3,2	27,0	71,3
9-12	4,2	2,9	2,2	3,4	3,1	1,9	2,2	3,1	23,0	44,3
12-15	1,9	1,8	1,8	2,2	2,2	1,0	0,7	2,2	13,6	21,3
15-18	1,2	0,5	0,6	1,1	0,4	0,4	0,3	0,9	5,5	7,6
18-21	0,1	0,1	0,4	0,5	0,2	-	-	0,4	1,7	2,2
21-24	0,06	0,1	0,06	0,06	-	-	-	0,06	0,4	0,4
≥24	-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	15,0	12,3	11,1	13,1	14,1	10,0	10,0	14,4	100,0	—

Таблица Б.3.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	1,2	0,6	0,6	1,9	1,3	1,0	0,5	7,8	100,0
3-6	3,1	2,4	3,0	2,8	3,5	2,4	2,8	2,3	22,3	92,2
6-9	3,7	3,0	3,1	3,7	4,0	3,3	3,0	4,0	27,9	69,9
9-12	3,7	1,5	3,3	4,5	3,7	1,5	2,6	3,7	24,5	42,0
12-15	1,3	1,2	2,2	3,1	1,4	0,7	0,8	1,7	12,3	17,5
15-18	0,5	0,6	0,8	0,8	0,3	0,06	0,3	0,8	4,1	5,2
18-21	0,1	0,06	0,3	0,3	-	-	0,1	0,06	0,9	1,1
≥21	-	0,06	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,2
$f(\varphi)$	13,0	10,0	13,4	15,6	14,8	9,3	10,6	13,2	100,0	—

Таблица Б.3.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,9	1,0	1,2	1,2	1,6	1,1	0,9	0,7	8,7	100,0
3-6	2,9	2,7	2,2	3,7	4,0	3,3	2,0	2,9	23,7	91,3
6-9	4,5	3,2	4,0	5,7	5,4	3,3	3,3	2,7	32,1	67,6
9-12	2,4	2,5	3,3	4,7	4,1	1,7	2,0	2,5	23,1	35,5
12-15	1,5	1,1	1,6	1,5	1,4	0,3	0,9	1,2	9,6	12,4
15-18	0,5	0,6	0,2	0,4	0,4	-	0,06	0,3	2,5	2,9
18-21	0,06	0,1	-	-	-	-	0,06	0,06	0,3	0,4
≥21	-	-	-	-	0,06	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,8	11,1	12,5	17,2	16,9	9,7	9,3	10,5	100,0	—

Таблица Б.3.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,7	1,2	1,2	1,3	1,1	0,9	1,0	8,0	100,0
3-6	2,0	2,4	3,7	3,2	3,5	2,0	1,9	2,3	21,1	92,0
6-9	3,5	4,2	4,0	4,9	3,9	3,3	2,5	3,3	29,6	70,9
9-12	2,6	3,0	3,1	3,3	3,8	1,9	2,0	2,7	22,6	41,3
12-15	2,0	1,7	2,4	2,5	0,9	0,7	1,1	1,4	12,6	18,7
15-18	1,2	0,4	1,2	0,6	0,4	0,2	0,2	0,8	5,1	6,1
18-21	0,3	0,1	0,06	0,2	0,1	-	0,06	0,1	1,0	1,1
≥21	-	-	-	-	0,06	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,3	12,7	15,5	15,9	14,1	9,2	8,7	11,5	100,0	—

Таблица Б.3.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,7	0,6	0,6	1,1	0,5	0,9	0,9	6,0	100,0
3-6	2,2	2,1	2,1	2,3	3,1	1,8	1,5	1,9	16,9	94,0
6-9	2,8	2,6	2,2	3,8	4,0	3,3	2,6	3,5	24,9	77,1
9-12	4,7	1,7	2,2	4,0	4,2	3,7	2,1	2,0	24,6	52,2
12-15	1,9	1,5	1,3	2,1	2,7	2,1	1,7	1,9	15,3	27,7
15-18	1,4	1,1	1,3	1,2	1,3	0,7	0,8	1,1	8,8	12,4
18-21	0,6	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,06	0,6	2,6	3,5
21-24	0,2	0,06	0,06	0,2	0,06	0,06	0,1	0,06	0,8	1,0
≥24	0,06	-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	14,6	9,9	10,0	14,5	16,9	12,4	9,7	12,1	100,0	—

Таблица Б.3.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,0	0,8	0,3	0,7	0,3	0,6	0,4	0,7	4,8	100,0
3-6	2,3	1,5	1,1	1,8	1,9	1,6	1,4	1,7	13,4	95,2
6-9	2,8	2,2	2,2	2,7	3,4	2,5	1,6	2,4	19,9	81,8
9-12	2,7	2,8	1,7	3,2	3,0	3,1	2,2	3,0	21,8	62,0
12-15	3,4	1,7	1,7	2,2	2,7	2,3	2,0	2,1	18,1	40,2
15-18	2,0	1,2	1,0	1,5	1,9	1,5	1,7	1,6	12,4	22,1
18-21	1,7	0,4	0,6	1,2	0,8	1,1	0,8	0,9	7,4	9,7
21-24	0,2	-	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	1,9	2,3
24-27	-	0,06	0,1	-	-	0,1	0,06	-	0,4	0,4
≥27	-	-	0,06	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	16,2	10,6	9,1	13,6	14,3	13,0	10,3	12,8	100,0	—

Таблица Б.3.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	0,6	0,3	4,0	100,0
3-6	1,5	1,6	1,1	1,5	1,5	1,9	1,0	2,1	12,1	96,0
6-9	2,8	2,0	2,1	1,9	2,8	1,5	2,3	1,9	17,3	83,9
9-12	2,5	1,9	2,1	3,1	3,2	4,9	2,7	2,2	22,6	66,6
12-15	2,6	1,3	2,0	2,2	3,5	3,3	2,9	1,2	19,2	44,0
15-18	1,7	0,8	1,2	2,1	2,9	3,4	1,6	1,3	15,0	24,8
18-21	1,1	0,4	0,5	0,8	0,9	1,6	0,6	0,9	6,9	9,8
21-24	0,06	0,06	0,3	0,3	0,2	0,6	0,3	0,4	2,3	2,9
24-27	0,06	-	0,1	0,1	0,1	0,06	-	0,06	0,6	0,6
≥27	-	-	-	0,06	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,8	8,5	9,8	12,5	15,8	18,1	12,0	10,4	100,0	—

Таблица Б.3.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,2	0,2	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	3,2	100,0
3-6	1,1	1,1	1,1	1,7	2,0	1,2	0,9	1,7	10,7	96,8
6-9	1,4	2,0	1,1	2,0	1,9	2,8	2,3	2,3	15,9	86,1
9-12	2,5	2,7	1,9	3,2	3,5	4,6	2,7	2,2	23,4	70,2
12-15	2,0	1,5	1,4	2,2	3,5	4,0	3,0	2,1	19,8	46,8
15-18	1,6	0,9	1,6	1,4	2,8	3,3	1,7	0,7	14,1	27,0
18-21	0,9	0,6	1,2	0,7	1,8	1,8	1,1	0,5	8,6	13,0
21-24	0,4	-	0,3	0,7	0,6	0,6	0,1	0,4	3,2	4,3
24-27	0,2	-	0,06	0,1	0,1	0,1	0,2	0,06	0,9	1,1
≥27	0,06	-	-	-	-	0,1	0,06	-	0,2	0,2
$f(\varphi)$	10,5	9,1	8,9	12,9	16,7	19,1	12,5	10,4	100,0	—

Таблица Б.3.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	0,7	0,7	0,6	5,5	100,0
3-6	1,8	1,9	1,9	2,1	2,5	1,8	1,7	1,9	15,6	94,5
6-9	2,9	2,7	2,7	3,2	3,4	2,9	2,3	2,5	22,5	78,9
9-12	2,9	2,3	2,6	3,5	3,6	3,1	2,5	2,4	22,9	56,4
12-15	2,1	1,5	1,9	2,4	2,6	2,3	1,9	1,7	16,3	33,5
15-18	1,3	0,8	1,1	1,4	1,7	1,7	1,1	1,0	10,2	17,2
18-21	0,6	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	0,6	0,5	4,8	7,0
21-24	0,2	0,07	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	1,7	2,2
24-27	0,06	0,01	0,04	0,05	0,07	0,06	0,04	0,06	0,4	0,5
≥27	0,01	-	0,01	0,01	0,01	0,05	0,03	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,5	10,2	11,4	14,2	16,0	14,0	10,9	10,9	100,0	—

Таблица Б.3.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет.

Район VII Баренцева моря

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
$\bar{h}$	6,7	7,2	7,5	7,8	8,0	8,3
50%	6,3	6,8	7,0	7,3	7,5	7,8
13%	10,7	11,6	11,9	12,4	12,8	13,2
3%	14,1	15,2	15,7	16,4	16,9	17,4
1%	16,1	17,5	18,1	18,8	19,4	20,0
0,1%	19,8	21,4	22,2	23,1	23,8	24,5
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
$\bar{\tau}$	12,4	12,9	13,1	13,4	13,6	13,8
50%	11,8	12,3	12,5	12,7	12,9	13,1
13%	13,0	13,5	13,8	14,1	14,3	14,5
3%	13,6	14,2	14,4	14,7	15,0	15,2
1%	13,9	14,4	14,7	15,0	15,2	15,5
0,1%	14,2	14,8	15,1	15,4	15,6	15,9
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
$\bar{\lambda}$	240	260	268	280	288	297
50%	216	234	242	252	260	268
13%	264	286	296	308	318	327
3%	290	314	325	338	349	359
1%	300	326	336	351	362	372
0,1%	317	343	355	370	381	393
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	10,6	11,5	11,8	12,3	12,7	13,1

Таблица Б.3.17

Длительность штормов Э и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма Э			Окна погоды Θ		
	$\overline{Э}$	$\sigma_Э$	max[Э]	$\overline{Θ}$	$\sigma_Θ$	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
2,0	3,8	1,9	11,3	4,5	2,1	13,5
4,0	1,8	1,3	5,4	3,4	1,8	10,1
6,0	1,1	1,0	3,2	5,1	2,3	15,4
8,0	0,6	0,8	1,9	9,7	3,1	29,0
10,0	0,7	0,8	2,2	30,3	5,5	31,0
ФЕВРАЛЬ						
2,0	3,4	1,9	10,3	3,3	1,8	9,9
4,0	1,5	1,2	4,6	3,4	1,9	10,3
6,0	1,0	1,0	3,1	6,2	2,5	18,7
8,0	0,6	0,8	1,9	15,7	4,0	28,0
10,0	0,4	0,7	1,3	28,0	-	28,0
МАРТ						
2,0	4,0	2,0	12,0	3,1	1,8	9,2
4,0	1,4	1,2	4,3	3,8	2,0	11,5
6,0	1,4	1,2	4,1	10,0	3,2	30,1
8,0	1,0	1,0	2,9	18,7	4,3	31,0
10,0	0,3	0,6	1,0	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
2,0	2,5	1,6	7,5	2,6	1,6	7,8
4,0	1,1	1,0	3,3	6,2	2,5	18,5
6,0	0,7	0,9	2,2	30,0	-	30,0
МАЙ						
2,0	2,1	1,4	6,3	3,5	1,9	10,6
4,0	0,7	0,8	2,1	8,8	3,0	26,5
6,0	0,4	0,7	1,3	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
2,0	1,6	1,3	4,9	4,2	2,1	12,7
4,0	0,9	1,0	2,7	23,1	4,8	30,0
6,0	0,3	0,5	0,8	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	1,5	1,2	4,5	5,0	2,2	15,0
4,0	0,7	0,9	2,2	21,8	4,7	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,5	1,2	4,6	5,4	2,3	16,1
4,0	0,6	0,8	1,9	19,1	4,4	31,0
6,0	0,8	0,9	2,5	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	2,0	1,4	5,9	2,7	1,6	8,2
4,0	0,9	1,0	2,8	8,3	2,9	24,9
6,0	0,5	0,7	1,4	30,0	-	30,0

ОКТЯБРЬ						
2,0	3,4	1,8	10,1	2,8	1,7	8,5
4,0	1,5	1,2	4,5	3,6	1,9	10,7
6,0	0,9	1,0	2,7	7,6	2,8	22,9
8,0	0,7	0,8	2,2	24,1	4,9	31,0
10,0	0,3	0,5	0,8	31,0	-	31,0

НОЯБРЬ						
2,0	3,1	1,8	9,3	3,8	1,9	11,2
4,0	1,5	1,2	4,5	4,5	2,1	13,5
6,0	0,9	1,0	2,7	10,5	3,2	30,0
8,0	0,7	0,9	2,2	30,0	-	30,0
10,0	0,6	0,8	1,8	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	5,0	2,2	15,1	4,3	2,1	12,8
4,0	2,0	1,4	5,9	2,4	1,5	7,2
6,0	1,0	1,0	3,1	4,0	2,0	12,1
8,0	0,7	0,9	2,2	7,8	2,8	23,4
10,0	0,9	1,0	2,8	26,6	5,2	31,0

Таблица Б.3.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	5,0	2,1	2,2	2,5	3,2	0,9	2,7	6,5	25,2	100,0
2-4	7,1	1,0	1,8	3,0	5,1	3,9	6,8	5,9	34,7	74,8
4-6	2,5	1,2	1,7	1,4	2,7	2,7	4,9	4,3	21,6	40,1
6-8	1,9	-	0,4	0,3	2,3	1,5	3,2	1,9	11,6	18,5
8-10	1,1	-	-	0,3	0,3	1,1	1,4	0,7	4,9	7,0
10-12	0,1	-	-	-	0,2	0,4	0,3	0,6	1,6	2,0
≥12	-	-	-	-	-	-	0,1	0,3	0,4	0,4
$f(\theta)$	17,7	4,3	6,1	7,6	13,9	10,6	19,5	20,3	100,0	—

Таблица Б.3.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,4	1,2	1,1	2,8	3,4	0,9	1,5	4,6	18,0	100,0
2-4	6,1	4,4	3,4	5,9	6,6	6,0	5,4	6,2	44,0	82,0
4-6	2,7	0,7	0,7	2,5	2,2	4,5	4,5	4,5	22,3	37,9
6-8	1,5	0,3	0,1	1,1	0,7	3,4	2,2	2,1	11,5	15,6
8-10	0,2	-	-	0,1	0,2	1,4	0,4	0,4	2,9	4,1
10–12	-	-	-	-	0,3	0,2	0,2	0,3	1,1	1,2
≥12	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
$f(\theta)$	12,9	6,6	5,3	12,4	13,5	16,5	14,4	18,4	100,0	—

Таблица Б.3.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАРТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,2	4,4	2,1	2,3	2,4	3,1	5,9	4,8	29,4	100,0
2-4	2,3	3,8	4,4	4,5	4,5	8,0	6,9	4,7	39,2	70,6
4-6	1,0	1,6	1,7	1,9	3,6	4,2	4,5	1,5	20,2	31,4
6-8	0,6	0,2	-	-	2,1	1,9	1,0	0,8	6,7	11,2
8-10	0,6	0,3	-	-	0,1	1,1	1,4	0,2	3,7	4,5
≥10-12	0,2	-	-	-	-	0,1	0,1	0,4	0,8	0,8
$f(\theta)$	9,0	10,4	8,3	8,8	12,8	18,4	19,9	12,5	100,0	—

Таблица Б.3.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АПРЕЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,9	4,2	3,3	1,5	4,1	5,6	7,4	6,4	41,2	100,0
2-4	6,1	2,4	3,0	3,4	7,5	7,7	6,5	4,5	41,1	58,8
4-6	1,6	1,0	1,7	0,7	0,5	2,7	4,5	2,2	14,9	17,6
≥6	-	-	-	0,3	0,5	0,9	0,7	0,2	2,7	2,7
$f(\theta)$	16,6	7,6	8,0	5,9	12,6	17,0	19,1	13,2	100,0	—

Таблица Б.3.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	16,2	6,7	3,7	2,6	3,4	3,9	6,9	14,3	57,8	100,0
2-4	5,9	3,1	2,2	2,8	3,5	3,0	4,1	9,6	34,4	42,2
4-6	0,5	0,8	1,0	0,8	0,7	0,4	0,7	1,9	6,9	7,9
≥6	-	0,3	-	0,2	-	0,1	0,3	0,1	1,0	1,0
$f(\theta)$	22,7	10,9	7,0	6,5	7,7	7,5	12,0	25,9	100,0	—

Таблица Б.3.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	15,5	13,1	10,6	4,7	3,8	4,4	7,6	11,8	71,5	100,0
2-4	5,8	2,8	5,0	1,3	2,2	1,9	2,2	3,4	24,6	28,5
4–6	0,5	0,1	1,6	0,3	0,6	-	0,3	0,3	3,8	4,0
≥6	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2	0,2
f(θ)	21,9	16,0	17,4	6,3	6,6	6,3	10,1	15,5	100,0	—

Таблица Б.3.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	16,4	8,3	7,4	6,5	6,5	6,7	8,2	14,3	74,1	100,0
2-4	6,0	1,7	2,3	1,6	2,1	0,3	2,8	5,4	22,4	25,9
≥4	0,4	0,9	0,4	0,1	0,1	-	0,2	1,4	3,5	3,5
$f(\theta)$	22,9	10,9	10,1	8,2	8,7	7,0	11,2	21,2	100,0	—

Таблица Б.3.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,9	10,0	10,9	4,2	4,5	4,9	7,6	23,9	74,9	100,0
2-4	2,1	2,1	2,2	1,0	1,0	2,5	3,3	7,2	21,5	25,1
4–6	0,7	0,2	1,1	0,2	-	0,1	0,2	0,8	3,3	3,6
≥6	-	-	-	-	-	-	0,3	-	0,3	0,3
$f(\theta)$	11,7	12,3	14,2	5,4	5,5	7,6	11,4	31,9	100,0	—

Таблица Б.3.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,0	5,9	6,3	6,1	3,2	3,2	6,0	9,8	48,6	100,0
2-4	8,0	2,7	3,1	5,3	3,8	4,9	7,2	5,3	40,3	51,4
4–6	2,1	1,0	0,5	0,8	1,6	0,4	1,0	2,0	9,5	11,0
≥6	0,2	0,5	0,2	0,1	0,2	-	-	0,3	1,6	1,6
$f(\theta)$	18,3	10,2	10,1	12,4	8,7	8,5	14,3	17,4	100,0	—

Таблица Б.3.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,5	2,7	4,6	2,0	2,5	1,6	2,4	4,3	26,7	100,0
2-4	8,7	5,7	5,1	2,6	3,5	2,7	6,8	7,5	42,6	73,3
4–6	3,9	0,6	1,4	1,8	0,9	2,4	5,6	3,1	19,9	30,6
6–8	2,8	0,1	0,7	0,3	0,3	0,6	1,9	1,2	8,0	10,8
8–10	0,3	0,2	0,2	-	0,2	0,3	-	1,1	2,3	2,8
≥10	0,2	-	-	-	-	-	-	0,3	0,5	0,5
$f(\theta)$	22,4	9,4	12,1	6,8	7,5	7,7	16,7	17,5	100,0	—

Таблица Б.3.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,8	6,7	3,5	2,0	3,9	3,3	2,8	3,8	32,7	100,0
2-4	6,4	2,5	2,3	2,6	4,9	6,7	7,8	6,5	39,6	67,3
4–6	2,6	0,6	0,9	2,4	2,0	4,3	4,6	2,1	19,5	27,7
6–8	0,8	0,4	-	0,5	0,9	1,4	1,1	1,0	6,3	8,2
8–10	0,5	-	-	-	-	0,2	0,5	0,2	1,5	2,0
10–12	0,1	-	-	-	-	0,2	-	0,1	0,4	0,5
≥12	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
$f(\theta)$	17,2	10,2	6,8	7,5	11,7	16,0	16,9	13,8	100,0	—

Таблица Б.3.29

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$,%.

ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,6	0,8	1,0	2,1	1,6	2,6	1,2	1,4	13,4	100,0
2-4	7,3	2,8	2,3	2,6	5,1	5,8	4,4	4,3	34,8	86,6
4–6	4,5	1,5	0,6	3,0	3,0	5,5	6,1	4,6	29,0	51,8
6–8	2,2	0,4	0,2	1,6	1,4	3,2	3,9	1,2	14,2	22,8
8–10	1,3	0,1	0,2	0,5	0,5	0,7	0,8	1,0	5,1	8,6
10–12	0,5	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5	2,3	3,4
≥12	-	-	-	-	-	-	0,2	0,9	1,1	1,1
$f(\theta)$	18,4	5,6	4,3	9,9	11,7	18,6	17,3	14,0	100,0	—

Таблица Б.3.30

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (I–XII)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,5	5,5	4,7	3,3	3,5	3,4	5,0	8,8	42,9	100,0
2-4	6,0	2,9	3,1	3,0	4,1	4,4	5,3	5,9	34,8	57,1
4–6	1,9	0,9	1,1	1,3	1,5	2,3	3,1	2,4	14,5	22,3
6–8	0,8	0,2	0,2	0,4	0,7	1,1	1,2	0,7	5,3	7,8
8–10	0,3	0,05	0,03	0,08	0,1	0,4	0,4	0,3	1,7	2,5
10–12	0,09	-	-	-	0,04	0,1	0,1	0,2	0,6	0,8
≥12	-	-	-	-	-	-	0,03	0,1	0,2	0,2
$f(\theta)$	17,7	9,5	9,2	8,1	10,0	11,8	15,2	18,5	100,0	—

Таблица Б.3.31

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$,%. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (I–XII)

$h_{3\%}$ (м)	Средний период τ (с)					Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	≥10	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	9,9	30,6	2,3	0,1	-	42,9	100,0	4,7
2-4	-	25,7	8,7	0,4	0,03	34,8	57,1	5,5
4-6	-	2,6	11,2	0,7	-	14,5	22,3	6,7
6-8	-	-	4,5	0,8	0,06	5,3	7,8	7,3
8-10	-	-	0,5	1,2	0,03	1,7	2,5	8,6
10-12	-	-	-	0,6	0,04	0,6	0,8	9,1
≥12	-	-	-	0,09	0,09	0,2	0,2	10,0
$f(\tau)$	9,9	58,9	27,1	3,8	0,3	—		
$F(\tau)$	100,0	90,1	31,2	4,1	0,3			
$m_h(\tau)$	1,0	2,1	4,4	7,4	9,5			

Таблица Б.4.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	19,5	18,1	18,6	20,0	20,8	21,4	22,0	21,4	24,3
5	23,1	21,3	22,0	23,3	23,7	24,3	25,6	25,5	27,4
10	24,7	22,8	23,5	24,8	24,9	25,5	27,1	27,2	28,7
25	26,8	24,6	25,4	26,7	26,6	27,1	29,2	29,5	30,4
50	28,4	26,1	26,9	28,2	27,8	28,3	30,7	31,3	31,7
100	30,0	27,5	28,4	29,6	29,1	29,5	32,2	33,0	33,0
Интервал осреднения – 10 мин									
1	21,0	19,5	20,1	21,6	22,6	23,3	23,9	23,2	26,5
5	25,2	23,2	23,9	25,4	25,8	26,5	28,0	27,8	30,0
10	27,0	24,8	25,6	27,1	27,2	27,9	29,7	29,8	31,5
25	29,4	26,9	27,8	29,3	29,1	29,7	32,1	32,5	33,5
50	31,2	28,5	29,5	30,9	30,5	31,1	33,8	34,5	35,0
100	33,0	30,1	31,2	32,6	32,0	32,5	35,6	36,5	36,5
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	25,2	23,3	24,0	26,0	27,2	28,1	29,0	28,1	32,4
5	30,6	28,0	28,9	30,9	31,4	32,3	34,3	34,1	37,0
10	33,0	30,1	31,1	33,1	33,3	34,1	36,6	36,8	39,1
25	36,2	32,8	34,1	36,0	35,8	36,6	39,8	40,4	41,8
50	38,6	35,0	36,3	38,3	37,7	38,5	42,2	43,1	43,8
100	41,1	37,2	38,6	40,6	39,7	40,4	44,7	46,0	46,0

Таблица Б.4.2

Длительность штормов Э и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма Э			Окна погоды Θ		
	$\overline{Э}$	$\sigma_Э$	max[Э]	$\overline{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	5,7	4,2	17,1	1,5	4,6	4,4
10,0	3,1	2,8	9,3	2,1	1,8	6,4
15,0	1,6	1,4	4,9	4,4	4,6	13,1
20,0	0,9	0,6	2,6	17,2	12,8	31,0
25,0	0,4	0,4	1,3	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	6,0	4,4	17,8	1,2	2,7	3,5
10,0	3,0	3,0	9,0	2,3	1,9	6,8
15,0	1,5	1,3	4,5	4,7	5,5	14,2
20,0	0,8	0,6	2,3	22,0	10,4	28,0
25,0	0,3	0,2	0,9	27,8	3,1	28,0

МАРТ						
5,0	6,3	5,3	18,8	1,5	4,5	4,4
10,0	2,8	2,7	8,3	2,5	2,3	7,4
15,0	1,2	1,1	3,7	7,0	8,0	20,9
20,0	0,7	0,7	2,2	26,3	10,1	31,0
25,0	0,4	0,5	1,1	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
5,0	5,3	4,1	15,8	1,0	0,8	3,0
10,0	2,1	1,5	6,2	2,7	2,1	8,0
15,0	0,9	0,8	2,6	10,3	9,6	30,0
20,0	0,4	0,2	1,1	28,8	5,2	30,0
МАЙ						
5,0	4,6	3,4	13,7	1,0	0,7	3,1
10,0	1,6	1,2	4,9	3,5	3,0	10,5
15,0	0,6	0,4	1,8	19,5	12,6	31,0
20,0	0,1	0,1	0,4	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
5,0	4,0	2,8	12,0	1,1	0,9	3,4
10,0	1,4	1,1	4,1	4,0	3,7	12,1
15,0	0,7	0,6	2,2	26,2	8,9	30,0
20,0	0,4	-	1,3	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	3,5	2,8	10,5	1,4	1,1	4,1
10,0	1,3	1,1	4,0	5,3	5,6	16,0
15,0	0,6	0,5	1,9	28,1	8,0	31,0
20,0	0,3	-	0,8	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
5,0	4,3	3,4	12,9	1,4	1,3	4,1
10,0	1,5	1,2	4,6	4,2	4,0	12,5
15,0	0,7	0,5	2,2	24,7	10,4	31,0
20,0	0,2	-	0,6	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	5,0	4,2	15,0	1,2	2,3	3,7
10,0	1,9	1,4	5,7	2,7	2,4	7,9
15,0	0,9	0,6	2,5	12,1	10,8	30,0
20,0	0,5	0,5	1,4	30,0	–	30,0
25,0	0,3	-	1,0	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	6,6	4,9	19,6	1,2	3,6	3,5
10,0	2,2	1,9	6,7	2,0	1,4	5,9
15,0	1,2	1,0	3,6	5,5	5,8	16,6
20,0	0,6	0,6	1,7	28,1	7,8	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	6,7	5,3	20,1	1,7	5,3	5,2
10,0	2,8	2,4	8,4	2,0	1,7	5,9
15,0	1,2	0,9	3,7	4,6	4,8	13,9
20,0	0,6	0,4	1,8	24,3	10,5	30,0
25,0	0,2	0,2	0,6	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	7,8	5,6	23,3	2,3	6,8	6,9
10,0	3,0	2,5	9,0	1,8	1,4	5,4
15,0	1,3	1,0	4,0	4,3	4,1	13,0
20,0	0,7	0,7	2,0	20,9	12,5	31,0
25,0	0,5	0,4	1,5	31,0	-	31,0

Таблица Б.4.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,2	0,3	0,2	0,6	0,9	0,3	0,6	3,8	100,0
3-6	1,1	1,5	1,7	1,3	1,6	1,7	1,5	1,2	11,6	96,2
6-9	1,2	1,7	1,7	1,5	3,1	3,4	2,4	2,1	17,2	84,6
9-12	1,9	1,2	1,7	2,8	3,5	4,3	3,6	2,8	21,8	67,4
12-15	1,0	1,2	1,4	1,8	3,3	3,7	4,2	2,6	19,1	45,6
15-18	1,2	0,4	0,6	1,1	2,4	4,5	2,1	1,4	13,7	26,5
18-21	0,4	0,3	0,2	0,4	2,0	2,0	1,7	0,7	7,9	12,8
21-24	0,3	-	-	0,2	0,7	1,8	0,6	0,5	4,1	4,9
24-27	-	-	-	0,06	0,2	0,06	0,1	0,2	0,6	0,8
≥27	-	-	-	-	-	0,06	0,06	0,06	0,2	0,2
$f(\varphi)$	7,8	6,6	7,7	9,4	17,2	22,4	16,6	12,2	100,0	—

Таблица Б.4.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	0,4	0,5	0,4	1,0	0,6	0,5	0,4	4,1	100,0
3-6	1,0	1,4	1,3	1,6	3,5	1,7	1,4	1,0	12,8	95,9
6-9	1,3	1,8	1,9	2,3	3,1	3,5	2,2	2,5	18,5	83,1
9-12	1,2	1,4	2,0	3,4	5,2	4,8	3,6	1,6	23,2	64,6
12-15	0,7	0,8	1,0	1,4	3,4	5,7	2,5	2,0	17,5	41,4
15-18	0,5	0,3	1,0	0,9	2,8	4,8	3,0	1,5	14,8	23,9
18-21	0,4	0,07	0,3	0,3	1,6	2,5	0,9	0,6	6,7	9,1
21-24	0,2	-	0,07	0,1	0,3	0,4	0,5	0,3	1,9	2,5
≥24	-	-	0,07	-	0,07	-	0,2	0,2	0,5	0,5
$f(\varphi)$	5,6	6,2	8,1	10,5	20,9	24,0	14,8	10,0	100,0	—

Таблица Б.4.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,7	0,6	0,9	0,5	0,3	0,5	0,8	0,4	4,6	100,0
3-6	1,5	1,4	1,5	1,7	2,5	2,4	1,5	1,4	13,8	95,4
6-9	1,4	1,4	1,9	2,7	4,2	4,7	2,8	1,9	21,1	81,6
9-12	1,5	0,9	2,2	2,2	4,7	7,6	4,5	2,0	25,5	60,5
12-15	1,2	0,7	2,2	2,2	2,0	4,9	3,6	1,2	18,1	35,0
15-18	0,8	0,3	0,8	1,1	1,9	3,2	1,6	0,9	10,5	17,0
18-21	0,1	0,06	0,4	0,4	1,1	1,2	0,7	0,6	4,5	6,5
21-24	0,1	0,06	-	-	0,2	0,5	0,2	0,4	1,6	2,0
24-27	-	-	-	-	-	0,2	0,06	0,2	0,4	0,5
≥27	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	7,4	5,3	9,7	10,7	16,9	25,1	15,8	9,0	100,0	—

Таблица Б.4.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,7	0,6	0,9	0,8	1,3	0,9	0,8	6,5	100,0
3-6	1,7	1,7	1,7	2,6	2,6	2,4	2,8	1,9	17,4	93,5
6-9	2,9	2,2	2,1	2,9	4,0	5,1	4,0	3,3	26,5	76,0
9-12	2,6	1,6	2,6	2,9	3,6	4,7	2,7	2,0	22,6	49,5
12-15	1,8	1,0	1,5	1,9	2,1	3,3	2,8	1,5	15,8	26,9
15-18	0,6	0,7	1,4	1,0	0,6	2,0	1,2	1,0	8,5	11,0
18-21	0,1	0,3	0,4	0,4	0,1	0,4	0,06	0,1	2,0	2,6
≥21	-	0,1	0,1	0,06	0,1	0,1	-	-	0,6	0,6
$f(\varphi)$	10,3	8,3	10,4	12,7	13,8	19,3	14,5	10,6	100,0	—

Таблица Б.4.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,4	0,8	0,8	1,4	1,5	1,5	1,0	1,1	9,5	100,0
3-6	2,1	2,0	2,0	2,9	2,9	2,5	2,9	3,2	20,5	90,5
6-9	4,3	3,2	2,3	2,9	3,8	3,5	4,3	4,9	29,2	70,0
9-12	3,2	3,2	3,0	2,8	3,1	2,9	2,0	3,6	23,7	40,8
12-15	1,7	1,4	1,3	1,5	1,4	1,9	0,7	1,9	11,8	17,1
15-18	0,4	0,6	0,9	0,4	0,2	0,4	0,4	0,9	4,2	5,3
18-21	0,1	0,4	0,1	0,06	-	-	0,06	0,4	1,1	1,2
≥21	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	13,2	11,7	10,4	12,0	13,0	12,5	11,3	16,1	100,0	—

Таблица Б.4.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,2	0,7	1,2	1,2	1,7	1,4	1,3	1,2	9,9	100,0
3-6	2,5	2,2	2,4	3,2	4,4	2,7	2,7	3,2	23,3	90,1
6-9	3,7	3,2	4,4	4,1	3,6	3,5	3,0	4,2	29,7	66,8
9-12	2,9	2,4	3,0	4,2	3,2	2,4	1,5	3,5	23,0	37,1
12-15	2,4	1,4	1,9	1,3	0,8	0,6	0,3	1,9	10,6	14,0
15-18	0,2	0,1	0,8	0,3	0,06	0,1	0,3	0,8	2,7	3,4
18-21	-	0,1	0,06	0,06	0,06	-	-	0,2	0,5	0,7
≥21	0,1	0,06	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2
$f(\varphi)$	12,9	10,3	13,8	14,4	13,8	10,7	9,0	15,1	100,0	—

Таблица Б.4.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,7	1,6	1,3	1,7	2,3	1,4	1,5	0,9	11,4	100,0
3-6	2,9	4,0	3,5	4,3	4,5	3,4	2,9	2,6	28,2	88,6
6-9	4,3	4,0	3,3	5,3	5,6	2,8	2,0	2,3	29,8	60,4
9-12	3,4	2,7	3,4	2,1	2,9	2,1	1,6	2,5	20,6	30,6
12-15	1,9	1,6	1,1	0,7	0,4	0,4	0,1	1,5	7,6	10,0
15-18	0,4	0,7	0,1	-	0,4	-	0,06	0,4	2,2	2,4
18-21	-	-	0,06	-	0,06	-	-	0,06	0,2	0,2
≥21	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	13,6	14,6	12,8	14,2	16,2	10,1	8,2	10,2	100,0	—

Таблица Б.4.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,9	0,8	1,7	1,6	2,2	1,2	0,9	0,7	10,1	100,0
3-6	2,4	3,2	3,5	3,5	3,5	2,7	2,5	2,2	23,7	89,9
6-9	3,1	4,1	3,3	4,0	5,0	3,6	2,7	2,9	28,7	66,2
9-12	3,3	4,5	3,0	2,6	2,6	2,2	1,8	2,5	22,5	37,5
12-15	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,8	1,0	1,6	10,4	15,0
15-18	1,2	0,2	0,9	0,2	0,1	0,1	0,1	0,8	3,7	4,7
18-21	0,2	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,3	0,9	0,9
≥21	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,8	14,5	14,0	13,3	14,6	10,7	9,1	10,9	100,0	—

Таблица Б.4.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

СЕНТЯБЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,1	0,4	0,8	1,3	1,2	0,8	0,8	0,7	7,0	100,0
3-6	2,3	2,7	1,9	1,8	2,3	1,9	2,4	2,8	18,2	93,0
6-9	3,2	2,6	1,8	3,8	4,2	4,0	3,3	3,7	26,5	74,8
9-12	2,2	1,9	1,2	3,1	3,8	4,2	2,8	2,6	21,9	48,3
12-15	2,1	1,6	1,7	1,3	2,6	2,9	2,2	2,1	16,5	26,4
15-18	1,1	0,6	0,8	0,7	1,2	1,0	0,5	1,6	7,4	9,9
18-21	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	2,1	2,5
21-24	0,06	-	-	0,06	-	-	0,06	0,2	0,4	0,4
≥24	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,3	10,1	8,2	12,2	15,6	15,0	12,4	14,2	100,0	—

Таблица Б.4.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,2	0,7	0,6	0,6	0,5	0,9	0,3	0,5	4,3	100,0
3-6	1,7	1,0	1,2	1,4	1,7	2,2	2,1	2,4	13,8	95,7
6-9	2,8	1,6	1,6	2,2	2,7	3,3	2,6	3,3	20,2	81,9
9-12	2,2	2,0	2,1	2,6	3,0	3,4	3,4	3,1	21,8	61,7
12-15	2,7	1,2	1,1	1,9	2,8	3,0	3,7	2,9	19,4	39,8
15-18	1,9	0,8	0,7	0,9	2,0	2,6	2,6	1,7	13,3	20,5
18-21	0,2	0,1	0,7	0,7	0,7	1,2	0,8	1,4	5,8	7,1
21-24	0,06	0,06	0,06	-	0,06	0,2	0,2	0,6	1,2	1,4
≥24	-	-	0,06	-	-	-	0,06	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	11,7	7,6	8,2	10,3	13,5	17,0	15,8	15,9	100,0	—

Таблица Б.4.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,2	0,4	0,7	3,9	100,0
3-6	1,3	1,3	1,1	1,9	1,4	1,5	1,8	1,4	11,7	96,1
6-9	2,1	1,6	1,8	1,3	2,5	2,7	3,1	2,3	17,4	84,4
9-12	1,7	1,6	1,3	2,8	3,9	4,6	3,6	3,0	22,6	67,0
12-15	1,7	0,7	1,9	1,7	3,5	6,2	3,5	2,2	21,3	44,4
15-18	1,3	0,3	0,8	1,5	2,6	4,1	2,4	2,0	15,0	23,1
18-21	0,4	0,1	0,4	0,6	1,0	1,8	1,0	0,6	5,9	8,1
21-24	-	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	1,6	2,2
24-27	-	-	0,06	0,2	-	-	0,06	0,2	0,5	0,6
≥27	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,1
$f(\varphi)$	9,2	6,2	8,0	10,8	15,8	21,3	16,1	12,7	100,0	—

Таблица Б.4.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	0,6	0,4	0,2	0,7	0,5	0,2	0,6	3,5	100,0
3-6	0,8	1,2	0,8	0,9	1,4	1,9	1,6	1,5	10,1	96,5
6-9	1,6	1,4	1,4	2,1	3,4	3,7	2,8	1,5	17,8	86,4
9-12	2,2	1,1	1,4	2,6	4,3	4,9	4,3	2,2	23,2	68,5
12-15	1,6	1,1	1,3	2,2	3,1	5,5	3,3	2,7	20,8	45,3
15-18	0,6	0,6	0,6	0,7	2,6	4,8	3,0	0,9	13,8	24,6
18-21	0,6	0,2	0,2	0,4	1,1	2,7	1,4	0,7	7,3	10,8
21-24	0,2	0,06	0,1	0,4	0,3	0,7	0,6	0,4	2,9	3,5
24-27	-	-	-	0,06	0,2	0,06	0,06	0,2	0,6	0,6
≥27	-	-	-	-	-	0,06	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	7,9	6,1	6,3	9,7	17,2	24,8	17,4	10,7	100,0	—

Таблица Б.4.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	0,9	0,8	0,7	6,6	100,0
3-6	1,8	2,0	1,9	2,3	2,7	2,3	2,2	2,1	17,1	93,4
6-9	2,7	2,4	2,3	2,9	3,8	3,6	2,9	2,9	23,6	76,4
9-12	2,4	2,0	2,2	2,8	3,6	4,0	2,9	2,6	22,7	52,8
12-15	1,7	1,2	1,5	1,6	2,2	3,2	2,3	2,0	15,7	30,1
15-18	0,9	0,5	0,8	0,7	1,4	2,3	1,4	1,2	9,1	14,4
18-21	0,2	0,2	0,3	0,3	0,7	1,0	0,6	0,5	3,7	5,2
21-24	0,1	0,04	0,05	0,09	0,2	0,3	0,2	0,2	1,2	1,5
24-27	-	-	0,02	0,03	0,04	0,03	0,05	0,08	0,2	0,3
≥27	-	-	-	-	-	0,01	-	0,01	+	0,3
$f(\varphi)$	10,4	8,9	9,8	11,7	15,7	17,7	13,4	12,3	100,0	—

Таблица Б.4.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет.

Район IX Баренцева моря

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
h	6,0	6,8	7,1	7,5	7,8	8,1
50%	5,7	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6
13%	9,7	10,8	11,3	12,0	12,5	13,0
3%	12,8	14,3	14,9	15,8	16,5	17,1
1%	14,6	16,4	17,1	18,1	18,9	19,6
0,1%	18,0	20,1	21,0	22,2	23,2	24,1
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
τ	11,8	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7
50%	11,2	11,9	12,1	12,5	12,7	13,0
13%	12,4	13,1	13,4	13,8	14,1	14,4
3%	13,0	13,7	14,0	14,4	14,7	15,0
1%	13,2	14,0	14,3	14,7	15,0	15,3
0,1%	13,6	14,4	14,7	15,1	15,4	15,7
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
λ	217	243	254	269	280	292
50%	196	220	230	243	253	263
13%	240	268	280	297	309	321
3%	263	294	308	326	339	353
1%	273	305	319	338	352	366
0,1%	287	322	336	356	371	386
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	9,6	10,7	11,2	11,9	12,4	12,9

Таблица Б.4.17

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\bar{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\bar{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
2,0	3,2	1,8	9,6	4,1	2,0	12,3
4,0	1,3	1,2	4,0	4,7	2,2	14,1
6,0	0,8	0,9	2,3	8,4	2,9	25,2
8,0	0,7	0,8	2,1	24,1	4,9	31,0
10,0	0,9	1,0	2,8	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
2,0	2,5	1,6	7,5	4,3	2,1	12,9
4,0	1,5	1,2	4,4	5,7	2,4	17,2
6,0	0,5	0,7	1,6	15,5	3,9	28,0
8,0	0,6	0,8	1,9	28,0	-	28,0
10,0	0,3	0,6	1,0	28,0	-	28,0
МАЙ						
2,0	1,6	1,3	4,8	4,3	2,1	12,9
4,0	0,8	0,9	2,4	21,7	4,7	31,0
6,0	0,2	0,5	0,7	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
2,0	1,5	1,2	4,6	4,8	2,2	14,4
4,0	0,8	0,9	2,4	29,2	5,4	30,0
6,0	0,4	0,7	1,3	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	1,3	1,2	4,0	5,5	2,4	16,6
4,0	0,5	0,7	1,4	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,2	1,1	3,5	5,4	2,3	16,1
4,0	1,0	1,0	2,8	30,0	5,5	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	1,9	1,4	5,7	3,6	1,9	10,6
4,0	0,8	0,9	2,5	13,3	3,6	30,0
6,0	0,6	0,7	1,7	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	2,6	1,6	7,9	2,5	1,6	7,5
4,0	1,3	1,2	4,0	4,9	2,2	14,6
6,0	0,9	1,0	2,8	11,8	3,4	31,0
8,0	0,5	0,7	1,6	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
2,0	2,8	1,7	8,3	2,6	1,6	7,7
4,0	1,1	1,1	3,4	5,7	2,4	17,1
6,0	0,9	1,0	2,8	19,1	4,4	30,0
8,0	0,4	0,7	1,3	30,0	-	30,0
10,0	0,4	0,6	1,1	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	4,1	2,0	12,4	4,4	2,1	13,2
4,0	1,6	1,3	4,8	2,8	1,7	8,5
6,0	0,9	1,0	2,8	7,3	2,7	22,0
8,0	1,3	1,1	3,9	26,3	5,1	31,0
10,0	0,8	0,9	2,3	31,0	-	31,0

Таблица Б.4.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,3	2,0	1,6	2,9	3,4	3,5	4,2	10,8	36,8	100,0
2-4	6,4	1,1	1,8	2,2	4,3	3,5	6,9	9,3	35,5	63,2
4-6	2,7	0,3	0,1	0,2	1,5	2,9	4,8	4,8	17,4	27,7
6-8	1,3	-	-	0,1	0,3	1,4	2,1	2,4	7,7	10,3
8-10	0,1	-	-	-	-	-	0,2	1,2	1,5	2,6
10-12	-	-	-	-	-	-	0,1	0,5	0,6	1,1
≥12	-	-	-	-	-	-	0,1	0,4	0,5	0,5
$f(\theta)$	18,8	3,4	3,5	5,4	9,6	11,4	18,4	29,4	100,0	—

Таблица Б.4.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	7,3	1,9	2,0	3,4	5,2	5,2	2,4	8,6	36,1	100,0
2-4	5,1	0,6	1,4	2,0	3,8	9,7	7,5	10,5	40,6	63,9
4-6	1,9	-	-	0,1	0,7	4,3	4,0	7,9	18,8	23,3
6-8	1,1	-	-	-	0,4	0,2	1,0	1,0	3,8	4,5
8-10	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,8
10–12	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,3
≥12	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
$f(\theta)$	15,4	2,4	3,4	5,5	10,1	19,5	14,9	28,8	100,0	—

Таблица Б.4.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	24,1	6,5	5,0	2,5	3,7	2,9	6,4	16,0	67,1	100,0
2-4	5,9	3,0	1,6	0,7	2,4	2,2	2,2	10,9	29,0	32,9
4–6	0,2	1,3	0,1	0,2	-	0,3	0,2	1,2	3,5	3,8
≥6	-	-	-	-	-	-	0,2	0,1	0,3	0,3
$f(\theta)$	30,2	10,8	6,8	3,4	6,1	5,4	9,0	28,2	100,0	—

Таблица Б.4.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	23,2	19,7	4,3	2,3	2,9	4,6	4,3	13,5	74,8	100,0
2-4	6,1	6,8	1,7	0,7	0,9	1,7	1,1	3,3	22,4	25,2
4–6	0,5	0,9	0,7	0,1	-	-	-	0,3	2,6	2,8
≥6	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2	0,2
$f(\theta)$	29,9	27,4	6,9	3,1	3,9	6,3	5,4	17,2	100,0	—

Таблица Б.4.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	25,4	16,5	5,7	1,7	4,2	4,7	2,9	17,8	79,1	100,0
2-4	6,6	2,2	1,3	0,4	0,7	0,7	1,2	7,0	20,1	20,9
≥4	0,2	0,1	-	-	-	-	-	0,5	0,8	0,8
$f(\theta)$	32,2	18,9	7,1	2,1	4,9	5,4	4,1	25,3	100,0	—

Таблица Б.4.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	18,3	24,7	2,7	2,0	3,5	3,2	4,0	20,7	79,2	100,0
2-4	2,2	3,5	1,0	0,7	0,4	2,5	1,2	6,0	17,6	20,8
≥4	0,4	1,2	-	-	-	-	-	1,5	3,1	3,1
$f(\theta)$	21,0	29,4	3,7	2,7	3,9	5,7	5,2	28,2	100,0	—

Таблица Б.4.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	15,0	10,1	8,4	2,0	2,1	3,2	5,4	15,2	61,5	100,0
2-4	6,4	3,2	2,1	2,5	3,9	3,4	3,3	7,3	32,1	38,5
4-6	2,0	0,5	-	0,1	0,8	0,1	-	2,4	5,9	6,5
6-8	0,1	0,1	-	-	-	-	-	0,3	0,5	0,5
$f(\theta)$	23,4	14,0	10,5	4,6	6,8	6,8	8,8	25,2	100,0	—

Таблица Б.4.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	7,2	7,6	2,1	1,3	2,2	1,9	2,8	6,0	31,1	100,0
2-4	10,1	3,8	2,3	2,8	3,3	5,3	9,0	9,9	46,6	68,9
4-6	3,4	1,3	1,4	0,3	0,8	1,0	4,4	3,0	15,7	22,3
6-8	1,4	-	-	-	0,2	1,0	0,9	1,4	4,9	6,6
≥8	0,5	-	-	-	-	-	-	1,1	1,6	1,6
$f(\theta)$	22,6	12,7	5,8	4,4	6,6	9,3	17,1	21,5	100,0	—

Таблица Б.4.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	9,4	6,3	1,7	2,9	3,2	3,0	4,2	6,4	37,0	100,0
2-4	5,1	2,2	3,2	2,5	4,4	7,2	10,4	9,4	44,4	63,0
4-6	1,8	-	0,2	1,6	1,7	4,0	2,1	2,4	13,6	18,6
6-8	0,3	-	-	-	0,9	0,4	1,3	1,0	4,0	5,0
8-10	0,1	-	-	-	-	0,1	-	0,6	0,8	1,0
≥10	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2
$f(\theta)$	16,7	8,4	5,1	7,0	10,2	14,7	17,9	20,0	100,0	—

Таблица Б.4.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,7	2,2	0,8	2,7	1,4	2,9	2,4	3,8	20,1	100,0
2-4	9,6	1,8	1,6	3,5	2,7	8,8	6,1	6,1	40,3	79,9
4–6	3,4	0,5	0,6	1,3	2,9	7,0	7,3	4,7	27,7	39,6
6–8	1,4	0,1	-	-	0,2	1,6	1,7	1,9	7,0	11,9
8–10	1,2	-	-	-	-	0,6	0,4	0,7	2,9	4,9
10–12	0,1	-	-	-	-	-	0,6	1,0	1,7	2,0
≥12	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3
$f(\theta)$	19,5	4,6	3,0	7,6	7,3	20,9	18,5	18,6	100,0	—

Таблица Б.4.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	14,0	9,1	3,3	2,3	3,2	3,7	4,2	11,6	51,6	100,0
2-4	6,2	2,9	1,9	1,8	2,8	4,6	5,0	8,1	33,4	48,4
4–6	1,6	0,7	0,4	0,4	0,9	2,0	2,4	2,8	11,1	15,1
6–8	0,6	0,02	0,02	-	0,2	0,5	0,7	0,8	2,9	4,0
8–10	0,2	-	-	-	-	0,06	0,09	0,4	0,7	1,1
10–12	-	-	-	-	-	-	0,06	0,2	0,3	0,4
≥12	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,1	0,1
$f(\theta)$	22,7	12,7	5,6	4,4	7,1	11,0	12,4	24,0	100,0	—

Таблица Б.4.29

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$,%. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)					Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	≥10	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	13,2	34,8	3,4	0,2	0,02	51,6	100,0	4,6
2-4	-	24,6	8,2	0,5	-	33,4	48,4	5,6
4-6	-	2,2	8,3	0,5	0,02	11,1	15,1	6,7
6-8	-	-	2,4	0,5	-	2,9	4,0	7,4
8-10	-	-	0,2	0,6	-	0,7	1,1	8,5
10-12	-	-	-	0,3	0,03	0,3	0,4	9,2
≥12	-	-	-	0,06	0,03	0,1	0,1	9,6
$f(\tau)$	13,2	61,6	22,5	2,6	0,1	—		
$F(\tau)$	100	86,8	25,2	2,7	0,1			
$m_h(\tau)$	1,0	1,9	3,9	6,3	7,8			

Таблица Б.5.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	17,3	17,2	17,1	18,3	20,2	20,6	18,9	17,5	22,5
5	21,1	20,4	20,0	21,4	23,4	23,3	21,8	21,1	24,8
10	22,7	21,8	21,2	22,8	24,7	24,5	23,0	22,7	25,8
25	24,9	23,6	22,8	24,5	26,5	26,0	24,7	24,8	27,1
50	26,5	25,0	24,1	25,9	27,8	27,2	25,9	26,3	28,2
100	28,2	26,3	25,3	27,2	29,2	28,4	27,2	27,9	29,2
Интервал осреднения – 10 мин									
1	18,6	18,5	18,4	19,7	21,9	22,3	20,4	18,8	24,4
5	22,9	22,1	21,6	23,2	25,4	25,3	23,6	22,9	27,1
10	24,7	23,6	23,0	24,7	26,9	26,7	25,1	24,7	28,2
25	27,2	25,7	24,8	26,8	29,0	28,4	26,9	27,0	29,7
50	29,1	27,2	26,2	28,3	30,5	29,8	28,4	28,8	30,9
100	30,9	28,8	27,6	29,9	32,1	31,1	29,8	30,6	32,1
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	22,2	22,1	21,9	23,5	26,4	26,8	24,4	22,4	29,6
5	27,6	26,6	26,0	28,1	30,9	30,8	28,6	27,6	33,1
10	30,0	28,6	27,7	30,0	32,9	32,6	30,5	29,9	34,6
25	33,3	31,3	30,1	32,7	35,6	34,9	32,9	33,0	36,7
50	35,8	33,3	32,0	34,8	37,7	36,7	34,8	35,4	38,2
100	38,3	35,4	33,8	36,8	39,8	38,5	36,7	37,8	39,8

Таблица Б.5.2

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\overline{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	5,0	3,7	15,0	1,9	4,7	5,8
10,0	2,3	2,0	6,8	2,8	2,4	8,4
15,0	1,2	1,0	3,5	7,9	8,8	23,5
20,0	0,6	0,7	1,7	27,3	8,2	31,0
25,0	0,1	0,1	0,4	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	4,0	3,4	11,9	2,1	4,7	6,4
10,0	2,1	2,0	6,4	3,9	3,8	11,8
15,0	1,2	0,8	3,6	13,5	11,4	28,0
20,0	0,5	0,4	1,5	27,7	3,7	28,0
25,0	-	-	0,0	28,0	0,4	28,0
МАРТ						
5,0	4,4	4,0	13,1	1,7	3,3	5,0
10,0	1,8	1,7	5,4	3,7	4,1	11,2
15,0	0,8	0,8	2,3	16,9	13,1	31,0
20,0	0,5	0,5	1,4	29,4	6,4	31,0
25,0	0,3	-	0,8	31,0	-	31,0

АПРЕЛЬ						
5,0	4,0	3,5	12,0	1,3	1,0	3,8
10,0	1,4	1,2	4,3	4,3	4,9	12,9
15,0	0,6	0,5	1,8	23,9	10,5	30,0
20,0	0,3	-	0,8	30,0	-	30,0
МАЙ						
5,0	3,5	2,8	10,4	1,2	1,0	3,7
10,0	1,3	1,0	4,0	4,3	4,7	12,8
15,0	0,5	0,5	1,6	25,2	10,4	31,0
20,0	0,1	-	0,4	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
5,0	3,4	2,7	10,3	1,2	0,9	3,7
10,0	1,3	1,0	3,8	5,0	4,6	15,0
15,0	0,7	0,5	2,1	26,8	8,2	30,0
20,0	0,1	0,1	0,3	29,8	1,5	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	3,6	2,9	10,7	1,6	1,3	4,9
10,0	1,3	1,1	4,0	5,5	6,2	16,4
15,0	0,7	0,4	2,1	28,2	8,1	31,0
АВГУСТ						
5,0	4,1	3,5	12,3	1,3	1,1	4,0
10,0	1,4	1,3	4,3	4,1	3,8	12,3
15,0	0,7	0,8	2,2	23,8	11,6	31,0
20,0	0,8	-	2,3	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	4,8	3,9	14,5	1,2	2,3	3,6
10,0	1,7	1,2	5,0	3,2	2,9	9,5
15,0	0,7	0,5	2,2	15,7	11,6	30,0
20,0	0,1	0,1	0,3	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	5,9	5,0	17,6	0,8	0,6	2,5
10,0	2,2	1,8	6,5	2,2	1,8	6,7
15,0	1,1	0,9	3,4	7,6	7,9	22,6
20,0	0,4	0,4	1,3	27,4	9,3	31,0
25,0	0,2	0,2	0,5	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	6,7	5,0	20,0	1,5	4,5	4,4
10,0	2,4	2,0	7,3	2,2	1,8	6,7
15,0	1,2	1,1	3,5	6,9	7,3	20,7
20,0	0,5	0,5	1,5	26,5	8,5	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	7,0	5,3	20,9	1,5	4,8	4,6
10,0	2,7	2,3	8,2	2,2	1,8	6,5
15,0	1,4	1,1	4,1	5,6	5,4	16,8
20,0	0,8	0,6	2,3	26,4	9,3	31,0

Таблица Б.5.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	1,2	1,2	1,5	1,5	0,7	0,7	1,1	8,2	100,0
3-6	1,1	1,8	2,7	3,2	3,0	2,4	1,1	1,1	16,4	91,8
6-9	1,1	1,8	3,5	3,8	4,8	3,7	2,4	1,4	22,5	75,4
9-12	1,0	1,8	2,5	3,7	4,5	4,6	2,5	1,3	22,0	52,9
12-15	0,4	0,6	1,2	2,2	4,4	3,9	2,1	0,8	15,6	30,9
15-18	0,5	0,2	0,4	0,7	2,8	2,9	1,5	0,4	9,4	15,3
18-21	-	0,1	-	0,2	1,4	2,0	0,5	0,06	4,3	5,8
21-24	0,06	-	-	-	0,5	0,4	0,2	0,06	1,3	1,5
24-27	-	-	-	-	0,06	0,06	-	-	0,1	0,2
≥27	-	-	-	-	0,06	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	4,6	7,5	11,5	15,3	23,0	20,7	11,1	6,2	100,0	—

Таблица Б.5.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	1,0	1,4	1,1	1,2	1,8	1,0	1,1	9,3	100,0
3-6	1,3	2,4	3,1	3,7	3,9	3,1	1,8	1,7	21,0	90,7
6-9	0,8	1,6	4,5	5,4	6,1	3,9	1,7	1,1	25,1	69,6
9-12	0,6	1,1	2,5	4,3	6,1	4,6	1,4	0,7	21,2	44,5
12-15	0,5	0,3	1,4	1,4	3,8	3,5	2,0	0,4	13,2	23,3
15-18	0,3	0,1	0,2	0,5	2,2	3,1	0,7	0,4	7,6	10,1
18-21	-	-	0,07	-	0,7	0,6	0,4	0,1	2,0	2,5
21-24	-	-	-	-	0,1	0,07	0,07	0,07	0,3	0,5
≥24	-	-	-	-	0,07	-	-	0,07	0,1	0,1
$f(\varphi)$	4,4	6,4	13,1	16,5	24,3	20,6	9,1	5,7	100,0	—

Таблица Б.5.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность F(V) скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	1,5	1,4	1,7	1,3	1,1	0,7	1,2	9,7	100,0
3-6	1,5	2,4	2,7	4,1	4,7	3,2	1,9	1,9	22,4	90,3
6-9	1,3	2,7	3,8	4,2	5,9	4,8	2,4	1,2	26,3	67,9
9-12	0,9	1,4	2,9	2,8	4,4	5,8	2,7	1,1	22,0	41,6
12-15	0,2	0,7	1,0	1,2	3,8	4,2	1,4	0,9	13,3	19,5
15-18	0,06	0,1	0,06	0,4	0,8	1,9	0,9	0,2	4,5	6,2
18-21	0,06	-	-	0,06	0,5	0,4	0,06	0,06	1,1	1,7
21-24	-	-	-	0,06	0,1	0,2	0,06	0,06	0,5	0,6
≥24	-	-	-	-	0,06	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	4,8	8,9	11,8	14,5	21,6	21,5	10,3	6,7	100,0	—

Таблица Б.5.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	1,9	0,8	1,3	2,4	1,4	1,3	1,0	10,7	100,0
3-6	2,8	3,7	3,1	3,0	3,5	4,4	3,4	2,4	26,3	89,3
6-9	3,3	3,6	3,7	3,0	4,8	4,9	3,5	2,0	28,8	62,9
9-12	1,1	2,0	3,0	2,5	3,3	4,7	2,4	1,2	20,1	34,2
12-15	0,6	0,8	2,2	1,2	1,5	2,1	1,0	1,0	10,4	14,0
15-18	0,06	0,3	0,4	0,3	0,5	1,2	0,3	0,1	3,1	3,7
18-21	-	0,1	-	-	0,06	0,1	0,1	-	0,4	0,5
≥21	-	-	-	-	0,06	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	8,5	12,4	13,2	11,3	16,1	18,8	11,9	7,7	100,0	—

Таблица Б.5.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	1,0	1,4	1,2	1,9	1,1	1,4	1,3	10,6	100,0
3-6	4,4	3,3	2,5	2,4	3,1	3,4	3,7	4,1	27,0	89,4
6-9	4,3	4,2	2,7	3,0	4,2	3,7	3,5	4,5	30,0	62,4
9-12	1,8	2,7	3,0	2,1	1,2	2,7	2,4	3,5	19,4	32,4
12-15	1,3	1,4	1,7	1,0	0,9	0,9	0,7	1,9	9,9	13,0
15-18	0,2	0,3	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	2,7	3,1
≥18	-	0,06	0,2	0,06	-	-	-	0,1	0,4	0,4
$f(\varphi)$	13,3	12,9	12,2	10,0	11,5	12,1	11,9	16,1	100,0	—

Таблица Б.5.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,5	1,4	1,2	1,5	1,6	1,9	0,5	1,9	11,5	100,0
3-6	3,1	3,7	2,8	3,6	3,4	3,3	2,4	4,4	26,7	88,5
6-9	4,0	3,9	4,4	3,8	3,5	4,0	3,6	4,5	31,6	61,9
9-12	2,1	3,3	3,8	2,3	1,1	1,7	2,1	3,3	19,7	30,3
12-15	0,9	1,1	2,1	0,6	0,6	0,5	1,0	1,5	8,2	10,5
15-18	0,2	0,3	0,4	0,06	0,1	0,06	0,3	0,4	1,8	2,3
≥18	0,06	0,06	0,2	-	-	-	0,1	0,06	0,5	0,5
$f(\varphi)$	11,9	13,8	14,7	11,9	10,3	11,4	10,0	16,0	100,0	—

Таблица Б.5.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,2	1,8	1,2	1,5	2,2	1,2	1,4	1,7	12,2	100,0
3-6	4,0	4,8	4,5	3,7	4,0	3,0	2,3	3,0	29,3	87,8
6-9	3,5	5,4	4,2	4,0	4,0	2,3	2,7	3,7	29,8	58,4
9-12	2,7	4,3	3,8	1,9	1,2	1,2	1,0	3,0	19,2	28,7
12-15	1,6	1,4	1,2	0,7	0,3	0,2	0,6	1,1	7,2	9,5
15-18	0,1	0,3	0,4	-	0,3	-	0,2	0,5	1,9	2,3
≥18	0,1	0,1	-	0,06	0,06	-	-	0,06	0,4	0,4
$f(\varphi)$	13,2	18,2	15,3	11,8	12,1	8,1	8,2	13,1	100,0	—

Таблица Б.5.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,2	1,6	1,2	1,5	1,6	0,9	0,6	1,2	9,8	100,0
3-6	3,6	3,1	3,3	3,4	3,3	3,3	2,5	2,3	24,9	90,2
6-9	3,8	4,4	4,1	3,3	2,4	3,4	3,1	3,5	28,1	65,3
9-12	4,1	4,0	4,3	2,4	1,4	2,0	1,9	2,8	23,0	37,2
12-15	1,5	2,2	2,4	1,1	0,6	0,5	0,6	1,5	10,4	14,3
15-18	0,4	0,5	0,7	0,2	0,2	0,1	0,4	0,6	3,2	3,9
18-21	0,2	0,1	0,1	-	-	0,06	-	0,06	0,6	0,7
≥21	-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	14,9	16,0	16,3	12,0	9,5	10,4	9,1	12,0	100,0	—

Таблица Б.5.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,7	0,7	0,6	0,8	1,3	0,9	0,8	0,8	6,7	100,0
3-6	2,8	2,6	2,4	2,7	2,5	2,3	2,4	2,8	20,4	93,3
6-9	3,4	2,9	3,2	3,9	4,2	4,0	2,6	3,6	27,8	72,9
9-12	2,2	2,3	2,9	2,8	3,8	3,4	2,9	2,8	23,2	45,1
12-15	1,5	1,8	2,1	1,8	2,1	2,3	1,8	1,5	14,9	21,9
15-18	0,4	0,3	0,3	0,8	1,2	1,0	0,6	0,4	5,0	7,1
18-21	0,2	0,4	0,4	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	2,0	2,1
≥21	-	-	-	-	0,06	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	11,1	11,0	12,1	12,9	15,6	14,1	11,2	11,9	100,0	—

Таблица Б.5.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	0,7	0,5	0,9	1,1	0,6	0,6	0,5	5,2	100,0
3-6	2,7	1,6	1,9	1,9	1,6	2,4	1,7	1,6	15,2	94,8
6-9	3,1	2,1	2,7	3,0	3,3	2,5	2,7	2,4	21,8	79,6
9-12	2,4	2,2	2,9	3,7	3,7	3,5	3,2	2,5	24,1	57,8
12-15	1,8	1,4	1,6	1,6	3,2	4,0	2,4	2,0	17,9	33,6
15-18	1,1	0,6	1,1	1,2	1,7	3,0	1,4	0,7	10,8	15,7
18-21	0,5	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5	3,8	4,9
21-24	0,06	0,1	0,2	-	0,1	0,4	0,06	-	0,9	1,1
≥24	0,06	-	-	-	0,06	-	-	-	0,1	0,1
$f(\varphi)$	12,0	8,7	11,2	12,8	15,3	17,1	12,7	10,2	100,0	—

Таблица Б.5.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	0,4	0,3	0,6	0,4	0,6	0,3	0,6	3,4	100,0
3-6	1,5	1,1	2,1	1,8	2,4	2,6	1,7	1,6	14,7	96,6
6-9	2,1	1,9	2,4	2,6	3,6	3,2	1,9	2,7	20,4	81,9
9-12	1,4	1,8	2,9	2,6	4,6	5,8	2,9	1,9	23,9	61,5
12-15	0,8	1,0	2,0	2,7	3,8	5,6	3,2	1,4	20,5	37,6
15-18	0,4	0,3	0,6	2,1	2,8	3,1	1,7	0,3	11,2	17,1
18-21	0,06	0,2	0,3	0,3	1,3	1,4	0,3	0,4	4,4	5,8
≥21	0,1	-	0,3	-	0,4	0,3	0,1	0,1	1,4	1,4
$f(\varphi)$	6,7	6,7	10,8	12,6	19,4	22,6	12,1	9,0	100,0	—

Таблица Б.5.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,5	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	4,3	100,0
3-6	1,8	1,4	1,0	1,6	1,6	1,7	1,1	1,1	11,2	95,7
6-9	1,4	2,0	2,1	3,1	4,2	4,0	2,2	1,6	20,6	84,5
9-12	0,6	1,4	3,2	3,4	5,7	5,4	2,1	1,7	23,5	63,9
12-15	0,7	0,6	1,6	2,4	5,3	5,1	2,8	0,9	19,5	40,4
15-18	0,5	0,1	1,4	1,7	3,4	5,1	1,2	0,7	14,1	20,9
18-21	0,1	0,06	0,3	0,4	0,9	2,5	0,2	0,3	4,8	6,8
21-24	-	0,06	0,06	0,06	0,5	0,7	0,2	0,06	1,7	2,0
≥24	-	-	-	-	0,1	0,06	-	0,06	0,2	0,2
$f(\varphi)$	5,5	6,1	10,1	13,2	22,5	25,3	10,4	7,0	100,0	—

Таблица Б.5.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	1,1	1,0	1,2	1,4	1,1	0,8	1,1	8,5	100,0
3-6	2,5	2,7	2,7	2,9	3,1	2,9	2,2	2,3	21,3	91,5
6-9	2,7	3,0	3,5	3,6	4,3	3,7	2,7	2,7	26,1	70,2
9-12	1,7	2,4	3,1	2,9	3,4	3,8	2,3	2,2	21,8	44,2
12-15	1,0	1,1	1,7	1,5	2,5	2,7	1,6	1,2	13,4	22,4
15-18	0,4	0,3	0,5	0,7	1,4	1,8	0,8	0,5	6,3	9,0
18-21	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,7	0,2	0,2	2,1	2,7
21-24	0,02	0,02	0,04	0,01	0,2	0,2	0,07	0,03	0,5	0,6
24-27	-	-	-	-	0,03	0,01	-	0,01	0,1	0,1
≥27	-	-	-	-	0,01	-	-	-	+	0,1
$f(\varphi)$	9,2	10,7	12,7	12,9	16,8	16,9	10,7	10,1	100,0	—

Таблица Б.5.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет. Районы X–XI Баренцева моря

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
h	4,9	5,7	6,1	6,6	7,0	7,3
50%	4,6	5,4	5,7	6,2	6,5	6,9
13%	7,8	9,2	9,8	10,5	11,1	11,7
3%	10,3	12,1	12,9	13,9	14,7	15,5
1%	11,8	13,9	14,8	15,9	16,8	17,7
0,1%	14,5	17,0	18,1	19,6	20,7	21,7
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
τ	10,6	11,5	11,9	12,3	12,7	13,0
50%	10,1	10,9	11,3	11,7	12,0	12,3
13%	11,1	12,1	12,4	12,9	13,3	13,6
3%	11,6	12,6	13,0	13,5	13,9	14,3
1%	11,9	12,9	13,3	13,8	14,2	14,5
0,1%	12,2	13,2	13,6	14,2	14,6	14,9
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
λ	175	206	219	237	250	263
50%	158	186	198	214	226	238
13%	193	227	242	261	276	290
3%	212	249	265	286	302	318
1%	219	258	275	297	313	330
0,1%	231	272	290	313	330	348
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	7,7	9,1	9,7	10,4	11,0	11,6

Таблица Б.5.17

Длительность штормов $\mathfrak{Э}$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	*Шторма* $\mathfrak{Э}$			*Окна погоды* Θ		
	$\overline{\mathfrak{Э}}$	$\sigma_{\mathfrak{Э}}$	max[$\mathfrak{Э}$]	$\overline{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ИЮНЬ						
2,0	1,3	1,2	4,0	5,0	2,2	14,9
4,0	0,7	0,8	2,0	30,0	-	30,0
6,0	0,2	0,4	0,5	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	1,2	1,1	3,5	4,7	2,2	14,2
4,0	1,0	1,0	3,1	31,0	-	31,0
6,0	0,7	0,9	2,2	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,3	1,1	3,8	4,4	2,1	13,1
4,0	0,7	0,8	2,0	19,1	4,4	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	1,8	1,3	5,4	3,3	1,8	9,9
4,0	0,7	0,9	2,2	14,3	3,8	30,0
6,0	0,4	0,6	1,2	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	2,7	1,7	8,2	2,4	1,6	7,3
4,0	1,1	1,1	3,4	3,6	1,9	10,9
6,0	0,8	0,9	2,4	14,7	3,8	31,0
8,0	0,3	0,6	0,9	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
2,0	2,9	1,7	8,6	2,7	1,7	8,2
4,0	1,5	1,2	4,4	7,1	2,7	21,3
6,0	1,0	1,0	2,9	20,8	4,6	30,0
8,0	0,7	0,8	2,0	30,0	-	30,0
10,0	0,2	0,5	0,6	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	3,5	1,9	10,4	3,6	1,9	10,8
4,0	1,6	1,3	4,9	3,2	1,8	9,7
6,0	0,9	1,0	2,7	7,1	2,7	21,2
8,0	0,8	0,9	2,4	19,9	4,5	31,0
10,0	0,5	0,7	1,6	31,0	-	31,0

Таблица Б.5.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	14,1	8,3	8,6	3,5	2,2	4,1	11,9	24,7	77,4	77,4
2-4	2,4	2,5	4,9	0,5	0,6	1,3	2,5	6,1	20,8	98,2
4–6	0,2	-	1,3	-	-	-	-	0,2	1,7	99,9
≥6	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,1	100,0
$f(\theta)$	16,8	10,8	14,8	4,1	2,8	5,3	14,4	31,0	100,0	—

Таблица Б.5.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	15,9	9,0	6,4	3,1	2,3	4,4	7,9	30,5	79,5	100,0
2-4	1,8	3,1	1,1	0,4	0,9	1,2	1,9	7,4	17,8	20,5
4–6	-	-	0,4	0,1	-	-	-	1,8	2,3	2,6
≥6	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3
$f(\theta)$	17,7	12,1	7,9	3,6	3,2	5,6	9,8	40,0	100,0	—

Таблица Б.5.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	13,7	10,3	5,5	2,2	2,1	2,5	7,5	29,7	73,6	100,0
2-4	2,6	4,1	3,0	0,7	0,6	2,6	2,0	6,9	22,6	26,4
≥4	0,4	0,5	1,3	-	-	0,6	0,1	0,9	3,8	3,8
$f(\theta)$	16,7	14,9	9,9	2,9	2,7	5,7	9,6	37,5	100,0	—

Таблица Б.5.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	10,4	5,7	7,6	3,4	2,5	2,7	7,7	18,4	58,5	100,0
2-4	5,0	3,5	2,7	3,5	3,8	4,1	6,5	7,2	36,3	41,5
4–6	0,7	0,3	0,5	1,0	0,8	0,1	0,6	0,4	4,6	5,2
6–8	-	-	-	-	0,4	-	0,2	-	0,6	0,6
$f(\theta)$	16,1	9,6	10,8	8,0	7,5	6,9	15,0	26,0	100,0	—

Таблица Б.5.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,8	2,9	4,1	1,4	1,2	2,6	4,4	9,2	34,7	100,0
2-4	6,6	1,7	4,0	1,9	2,7	5,0	8,1	10,1	40,1	65,3
4–6	2,6	1,0	1,6	1,2	1,0	2,3	6,4	3,9	20,1	25,2
6–8	1,2	-	-	-	0,4	1,0	0,9	1,2	4,7	5,1
≥8	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,4	0,4
$f(\theta)$	19,2	5,6	9,8	4,5	5,3	11,0	20,0	24,6	100,0	—

Таблица Б.5.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	10,0	1,4	5,1	2,1	3,1	3,2	5,5	9,5	39,9	100,0
2-4	2,9	1,9	1,5	3,1	5,2	8,0	8,1	9,6	40,3	60,1
4–6	0,4	-	0,1	1,3	2,4	3,9	5,3	1,9	15,2	19,8
6–8	0,2	-	-	0,4	1,1	0,3	0,8	0,8	3,8	4,6
8–10	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,3	0,7	0,8
≥10	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
$f(\theta)$	13,5	3,2	6,7	6,9	11,9	15,6	20,0	22,2	100,0	—

Таблица Б.5.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,4	1,4	1,1	3,8	1,9	2,1	2,6	5,3	21,8	100,0
2-4	4,2	1,1	3,1	3,9	4,7	8,8	6,3	9,0	41,1	78,2
4–6	1,7	0,4	-	2,5	2,6	7,0	6,9	4,0	25,1	37,1
6–8	1,0	-	-	-	0,5	2,5	2,1	1,7	7,9	12,0
8–10	0,1	-	-	-	-	0,6	1,3	1,0	3,0	4,1
10–12	-	-	-	-	-	-	0,6	0,4	1,0	1,1
≥12	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
$f(\theta)$	10,5	2,9	4,2	10,3	9,8	21,0	19,8	21,6	100,0	—

Таблица Б.5.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (VI–XII)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	10,9	5,3	5,2	3,0	2,1	3,3	6,8	19,1	55,8	100,0
2-4	3,7	2,3	2,7	1,8	2,8	4,4	4,9	8,0	30,5	44,2
4–6	0,8	0,3	0,7	0,8	1,0	1,9	2,7	1,9	10,2	13,7
6–8	0,3	-	-	0,05	0,3	0,7	0,6	0,7	2,6	3,5
8–10	0,01	-	-	-	-	0,1	0,3	0,2	0,6	0,8
10–12	-	-	-	-	-	-	0,08	0,1	0,2	0,2
≥12	-	-	-	-	-	-	-	0,01	+	0,2
$f(\theta)$	15,8	8,0	8,6	5,7	6,3	10,4	15,4	30,0	100,0	—

Таблица Б.5.26

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (VI–XII)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)					Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	≥10	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	15,7	35,3	4,5	0,3	0,01	55,8	100,0	4,6
2-4	-	22,9	7,1	0,5	0,03	30,5	44,2	5,5
4-6	-	2,3	7,3	0,6	0,04	10,2	13,7	6,7
6-8	-	-	2,2	0,4	0,04	2,6	3,5	7,4
8-10	-	-	0,09	0,5	0,01	0,6	0,8	8,8
10-12	-	-	-	0,2	-	0,2	0,2	9,0
≥12	-	-	-	0,01	-	+	0,2	9,0
$f(\tau)$	15,7	60,6	21,2	2,4	0,1	—		
$F(\tau)$	100,0	84,3	23,7	2,5	0,1			
$m_h(\tau)$	1,0	1,9	3,7	5,8	5,9			

Охотское море

Район 1 (Северо–Западная часть Охотского моря)

Таблица О.1.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	22,1	21,4	18,4	15,2	12,4	11,8	15,0	20,0	22,1
5	25,9	25,7	23,2	19,4	16,0	15,4	18,6	23,2	26,2
10	27,4	27,6	25,3	21,2	17,5	17,0	20,2	24,6	27,9
25	29,3	30,0	28,0	23,6	19,6	19,0	22,2	26,4	30,2
50	30,7	31,9	30,1	25,4	21,1	20,6	23,7	27,8	32,0
100	32,2	33,7	32,1	27,2	22,7	22,2	25,3	29,1	33,7
Интервал осреднения – 10 мин									
1	24,0	23,3	19,9	16,3	13,2	12,6	16,1	21,6	24,0
5	28,4	28,1	25,2	21,0	17,2	16,6	20,1	25,2	28,6
10	30,0	30,2	27,6	23,0	18,9	18,3	21,8	26,8	30,6
25	32,2	33,0	30,7	25,7	21,2	20,6	24,1	28,9	33,3
50	33,9	35,2	33,1	27,8	22,9	22,3	25,9	30,4	35,3
100	35,6	37,4	35,5	29,8	24,6	24,1	27,6	32,0	37,4
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	29,1	28,1	23,8	19,2	15,5	14,7	19,0	26,0	29,1
5	34,8	34,5	30,7	25,1	20,3	19,6	24,0	30,7	35,1
10	37,0	37,3	33,8	27,8	22,5	21,7	26,2	32,7	37,8
25	40,0	41,1	38,0	31,3	25,4	24,7	29,2	35,5	41,5
50	42,3	44,1	41,2	34,0	27,6	26,9	31,5	37,6	43,2
100	44,6	47,1	44,5	36,8	29,9	29,2	33,8	39,7	47,1

Таблица О.1.2

Длительность штормов $\Im$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[*x*] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\Im$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\Im}$	$\sigma_\Im$	max[$\Im$]	$\overline{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	6,5	5,8	19,4	12,4	13,3	31,0
10,0	2,6	3,2	7,7	18,4	13,5	31,0
15,0	5,9	-	17,6	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	6,5	4,5	19,6	12,1	12,1	28,0
10,0	4,3	3,8	12,9	18,1	12,7	28,0
15,0	5,9	-	17,6	28,3	0,5	28,0
МАРТ						
5,0	2,8	2,5	8,5	7,1	8,1	21,2
10,0	3,9	3,8	11,6	25,6	12,0	31,0

АПРЕЛЬ						
5,0	3,5	2,9	10,6	9,8	9,9	29,3
10,0	3,0	1,9	8,8	26,3	8,8	30,0
МАЙ						
5,0	4,5	4,3	13,5	7,3	9,8	21,9
10,0	2,3	1,6	7,0	17,2	13,5	31,0
15,0	0,9	0,7	2,7	28,3	9,0	31,0
ИЮНЬ						
5,0	3,3	3,3	10,0	4,0	5,5	12,1
10,0	1,6	1,3	4,9	27,8	7,4	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	4,2	4,0	12,7	4,5	5,7	13,5
10,0	1,8	1,5	5,4	28,9	7,0	31,0
АВГУСТ						
5,0	2,3	1,8	6,9	5,1	4,1	15,2
10,0	3,0	2,7	8,9	24,0	11,1	31,0
15,0	1,6	-	4,8	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	3,6	2,3	10,9	4,8	6,3	14,5
10,0	3,4	3,3	10,2	24,4	10,7	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	5,7	4,4	17,2	3,5	6,2	10,4
10,0	3,4	3,1	10,3	10,2	11,4	30,6
15,0	3,8	3,4	11,3	29,3	5,5	31,0
20,0	4,7	–	14,0	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	2,8	2,2	8,4	6,9	10,6	20,6
10,0	4,9	4,7	14,7	7,8	8,0	23,2
15,0	4,7	3,3	14,1	20,8	13,2	30,0
20,0	2,4	0,1	7,2	30,0	0,0	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	2,4	0,0	7,1	17,9	15,0	31,0
10,0	4,4	2,9	13,1	5,1	3,5	15,4
15,0	2,7	2,0	8,0	16,2	13,7	31,0
20,0	2,7	0,0	8,2	31,0	0,0	31,0

Таблица О.1.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	0,4	0,3	0,6	0,5	0,2	1,3	5,9	10,5	100,0
3-6	3,2	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	2,3	17,4	25,2	89,5
6-9	4,3	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	1,7	24,1	31,8	64,4
9-12	2,9	0,4	0,4	0,05	0,06	0,05	0,7	16,3	20,9	32,6
12-15	1,2	0,4	0,3	+	+	+	0,2	6,0	8,0	11,7
15-18	0,3	0,5	0,14	-	-	-	0,01	1,5	2,5	3,7
18-21	0,08	0,5	0,04	-	-	-	-	0,3	0,8	1,2
21-24	0,04	0,2	+	-	-	-	-	0,03	0,3	0,4
≥24	0,02	0,05	-	-	-	-	-	+	0,07	0,07
$f(\varphi)$	13,3	3,5	2,0	1,4	1,4	0,9	6,1	71,6	100,0	—

Таблица О.1.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,6	1,0	0,7	0,2	0,7	0,2	1,5	7,6	15,6	100,0
3-6	7,7	2,0	0,9	0,2	0,8	0,2	2,5	16,6	30,9	84,4
6-9	8,3	2,1	0,6	0,11	0,4	0,09	1,4	16,5	29,6	53,5
9-12	5,1	1,5	0,4	0,02	0,11	0,02	0,4	8,8	16,3	23,9
12-15	2,1	0,7	0,2	+	+	+	0,06	2,7	5,7	7,6
15-18	0,8	0,2	0,03	-	-	-	+	0,5	1,5	1,8
18-21	0,2	0,05	+	-	-	-	-	0,05	0,3	0,3
≥21	0,02	+	-	-	-	-	-	+	0,02	0,02
$f(\varphi)$	27,7	7,7	2,8	0,6	2,0	0,6	5,9	52,7	100,0	—

Таблица О.1.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	5,1	2,5	2,1	1,3	1,8	0,9	2,8	8,4	24,9	100,0
3-6	8,6	2,9	2,5	1,4	1,3	0,6	3,3	14,5	35,2	75,1
6-9	6,5	2,2	1,6	0,7	0,5	0,2	1,6	11,6	24,8	39,9
9-12	3,2	1,3	0,7	0,2	0,08	0,01	0,4	5,2	11,0	15,1
12-15	1,1	0,5	0,2	0,03	+	-	0,06	1,5	3,3	4,1
15-18	0,2	0,10	0,03	+	-	-	+	0,3	0,7	0,8
≥18	0,03	+	+	-	-	-	-	0,05	0,09	0,10
$f(\varphi)$	24,8	9,5	7,1	3,6	3,6	1,7	8,2	41,5	100,0	—

Таблица О.1.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,3	3,7	2,5	2,1	2,8	2,6	3,4	4,6	25,0	100,0
3-6	4,3	5,4	4,7	3,2	3,0	2,7	4,4	6,5	34,1	75,0
6-9	3,5	4,4	4,3	2,3	1,5	1,2	2,5	4,6	24,2	40,9
9-12	1,8	2,6	2,2	1,0	0,4	0,3	0,7	1,8	10,9	16,7
12-15	0,5	1,3	0,9	0,3	0,08	0,07	0,3	0,5	4,1	5,8
15-18	0,09	0,6	0,3	0,06	+	0,02	0,14	0,15	1,3	1,7
18-21	+	0,2	0,06	+	-	+	0,04	0,01	0,3	0,4
≥21	-	0,05	+	-	-	-	+	-	0,06	0,06
$f(\varphi)$	13,5	18,2	15,0	9,1	7,8	6,9	11,4	18,2	100,0	—

Таблица О.1.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,8	3,2	4,6	3,8	3,4	2,5	3,5	3,3	27,1	100,0
3-6	3,3	4,2	6,4	4,7	3,6	3,0	4,5	4,5	34,1	72,9
6-9	2,0	3,2	4,8	3,0	2,0	1,5	2,6	3,4	22,4	38,9
9-12	0,9	1,9	2,4	1,4	0,7	0,3	1,0	1,8	10,5	16,5
12-15	0,4	0,9	1,0	0,5	0,2	0,03	0,3	0,8	4,2	6,0
15-18	0,11	0,2	0,4	0,12	0,13	-	0,09	0,2	1,3	1,8
18-21	+	0,02	0,2	+	0,04	-	0,05	0,03	0,3	0,4
21-24	-	-	0,07	-	+	-	0,02	+	0,09	0,12
≥24	-	-	0,02	-	-	-	+	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	9,4	13,5	19,9	13,5	10,1	7,4	12,0	14,1	100,0	—

Таблица О.1.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,6	2,3	3,7	4,1	5,2	3,8	3,1	2,7	26,5	100,0
3-6	2,2	3,0	6,1	7,0	6,2	4,7	4,1	3,8	37,0	73,5
6-9	1,5	1,8	4,9	5,9	3,7	2,4	2,8	2,6	25,7	36,5
9-12	0,5	0,6	2,1	2,2	1,1	0,5	0,9	0,9	8,9	10,9
12-15	0,07	0,13	0,7	0,3	0,10	0,04	0,10	0,3	1,7	2,0
15-18	+	+	0,2	0,02	+	-	+	0,09	0,3	0,3
≥18	-	-	0,01	-	-	-	-	0,02	0,04	0,04
$f(\varphi)$	6,0	7,9	17,8	19,5	16,3	11,3	10,9	10,3	100,0	—

Таблица О.1.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	1,5	3,4	4,5	5,9	3,6	2,6	2,1	25,0	100,0
3-6	1,5	2,4	6,2	7,6	7,4	4,5	3,7	3,0	36,2	75,0
6-9	1,1	2,0	5,9	6,5	4,3	2,3	2,1	2,1	26,2	38,8
9-12	0,4	1,0	2,9	2,5	1,3	0,6	0,5	0,9	10,0	12,6
12-15	0,06	0,3	0,7	0,5	0,2	0,09	0,06	0,3	2,2	2,5
15-18	+	0,06	0,15	0,06	0,01	+	+	0,05	0,3	0,4
≥18	-	+	0,04	+	-	-	-	+	0,05	0,05
$f(\varphi)$	4,3	7,3	19,2	21,6	19,1	11,1	9,0	8,4	100,0	—

Таблица О.1.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,9	2,0	2,5	3,4	4,2	3,8	2,9	3,3	24,1	100,0
3-6	2,9	3,1	4,5	5,3	5,9	4,3	4,8	4,4	35,1	75,9
6-9	2,1	2,6	4,4	3,4	3,4	2,1	3,2	3,0	24,3	40,8
9-12	0,7	1,3	2,9	1,2	1,0	0,5	1,4	1,8	10,9	16,5
12-15	0,2	0,5	1,3	0,3	0,2	0,07	0,5	0,9	4,0	5,6
15-18	0,08	0,2	0,4	0,07	0,05	+	0,12	0,3	1,2	1,7
18-21	0,04	0,14	0,11	+	+	-	+	0,05	0,4	0,5
≥21	0,02	0,06	0,02	-	-	-	-	+	0,10	0,11
$f(\varphi)$	8,0	9,8	16,2	13,7	14,7	10,9	13,0	13,7	100,0	—

Таблица О.1.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,5	1,5	1,7	1,9	2,3	1,8	1,6	2,3	14,6	100,0
3-6	2,8	2,9	3,1	3,5	3,7	2,3	2,7	5,6	26,6	85,4
6-9	3,8	3,2	3,5	3,6	2,6	1,4	2,5	7,7	28,3	58,8
9-12	3,4	1,8	2,5	2,2	0,8	0,5	1,4	6,4	19,0	30,5
12-15	1,8	0,6	1,2	0,9	0,12	0,10	0,5	3,2	8,5	11,5
15-18	0,6	0,2	0,3	0,3	0,02	+	0,12	0,9	2,5	3,0
18-21	0,12	0,08	0,03	0,07	+	-	+	0,15	0,5	0,5
≥21	+	0,02	-	+	-	-	-	+	0,05	0,05
$f(\varphi)$	14,0	10,3	12,4	12,6	9,5	6,1	8,9	26,3	100,0	—

Таблица О.1.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	0,5	0,5	0,6	0,9	0,5	1,4	2,4	8,0	100,0
3-6	3,3	1,1	1,0	0,9	1,1	0,7	3,0	7,0	18,1	92,0
6-9	5,4	1,6	1,3	0,9	0,8	0,6	3,0	10,8	24,3	73,9
9-12	5,6	1,5	1,2	0,6	0,4	0,3	1,9	11,0	22,6	49,5
12-15	3,3	1,1	0,8	0,2	0,2	0,10	1,3	7,8	14,8	26,9
15-18	1,6	0,8	0,5	0,05	0,06	0,02	0,7	3,8	7,5	12,1
18-21	0,8	0,5	0,4	0,04	0,04	+	0,3	1,1	3,2	4,6
21-24	0,3	0,2	0,2	0,02	0,02	-	0,07	0,2	1,0	1,4
24-27	0,2	0,10	0,03	+	+	-	+	+	0,3	0,5
≥27	0,05	0,09	+	-	-	-	-	-	0,2	0,2
$f(\varphi)$	21,7	7,5	5,8	3,4	3,5	2,2	11,7	44,0	100,0	—

Таблица О.1.13

Повторяемость скоростей ветра (*V*, м/с) по направлениям φ, повторяемость *f*(*V*) и обеспеченность *F*(*V*) скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра *f*(φ), %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	*f*(*V*)	*F*(*V*)
0-3	1,0	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	1,0	1,4	5,7	100,0
3-6	2,2	1,1	0,7	0,6	0,8	0,7	2,2	5,0	13,4	94,3
6-9	4,0	1,3	0,7	0,4	0,6	0,5	2,7	11,5	21,8	80,8
9-12	5,0	1,0	0,4	0,13	0,3	0,3	1,9	16,2	25,3	59,0
12-15	3,8	0,5	0,2	0,02	0,14	0,10	1,1	13,1	18,9	33,8
15-18	2,1	0,2	0,06	+	0,06	0,02	0,4	6,7	9,6	14,9
18-21	1,1	0,2	+	-	0,02	+	0,13	2,2	3,7	5,3
21-24	0,5	0,2	-	-	+	-	0,02	0,5	1,2	1,6
24-27	0,13	0,08	-	-	-	-	+	0,09	0,3	0,3
≥27	0,02	+	-	-	-	-	-	+	0,04	0,04
f(φ)	19,8	5,1	2,5	1,6	2,4	2,2	9,5	56,8	100,0	—

Таблица О.1.14

Повторяемость скоростей ветра (*V*, м/с) по направлениям φ, повторяемость *f*(*V*) и обеспеченность *F*(*V*) скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра *f*(φ), %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	*f*(*V*)	*F*(*V*)
0-3	0,9	0,4	0,3	0,13	0,3	0,3	1,0	2,0	5,3	100,0
3-6	2,4	0,7	0,5	0,14	0,4	0,4	2,5	6,9	13,9	94,7
6-9	3,8	0,9	0,7	0,2	0,4	0,3	3,1	13,3	22,6	80,8
9-12	4,4	0,8	0,8	0,15	0,3	0,09	2,1	16,6	25,3	58,2
12-15	3,5	0,5	0,5	0,2	0,13	+	0,8	13,4	19,1	32,9
15-18	2,0	0,4	0,3	0,2	0,06	-	0,2	6,5	9,7	13,8
18-21	0,8	0,3	0,2	0,07	0,02	-	0,04	2,0	3,3	4,1
21-24	0,2	0,11	0,09	+	+	-	+	0,3	0,7	0,8
≥24	0,01	0,02	0,02	-	-	-	-	0,02	0,08	0,09
f(φ)	18,0	4,2	3,3	1,1	1,5	1,1	9,8	61,0	100,0	—

Таблица О.1.15

Повторяемость скоростей ветра (*V*, м/с) по направлениям φ, повторяемость *f*(*V*) и обеспеченность *F*(*V*) скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра *f*(φ), %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	*f*(*V*)	*F*(*V*)
0-3	2,1	1,6	1,9	1,9	2,4	1,7	2,2	3,8	17,7	100,0
3-6	3,7	2,4	3,1	2,9	2,9	2,0	3,3	7,9	28,3	82,3
6-9	3,9	2,1	2,8	2,3	1,7	1,1	2,4	9,3	25,5	54,0
9-12	2,8	1,3	1,6	1,0	0,5	0,3	1,1	7,3	16,0	28,5
12-15	1,5	0,6	0,7	0,3	0,12	0,05	0,4	4,2	7,9	12,5
15-18	0,7	0,3	0,2	0,07	0,03	+	0,2	1,7	3,2	4,7
18-21	0,3	0,2	0,09	0,02	0,01	-	0,05	0,5	1,1	1,5
21-24	0,09	0,07	0,03	+	+	-	+	0,09	0,3	0,4
24-27	0,03	0,02	+	-	-	-	-	0,01	0,07	0,08
≥27	+	+	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02
f(φ)	15,0	8,7	10,3	8,5	7,7	5,2	9,7	34,9	100,0	—

Таблица О.1.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет. Район Охотского моря.

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
$\bar{h}$	2,4	3,4	3,9	4,6	5,2	5,8
50%	2,2	3,2	3,6	4,3	4,9	5,5
13%	3,8	5,4	6,2	7,3	8,3	9,3
3%	5,0	7,1	8,1	9,7	10,9	12,3
1%	5,7	8,1	9,3	11,1	12,5	14,1
0,1%	7,0	10,0	11,5	13,6	15,4	17,3
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
$\bar{\tau}$	7,4	8,8	9,4	10,3	10,9	11,6
50%	7,0	8,4	9,0	9,8	10,4	11,0
13%	7,7	9,2	9,9	10,8	11,5	12,1
3%	8,1	9,7	10,4	11,3	12,0	12,7
1%	8,3	9,9	10,6	11,5	12,2	13,0
0,1%	8,5	10,1	10,8	11,8	12,6	13,3
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
$\bar{\lambda}$	85	121	139	165	186	209
50%	77	109	125	149	168	188
13%	94	133	153	181	205	230
3%	103	146	168	199	225	253
1%	106	151	174	206	233	262
0,1%	112	160	183	218	246	276
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	3,7	5,3	6,1	7,3	8,2	9,2

Таблица О.1.17

Длительность штормов Э и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма Э			Окна погоды Θ		
	$\overline{Э}$	$\sigma_Э$	max[Э]	$\overline{Θ}$	$\sigma_Θ$	max[Θ]
ИЮНЬ						
2,0	1,2	1,1	3,5	30,0	-	30,0
4,0	0,6	0,8	1,9	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	1,0	1,0	3,0	31,0	-	31,0
4,0	0,7	0,9	2,2	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,0	1,0	2,9	19,7	4,4	31,0
4,0	0,8	0,9	2,4	31,0	-	31,0
6,0	0,3	0,5	0,8	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	1,4	1,2	4,3	7,9	2,8	23,7
4,0	0,9	0,9	2,7	30,0	-	30,0
6,0	0,8	0,9	2,4	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	1,7	1,3	5,1	3,6	1,9	10,8
4,0	1,1	1,1	3,4	16,2	4,0	31,0
6,0	0,8	0,9	2,4	31,0	-	31,0
8,0	0,6	0,8	1,9	31,0	-	31,0
10,0	0,6	0,8	1,7	31,0	-	31,0

Таблица О.1.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,4	1,7	12,8	47,2	2,4	0,11	0,4	0,3	65,2	100,0
2-4	0,2	0,8	6,7	21,9	1,1	0,05	0,2	0,2	31,0	34,8
4-6	0,02	0,07	1,0	2,3	0,10	+	0,02	0,04	3,6	3,8
≥6	-	+	0,05	0,11	+	-	-	+	0,2	0,2
$f(\theta)$	0,6	2,5	20,6	71,5	3,6	0,2	0,6	0,6	100,0	—

Таблица О.1.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,5	1,4	12,2	48,8	1,3	0,13	0,3	0,3	65,0	100,0
2-4	0,2	0,7	6,5	22,6	0,6	0,06	0,2	0,2	31,1	35,0
4–6	0,02	0,12	1,1	2,3	0,08	+	0,03	0,03	3,7	3,9
≥6	-	+	0,12	0,07	+	-	+	+	0,2	0,2
$f(\theta)$	0,7	2,3	20,0	73,8	2,0	0,2	0,5	0,6	100,0	—

Таблица О.1.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	1,6	4,4	15,5	35,6	1,9	0,8	1,6	2,2	63,6	100,0
2-4	0,9	2,4	7,8	16,8	1,0	0,4	0,9	1,5	31,6	36,4
4–6	0,15	0,5	1,2	1,9	0,13	0,04	0,2	0,4	4,4	4,9
6–8	+	0,10	0,13	0,09	+	+	0,01	0,05	0,4	0,4
≥8	-	0,02	0,02	+	-	-	-	+	0,05	0,05
$f(\theta)$	2,6	7,4	24,6	54,3	3,1	1,2	2,7	4,1	100,0	—

Таблица О.1.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,6	6,0	14,9	20,4	1,8	1,2	1,9	6,2	56,9	100,0
2-4	3,1	3,7	9,0	11,0	0,9	0,7	1,3	4,4	34,0	43,1
4–6	0,8	1,1	2,2	1,9	0,15	0,12	0,4	1,2	7,8	9,0
6–8	0,14	0,3	0,4	0,2	+	+	0,03	0,15	1,1	1,2
≥8	0,03	0,04	0,04	+	-	-	-	0,02	0,13	0,13
$f(\theta)$	8,7	11,0	26,5	33,5	2,9	2,0	3,6	11,9	100,0	—

Таблица О.1.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,1	6,1	6,7	7,2	1,4	1,4	4,1	11,7	46,8	100,0
2-4	6,7	4,7	5,2	4,0	0,8	0,9	2,9	11,2	36,3	53,2
4–6	2,7	1,8	2,0	0,8	0,2	0,2	0,9	4,3	12,9	16,9
6–8	0,6	0,6	0,7	0,2	0,03	0,04	0,2	0,7	3,0	4,0
8–10	0,08	0,2	0,3	0,06	+	+	0,01	0,05	0,7	1,1
10-12	+	0,11	0,10	0,02	-	-	-	+	0,2	0,3
≥12	-	0,06	0,02	+	-	-	-	-	0,09	0,09
$f(\theta)$	18,1	13,5	15,1	12,3	2,4	2,6	8,0	27,9	100,0	—

Таблица О.1.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,1	4,0	12,3	31,2	1,7	0,8	1,7	4,3	59,2	100,0
2-4	2,3	2,5	7,0	15,0	0,9	0,4	1,1	3,7	32,9	40,8
4–6	0,8	0,7	1,5	1,8	0,13	0,08	0,3	1,3	6,6	7,9
6–8	0,2	0,2	0,3	0,12	0,01	0,01	0,04	0,2	1,0	1,3
8–10	0,02	0,06	0,08	0,02	-	-	+	0,01	0,2	0,3
10–12	+	0,03	0,02	+	-	-	-	-	0,05	0,07
≥12	-	0,01	+	-	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	6,4	7,5	21,2	48,2	2,8	1,3	3,2	9,5	100,0	—

Таблица О.1.24

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)					Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	≥10	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	7,0	42,9	8,6	0,7	0,01	59,2	100,0	5,1
2-4	3,2	23,3	5,8	0,6	0,02	32,9	40,8	5,2
4-6	0,3	3,9	2,1	0,3	0,02	6,6	7,9	5,7
6-8	+	0,2	0,5	0,2	+	1,0	1,3	6,9
8-10	-	+	0,07	0,11	0,01	0,2	0,3	8,3
10-12	-	-	+	0,03	0,02	0,05	0,07	9,6
≥12	-	-	-	+	0,01	0,02	0,02	10,5
$F(\tau)$	10,5	70,4	17,1	1,9	0,1	—		
$F(\tau)$	100,0	89,5	19,1	2,0	0,1			
$m_h(\tau)$	1,7	1,9	2,4	3,5	7,0			

Район 2 (Центральная часть Охотского моря)

Таблица О.2.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	22,0	21,2	22,0	21,2	18,4	17,7	20,5	22,8	25,4
5	25,9	25,2	25,5	24,6	22,0	21,3	23,9	26,2	28,1
10	27,5	26,9	27,0	26,0	23,5	22,9	25,4	27,7	29,2
25	29,7	29,1	29,0	28,0	25,6	25,0	27,3	29,7	30,8
50	31,4	30,8	30,6	29,4	27,1	26,5	28,8	31,2	31,9
100	33,1	32,5	32,1	30,9	28,7	28,1	30,3	32,7	33,1
Интервал осреднения – 10 мин									
1	23,9	23,0	23,9	23,0	19,8	19,0	22,2	24,7	27,6
5	28,3	27,5	27,9	26,8	23,9	23,1	26,1	28,7	30,8
10	30,2	29,4	29,6	28,5	25,6	24,9	27,7	30,4	32,1
25	32,7	32,0	31,9	30,7	28,0	27,2	30,0	32,7	33,9
50	34,7	33,9	33,7	32,4	29,7	29,0	31,6	34,4	35,3
100	36,6	35,9	35,5	34,0	31,5	30,8	33,3	36,2	36,6
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	28,9	27,8	28,9	27,8	23,7	22,7	26,8	30,0	33,9
5	34,7	33,6	34,2	32,8	28,9	27,9	31,8	35,3	38,1
10	37,3	36,2	36,5	35,0	31,2	30,2	34,0	37,6	40,9
25	40,7	39,7	39,6	37,9	34,3	33,3	37,0	40,6	43,3
50	43,4	42,4	42,0	40,2	36,7	35,7	39,2	43,0	44,2
100	46,1	45,1	44,5	42,5	39,1	38,1	41,5	45,4	46,1

Таблица О.2.2

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[*x*] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\overline{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	5,2	5,7	15,5	9,4	12,9	28,3
10,0	4,2	2,7	12,5	5,4	6,9	16,3
15,0	3,5	2,3	10,6	18,3	12,8	31,0
20,0	2,0	0,6	6,0	31,0	-	31,0
25,0	0,3	-	0,9	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	8,1	5,8	24,3	4,8	6,4	14,4
10,0	3,9	2,9	11,7	13,0	10,5	28,0
15,0	2,4	2,1	7,1	23,0	9,8	28,0
20,0	1,1	0,8	3,4	26,7	5,5	28,0

МАРТ						
5,0	4,2	5,5	12,6	5,7	9,0	17,0
10,0	4,0	2,7	11,9	14,1	13,3	31,0
15,0	3,1	2,6	9,4	31,0	-	31,0
20,0	1,4	-	4,3	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
5,0	5,0	4,4	15,0	5,7	9,0	17,0
10,0	2,5	2,0	7,6	7,6	8,3	22,7
15,0	3,1	2,5	9,4	30,0	-	30,0
20,0	2,7	-	8,0	30,0	-	30,0
МАЙ						
5,0	8,0	7,4	24,0	3,5	5,9	10,5
10,0	3,5	3,0	10,6	8,2	9,8	24,5
15,0	2,5	1,4	7,4	25,0	10,3	31,0
20,0	0,6	0,6	1,8	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
5,0	5,1	3,0	15,3	4,8	8,1	14,4
10,0	2,3	2,0	6,8	11,3	10,7	30,0
15,0	0,6	0,7	1,8	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	5,7	5,5	17,1	5,1	8,5	15,4
10,0	2,3	2,3	7,0	19,0	13,7	31,0
15,0	3,6	-	10,7	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
5,0	6,6	5,8	19,8	4,2	6,2	12,7
10,0	3,2	2,6	9,5	18,1	13,8	31,0
15,0	1,9	1,1	5,8	25,2	11,0	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	6,3	4,0	18,9	4,1	6,2	12,4
10,0	2,8	2,0	8,3	11,2	12,2	30,0
15,0	2,3	0,9	6,8	28,3	5,6	30,0
20,0	1,2	-	3,6	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	6,8	4,5	20,5	4,5	9,4	13,6
10,0	4,5	3,3	13,6	4,4	2,6	13,1
15,0	2,5	1,9	7,6	21,8	13,6	31,0
20,0	2,9	2,9	8,7	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	9,7	8,8	29,1	4,7	8,8	13,9
10,0	5,9	4,7	17,6	3,7	4,6	11,0
15,0	1,6	1,2	4,8	14,0	11,9	30,0
20,0	2,1	1,1	6,2	27,4	8,7	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	3,9	3,6	11,8	4,9	9,1	14,7
10,0	5,2	3,9	15,5	4,9	6,7	14,7
15,0	3,3	2,9	9,9	12,1	13,5	31,0
20,0	1,6	0,9	4,8	27,1	9,2	31,0

Таблица О.2.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,7	0,3	0,3	0,2	0,4	0,6	1,7	1,6	5,8	100,0
3-6	1,5	0,4	0,3	0,2	0,7	1,0	4,6	4,6	13,3	94,2
6-9	2,4	0,7	0,4	0,2	0,7	1,0	6,6	8,8	20,7	80,9
9-12	2,9	0,8	0,4	0,2	0,4	0,7	5,6	12,1	23,2	60,1
12-15	2,7	0,7	0,3	0,2	0,3	0,4	3,5	10,4	18,4	36,9
15-18	1,6	0,4	0,3	0,12	0,2	0,10	1,8	6,4	10,9	18,4
18-21	0,7	0,14	0,3	0,07	0,11	+	0,6	3,3	5,2	7,5
21-24	0,3	0,08	0,2	0,02	0,04	-	0,11	1,1	1,7	2,4
24-27	0,14	0,09	0,08	+	+	-	0,02	0,15	0,5	0,6
≥27	0,07	0,04	0,02	-	-	-	+	+	0,14	0,14
$f(\varphi)$	12,9	3,7	2,6	1,2	2,9	3,8	24,4	48,6	100,0	—

Таблица О.2.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,4	1,0	0,7	0,6	1,4	1,0	3,4	3,5	12,9	100,0
3-6	2,8	1,6	0,6	0,8	1,5	1,4	7,2	7,3	23,1	87,1
6-9	4,1	1,9	0,4	0,6	0,9	0,9	6,5	9,6	24,9	64,0
9-12	4,1	1,8	0,3	0,4	0,3	0,3	3,5	8,2	18,8	39,0
12-15	3,3	1,2	0,3	0,2	0,06	0,04	1,4	5,4	11,9	20,2
15-18	2,0	0,7	0,2	0,05	+	+	0,4	2,4	5,8	8,4
18-21	0,7	0,4	0,06	+	-	-	0,08	0,8	2,0	2,5
21-24	0,13	0,2	+	-	-	-	+	0,2	0,5	0,6
≥24	0,02	0,05	-	-	-	-	-	0,01	0,08	0,09
$f(\varphi)$	18,5	8,9	2,5	2,5	4,2	3,6	22,5	37,3	100,0	—

Таблица О.2.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,8	1,5	0,8	1,1	1,0	1,6	2,7	2,7	14,2	100,0
3-6	5,2	2,2	1,6	1,3	1,4	2,1	4,4	6,0	24,2	85,8
6-9	5,6	2,0	1,8	0,8	1,1	1,2	4,3	7,7	24,4	61,6
9-12	4,5	1,6	1,2	0,6	0,6	0,4	2,4	6,9	18,3	37,2
12-15	2,8	0,9	0,7	0,4	0,3	0,08	0,9	4,8	10,9	18,8
15-18	1,3	0,4	0,4	0,2	0,09	+	0,3	2,3	4,9	7,9
18-21	0,7	0,2	0,14	0,03	0,02	-	0,10	0,7	1,9	3,0
21-24	0,3	0,10	0,03	+	+	-	0,02	0,3	0,7	1,1
24-27	0,07	0,04	+	-	-	-	+	0,12	0,2	0,4
≥27	0,08	0,04	-	-	-	-	-	0,04	0,2	0,2
$f(\varphi)$	23,3	8,9	6,8	4,5	4,5	5,4	15,1	31,5	100,0	—

Таблица О.2.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,4	1,6	1,2	1,7	2,4	1,6	1,5	1,7	13,1	100,0
3-6	2,7	2,7	2,0	3,0	3,4	2,6	2,9	3,2	22,6	86,9
6-9	3,4	2,7	2,1	3,4	4,1	2,9	2,9	3,9	25,5	64,3
9-12	3,3	1,7	1,5	2,6	4,3	2,1	1,7	3,3	20,5	38,8
12-15	1,9	1,0	0,8	1,4	2,7	1,1	0,5	2,0	11,3	18,4
15-18	0,9	0,5	0,4	0,5	1,0	0,4	0,15	0,8	4,7	7,1
18-21	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,07	0,10	0,3	1,8	2,5
21-24	0,07	0,06	0,2	0,12	0,03	+	0,04	0,07	0,6	0,6
≥24	+	+	0,04	0,02	+	-	+	+	0,09	0,10
$f(\varphi)$	14,0	10,6	8,6	13,1	18,1	10,6	9,7	15,2	100,0	—

Таблица О.2.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,5	1,4	1,5	1,9	2,9	1,4	1,0	1,2	12,8	100,0
3-6	3,2	2,1	2,7	3,4	4,9	2,9	2,0	2,7	23,8	87,2
6-9	3,9	2,1	2,7	3,5	5,4	4,0	2,3	2,6	26,5	63,4
9-12	3,1	1,7	1,8	2,1	4,4	3,3	1,6	1,7	19,8	36,9
12-15	1,5	0,9	1,0	1,2	3,0	1,7	0,8	0,8	11,0	17,1
15-18	0,4	0,3	0,5	0,6	1,3	0,6	0,4	0,2	4,3	6,1
18-21	0,06	0,08	0,2	0,2	0,3	0,14	0,2	0,09	1,3	1,8
21-24	+	+	0,04	0,08	0,07	0,02	0,08	0,04	0,3	0,5
24-27	-	-	+	0,07	+	+	0,02	+	0,11	0,17
≥27	-	-	-	0,06	-	-	+	-	0,06	0,06
$f(\varphi)$	13,7	8,7	10,4	13,0	22,3	14,1	8,4	9,4	100,0	—

Таблица О.2.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,5	1,8	1,8	2,8	3,8	2,6	1,4	1,6	17,2	100,0
3-6	2,1	2,8	2,9	5,3	7,6	4,3	2,0	2,5	29,6	82,8
6-9	1,9	2,2	2,0	5,0	9,2	4,4	1,5	2,1	28,3	53,2
9-12	1,4	1,0	0,6	2,6	6,7	2,8	0,7	1,1	16,9	24,9
12-15	0,7	0,3	0,08	1,0	2,7	0,9	0,2	0,4	6,4	8,1
15-18	0,2	0,07	+	0,3	0,6	0,2	0,06	0,06	1,5	1,7
18-21	0,01	+	-	0,04	0,09	0,02	+	+	0,2	0,2
≥21	-	-	-	+	+	+	-	-	0,01	0,01
$f(\varphi)$	7,8	8,1	7,5	17,0	30,8	15,2	5,9	7,7	100,0	—

Таблица О.2.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %:
ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	1,4	1,7	3,2	4,0	2,0	1,2	0,8	15,7	100,0
3-6	2,2	2,3	2,2	5,7	9,0	4,3	1,7	1,2	28,5	84,3
6-9	1,9	1,9	1,3	5,6	11,7	4,4	1,3	1,1	29,2	55,9
9-12	0,8	0,9	0,5	3,5	8,7	2,5	0,6	0,6	18,1	26,7
12-15	0,2	0,2	0,4	1,4	3,6	0,7	0,2	0,2	6,8	8,6
15-18	0,03	0,03	0,3	0,3	0,8	0,10	0,01	0,01	1,6	1,8
18-21	+	+	0,08	0,02	0,09	+	-	-	0,2	0,2
≥21	-	-	+	-	+	-	-	-	0,01	0,01
$f(\varphi)$	6,4	6,7	6,4	19,8	37,9	14,0	5,0	3,9	100,0	—

Таблица О.2.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,9	1,3	1,4	2,3	3,1	2,2	1,8	1,9	16,0	100,0
3-6	2,8	2,1	2,2	3,9	6,5	4,1	2,8	3,3	27,7	84,0
6-9	2,8	1,8	1,7	3,3	7,3	4,3	2,6	3,4	27,2	56,4
9-12	1,5	0,8	1,1	2,1	5,8	2,8	1,5	1,8	17,4	29,2
12-15	0,4	0,3	0,5	1,2	3,5	1,1	0,6	0,6	8,2	11,7
15-18	0,06	0,06	0,2	0,5	1,4	0,2	0,13	0,13	2,7	3,5
18-21	+	+	0,08	0,14	0,4	0,03	0,01	0,01	0,6	0,9
21-24	-	-	0,04	0,06	0,07	+	-	-	0,2	0,3
24-27	-	-	0,04	0,02	+	-	-	-	0,06	0,08
≥27	-	-	0,02	+	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	9,5	6,3	7,2	13,4	28,0	14,9	9,4	11,2	100,0	—

Таблица О.2.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	1,3	1,1	1,6	1,9	1,5	1,4	1,0	11,1	100,0
3-6	2,2	2,1	1,7	3,7	3,9	2,9	2,6	2,2	21,4	88,9
6-9	2,0	2,0	2,0	4,0	5,1	3,6	3,4	3,0	25,2	67,5
9-12	1,3	1,5	1,4	2,7	4,8	3,2	3,5	2,7	21,0	42,3
12-15	0,8	0,8	0,7	1,3	3,0	1,9	2,3	1,8	12,6	21,3
15-18	0,3	0,3	0,4	0,7	1,2	0,7	1,1	0,9	5,7	8,7
18-21	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	2,2	3,0
21-24	0,2	0,07	0,11	0,02	0,04	0,03	0,09	0,11	0,6	0,8
≥24	0,06	+	0,01	-	+	+	+	0,02	0,11	0,12
$f(\varphi)$	8,4	8,3	7,7	14,3	20,3	14,0	14,9	12,2	100,0	—

Таблица О.2.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	0,8	0,5	0,5	0,6	0,7	1,1	0,9	6,0	100,0
3-6	1,6	1,3	0,8	0,9	1,6	1,6	2,8	2,6	13,5	94,0
6-9	2,4	1,4	1,0	1,1	2,6	2,5	4,8	4,7	20,5	80,6
9-12	2,6	1,2	0,9	1,0	2,6	2,5	6,2	5,7	22,8	60,0
12-15	1,9	0,7	0,7	1,0	2,0	1,7	5,5	4,6	18,1	37,2
15-18	1,1	0,3	0,5	0,8	1,1	1,0	3,2	2,8	10,8	19,2
18-21	0,6	0,09	0,4	0,5	0,4	0,4	1,4	1,6	5,4	8,4
21-24	0,3	0,08	0,3	0,3	0,2	0,09	0,4	0,7	2,3	3,0
24-27	0,10	0,03	0,08	0,2	0,06	0,02	0,04	0,2	0,7	0,8
≥27	+	+	+	0,04	+	+	+	0,03	0,10	0,10
$f(\varphi)$	11,3	5,9	5,2	6,4	11,3	10,5	25,6	23,8	100,0	—

Таблица О.2.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	0,5	0,3	0,2	0,6	0,7	0,9	1,1	4,8	100,0
3-6	0,9	1,0	0,5	0,5	1,2	1,6	3,1	2,6	11,5	95,2
6-9	1,5	1,1	0,6	0,8	1,5	2,4	6,1	4,6	18,5	83,6
9-12	1,5	0,8	0,5	0,7	1,3	2,1	8,5	6,9	22,4	65,1
12-15	1,2	0,5	0,5	0,4	0,9	1,4	8,4	7,2	20,6	42,8
15-18	0,8	0,3	0,4	0,2	0,4	0,7	5,4	4,6	12,7	22,2
18-21	0,5	0,2	0,2	0,12	0,08	0,2	2,6	2,0	5,8	9,4
21-24	0,3	0,2	0,09	0,08	+	0,01	1,1	0,8	2,5	3,6
24-27	0,10	0,2	0,04	0,02	-	-	0,4	0,2	0,9	1,1
≥27	+	0,06	+	+	-	-	0,09	0,03	0,2	0,2
$f(\varphi)$	7,2	4,8	3,2	3,1	6,0	9,1	36,6	30,0	100,0	—

Таблица О.2.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,4	0,3	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	3,6	100,0
3-6	1,3	1,0	0,5	0,4	0,5	1,2	2,0	2,0	8,9	96,4
6-9	1,8	1,5	0,5	0,6	0,7	1,4	4,7	4,6	15,7	87,5
9-12	2,6	1,6	0,5	0,6	0,7	1,1	7,2	8,3	22,5	71,8
12-15	2,9	1,4	0,3	0,4	0,5	0,6	7,1	9,8	22,9	49,4
15-18	2,1	0,8	0,2	0,4	0,2	0,2	4,3	7,2	15,5	26,5
18-21	1,2	0,4	0,2	0,4	0,07	0,2	1,7	3,4	7,4	11,0
21-24	0,5	0,2	0,2	0,2	0,02	0,2	0,4	1,0	2,7	3,7
24-27	0,11	0,06	0,09	0,07	+	0,12	0,04	0,3	0,8	1,0
≥27	+	+	0,02	0,02	-	0,03	+	0,10	0,2	0,2
$f(\varphi)$	13,1	7,2	2,7	3,3	2,8	5,5	28,0	37,4	100,0	—

Таблица О.2.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	1,1	1,0	1,4	1,9	1,4	1,6	1,6	11,1	100,0
3-6	2,4	1,8	1,5	2,4	3,5	2,5	3,2	3,4	20,7	88,9
6-9	2,8	1,8	1,4	2,4	4,2	2,7	3,9	4,7	23,9	68,2
9-12	2,5	1,3	0,9	1,6	3,4	2,0	3,6	4,9	20,1	44,3
12-15	1,7	0,7	0,5	0,8	1,9	1,0	2,6	4,0	13,3	24,2
15-18	0,9	0,4	0,3	0,4	0,7	0,3	1,4	2,3	6,8	11,0
18-21	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,10	0,6	1,0	2,8	4,2
21-24	0,2	0,08	0,09	0,07	0,04	0,03	0,2	0,4	1,0	1,4
24-27	0,05	0,04	0,03	0,03	+	0,01	0,04	0,09	0,3	0,4
≥27	0,02	0,01	+	0,01	-	+	+	0,02	0,07	0,07
$f(\varphi)$	12,2	7,3	5,9	9,3	15,8	10,0	17,1	22,4	100,0	—

Таблица О.2.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет.

Район Охотского моря

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
h	3,9	5,6	6,5	7,7	8,7	9,8
50%	3,7	5,3	6,1	7,2	8,2	9,2
13%	6,3	9,0	10,3	12,3	13,9	15,7
3%	8,3	11,8	13,6	16,2	18,4	20,7
1%	9,5	13,6	15,6	18,6	21,1	23,7
0,1%	11,6	16,7	19,2	22,8	25,8	29,1
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
τ	9,5	11,4	12,2	13,3	14,2	15,0
50%	9,0	10,8	11,6	12,6	13,5	14,3
13%	10,0	11,9	12,8	14,0	14,9	15,8
3%	10,5	12,5	13,4	14,6	15,6	16,5
1%	10,6	12,7	13,7	14,9	15,9	16,8
0,1%	10,9	13,1	14,0	15,3	16,3	17,3
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
λ	141	202	232	276	313	352
50%	127	182	210	249	282	318
13%	155	222	256	304	345	388
3%	170	244	281	334	378	426
1%	177	253	291	346	392	442
0,1%	186	267	307	365	414	466
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	6,2	8,9	10,3	12,2	13,8	15,6

Таблица О.2.17

Длительность штормов Э и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма Э			Окна погоды Θ		
	$\bar{Э}$	$\sigma_Э$	max[Э]	$\bar{Θ}$	$\sigma_Θ$	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
2,0	1,9	1,4	5,6	4,4	2,1	13,1
4,0	0,9	1,0	2,8	12,6	3,6	31,0
6,0	0,6	0,8	1,7	31,0	-	31,0
8,0	0,3	0,5	0,8	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
2,0	1,9	1,4	5,6	4,1	2,0	12,4
4,0	1,0	1,0	2,9	14,0	3,7	30,0
6,0	0,5	0,7	1,5	30,0	-	30,0
8,0	0,7	0,8	1,9	30,0	-	30,0
10,0	0,4	0,6	1,1	30,0	-	30,0
МАЙ						
2,0	1,4	1,2	4,2	5,3	2,3	15,9
4,0	0,8	0,9	2,4	24,9	5,0	31,0
6,0	0,5	0,7	1,5	31,0	-	31,0
8,0	0,5	0,7	1,6	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
2,0	1,1	1,1	3,3	12,2	3,5	30,0
4,0	0,8	0,9	2,4	30,0	-	30,0
6,0	0,6	0,8	1,7	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	1,0	1,0	3,0	14,2	3,8	31,0
4,0	0,3	0,5	0,8	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,4	1,2	4,1	9,2	3,0	27,7
4,0	0,6	0,8	1,9	31,0	-	31,0
6,0	0,5	0,7	1,6	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	1,6	1,3	4,7	4,9	2,2	14,7
4,0	0,8	0,9	2,4	20,4	4,5	30,0
6,0	0,6	0,8	1,8	30,0	-	30,0
8,0	0,4	0,6	1,2	30,0	-	30,0
10,0	0,2	0,5	0,7	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	2,2	1,5	6,7	2,7	1,6	8,1
4,0	1,0	1,0	3,1	6,8	2,6	20,4
6,0	0,8	0,9	2,4	22,2	4,7	31,0
8,0	0,6	0,8	1,7	31,0	-	31,0
10,0	0,2	0,4	0,5	31,0	-	31,0

НОЯБРЬ						
2,0	2,9	1,7	8,7	2,7	1,6	8,1
4,0	1,3	1,1	3,8	5,3	2,3	15,8
6,0	0,8	0,9	2,3	14,2	3,8	30,0
8,0	0,6	0,8	1,8	30,0	-	30,0
10,0	0,2	0,4	0,5	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	2,3	1,5	7,0	3,1	1,7	9,2
4,0	1,2	1,1	3,5	9,5	3,1	28,4
6,0	0,8	0,9	2,5	28,9	5,4	31,0
8,0	0,5	0,7	1,6	31,0	-	31,0
10,0	0,3	0,5	0,9	31,0	-	31,0

Таблица О.2.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	8,0	6,1	3,8	3,0	3,1	3,9	10,1	8,8	46,7	100,0
2-4	6,2	5,3	3,4	2,7	2,1	2,2	7,3	7,0	36,3	53,3
4-6	2,1	2,0	1,6	1,5	0,6	0,5	2,4	2,6	13,3	17,0
6-8	0,3	0,4	0,4	0,7	0,13	0,09	0,4	0,6	3,0	3,7
8-10	0,02	0,04	0,08	0,3	0,02	+	0,05	0,07	0,6	0,7
≥10	-	+	0,01	0,08	+	-	+	+	0,10	0,11
$f(\theta)$	16,6	13,9	9,3	8,2	5,9	6,7	20,3	19,0	100,0	—

Таблица О.2.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АПРЕЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,4	3,4	2,4	5,9	12,3	7,6	4,5	4,8	47,4	100,0
2-4	4,5	2,7	2,4	5,2	10,2	5,2	2,9	3,0	36,2	52,6
4-6	1,2	1,1	1,0	2,4	4,0	1,5	0,8	0,8	12,7	16,4
6-8	0,15	0,2	0,2	0,7	1,0	0,3	0,2	0,13	2,9	3,7
8-10	+	0,02	0,04	0,2	0,3	0,07	0,03	0,02	0,6	0,8
10-12	-	+	+	0,06	0,05	+	+	+	0,12	0,14
≥12	-	-	-	0,01	+	-	-	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	12,3	7,4	6,2	14,3	27,8	14,7	8,4	8,8	100,0	—

Таблица О.2.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,9	2,0	0,9	5,9	21,0	12,2	3,9	3,3	53,2	100,0
2-4	2,5	1,1	0,9	4,9	13,6	7,5	2,6	2,0	35,0	46,8
4–6	0,6	0,2	0,4	1,9	3,8	1,8	0,7	0,4	9,7	11,8
6-8	0,04	0,01	0,13	0,4	0,8	0,3	0,08	0,03	1,7	2,1
8-10	-	-	0,03	0,05	0,15	0,05	+	-	0,3	0,3
≥10	-	-	+	+	0,02	0,01	-	-	0,04	0,04
$f(\theta)$	7,1	3,3	2,4	13,2	39,3	21,9	7,2	5,7	100,0	—

Таблица О.2.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,1	1,2	0,4	3,2	23,1	18,3	7,1	4,5	61,0	100,0
2-4	1,7	0,6	0,3	1,8	12,9	9,5	3,5	2,3	32,7	39,0
4–6	0,3	0,10	0,05	0,4	2,6	1,5	0,5	0,3	5,7	6,3
6–8	0,02	+	+	0,11	0,3	0,09	0,02	0,02	0,6	0,6
≥8	-	-	-	0,02	0,03	+	-	-	0,06	0,06
$f(\theta)$	5,2	2,0	0,7	5,6	39,0	29,4	11,1	7,1	100,0	—

Таблица О.2.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	1,8	0,9	0,5	4,5	28,1	19,2	4,4	3,3	62,6	100,0
2-4	0,8	0,4	0,2	2,7	14,3	10,1	2,2	1,5	32,3	37,4
4–6	0,08	0,04	0,02	0,6	2,1	1,6	0,3	0,15	4,8	5,1
≥6	+	-	-	0,04	0,13	0,09	0,02	+	0,3	0,3
$f(\theta)$	2,7	1,3	0,7	7,8	44,6	30,9	6,9	5,0	100,0	—

Таблица О.2.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,9	0,9	0,8	4,3	19,8	16,5	6,9	5,1	58,2	100,0
2-4	2,1	0,4	0,4	2,4	11,9	9,8	4,0	2,6	33,7	41,8
4–6	0,4	0,04	0,08	0,5	2,9	2,1	0,8	0,4	7,2	8,1
6–8	0,02	-	0,01	0,06	0,5	0,2	0,07	0,02	0,9	0,9
≥8	-	-	-	+	0,05	+	+	-	0,07	0,07
$f(\theta)$	6,5	1,3	1,3	7,3	35,1	28,7	11,8	8,1	100,0	—

Таблица О.2.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,8	1,7	1,2	3,9	13,4	12,1	8,5	6,0	51,6	100,0
2-4	3,1	1,1	0,8	3,2	9,3	8,2	5,9	3,8	35,5	48,4
4–6	0,7	0,3	0,3	1,3	2,9	2,2	1,7	0,9	10,5	12,9
6–8	0,06	0,06	0,10	0,4	0,6	0,3	0,3	0,11	2,0	2,5
8–10	+	+	0,02	0,12	0,2	0,06	0,02	+	0,4	0,5
10-12	-	-	+	0,01	0,05	0,01	-	-	0,07	0,09
≥12	-	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	0,01
$f(\theta)$	8,7	3,1	2,5	9,0	26,4	23,0	16,4	10,9	100,0	—

Таблица О.2.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,4	1,3	0,9	2,7	6,6	6,8	10,9	6,0	37,7	100,0
2-4	1,9	1,0	1,3	3,3	6,8	6,5	11,4	5,1	37,3	62,3
4–6	0,7	0,4	0,7	2,0	3,5	2,9	5,6	2,0	17,8	25,0
6–8	0,13	0,11	0,3	0,8	1,1	0,7	1,6	0,5	5,3	7,2
8–10	0,02	0,02	0,13	0,3	0,4	0,13	0,4	0,10	1,4	1,9
10–12	-	+	0,05	0,10	0,13	0,04	0,06	+	0,4	0,4
≥12	-	-	+	0,02	0,03	0,01	+	-	0,07	0,07
$f(\theta)$	5,2	2,9	3,4	9,3	18,5	17,2	30,0	13,6	100,0	—

Таблица О.2.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,3	1,4	0,8	1,8	2,9	4,1	11,6	5,9	31,9	100,0
2-4	3,3	1,8	1,2	2,5	3,6	4,3	14,2	5,9	36,8	68,1
4–6	1,6	1,0	0,6	1,8	2,1	2,4	8,8	2,9	21,3	31,3
6–8	0,4	0,3	0,2	0,8	0,9	0,9	3,4	0,8	7,6	10,1
8–10	0,09	0,06	0,02	0,2	0,4	0,3	0,9	0,12	2,0	2,5
10–12	0,02	0,01	+	0,04	0,07	0,09	0,14	0,01	0,4	0,5
≥12	+	-	-	+	+	0,02	0,02	-	0,06	0,06
$f(\theta)$	8,7	4,5	2,8	7,2	10,0	12,2	39,1	15,6	100,0	—

Таблица О.2.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	7,0	3,3	2,3	2,2	1,9	3,3	12,4	5,8	38,3	100,0
2-4	7,1	3,8	3,0	2,5	1,9	2,7	12,2	4,7	37,8	61,7
4–6	3,2	1,9	1,8	1,6	0,9	1,0	5,1	1,8	17,3	23,9
6–8	0,7	0,5	0,7	0,8	0,3	0,3	1,1	0,5	4,9	6,6
8–10	0,10	0,07	0,2	0,4	0,04	0,12	0,3	0,2	1,3	1,7
10–12	+	+	0,03	0,13	+	0,02	0,06	0,04	0,3	0,3
≥12	-	-	+	0,03	-	+	+	+	0,04	0,04
$f(\theta)$	18,1	9,5	8,0	7,6	5,1	7,5	31,2	13,1	100,0	—

Таблица О.2.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,5	2,2	1,4	3,7	12,8	10,1	8,2	5,4	48,4	100,0
2-4	3,4	1,9	1,4	3,1	8,5	6,5	6,8	3,9	35,4	51,6
4–6	1,1	0,7	0,7	1,4	2,5	1,8	2,8	1,3	12,3	16,2
6–8	0,2	0,2	0,2	0,5	0,6	0,3	0,8	0,3	3,0	3,9
8–10	0,02	0,02	0,05	0,2	0,15	0,08	0,2	0,05	0,7	0,9
10–12	+	+	0,01	0,04	0,03	0,02	0,03	+	0,15	0,17
≥12	-	-	-	+	+	+	+	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	9,2	5,0	3,8	8,9	24,5	18,8	18,8	10,9	100,0	—

Таблица О.2.29

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)						Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	≥12	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	3,1	35,5	8,9	0,8	0,07	+	48,4	100,0	5,3
2-4	1,4	22,4	10,6	0,9	0,06	+	35,4	51,6	5,6
4-6	0,14	5,0	6,3	0,9	0,02	+	12,3	16,2	6,3
6-8	+	0,4	1,8	0,8	0,02	-	3,0	3,9	7,3
8-10	-	+	0,2	0,4	0,03	-	0,7	0,9	8,4
10-12	-	-	0,01	0,11	0,02	-	0,15	0,17	9,1
≥12	-	-	-	0,01	+	-	0,02	0,02	9,6
$f(\tau)$	4,7	63,3	27,8	3,9	0,2	-	—		
$F(\tau)$	100,0	95,3	32,0	4,2	0,2	-			
$m_h(\tau)$	1,7	2,1	3,1	4,8	4,7	2,5			

Район 3 (Северо–Восточная часть Охотского моря)

Таблица О.3.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	17,6	21,0	18,7	14,3	13,1	13,9	13,2	13,5	21,9
5	20,5	23,6	21,6	17,6	16,3	16,4	15,7	16,4	24,3
10	21,8	24,8	22,9	19,1	17,6	17,5	16,8	17,7	25,3
25	23,4	26,3	24,6	21,0	19,4	19,0	18,2	19,4	26,6
50	24,7	27,4	25,8	22,5	20,8	20,0	19,3	20,6	27,6
100	25,9	28,6	27,1	23,9	22,1	21,1	20,4	21,9	28,6
Интервал осреднения – 10 мин									
1	19,0	22,7	20,2	15,3	14,0	14,9	14,1	14,5	23,8
5	22,2	25,7	23,5	19,0	17,5	17,7	16,9	17,7	26,4
10	23,6	27,0	24,9	20,6	19,0	18,9	18,0	19,1	27,6
25	25,5	28,7	26,8	22,8	21,0	20,5	19,6	20,9	29,1
50	26,9	30,1	28,2	24,4	22,5	21,7	20,8	22,3	30,2
100	28,4	31,4	29,7	26,1	24,0	22,9	22,0	23,7	31,4
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	22,6	27,4	24,2	18,0	16,4	17,5	16,5	17,0	28,8
5	26,8	31,3	28,4	22,7	20,8	21,0	20,0	21,0	32,3
10	28,6	33,0	30,3	24,7	22,7	22,5	21,5	22,7	33,8
25	31,0	35,3	32,7	27,5	25,2	24,5	23,5	25,1	35,8
50	32,9	37,1	34,6	29,6	27,2	26,1	25,0	26,9	37,3
100	34,8	38,9	36,6	31,8	29,1	27,7	26,5	28,7	38,9

Таблица О.3.2

Длительность штормов $\Im$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[*x*] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\Im$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\Im}$	$\sigma_\Im$	max[$\Im$]	$\overline{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	8,2	5,9	24,5	14,8	14,0	31,0
10,0	5,8	4,1	17,5	13,7	14,0	31,0
15,0	1,8	1,5	5,4	31,0	0,0	31,0
20,0	0,6	-	1,7	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	4,4	2,7	13,3	5,5	9,4	16,5
10,0	4,3	4,7	12,9	13,2	12,5	28,0
15,0	3,4	2,5	10,1	28,3	0,5	28,0
20,0	1,4	0,8	4,1	28,3	0,5	28,0
МАРТ						
5,0	7,2	6,5	21,6	15,2	12,9	31,0
10,0	3,6	3,3	10,8	14,9	13,0	31,0

АПРЕЛЬ						
5,0	3,8	4,6	11,5	5,3	7,9	15,9
10,0	3,0	2,2	9,1	20,9	13,5	30,0
15,0	3,1	-	9,3	30,0	-	30,0
МАЙ						
5,0	3,6	3,3	10,7	4,0	6,1	12,0
10,0	3,1	1,5	9,3	19,6	14,1	31,0
15,0	1,6	0,2	4,9	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
5,0	3,0	2,4	9,0	4,9	3,9	14,8
10,0	0,2	0,3	0,7	27,5	8,2	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	3,2	3,1	9,6	4,6	4,8	13,6
10,0	1,0	0,7	2,9	28,3	8,9	31,0
АВГУСТ						
5,0	4,4	3,7	13,1	2,9	2,8	8,8
10,0	1,9	1,4	5,6	25,0	11,2	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	3,5	2,7	10,4	4,2	3,6	12,5
10,0	1,5	1,7	4,6	25,5	10,1	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	4,5	5,2	13,5	5,2	7,8	15,4
10,0	4,3	3,1	12,9	18,9	14,6	31,0
15,0	2,0	2,1	5,9	29,4	5,3	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	4,1	4,4	12,3	5,3	5,9	15,8
10,0	4,0	2,8	12,0	14,3	11,7	30,0
15,0	2,8	1,5	8,5	30,0	-	30,0
20,0	2,1	-	6,4	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	6,9	6,1	20,6	8,1	10,9	24,2
10,0	5,0	4,7	15,0	8,4	9,4	25,2
15,0	4,0	1,8	11,9	28,2	9,2	31,0
20,0	1,0	0,4	3,0	31,0	-	31,0

Таблица О.3.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,3	1,3	0,9	0,4	0,6	0,2	0,3	1,2	8,1	100,0
3-6	10,0	3,4	1,8	0,6	0,7	0,2	0,5	2,5	19,8	91,9
6-9	15,4	6,6	2,5	0,7	0,6	0,2	0,4	2,3	28,5	72,1
9-12	12,4	7,3	2,5	0,6	0,5	0,11	0,2	1,0	24,5	43,6
12-15	5,7	4,3	1,9	0,4	0,3	0,09	0,06	0,3	13,0	19,1
15-18	1,6	1,4	0,9	0,2	0,10	0,04	0,02	0,08	4,4	6,1
18-21	0,3	0,4	0,3	0,08	0,02	+	+	0,02	1,1	1,6
21-24	0,02	0,2	0,10	0,04	+	-	-	+	0,4	0,5
24-27	-	0,08	0,02	0,02	-	-	-	-	0,12	0,14
≥27	-	0,02	+	+	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	48,7	25,1	11,0	2,9	2,7	0,8	1,3	7,4	100,0	—

Таблица О.3.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,9	2,7	0,8	0,5	0,5	0,8	0,6	1,4	11,1	100,0
3-6	10,4	7,6	1,7	0,5	0,7	0,6	0,7	1,9	24,1	88,9
6-9	13,6	11,5	2,2	0,4	0,7	0,3	0,3	1,6	30,6	64,8
9-12	8,6	8,9	2,1	0,2	0,4	0,09	0,04	0,9	21,2	34,2
12-15	2,7	4,3	1,7	0,05	0,08	0,02	+	0,2	9,0	13,0
15-18	0,4	1,5	0,9	+	+	+	-	0,02	2,8	4,0
18-21	0,04	0,4	0,4	-	-	-	-	-	0,9	1,2
21-24	+	0,12	0,15	-	-	-	-	-	0,3	0,3
≥24	-	0,02	0,03	-	-	-	-	-	0,05	0,06
$f(\varphi)$	39,7	36,9	9,9	1,6	2,4	1,7	1,6	6,1	100,0	—

Таблица О.3.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	4,5	3,6	1,4	0,7	1,2	1,2	1,0	2,0	15,6	100,0
3-6	10,3	9,3	2,4	0,7	1,3	1,2	1,4	2,6	29,2	84,4
6-9	11,2	12,4	2,3	0,3	0,6	0,6	0,8	1,9	30,1	55,2
9-12	6,5	8,2	1,3	0,09	0,2	0,14	0,2	0,6	17,1	25,1
12-15	1,9	3,4	0,5	0,02	0,06	0,01	0,02	0,05	5,9	8,0
15-18	0,2	1,1	0,2	+	0,02	-	-	+	1,5	2,0
18-21	0,01	0,3	0,10	-	+	-	-	-	0,4	0,5
≥21	-	0,05	0,04	-	-	-	-	-	0,09	0,10
$f(\varphi)$	34,5	38,3	8,3	1,9	3,3	3,2	3,4	7,2	100,0	—

Таблица О.3.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,5	2,5	1,4	1,2	2,7	2,9	1,9	2,1	18,1	100,0
3-6	6,8	5,7	2,3	1,6	2,9	5,2	3,1	3,1	30,7	81,9
6-9	6,6	7,1	2,1	1,4	1,7	3,8	2,4	2,3	27,3	51,2
9-12	4,6	5,0	1,1	0,7	0,6	1,5	0,9	1,2	15,4	24,0
12-15	2,4	2,4	0,3	0,2	0,08	0,3	0,15	0,5	6,3	8,6
15-18	0,7	0,9	0,12	0,01	+	0,02	+	0,13	1,8	2,2
18-21	0,07	0,2	0,04	-	-	-	-	0,01	0,3	0,4
≥21	+	0,03	+	-	-	-	-	-	0,04	0,04
$f(\varphi)$	24,6	23,8	7,5	5,0	7,9	13,6	8,4	9,2	100,0	—

Таблица О.3.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,3	3,7	3,3	3,0	3,6	3,3	2,8	2,1	24,2	100,0
3-6	3,7	5,8	5,8	3,7	4,2	5,7	4,1	2,4	35,5	75,8
6-9	2,9	4,6	4,6	2,1	2,6	4,9	2,1	1,3	25,1	40,3
9-12	1,1	2,2	2,2	0,8	1,2	2,4	0,4	0,4	10,7	15,1
12-15	0,2	0,7	0,8	0,3	0,3	0,8	0,04	0,2	3,3	4,4
15-18	0,01	0,2	0,3	0,09	0,03	0,2	0,04	0,04	0,8	1,1
18-21	-	0,03	0,10	+	-	0,03	0,02	+	0,2	0,2
≥21	-	+	0,02	-	-	+	+	-	0,03	0,03
$f(\varphi)$	10,3	17,3	17,2	10,1	12,0	17,2	9,5	6,5	100,0	—

Таблица О.3.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,1	2,4	2,4	3,6	4,6	5,0	3,9	2,5	26,6	100,0
3-6	3,0	3,8	3,4	4,3	5,0	8,9	5,9	2,2	36,6	73,4
6-9	2,1	3,2	2,5	2,0	2,5	7,8	3,7	1,1	24,9	36,9
9-12	0,8	1,5	0,9	0,4	0,6	3,9	1,2	0,3	9,5	11,9
12-15	0,2	0,3	0,12	0,02	0,08	1,1	0,2	0,02	2,1	2,4
15-18	0,01	0,03	+	-	+	0,2	0,03	-	0,3	0,3
≥18	-	-	-	-	-	0,01	+	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	8,2	11,3	9,3	10,2	12,9	26,9	15,1	6,0	100,0	—

Таблица О.3.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,8	1,9	2,4	3,1	5,4	7,2	3,2	2,0	26,9	100,0
3-6	2,2	2,6	3,4	3,5	5,9	12,3	4,9	2,1	36,8	73,1
6-9	1,2	1,6	2,3	1,9	2,9	10,5	3,3	0,9	24,5	36,2
9-12	0,4	0,6	0,7	0,5	0,7	5,0	1,1	0,2	9,2	11,7
12-15	0,07	0,14	0,09	0,05	0,10	1,4	0,2	0,06	2,1	2,5
15-18	+	0,01	+	+	+	0,3	0,03	+	0,4	0,4
≥18	-	-	-	-	-	0,05	+	-	0,05	0,06
$f(\varphi)$	5,6	6,8	8,8	8,9	15,1	36,7	12,8	5,3	100,0	—

Таблица О.3.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,6	2,8	2,5	2,2	4,2	4,4	2,7	2,2	23,6	100,0
3-6	4,0	4,8	3,3	2,5	4,6	7,2	4,3	3,2	33,9	76,4
6-9	3,4	5,0	2,3	1,5	2,5	6,4	2,7	2,1	25,9	42,5
9-12	2,0	2,9	0,9	0,6	0,8	3,4	0,9	0,6	12,1	16,6
12-15	0,7	0,9	0,2	0,3	0,2	1,1	0,2	0,08	3,6	4,5
15-18	0,10	0,2	0,03	0,08	0,03	0,2	0,03	+	0,7	0,8
≥18	+	0,06	+	+	+	0,02	+	-	0,09	0,10
$f(\varphi)$	12,9	16,7	9,2	7,2	12,3	22,8	10,8	8,2	100,0	—

Таблица О.3.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,9	3,1	2,5	2,6	2,4	3,2	3,0	2,9	22,5	100,0
3-6	5,2	5,3	4,1	2,6	2,9	4,9	4,1	3,9	32,9	77,5
6-9	5,8	5,1	3,3	1,5	1,6	3,8	2,4	2,3	25,8	44,6
9-12	3,6	3,0	1,8	0,6	0,7	1,7	0,7	0,9	13,0	18,9
12-15	1,4	1,4	0,7	0,2	0,3	0,4	0,10	0,3	4,7	5,9
15-18	0,3	0,4	0,2	0,07	0,05	0,05	+	0,04	1,1	1,2
≥18	0,02	0,05	0,03	+	+	+	-	+	0,11	0,12
$f(\varphi)$	19,2	18,3	12,6	7,6	7,9	13,9	10,2	10,3	100,0	—

Таблица О.3.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,7	1,9	1,7	1,1	1,4	1,1	1,1	1,2	12,3	100,0
3-6	6,0	4,8	4,1	2,0	2,0	2,2	1,8	2,0	24,7	87,7
6-9	7,0	7,4	5,8	1,7	1,4	1,8	1,2	1,7	28,1	63,0
9-12	4,9	6,7	4,4	1,1	0,7	0,9	0,5	0,9	20,2	34,9
12-15	2,2	3,5	2,2	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	9,7	14,7
15-18	0,7	1,3	0,8	0,14	0,2	0,2	0,04	0,11	3,4	5,0
18–21	0,15	0,5	0,2	0,04	0,03	0,08	+	0,04	1,1	1,5
21–24	0,02	0,2	0,07	+	+	0,02	-	+	0,3	0,5
24–27	+	0,08	0,02	-	-	+	-	-	0,11	0,13
≥27	-	0,02	+	-	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	23,7	26,5	19,3	6,6	6,2	6,7	4,8	6,3	100,0	—

Таблица О.3.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,1	2,0	1,2	1,3	1,0	0,7	1,2	1,3	10,6	100,0
3-6	5,0	4,8	2,4	1,7	1,2	0,8	1,9	2,3	20,0	89,4
6-9	7,7	7,1	3,2	1,1	0,9	0,5	1,3	2,2	24,1	69,4
9-12	7,9	7,1	3,0	0,6	0,5	0,2	0,6	1,4	21,2	45,3
12-15	5,0	5,1	2,0	0,3	0,2	0,05	0,3	0,6	13,4	24,1
15-18	2,4	2,5	1,1	0,11	0,12	0,10	0,14	0,2	6,6	10,6
18-21	0,7	1,1	0,6	0,02	0,06	0,07	0,04	0,10	2,8	4,0
21-24	0,14	0,4	0,3	+	0,02	0,02	+	0,04	0,9	1,2
24-27	0,02	0,2	0,07	-	+	+	-	+	0,3	0,3
≥27	+	0,04	+	-	-	-	-	-	0,05	0,05
$f(\varphi)$	30,9	30,3	13,7	5,1	3,9	2,4	5,5	8,2	100,0	—

Таблица О.3.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,7	1,7	1,0	0,4	0,6	0,8	0,8	0,7	7,8	100,0
3-6	4,7	4,1	1,8	0,7	0,9	1,0	1,1	1,5	15,8	92,2
6-9	8,4	6,2	1,9	0,9	0,9	0,9	1,0	2,1	22,3	76,4
9-12	11,1	7,2	1,4	0,7	0,8	0,6	0,6	2,0	24,4	54,1
12-15	8,8	6,1	0,9	0,2	0,4	0,3	0,2	1,2	18,1	29,7
15-18	4,0	3,3	0,4	0,03	0,11	0,05	0,05	0,4	8,4	11,6
18-21	1,1	1,1	0,2	+	+	+	+	0,10	2,5	3,1
21-24	0,3	0,2	0,08	-	-	-	-	0,02	0,6	0,7
≥24	0,08	0,01	0,02	-	-	-	-	+	0,11	0,12
$f(\varphi)$	40,3	29,9	7,6	2,9	3,7	3,7	3,8	8,1	100,0	—

Таблица О.3.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,8	2,5	1,8	1,7	2,3	2,6	1,9	1,8	17,3	100,0
3-6	5,9	5,2	3,0	2,0	2,7	4,2	2,8	2,5	28,3	82,7
6-9	7,1	6,5	2,9	1,3	1,6	3,5	1,8	1,8	26,4	54,4
9-12	5,3	5,1	1,9	0,6	0,6	1,6	0,6	0,9	16,5	27,9
12-15	2,6	2,7	0,9	0,2	0,2	0,5	0,14	0,3	7,6	11,4
15-18	0,9	1,1	0,4	0,06	0,05	0,11	0,03	0,09	2,7	3,8
18-21	0,2	0,4	0,2	0,01	0,01	0,02	+	0,02	0,8	1,1
21-24	0,04	0,10	0,06	+	+	+	-	+	0,2	0,3
≥24	+	0,03	0,01	+	-	-	-	-	0,05	0,06
$f(\varphi)$	24,9	23,4	11,2	5,8	7,5	12,5	7,3	7,4	100,0	—

Таблица О.3.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет.

Район Охотского моря.

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
h	2,6	4,0	4,8	6,0	7,0	8,1
50%	2,4	3,8	4,5	5,6	6,6	7,6
13%	4,1	6,5	7,7	9,6	11,2	12,9
3%	5,5	8,5	10,2	12,6	14,7	17,0
1%	6,3	9,8	11,7	14,4	16,9	19,6
0,1%	7,7	12,0	14,3	17,7	20,7	24,0
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
τ	7,7	9,7	10,5	11,7	12,7	13,6
50%	7,3	9,2	10,0	11,1	12,0	13,0
13%	8,1	10,1	11,1	12,3	13,3	14,3
3%	8,5	10,6	11,6	12,9	13,9	15,0
1%	8,7	10,8	11,8	13,1	14,2	15,3
0,1%	8,9	11,1	12,1	13,5	14,6	15,7
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
λ	93	146	173	215	251	290
50%	84	131	156	194	226	262
13%	103	160	191	237	276	320
3%	113	176	210	260	303	351
1%	117	183	217	269	314	364
0,1%	123	193	229	284	331	384
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	4,1	6,4	7,6	9,5	11,1	12,8

Таблица О.3.17

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\overline{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
МАЙ						
2,0	0,9	1,0	2,7	31,0	-	31,0
4,0	0,2	0,5	0,7	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
2,0	0,9	0,9	2,6	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	0,6	0,8	1,8	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,0	1,0	3,0	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	0,9	1,0	2,8	21,1	4,6	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	1,1	1,0	3,3	7,9	2,8	23,6
4,0	0,6	0,8	1,7	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
2,0	1,4	1,2	4,2	5,1	2,3	15,2
4,0	0,7	0,8	2,1	21,8	4,7	30,0
6,0	0,4	0,6	1,2	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	1,4	1,2	4,2	5,8	2,4	17,4
4,0	0,6	0,8	1,9	31,0	-	31,0
6,0	0,1	0,3	0,3	31,0	-	31,0

Таблица О.3.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,8	1,8	2,7	1,6	3,9	49,3	1,0	0,8	65,0	100,0
2-4	1,8	1,1	1,4	0,9	2,0	23,0	0,5	0,4	31,2	35,0
4-6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	2,5	0,08	0,04	3,7	3,8
≥6	+	0,02	0,02	0,01	0,02	0,09	+	-	0,2	0,2
$f(\theta)$	5,8	3,2	4,4	2,7	6,2	74,9	1,7	1,2	100,0	—

Таблица О.3.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,1	1,3	1,4	0,7	2,5	56,3	0,8	0,7	65,8	100,0
2-4	1,1	0,7	0,7	0,3	1,2	26,2	0,4	0,3	30,8	34,2
4-6	0,13	0,11	0,10	0,03	0,14	2,7	0,04	0,03	3,3	3,4
≥6	+	+	+	-	+	0,07	-	-	0,10	0,10
$f(\theta)$	3,3	2,1	2,3	1,0	3,8	85,2	1,2	1,0	100,0	—

Таблица О.3.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	1,0	0,3	1,5	0,7	2,5	58,8	1,1	0,3	66,2	100,0
2-4	0,5	0,14	0,7	0,3	1,1	27,2	0,5	0,2	30,6	33,8
4–6	0,05	0,02	0,07	0,03	0,11	2,7	0,05	0,01	3,1	3,2
≥6	-	+	+	-	+	0,07	-	-	0,08	0,08
$f(\theta)$	1,5	0,4	2,3	1,1	3,7	88,8	1,6	0,5	100,0	—

Таблица О.3.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,7	1,6	1,9	1,1	2,2	52,9	1,0	1,1	65,4	100,0
2-4	1,8	0,8	0,9	0,5	1,1	24,8	0,5	0,7	31,0	34,6
4–6	0,2	0,10	0,11	0,05	0,2	2,6	0,05	0,13	3,5	3,6
≥6	+	+	+	-	+	0,08	+	+	0,12	0,12
$f(\theta)$	5,8	2,5	2,9	1,6	3,5	80,4	1,5	2,0	100,0	—

Таблица О.3.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,9	3,4	1,8	1,1	3,2	42,8	2,4	2,7	64,3	100,0
2-4	3,4	1,9	1,2	0,5	1,7	20,3	1,2	1,3	31,6	35,7
4–6	0,4	0,4	0,3	0,06	0,3	2,3	0,15	0,2	4,0	4,2
≥6	0,02	0,02	0,02	+	0,02	0,08	+	+	0,2	0,2
$f(\theta)$	10,7	5,7	3,3	1,6	5,2	65,5	3,7	4,2	100,0	—

Таблица О.3.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,6	4,8	4,8	2,1	3,4	30,4	3,7	3,5	59,3	100,0
2-4	3,8	3,5	3,5	1,2	2,2	15,3	1,9	2,0	33,3	40,7
4–6	0,8	1,1	1,0	0,2	0,6	2,3	0,3	0,4	6,6	7,4
6–8	0,11	0,2	0,10	0,01	0,08	0,2	0,01	0,02	0,7	0,8
≥8	+	0,01	+	-	+	0,01	-	-	0,04	0,04
$f(\theta)$	11,3	9,6	9,4	3,5	6,2	48,3	5,8	5,9	100,0	—

Таблица О.3.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	11,1	9,3	4,6	1,9	2,8	17,3	2,8	3,6	53,3	100,0
2-4	7,4	7,4	3,7	1,3	2,0	9,3	1,7	2,3	35,2	46,7
4–6	2,0	2,9	1,3	0,4	0,6	1,6	0,3	0,6	9,8	11,5
6–8	0,3	0,6	0,3	0,06	0,09	0,2	0,02	0,07	1,6	1,7
≥8	0,02	0,07	0,03	+	+	+	-	+	0,14	0,15
$f(\theta)$	20,8	20,3	9,9	3,6	5,5	28,4	4,8	6,6	100,0	—

Таблица О.3.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	13,7	12,8	5,3	2,1	2,3	14,2	1,5	2,4	54,3	100,0
2-4	9,4	10,8	3,9	1,2	1,2	6,7	0,8	1,4	35,4	45,7
4–6	2,6	3,7	1,2	0,2	0,2	0,7	0,12	0,3	9,0	10,3
6–8	0,3	0,5	0,2	0,02	+	0,02	+	0,02	1,2	1,3
≥8	0,02	0,04	0,03	-	-	-	-	-	0,09	0,09
$f(\theta)$	26,1	27,9	10,7	3,6	3,6	21,6	2,4	4,1	100,0	—

Таблица О.3.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	6,2	4,5	3,0	1,4	2,8	39,8	1,8	1,9	61,6	100,0
2-4	3,7	3,4	2,0	0,8	1,6	18,9	0,9	1,1	32,4	38,4
4–6	0,8	1,1	0,6	0,15	0,3	2,2	0,14	0,2	5,4	6,0
6–8	0,10	0,2	0,08	0,01	0,03	0,10	+	0,02	0,5	0,6
≥8	+	0,02	+	-	+	+	-	-	0,04	0,04
$f(\theta)$	10,9	9,2	5,7	2,4	4,7	61,0	2,9	3,2	100,0	—

Таблица О.3.27

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$ (м)	Средний период τ (с)						Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	≥12	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	10,8	38,7	10,9	1,0	0,2	0,01	61,6	100,0	5,1
2-4	5,0	20,7	6,1	0,6	0,08	+	32,4	38,4	5,2
4-6	0,5	3,4	1,5	0,12	0,01	-	5,4	6,0	5,5
6-8	+	0,2	0,3	0,02	-	-	0,5	0,6	6,2
8-10	-	+	0,03	+	-	-	0,04	0,04	7,0
10-12	-	-	+	-	-	-	+	-	7,3
≥12	-	-	-	-	-	-	+	-	7,5
$f(\tau)$	16,3	63,0	18,8	1,7	0,2	-	—		
$F(\tau)$	100,0	83,7	20,7	2,0	0,3	-			
$m_h(\tau)$	1,7	1,9	2,1	2,0	1,8	1,7			

Таблица О.4.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	18,9	21,5	23,3	20,6	17,2	17,6	19,5	19,2	25,6
5	22,2	24,8	26,9	24,3	20,5	20,7	22,8	22,6	29,8
10	23,6	26,2	28,4	25,8	21,9	22,0	24,2	24,1	31,6
25	25,5	28,1	30,5	27,9	23,8	23,8	26,1	26,0	34,2
50	26,9	29,5	32,0	29,5	25,2	25,1	27,5	27,5	36,3
100	28,3	30,9	33,5	31,0	26,6	26,4	28,9	29,0	38,5
Интервал осреднения – 10 мин									
1	20,4	23,4	25,4	22,3	18,5	19,0	21,1	20,7	26,9
5	24,1	27,1	29,5	26,5	22,2	22,4	24,8	24,5	31,8
10	25,7	28,7	31,2	28,2	23,8	23,9	26,4	26,2	34,5
25	27,8	30,8	33,6	30,6	25,9	25,9	28,5	28,4	37,4
50	29,4	32,4	35,4	32,4	27,5	27,4	30,1	30,1	39,8
100	31,0	34,0	37,1	34,2	29,1	28,9	31,8	31,8	42,1
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	24,5	28,3	30,9	26,9	22,0	22,7	25,4	24,8	32,2
5	29,2	33,1	36,3	32,3	26,7	27,0	30,1	29,8	38,6
10	31,3	35,2	38,7	34,7	28,8	29,0	32,2	32,0	41,3
25	34,1	38,1	41,9	37,8	31,5	31,5	35,0	34,9	45,0
50	36,2	40,3	44,3	40,3	33,6	33,5	37,2	37,2	48,0
100	38,4	42,5	46,8	42,8	35,8	35,5	39,4	39,5	51,0

Таблица О.4.2

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\bar{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\bar{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	4,6	4,8	13,8	2,5	2,3	7,4
10,0	2,9	1,2	8,7	9,3	11,4	27,8
15,0	1,5	0,9	4,6	18,1	12,0	31,0
20,0	0,8	0,5	2,3	25,8	11,5	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	7,3	3,8	21,8	2,9	6,1	8,7
10,0	3,4	2,6	10,2	6,0	7,6	18,0
15,0	1,5	1,3	4,5	17,4	12,1	28,0
20,0	0,9	0,6	2,7	27,6	2,4	28,0
МАРТ						
5,0	4,3	4,3	12,8	2,5	2,7	7,4
10,0	4,0	2,6	11,8	8,2	10,7	24,7
15,0	2,3	1,6	6,9	29,6	4,7	31,0
АПРЕЛЬ						
5,0	6,1	6,0	18,2	6,0	8,9	17,8
10,0	3,3	3,0	9,9	8,5	9,6	25,4
15,0	2,6	1,5	7,7	23,6	9,9	30,0
20,0	0,4	0,5	1,2	30,0	-	30,0

МАЙ						
5,0	4,9	3,8	14,5	5,1	8,3	15,2
10,0	3,4	2,4	10,2	11,0	11,1	31,0
15,0	3,3	2,0	10,0	28,4	8,5	31,0
20,0	1,3	0,9	3,8	28,3	9,1	31,0
ИЮНЬ						
5,0	3,7	3,0	11,0	4,5	5,9	13,6
10,0	2,7	1,7	8,2	26,2	8,8	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	2,8	3,5	8,4	10,7	11,3	31,0
10,0	2,1	1,3	6,2	27,2	8,5	31,0
15,0	0,4	-	1,3	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
5,0	3,0	2,9	9,1	4,1	4,9	12,4
10,0	2,2	1,8	6,6	23,6	11,6	31,0
15,0	1,6	-	4,9	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	4,9	3,7	14,8	2,9	2,3	8,6
10,0	3,4	2,8	10,3	20,2	11,3	30,0
15,0	2,0	0,4	6,0	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	7,5	4,9	22,6	1,8	1,5	5,5
10,0	2,9	2,1	8,6	6,9	8,3	20,5
15,0	1,8	1,1	5,4	24,9	11,4	31,0
20,0	1,6	1,2	4,7	31,0	-	31,0
25,0	1,6	-	4,7	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	5,8	4,5	17,5	2,8	5,6	8,3
10,0	3,2	2,1	9,6	3,7	2,5	11,2
15,0	1,5	0,9	4,4	26,0	9,2	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	7,1	4,1	21,4	1,9	1,8	5,6
10,0	3,6	3,4	10,7	6,7	6,7	20,1
15,0	2,5	2,3	7,5	21,7	12,7	31,0
20,0	2,1	0,9	6,3	28,2	9,3	31,0
25,0	1,6	-	4,8	31,0	-	31,0

Таблица О.4.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,4	1,7	1,2	0,9	0,8	0,6	0,8	2,2	10,5	100,0
3-6	5,2	3,9	2,4	1,2	1,2	0,9	1,9	5,4	22,1	89,5
6-9	5,5	4,7	2,5	1,0	1,2	0,7	2,8	7,9	26,3	67,4
9-12	3,6	3,1	1,8	0,8	0,8	0,3	2,7	6,5	19,6	41,1
12-15	1,9	1,3	1,3	0,8	0,3	0,07	1,8	3,5	11,0	21,5
15-18	1,0	0,6	1,1	0,7	0,2	0,04	0,7	1,5	5,8	10,5
18-21	0,4	0,3	0,8	0,5	0,15	0,02	0,2	0,6	2,9	4,7
21-24	0,07	0,12	0,4	0,3	0,05	+	0,10	0,2	1,2	1,8
24-27	+	0,06	0,2	0,12	+	-	0,04	0,03	0,5	0,6
≥27	-	0,02	0,06	0,02	-	-	+	+	0,11	0,11
$f(\varphi)$	20,0	15,8	11,7	6,3	4,6	2,7	11,2	27,8	100,0	—

Таблица О.4.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,8	1,5	1,3	0,7	0,8	0,4	0,6	1,9	9,0	100,0
3-6	4,8	3,0	2,5	1,3	1,1	0,7	1,4	4,5	19,3	91,0
6-9	7,2	3,8	3,0	1,5	0,8	0,6	1,6	6,9	25,4	71,7
9-12	5,8	3,0	2,8	1,3	0,4	0,5	1,0	7,2	21,9	46,3
12-15	3,3	1,9	2,1	0,9	0,2	0,2	0,7	4,6	13,7	24,5
15-18	1,4	1,2	1,5	0,4	0,06	0,01	0,5	1,7	6,8	10,7
18-21	0,5	0,5	0,9	0,10	+	-	0,3	0,4	2,7	4,0
21-24	0,2	0,2	0,3	+	-	-	0,15	0,12	0,9	1,2
24-27	0,04	0,09	0,04	-	-	-	0,07	0,02	0,3	0,4
≥27	+	0,06	+	-	-	-	0,02	+	0,09	0,09
$f(\varphi)$	24,9	15,3	14,4	6,3	3,4	2,3	6,2	27,3	100,0	—

Таблица О.4.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,2	1,7	0,6	0,7	0,7	0,6	1,3	2,5	10,3	100,0
3-6	5,1	3,1	1,6	1,0	1,1	0,9	2,5	5,6	20,9	89,7
6-9	6,8	3,2	2,3	1,0	1,0	0,8	2,8	7,7	25,6	68,8
9-12	5,4	2,4	2,1	0,7	0,6	0,4	1,8	7,6	21,0	43,2
12-15	2,3	1,5	1,5	0,5	0,3	0,13	0,9	5,2	12,3	22,2
15-18	0,6	0,8	1,0	0,4	0,12	0,04	0,5	2,2	5,6	9,8
18-21	0,2	0,6	0,7	0,3	0,06	+	0,2	0,5	2,4	4,2
21-24	0,09	0,4	0,4	0,12	0,08	-	0,03	0,04	1,1	1,8
24-27	0,02	0,2	0,2	0,02	0,03	-	+	-	0,5	0,7
≥27	+	0,08	0,06	+	+	-	-	-	0,14	0,14
$f(\varphi)$	22,7	14,2	10,4	4,7	3,9	2,8	10,0	31,4	100,0	—

Таблица О.4.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,8	1,4	1,4	1,2	1,7	1,3	1,9	2,6	13,3	100,0
3-6	3,6	2,1	2,2	2,0	2,5	2,4	3,3	5,4	23,5	86,7
6-9	3,7	2,1	2,4	2,6	2,0	2,0	3,4	7,2	25,4	63,2
9-12	2,2	1,5	2,2	2,5	1,4	1,2	2,3	6,2	19,5	37,7
12-15	1,0	1,1	1,4	1,7	0,8	0,4	1,1	3,3	10,7	18,2
15-18	0,4	0,7	0,9	0,7	0,3	0,12	0,5	1,2	4,7	7,5
18-21	0,15	0,3	0,4	0,2	0,07	0,06	0,2	0,5	1,9	2,8
21-24	0,04	0,13	0,13	0,05	+	0,02	0,07	0,2	0,7	0,9
24-27	+	0,04	0,03	+	-	+	0,02	0,06	0,2	0,2
≥27	-	+	+	-	-	-	+	+	0,01	0,01
$f(\varphi)$	12,8	9,4	11,1	11,1	8,9	7,6	12,7	26,6	100,0	—

Таблица О.4.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,0	1,5	1,9	1,8	2,9	2,4	2,3	3,1	17,8	100,0
3-6	3,0	2,2	3,1	2,9	3,9	3,8	3,8	5,5	28,3	82,2
6-9	2,2	1,8	2,8	3,4	3,5	3,3	3,8	4,8	25,6	54,0
9-12	1,0	1,2	2,0	2,6	2,5	1,9	2,5	2,7	16,2	28,4
12-15	0,3	0,6	1,1	1,5	1,2	0,9	0,9	1,2	7,7	12,2
15-18	0,2	0,2	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,4	2,8	4,4
18-21	0,07	0,07	0,3	0,2	0,13	0,11	0,09	0,08	1,1	1,6
21-24	+	0,02	0,2	0,10	0,02	0,10	0,04	+	0,4	0,6
≥24	-	+	0,04	0,02	+	0,04	+	-	0,11	0,12
$f(\varphi)$	8,8	7,6	12,0	13,0	14,6	12,8	13,5	17,7	100,0	—

Таблица О.4.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,5	1,7	1,4	2,0	2,8	2,8	4,0	5,8	24,0	100,0
3-6	4,7	2,2	1,5	2,8	4,0	3,8	5,9	9,8	34,7	76,0
6-9	3,0	1,8	1,2	2,3	3,1	2,8	4,4	7,4	26,0	41,3
9-12	1,0	0,8	0,7	1,4	1,4	1,2	2,0	2,9	11,3	15,3
12-15	0,2	0,3	0,3	0,6	0,4	0,3	0,6	0,6	3,3	4,0
15-18	0,01	0,05	0,10	0,12	0,06	0,06	0,2	0,06	0,6	0,7
≥18	-	+	+	+	+	+	0,03	+	0,06	0,06
$f(\varphi)$	12,3	6,9	5,2	9,2	11,7	11,0	17,1	26,6	100,0	—

Таблица О.4.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,4	2,3	1,9	2,0	3,8	4,3	4,9	6,6	29,1	100,0
3-6	3,9	2,0	2,1	3,1	4,7	5,7	6,4	8,2	36,1	70,9
6-9	1,9	1,0	1,6	2,7	3,6	3,6	3,9	4,9	23,1	34,7
9-12	0,4	0,4	1,0	1,3	1,6	1,4	1,1	1,5	8,9	11,6
12-15	0,05	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	2,3	2,8
15-18	+	0,08	0,06	0,06	0,10	0,06	0,03	0,01	0,4	0,5
≥18	-	+	+	+	0,02	+	+	-	0,04	0,05
$f(\varphi)$	9,7	6,1	7,1	9,6	14,4	15,3	16,6	21,3	100,0	—

Таблица О.4.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,4	1,6	0,9	1,6	2,7	2,7	3,3	5,0	20,4	100,0
3-6	3,8	2,0	1,4	2,8	4,2	4,2	5,5	8,4	32,3	79,6
6-9	2,7	1,3	1,2	2,8	4,0	3,5	4,5	7,3	27,2	47,2
9-12	1,1	0,6	0,8	1,7	2,2	1,9	2,1	3,4	13,8	20,0
12-15	0,3	0,15	0,5	0,8	0,9	0,6	0,8	0,8	4,8	6,3
15-18	0,06	0,01	0,2	0,2	0,2	0,11	0,2	0,09	1,2	1,4
18-21	+	-	0,05	0,05	0,06	+	0,04	+	0,2	0,2
≥21	-	-	+	+	0,02	-	+	-	0,03	0,03
$f(\varphi)$	10,4	5,6	5,1	10,0	14,3	13,1	16,6	25,0	100,0	—

Таблица О.4.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость f(V) и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,0	1,1	1,2	1,4	2,6	1,9	2,6	2,6	15,5	100,0
3-6	2,9	1,7	1,7	2,7	4,3	3,4	4,4	5,2	26,2	84,5
6-9	2,2	1,4	1,7	3,0	3,9	3,6	4,6	6,1	26,5	58,3
9-12	1,4	0,7	1,2	2,3	2,6	2,3	3,0	4,1	17,7	31,9
12-15	0,7	0,4	0,7	1,5	1,3	1,3	1,3	1,8	9,1	14,2
15-18	0,3	0,3	0,3	1,0	0,4	0,5	0,4	0,6	3,8	5,1
18-21	0,12	0,08	0,2	0,5	0,04	0,09	0,06	0,09	1,1	1,3
21-24	0,03	+	0,08	0,08	+	+	+	+	0,2	0,2
≥24	+	-	0,02	+	-	-	-	-	0,03	0,03
$f(\varphi)$	9,5	5,8	7,1	12,5	15,2	13,2	16,3	20,5	100,0	—

Таблица О.4.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,9	1,0	0,8	0,7	1,3	1,6	1,6	1,5	9,2	100,0
3-6	1,7	1,6	1,1	1,4	2,7	3,7	4,2	3,0	19,3	90,8
6-9	2,0	1,5	1,2	2,3	3,4	4,3	6,1	4,3	25,1	71,5
9-12	1,4	1,1	1,0	2,6	2,7	2,7	5,9	4,1	21,5	46,4
12-15	0,6	0,7	0,8	2,1	1,7	1,3	3,7	2,3	13,2	24,9
15-18	0,2	0,4	0,7	1,4	0,8	0,7	1,7	1,0	6,9	11,7
18-21	0,08	0,3	0,5	0,7	0,3	0,3	0,6	0,4	3,1	4,8
21-24	0,02	0,2	0,3	0,3	0,09	0,08	0,2	0,07	1,1	1,7
24-27	+	0,11	0,13	0,07	0,02	+	0,04	+	0,4	0,6
≥27	-	0,04	0,10	0,04	+	-	+	-	0,2	0,2
$f(\varphi)$	6,8	6,8	6,5	11,5	13,0	14,8	24,0	16,6	100,0	—

Таблица О.4.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,0	1,0	0,4	0,6	1,0	1,2	1,4	1,3	8,0	100,0
3-6	2,2	1,9	0,9	1,3	2,0	2,5	4,0	3,7	18,5	92,0
6-9	3,0	1,9	1,3	1,5	2,1	2,9	6,1	5,7	24,4	73,5
9-12	2,2	1,2	1,1	1,6	1,8	2,2	5,8	5,9	21,8	49,1
12-15	1,1	0,8	0,6	1,3	1,2	1,3	4,3	4,1	14,5	27,3
15-18	0,4	0,4	0,3	0,9	0,5	0,6	2,5	2,1	7,7	12,7
18-21	0,07	0,3	0,2	0,6	0,2	0,3	1,0	0,7	3,3	5,0
21-24	+	0,12	0,2	0,3	0,10	0,13	0,3	0,14	1,2	1,7
24-27	-	0,02	0,10	0,05	0,04	0,03	0,10	0,05	0,4	0,5
≥27	-	+	0,02	+	+	+	0,02	0,02	0,07	0,07
$f(\varphi)$	10,0	7,6	5,2	8,1	8,8	11,1	25,5	23,7	100,0	—

Таблица О.4.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	1,2	0,8	0,7	0,9	1,0	0,8	1,5	8,1	100,0
3-6	3,1	2,3	1,5	1,4	1,5	2,0	2,8	3,8	18,3	91,9
6-9	3,7	2,7	2,0	1,6	1,3	2,5	5,6	6,1	25,4	73,5
9-12	2,9	2,2	1,9	1,4	0,8	2,0	5,9	5,7	22,7	48,1
12-15	1,7	1,4	1,4	1,0	0,4	1,1	3,7	3,1	13,8	25,4
15-18	0,9	0,7	0,8	0,6	0,12	0,4	1,6	1,2	6,3	11,6
18-21	0,5	0,4	0,4	0,4	0,01	0,10	0,7	0,5	3,0	5,3
21-24	0,2	0,3	0,2	0,3	-	0,02	0,3	0,3	1,5	2,3
24-27	0,03	0,2	0,10	0,2	-	+	0,05	0,10	0,7	0,9
≥27	+	0,06	0,04	0,06	-	-	+	0,02	0,2	0,2
$f(\varphi)$	14,3	11,6	9,1	7,7	4,9	8,9	21,3	22,1	100,0	—

Таблица О.4.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,0	1,5	1,1	1,2	1,8	1,7	2,1	3,0	14,6	100,0
3-6	3,6	2,3	1,8	2,0	2,8	2,8	3,9	5,7	25,0	85,4
6-9	3,6	2,3	1,9	2,2	2,5	2,6	4,1	6,4	25,5	60,4
9-12	2,4	1,5	1,6	1,7	1,6	1,5	3,0	4,8	18,0	34,9
12-15	1,1	0,9	1,0	1,1	0,8	0,7	1,7	2,6	9,7	16,9
15-18	0,5	0,5	0,6	0,6	0,3	0,2	0,7	1,0	4,4	7,2
18-21	0,2	0,2	0,4	0,3	0,08	0,08	0,3	0,3	1,8	2,8
21-24	0,05	0,12	0,2	0,12	0,03	0,03	0,09	0,09	0,7	1,0
24-27	+	0,06	0,07	0,04	+	+	0,03	0,02	0,2	0,3
≥27	-	0,02	0,02	0,01	-	-	+	+	0,07	0,07
$f(\varphi)$	13,5	9,4	8,7	9,2	9,8	9,6	15,9	23,9	100,0	—

Таблица О.4.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет. Район Охотского моря.

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
$\bar{h}$	4,6	6,3	7,1	8,3	9,3	10,3
50%	4,3	5,9	6,7	7,8	8,7	9,7
13%	7,4	10,1	11,4	13,3	14,8	16,5
3%	9,7	13,3	15,1	17,5	19,6	21,7
1%	11,2	15,3	17,3	20,1	22,4	24,9
0,1%	13,7	18,8	21,2	24,7	27,5	30,6
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
$\bar{\tau}$	10,3	12,1	12,8	13,8	14,6	15,4
50%	9,8	11,5	12,2	13,1	13,9	14,6
13%	10,8	12,7	13,5	14,5	15,3	16,2
3%	11,3	13,3	14,1	15,2	16,1	16,9
1%	11,5	13,5	14,4	15,5	16,4	17,2
0,1%	11,9	13,9	14,7	15,9	16,8	17,7
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
$\bar{\lambda}$	166	227	257	299	333	370
50%	150	205	232	270	301	334
13%	183	250	283	329	367	408
3%	200	275	311	361	403	448
1%	208	285	322	375	418	464
0,1%	219	300	339	395	441	489
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	7,3	10,0	11,3	13,2	14,7	16,3

Таблица О.4.17

Длительность штормов $\Im$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма $\Im$			Окна погоды Θ		
	$\bar{\Im}$	$\sigma_\Im$	max[$\Im$]	$\bar{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
2,0	4,0	2,0	12,1	2,1	1,5	6,4
4,0	1,3	1,2	4,0	4,2	2,0	12,5
6,0	1,0	1,0	2,9	12,3	3,5	31,0
8,0	0,8	0,9	2,4	31,0	-	31,0
10,0	0,6	0,8	1,9	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
2,0	3,3	1,8	9,7	2,7	1,6	8,1
4,0	1,5	1,2	4,6	4,9	2,2	14,8
6,0	1,1	1,0	3,2	14,3	3,8	28,0
8,0	0,9	0,9	2,6	28,0	-	28,0

10,0	0,6	0,8	1,8	28,0	-	28,0
МАРТ						
2,0	3,1	1,7	9,2	2,6	1,6	7,7
4,0	1,6	1,3	4,7	5,6	2,4	16,7
6,0	1,1	1,0	3,2	12,1	3,5	31,0
8,0	0,8	0,9	2,3	29,0	5,4	31,0
10,0	0,6	0,8	1,8	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
2,0	2,5	1,6	7,6	2,5	1,6	7,5
4,0	1,1	1,0	3,3	6,2	2,5	18,5
6,0	0,7	0,9	2,2	18,7	4,3	30,0
8,0	0,5	0,7	1,6	30,0	-	30,0
МАЙ						
2,0	2,0	1,4	6,0	3,9	2,0	11,5
4,0	0,9	0,9	2,6	13,4	3,7	31,0
6,0	0,5	0,7	1,4	31,0	-	31,0
8,0	0,1	0,4	0,4	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
2,0	1,6	1,3	4,9	8,4	2,9	25,1
4,0	0,9	1,0	2,8	30,0	-	30,0
6,0	1,5	1,2	4,5	30,0	-	30,0
8,0	0,7	0,8	2,0	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	1,1	1,0	3,2	11,8	3,4	31,0
4,0	0,6	0,7	1,7	31,0	-	31,0
6,0	0,3	0,5	0,8	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,3	1,2	4,0	9,0	3,0	27,0
4,0	0,5	0,7	1,6	31,0	-	31,0
6,0	0,6	0,8	1,8	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	2,0	1,4	5,9	3,8	2,0	11,5
4,0	1,0	1,0	3,0	13,7	3,7	30,0
6,0	0,7	0,9	2,2	30,0	-	30,0
8,0	0,6	0,8	1,8	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	2,5	1,6	7,6	2,4	1,5	7,1
4,0	1,1	1,1	3,3	6,0	2,5	18,1
6,0	0,8	0,9	2,3	16,1	4,0	31,0
8,0	0,7	0,9	2,2	31,0	-	31,0
10,0	0,8	0,9	2,5	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
2,0	4,6	2,1	13,7	3,6	1,9	10,6
4,0	1,3	1,1	3,8	3,7	1,9	11,1
6,0	0,9	0,9	2,6	11,8	3,4	30,0
8,0	0,6	0,8	1,8	29,4	5,4	30,0
10,0	0,4	0,6	1,3	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	3,8	2,0	11,4	3,2	1,8	9,6
4,0	1,5	1,2	4,6	4,1	2,0	12,4
6,0	0,9	0,9	2,6	8,0	2,8	23,9
8,0	0,7	0,8	2,0	26,8	5,2	31,0
10,0	0,3	0,5	0,8	31,0	-	31,0

Таблица О.4.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	5,0	3,0	1,7	0,6	0,9	1,0	2,5	9,8	24,5	100,0
2-4	6,6	4,3	2,8	1,2	1,4	1,5	3,8	15,8	37,6	75,5
4-6	4,0	2,8	1,6	0,9	0,9	0,9	2,8	10,8	24,7	37,9
6-8	1,3	1,0	0,5	0,4	0,3	0,4	1,2	4,2	9,4	13,2
8-10	0,4	0,3	0,2	0,2	0,06	0,13	0,4	1,3	2,9	3,9
10-12	0,09	0,06	0,07	0,08	+	0,01	0,11	0,4	0,8	1,0
≥12	+	0,02	0,01	0,04	-	-	0,03	0,08	0,2	0,2
$f(\theta)$	17,4	11,5	7,0	3,3	3,6	4,0	10,9	42,3	100,0	—

Таблица О.4.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	7,6	3,6	1,9	1,1	0,9	1,5	2,3	8,1	26,9	100,0
2-4	8,4	4,9	2,2	2,1	1,6	1,8	3,2	12,6	36,8	73,1
4-6	4,6	3,1	1,2	1,6	1,2	1,1	2,3	8,6	23,6	36,3
6-8	1,7	1,1	0,6	0,6	0,4	0,4	1,1	3,0	8,9	12,7
8-10	0,6	0,3	0,4	0,2	0,06	0,09	0,3	0,8	2,8	3,7
10–12	0,2	0,12	0,2	0,10	+	+	0,03	0,2	0,8	1,0
≥12	0,05	0,03	0,04	0,02	-	-	+	0,02	0,2	0,2
$f(\theta)$	23,2	13,1	6,4	5,7	4,2	4,9	9,2	33,3	100,0	—

Таблица О.4.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАРТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	7,3	4,5	3,2	2,2	1,7	2,4	2,7	6,4	30,4	100,0
2-4	7,6	4,9	3,1	2,7	2,0	2,4	3,6	9,2	35,6	69,6
4-6	3,8	2,8	1,8	1,5	1,2	1,2	2,5	6,2	21,1	34,1
6-8	1,2	1,2	0,9	0,6	0,6	0,5	1,0	2,6	8,7	13,0
8-10	0,4	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,9	3,1	4,4
10–12	0,2	0,2	0,10	0,08	0,02	0,06	0,07	0,2	1,0	1,2
≥12	0,10	0,04	0,01	0,01	+	+	0,02	0,06	0,3	0,3
$f(\theta)$	20,7	14,2	9,5	7,3	5,7	6,8	10,1	25,7	100,0	—

Таблица О.4.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АПРЕЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	5,3	3,8	3,3	4,4	5,3	5,1	2,7	3,2	33,2	100,0
2-4	5,1	3,8	3,3	5,6	6,7	5,7	3,2	4,8	38,2	66,8
4-6	2,5	1,9	1,7	2,9	3,6	2,7	2,0	3,0	20,3	28,6
6-8	0,8	0,6	0,5	0,8	1,0	0,7	0,7	1,1	6,3	8,4
8-10	0,2	0,14	0,2	0,2	0,2	0,14	0,2	0,4	1,7	2,1
10–12	0,04	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02	0,05	0,12	0,4	0,4
≥12	+	+	+	+	+	+	+	0,02	0,04	0,04
$f(\theta)$	13,9	10,3	9,0	14,0	16,7	14,5	8,9	12,7	100,0	—

Таблица О.4.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,1	3,6	5,4	8,0	8,6	8,1	3,1	3,9	43,7	100,0
2-4	3,0	3,0	4,8	6,5	7,3	7,2	2,7	3,6	38,0	56,3
4-6	1,2	1,0	2,1	2,5	3,0	2,5	1,0	1,4	14,7	18,3
6-8	0,2	0,13	0,6	0,5	0,7	0,4	0,2	0,2	3,1	3,6
8-10	0,01	+	0,13	0,09	0,10	0,04	0,05	0,01	0,4	0,5
≥10	-	-	0,02	0,01	+	+	+	-	0,04	0,05
$f(\theta)$	7,5	7,8	13,1	17,5	19,7	18,2	7,1	9,1	100,0	—

Таблица О.4.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,2	5,1	12,0	13,7	11,9	7,0	1,9	1,9	56,7	100,0
2-4	2,1	3,2	7,7	7,8	7,1	3,7	1,2	1,5	34,3	43,3
4-6	0,5	1,0	2,0	1,5	1,5	0,6	0,2	0,5	7,8	9,0
6-8	0,06	0,2	0,3	0,2	0,15	0,04	0,02	0,07	1,0	1,2
8-10	+	0,01	0,03	0,08	+	+	-	+	0,14	0,18
≥10	-	-	+	0,03	-	-	-	-	0,03	0,04
$f(\theta)$	5,8	9,5	22,0	23,3	20,6	11,3	3,4	4,0	100,0	—

Таблица О.4.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,6	4,0	13,5	18,5	11,9	8,6	1,0	1,8	61,8	100,0
2-4	1,3	2,2	7,2	9,8	6,4	4,2	0,5	1,0	32,6	38,2
4–6	0,2	0,4	1,2	1,6	1,1	0,5	0,09	0,2	5,2	5,6
6-8	+	0,03	0,09	0,12	0,09	0,02	+	0,02	0,4	0,4
≥8	-	-	+	+	0,01	-	-	+	0,02	0,02
$f(\theta)$	4,0	6,7	21,9	29,9	19,5	13,3	1,7	3,0	100,0	—

Таблица О.4.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,3	4,2	8,7	10,6	13,1	11,4	3,8	3,0	59,1	100,0
2-4	2,2	2,4	5,0	5,9	7,3	6,6	2,1	2,1	33,6	40,9
4–6	0,3	0,5	0,9	1,2	1,5	1,3	0,4	0,5	6,6	7,4
6–8	0,02	0,04	0,06	0,2	0,2	0,13	0,02	0,05	0,7	0,8
≥8	-	+	+	0,04	0,02	+	-	+	0,08	0,08
$f(\theta)$	6,9	7,1	14,7	17,9	22,1	19,5	6,3	5,7	100,0	—

Таблица О.4.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,9	4,1	7,2	8,3	7,5	4,3	4,3	5,3	45,9	100,0
2-4	3,5	3,2	6,3	6,2	5,5	3,6	3,7	4,5	36,5	54,1
4–6	1,1	1,3	2,4	2,0	1,9	1,4	1,4	1,7	13,3	17,6
6–8	0,3	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	3,2	4,3
8-10	0,07	0,13	0,2	0,08	0,09	0,13	0,07	0,09	0,9	1,1
10-12	0,01	0,03	0,06	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,2	0,2
≥12	-	+	+	-	+	+	-	+	0,02	0,02
$f(\theta)$	9,9	9,3	16,9	17,0	15,4	9,8	9,7	12,0	100,0	—

Таблица О.4.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,6	1,6	2,6	3,0	3,1	4,5	5,6	8,2	33,1	100,0
2-4	4,1	1,5	2,9	4,1	3,9	5,3	7,2	9,0	38,0	66,9
4–6	1,6	0,6	1,3	2,5	2,2	2,7	4,2	4,9	20,0	28,9
6–8	0,4	0,2	0,3	0,8	0,6	0,8	1,5	1,7	6,3	8,9
8–10	0,13	0,09	0,09	0,2	0,15	0,3	0,4	0,4	1,8	2,6
10-12	0,09	0,03	0,01	0,02	0,04	0,2	0,09	0,12	0,6	0,8
≥12	0,03	+	-	+	0,02	0,06	0,04	0,06	0,2	0,2
$f(\theta)$	10,9	4,1	7,2	10,6	10,0	13,7	19,0	24,4	100,0	—

Таблица О.4.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,4	1,1	1,7	1,5	1,9	2,0	4,9	7,1	23,6	100,0
2-4	4,0	1,4	2,6	2,5	3,4	3,8	8,1	12,3	38,2	76,4
4–6	1,9	0,8	1,6	1,7	2,4	2,9	5,7	8,4	25,3	38,3
6–8	0,4	0,2	0,5	0,7	0,9	1,2	2,2	3,2	9,3	13,0
8–10	0,05	0,04	0,12	0,2	0,3	0,4	0,6	1,0	2,8	3,6
10-12	+	+	0,04	0,03	0,09	0,09	0,2	0,3	0,7	0,9
≥12	-	-	0,01	+	+	0,01	0,05	0,09	0,2	0,2
$f(\theta)$	9,8	3,5	6,6	6,6	9,0	10,4	21,8	32,4	100,0	—

Таблица О.4.29

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %. ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,6	1,4	1,4	0,7	0,7	1,6	4,6	8,7	22,7	100,0
2-4	4,6	2,4	2,1	1,5	1,5	2,8	7,7	13,7	36,2	77,3
4–6	2,7	1,6	1,5	1,1	1,2	2,1	5,7	9,7	25,6	41,1
6–8	1,0	0,6	0,6	0,5	0,4	0,9	2,5	4,3	10,8	15,5
8–10	0,3	0,2	0,12	0,2	0,08	0,2	0,9	1,5	3,6	4,7
10–12	0,08	0,03	+	0,05	0,01	0,06	0,2	0,5	0,9	1,1
≥12	0,01	+	-	+	-	0,01	0,02	0,11	0,2	0,2
$f(\theta)$	12,2	6,2	5,6	4,1	4,0	7,7	21,6	38,6	100,0	—

Таблица О.4.30

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,6	3,3	4,9	5,7	5,3	4,6	3,3	5,8	37,6	100,0
2-4	4,5	3,1	4,1	4,5	4,4	4,0	4,1	7,8	36,4	62,4
4–6	2,1	1,5	1,6	1,7	1,8	1,7	2,5	4,9	17,8	26,1
6–8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1,8	5,9	8,2
8–10	0,2	0,15	0,2	0,15	0,11	0,15	0,3	0,6	1,8	2,3
10–12	0,06	0,04	0,04	0,04	0,02	0,04	0,07	0,2	0,5	0,6
≥12	0,02	+	+	+	+	+	0,01	0,04	0,11	0,11
$f(\theta)$	12,0	8,6	11,3	12,6	12,1	11,0	11,2	21,2	100,0	—

Таблица О.4.31

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)						Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	≥12	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	0,6	24,1	12,1	0,8	0,03	-	37,6	100,0	5,7
2-4	0,3	17,1	17,0	1,9	0,07	-	36,4	62,4	6,1
4-6	0,02	4,4	11,0	2,3	0,08	-	17,8	26,1	6,8
6-8	-	0,4	3,3	2,1	0,09	-	5,9	8,2	7,7
8-10	-	+	0,4	1,2	0,11	-	1,8	2,3	8,6
10-12	-	-	0,02	0,3	0,11	-	0,5	0,6	9,4
≥12	-	-	-	0,05	0,06	+	0,11	0,11	10,2
$f(\tau)$	0,8	46,0	44,0	8,6	0,6	-			
$F(\tau)$	100,0	99,2	53,2	9,2	0,6	-		—	
$m_h(\tau)$	1,7	2,2	3,3	5,5	7,8	12,3			

Район 5 (Южная часть Охотского моря)

Таблица О.5.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	23,6	22,3	21,7	21,7	21,1	20,6	21,7	23,5	26,9
5	27,1	26,8	26,1	25,4	24,7	24,4	25,2	26,5	29,8
10	28,7	28,8	28,1	27,0	26,2	26,0	26,7	27,8	31,1
25	30,7	31,3	30,6	29,2	28,3	28,2	28,6	29,5	32,7
50	32,3	33,3	32,5	30,8	29,8	29,8	30,1	30,8	34,0
100	33,8	35,2	34,5	32,4	31,3	31,5	31,6	32,1	35,2
Интервал осреднения – 10 мин									
1	25,7	24,2	23,5	23,5	22,9	22,3	23,6	25,6	29,4
5	29,7	29,4	28,6	27,8	26,9	26,6	27,5	29,0	32,3
10	31,5	31,6	30,8	29,6	28,7	28,5	29,2	30,5	34,1
25	33,9	34,6	33,7	32,1	31,0	30,9	31,4	32,5	36,2
50	35,7	36,9	36,0	33,9	32,8	32,8	33,2	34,0	37,7
100	37,5	39,1	38,2	35,8	34,6	34,7	34,9	35,5	39,1
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	31,3	29,4	28,4	28,5	27,6	26,9	28,5	31,1	36,2
5	36,7	36,2	35,1	34,0	32,9	32,5	33,7	35,7	40,8
10	39,1	39,2	38,1	36,5	35,2	35,0	35,9	37,7	42,8
25	42,3	43,3	42,1	39,8	38,4	38,3	39,0	40,4	45,5
50	44,7	46,4	45,2	42,4	40,8	40,9	41,3	42,4	47,5
100	47,2	49,6	48,3	45,0	43,2	43,5	43,7	44,5	49,6

Таблица О.5.2

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\bar{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\bar{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	9,4	5,0	28,3	2,6	6,9	7,7
10,0	4,6	3,9	13,8	3,7	2,3	11,1
15,0	2,3	2,0	6,9	15,5	12,9	31,0
20,0	1,2	0,2	3,6	27,7	9,0	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	7,7	5,6	23,0	2,0	2,2	5,9
10,0	5,2	4,6	15,6	6,2	6,9	18,5
15,0	4,3	3,1	12,7	21,4	10,2	28,0
20,0	1,1	0,8	3,2	26,2	5,0	28,0
МАРТ						
5,0	5,5	4,3	16,6	2,5	2,2	7,4
10,0	2,4	2,2	7,1	9,2	9,9	27,5
15,0	3,0	1,9	9,0	24,4	12,1	31,0
20,0	0,2	-	0,5	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
5,0	4,9	4,3	14,7	2,4	1,8	7,3
10,0	3,6	2,2	10,9	6,8	7,0	20,5
15,0	2,5	1,6	7,4	23,9	9,2	30,0
20,0	0,9	1,0	2,7	30,0	-	30,0

МАЙ						
5,0	5,2	4,2	15,7	2,7	5,8	8,0
10,0	2,6	2,3	7,9	4,4	3,9	13,1
15,0	1,0	0,7	2,9	27,2	8,6	31,0
ИЮНЬ						
5,0	6,3	5,3	18,7	3,5	6,1	10,5
10,0	2,7	1,6	8,2	17,1	12,0	30,0
15,0	2,7	-	8,0	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	3,7	5,1	11,2	5,6	8,0	16,9
10,0	3,4	2,1	10,2	24,4	11,6	31,0
15,0	2,1	0,9	6,4	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
5,0	3,9	3,7	11,7	2,4	1,8	7,1
10,0	2,9	2,4	8,8	19,7	13,7	31,0
15,0	2,8	2,6	8,5	26,2	11,2	31,0
20,0	1,8	2,3	5,3	28,9	6,9	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	4,9	3,9	14,7	3,4	5,5	10,2
10,0	3,5	1,6	10,4	14,8	12,3	30,0
15,0	1,4	0,7	4,2	22,7	11,7	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	6,6	4,8	19,7	2,9	6,1	8,8
10,0	4,3	3,1	12,9	5,5	6,1	16,4
15,0	2,3	2,4	6,8	14,3	13,4	31,0
20,0	2,4	2,4	7,0	25,9	11,3	31,0
25,0	3,4	-	10,0	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	5,8	5,2	17,3	1,4	1,2	4,1
10,0	5,5	4,0	16,4	4,5	4,0	13,3
15,0	1,8	1,2	5,5	13,6	10,7	30,0
20,0	1,0	0,5	2,9	27,9	6,9	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	6,1	5,2	18,3	11,7	14,7	31,0
10,0	4,2	3,8	12,6	3,2	1,8	9,5
15,0	3,1	2,1	9,2	11,9	12,7	31,0
20,0	2,4	1,0	7,2	28,8	7,2	31,0

Таблица О.5.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$,%.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,0	0,4	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,3	5,1	100,0
3-6	2,6	1,0	0,4	0,7	0,8	0,9	2,3	4,7	13,4	94,9
6-9	3,7	1,6	0,7	0,7	0,8	1,0	3,5	9,0	20,9	81,5
9-12	4,2	1,5	0,8	0,5	0,7	0,8	3,2	10,9	22,5	60,6
12-15	3,8	1,0	0,7	0,4	0,6	0,5	2,2	9,0	18,2	38,1
15-18	2,5	0,8	0,6	0,4	0,4	0,3	1,0	5,5	11,4	19,9
18-21	1,4	0,6	0,3	0,3	0,2	0,08	0,3	2,4	5,6	8,5
21-24	0,7	0,3	0,08	0,15	0,10	0,06	0,13	0,7	2,2	2,9
24-27	0,2	0,10	+	0,04	0,06	0,05	0,05	0,13	0,6	0,7
≥27	0,01	+	-	+	0,02	0,02	+	+	0,08	0,08
$f(\varphi)$	20,0	7,2	3,7	3,5	4,2	4,2	13,5	43,8	100,0	—

Таблица О.5.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,0	1,4	1,1	0,6	1,0	0,7	1,1	2,2	10,1	100,0
3-6	3,9	2,4	1,7	1,1	1,3	1,0	2,1	5,7	19,2	89,9
6-9	5,3	2,7	1,2	1,2	1,2	0,9	2,1	9,4	24,0	70,7
9-12	4,9	2,1	0,6	1,0	0,7	0,7	1,4	9,6	21,0	46,8
12-15	3,3	1,2	0,4	0,6	0,3	0,4	0,9	6,5	13,6	25,8
15-18	1,8	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	0,6	3,2	7,3	12,2
18-21	0,6	0,5	0,2	0,11	0,13	0,03	0,3	1,3	3,2	4,9
21-24	0,10	0,2	0,2	0,10	0,04	+	0,05	0,5	1,2	1,7
24-27	+	0,09	0,08	0,04	+	-	+	0,14	0,4	0,4
≥27	-	0,02	+	+	-	-	-	0,03	0,06	0,06
$f(\varphi)$	21,9	11,3	5,9	4,9	4,8	3,9	8,5	38,6	100,0	—

Таблица О.5.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,7	1,4	1,1	1,5	1,8	1,4	1,4	2,5	12,8	100,0
3-6	3,1	1,9	1,7	2,0	2,7	2,5	2,3	6,0	22,2	87,2
6-9	3,2	1,7	1,5	1,8	2,4	2,8	2,9	8,0	24,2	64,9
9-12	2,7	1,0	1,0	1,2	1,4	1,8	2,4	6,8	18,2	40,7
12-15	2,3	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	1,3	4,4	11,1	22,5
15-18	1,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,8	2,5	6,1	11,5
18-21	0,7	0,3	0,2	0,01	0,07	0,14	0,4	1,2	3,1	5,3
21-24	0,2	0,2	0,11	-	0,06	0,08	0,12	0,6	1,4	2,2
24-27	0,2	0,06	0,02	-	0,02	0,02	0,01	0,3	0,6	0,8
≥27	0,13	0,04	+	-	+	+	-	0,08	0,3	0,3
$f(\varphi)$	15,7	7,5	6,5	7,3	9,3	9,6	11,6	32,4	100,0	—

Таблица О.5.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,9	1,1	0,8	1,6	1,7	2,1	1,6	1,1	10,8	100,0
3-6	1,7	1,5	1,4	2,9	3,9	4,0	2,7	2,4	20,3	89,2
6-9	2,1	1,7	1,0	3,1	5,6	4,8	3,1	3,2	24,7	68,9
9-12	1,7	1,3	0,8	2,7	4,9	4,1	2,3	3,3	21,1	44,2
12-15	0,9	0,9	0,5	1,7	2,8	2,5	1,4	2,6	13,4	23,1
15-18	0,5	0,4	0,3	0,9	1,1	1,0	0,7	1,4	6,5	9,8
18-21	0,4	0,11	0,14	0,4	0,4	0,3	0,2	0,6	2,5	3,3
21-24	0,2	+	0,04	0,09	0,09	0,10	0,02	0,13	0,7	0,8
≥24	0,05	-	+	+	+	+	-	0,01	0,08	0,09
$f(\varphi)$	8,4	7,1	5,0	13,4	20,6	19,0	12,0	14,6	100,0	—

Таблица О.5.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,5	1,4	1,3	1,8	2,2	1,6	1,4	1,4	12,6	100,0
3-6	2,2	2,3	2,1	3,4	4,5	3,4	2,3	2,4	22,6	87,4
6-9	2,4	2,2	1,9	3,2	5,9	4,9	2,0	2,6	25,1	64,8
9-12	1,9	1,6	1,6	1,8	4,9	4,7	1,5	2,2	20,4	39,7
12-15	1,0	1,0	1,2	0,8	2,6	2,9	1,0	1,4	11,9	19,4
15-18	0,5	0,5	0,6	0,5	1,0	1,0	0,4	0,7	5,1	7,4
18-21	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,05	0,2	1,7	2,3
21-24	0,06	0,13	0,08	0,06	0,06	0,04	+	0,02	0,5	0,7
24-27	+	0,08	0,02	0,04	+	+	-	-	0,2	0,2
≥27	-	0,02	+	0,02	-	-	-	-	0,04	0,04
$f(\varphi)$	9,9	9,5	9,1	11,8	21,5	18,7	8,7	10,8	100,0	—

Таблица О.5.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,1	1,8	2,6	2,9	3,3	2,4	0,9	1,2	16,4	100,0
3-6	2,0	3,2	4,4	5,9	6,3	4,7	1,7	1,7	29,9	83,6
6-9	1,6	2,9	3,6	5,4	6,9	5,8	1,7	1,6	29,4	53,7
9-12	0,9	1,5	1,7	2,2	4,2	4,0	0,9	1,0	16,6	24,3
12-15	0,6	0,5	0,6	0,5	1,5	1,5	0,2	0,5	6,0	7,7
15-18	0,2	0,2	0,11	0,11	0,3	0,3	0,03	0,2	1,5	1,7
18-21	0,03	0,06	+	+	0,04	0,02	+	0,05	0,2	0,2
≥21	+	+	-	-	+	-	-	+	0,01	0,01
$f(\varphi)$	6,4	10,3	13,0	17,2	22,6	18,8	5,4	6,3	100,0	—

Таблица О.5.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,2	1,8	2,2	2,9	4,3	2,5	1,1	1,4	17,4	100,0
3-6	2,2	3,1	3,9	5,6	9,1	4,3	1,3	1,5	31,0	82,6
6-9	2,2	2,5	2,9	5,8	10,2	4,3	0,6	0,7	29,3	51,6
9-12	1,1	1,2	1,3	3,2	5,8	2,7	0,11	0,13	15,5	22,3
12-15	0,4	0,4	0,5	1,0	1,8	1,0	+	+	5,1	6,8
15-18	0,09	0,12	0,09	0,4	0,4	0,2	-	-	1,3	1,7
18-21	+	0,04	+	0,2	0,07	0,01	-	-	0,3	0,4
≥21	-	+	-	0,04	+	-	-	-	0,05	0,06
$f(\varphi)$	7,2	9,2	10,9	19,2	31,8	14,9	3,1	3,6	100,0	—

Таблица О.5.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,9	1,9	2,0	1,9	3,0	2,2	1,3	1,4	14,5	100,0
3-6	1,7	2,7	3,7	4,1	6,6	4,7	1,9	1,9	27,3	85,5
6-9	1,7	2,2	3,4	4,4	8,4	5,6	1,6	1,5	28,8	58,2
9-12	1,0	1,1	2,0	2,5	6,3	3,9	0,8	0,7	18,4	29,4
12-15	0,5	0,3	0,9	1,1	2,7	1,6	0,3	0,3	7,7	11,0
15-18	0,2	0,08	0,3	0,5	0,7	0,4	0,07	0,06	2,3	3,2
18-21	0,03	0,02	0,04	0,2	0,2	0,08	0,04	+	0,5	0,9
21-24	+	+	0,02	0,10	0,06	+	0,02	-	0,2	0,4
24-27	-	-	0,04	0,10	0,02	-	+	-	0,2	0,2
≥27	-	-	0,02	0,04	+	-	-	-	0,06	0,06
$f(\varphi)$	6,1	8,4	12,3	14,9	28,0	18,5	6,1	5,7	100,0	—

Таблица О.5.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	0,6	0,9	1,6	2,2	1,9	1,6	1,1	10,8	100,0
3-6	1,4	1,2	1,8	3,3	4,8	4,9	3,0	2,2	22,4	89,2
6-9	1,6	1,4	1,9	3,6	6,0	6,8	3,2	2,6	27,1	66,8
9-12	1,1	1,2	1,6	2,7	4,7	5,3	2,4	2,0	20,9	39,7
12-15	0,6	0,7	1,0	1,5	2,5	2,6	1,3	1,1	11,4	18,8
15-18	0,3	0,2	0,5	0,7	0,9	0,9	0,7	0,5	4,8	7,4
18-21	0,12	0,14	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	1,8	2,6
21-24	0,02	0,12	0,04	0,2	0,01	0,14	0,09	0,05	0,6	0,8
24-27	+	0,04	+	0,04	-	0,04	0,02	+	0,2	0,2
≥27	-	+	-	+	-	+	+	-	0,01	0,01
$f(\varphi)$	5,9	5,6	8,0	14,0	21,3	22,8	12,6	9,8	100,0	—

Таблица О.5.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,7	0,6	0,5	0,6	0,9	1,0	1,4	1,1	6,8	100,0
3-6	1,6	0,8	1,0	1,2	2,2	3,0	3,1	2,5	15,3	93,2
6-9	1,9	0,9	1,1	1,5	3,0	4,6	4,8	3,4	21,2	77,8
9-12	1,6	0,9	0,7	1,3	3,2	4,8	5,4	3,6	21,5	56,6
12-15	1,2	0,6	0,4	1,0	2,4	3,9	4,3	3,2	17,0	35,1
15-18	0,8	0,3	0,3	0,6	1,3	2,1	2,4	2,1	9,9	18,2
18-21	0,4	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	1,0	1,1	4,8	8,3
21-24	0,2	0,13	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,5	2,1	3,5
24-27	0,10	0,06	0,2	0,10	0,10	0,12	0,04	0,2	0,9	1,4
≥27	0,06	0,04	0,06	0,04	0,02	0,07	+	0,2	0,5	0,5
$f(\varphi)$	8,6	4,5	4,8	7,1	13,9	20,5	22,7	18,0	100,0	—

Таблица О.5.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	0,7	0,3	0,4	0,9	0,8	0,9	1,2	6,0	100,0
3-6	1,5	1,1	0,5	0,8	1,5	1,9	2,5	3,3	13,1	94,0
6-9	1,8	1,0	0,6	1,0	2,2	3,1	4,6	5,8	20,1	80,8
9-12	1,6	0,9	0,7	0,9	2,4	3,5	6,2	7,0	23,1	60,7
12-15	1,2	0,6	0,6	0,7	1,8	2,3	6,0	5,9	19,0	37,5
15-18	0,8	0,3	0,3	0,5	1,1	1,0	3,6	3,3	10,9	18,5
18-21	0,5	0,2	0,2	0,3	0,5	0,2	1,4	1,6	4,9	7,6
21-24	0,2	0,10	0,2	0,12	0,2	0,02	0,5	0,6	1,9	2,7
24-27	0,05	0,02	0,12	0,02	0,04	-	0,2	0,2	0,6	0,8
≥27	+	+	0,10	+	+	-	0,04	0,05	0,2	0,2
$f(\varphi)$	8,5	5,0	3,6	4,5	10,6	12,8	25,9	29,0	100,0	—

Таблица О.5.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,7	0,5	0,3	0,5	0,5	1,0	1,3	5,4	100,0
3-6	1,7	1,4	1,0	0,7	1,1	1,4	2,8	3,4	13,3	94,6
6-9	2,0	1,8	1,1	0,9	1,2	2,5	4,5	6,0	20,0	81,2
9-12	2,0	1,6	0,8	0,8	1,1	2,8	5,1	8,5	22,8	61,2
12-15	2,0	1,1	0,5	0,6	0,8	1,9	4,6	7,2	18,8	38,5
15-18	1,6	0,7	0,3	0,5	0,5	0,9	3,2	3,9	11,4	19,6
18-21	0,9	0,3	0,09	0,3	0,2	0,3	1,6	1,7	5,4	8,2
21-24	0,4	0,08	0,02	0,14	0,10	0,14	0,7	0,6	2,1	2,8
24-27	0,07	+	+	0,04	0,06	0,07	0,2	0,14	0,6	0,7
≥27	+	-	-	+	0,02	0,02	0,05	0,02	0,12	0,12
$f(\varphi)$	11,3	7,8	4,3	4,1	5,6	10,6	23,7	32,7	100,0	—

Таблица О.5.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,1	1,2	1,1	1,4	1,9	1,5	1,2	1,4	10,7	100,0
3-6	2,1	1,9	1,9	2,6	3,7	3,1	2,3	3,1	20,8	89,3
6-9	2,5	1,9	1,8	2,7	4,5	3,9	2,9	4,5	24,6	68,4
9-12	2,1	1,3	1,1	1,7	3,3	3,3	2,6	4,6	20,2	43,9
12-15	1,5	0,7	0,7	0,9	1,7	1,8	2,0	3,5	12,8	23,7
15-18	0,9	0,4	0,3	0,4	0,7	0,7	1,1	2,0	6,5	10,9
18-21	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,9	2,8	4,4
21-24	0,2	0,11	0,09	0,10	0,08	0,07	0,2	0,3	1,1	1,5
24-27	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,09	0,4	0,5
≥27	0,02	0,01	0,02	+	+	+	+	0,03	0,11	0,11
$f(\varphi)$	10,8	7,8	7,3	10,2	16,2	14,5	12,8	20,4	100,0	—

Таблица О.5.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет. Район Охотского моря.

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
h	3,0	4,3	5,0	5,9	6,7	7,5
50%	2,9	4,1	4,7	5,5	6,3	7,0
13%	4,9	6,9	8,0	9,4	10,7	12,0
3%	6,4	9,1	10,5	12,4	14,1	15,8
1%	7,4	10,5	12,0	14,3	16,1	18,1
0,1%	9,0	12,9	14,8	17,5	19,8	22,2
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
τ	8,4	10,0	10,7	11,6	12,4	13,1
50%	8,0	9,5	10,2	11,1	11,8	12,5
13%	8,8	10,5	11,2	12,2	13,0	13,8
3%	9,2	11,0	11,8	12,8	13,6	14,5
1%	9,4	11,2	12,0	13,0	13,9	14,7
0,1%	9,6	11,5	12,3	13,4	14,2	15,1
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
λ	109	156	179	212	239	269
50%	99	140	161	191	216	243
13%	120	172	197	233	264	297
3%	132	188	216	256	290	326
1%	137	195	224	266	300	338
0,1%	145	206	236	280	317	356
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	4,8	6,9	7,9	9,3	10,6	11,9

Таблица О.5.17

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\bar{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\bar{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
2,0	1,6	1,3	4,9	5,0	2,2	14,8
4,0	0,6	0,8	1,9	23,4	4,8	31,0
6,0	0,4	0,6	1,1	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
2,0	1,5	1,2	4,4	5,0	2,2	15,1
4,0	0,7	0,8	2,1	27,3	5,2	28,0
6,0	0,2	0,4	0,5	28,0	-	28,0

МАРТ						
2,0	1,5	1,2	4,4	5,7	2,4	17,1
4,0	0,8	0,9	2,4	26,8	5,2	31,0
6,0	0,7	0,8	2,1	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
2,0	1,3	1,2	4,0	5,0	2,2	14,9
4,0	0,7	0,8	2,0	26,0	5,1	30,0
6,0	0,4	0,6	1,1	30,0	-	30,0
8,0	0,1	0,4	0,4	30,0	-	30,0
МАЙ						
2,0	1,2	1,1	3,6	8,6	2,9	25,7
4,0	0,5	0,7	1,6	31,0	-	31,0
6,0	0,7	0,8	2,1	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
2,0	1,1	1,1	3,4	30,0	-	30,0
4,0	0,6	0,8	1,9	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
2,0	0,7	0,8	2,1	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
2,0	1,0	1,0	3,0	15,9	4,0	31,0
4,0	0,1	0,3	0,3	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
2,0	1,3	1,1	3,8	7,5	2,7	22,5
4,0	0,8	0,9	2,3	30,0	-	30,0
6,0	0,6	0,8	1,7	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
2,0	1,8	1,4	5,5	3,4	1,9	10,3
4,0	0,9	0,9	2,6	14,0	3,7	31,0
6,0	0,4	0,7	1,3	31,0	-	31,0
8,0	0,5	0,7	1,5	31,0	-	31,0
10,0	0,1	0,3	0,3	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
2,0	2,1	1,4	6,2	3,1	1,8	9,2
4,0	0,8	0,9	2,4	7,4	2,7	22,1
6,0	0,6	0,8	1,9	30,0	-	30,0
8,0	0,2	0,5	0,6	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
2,0	1,8	1,3	5,4	4,4	2,1	13,2
4,0	0,8	0,9	2,5	17,8	4,2	31,0
6,0	0,4	0,7	1,3	31,0	-	31,0
8,0	0,2	0,4	0,6	31,0	-	31,0

Таблица О.5.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	3,5	2,6	3,2	1,8	3,6	6,9	21,3	9,1	51,9	100,0
2-4	2,1	2,4	2,8	1,6	2,6	4,0	13,9	6,5	36,0	48,1
4-6	0,5	0,9	1,1	0,8	0,9	0,8	3,5	1,8	10,2	12,1
6-8	0,03	0,11	0,2	0,4	0,2	0,08	0,4	0,2	1,6	1,9
8-10	-	+	0,01	0,13	0,02	+	0,04	+	0,2	0,2
≥10	-	-	-	0,01	+	-	+	-	0,01	0,02
$f(\theta)$	6,1	5,9	7,3	4,8	7,3	11,7	39,2	17,6	100,0	—

Таблица О.5.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	4,0	2,8	3,4	2,9	6,9	9,2	14,5	9,6	53,3	100,0
2-4	2,6	2,2	2,9	2,5	4,3	5,4	9,3	6,2	35,4	46,7
4-6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,0	1,1	2,6	1,5	9,6	11,2
6-8	0,05	0,2	0,13	0,2	0,13	0,12	0,5	0,14	1,4	1,6
≥8	-	0,02	+	0,02	+	0,01	0,08	+	0,15	0,16
$f(\theta)$	7,3	6,0	7,4	6,8	12,4	15,8	26,9	17,4	100,0	—

Таблица О.5.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАРТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,5	2,8	2,6	3,1	7,4	13,6	13,4	9,8	55,1	100,0
2-4	1,6	2,3	2,5	2,1	4,2	7,3	8,1	6,2	34,3	44,9
4-6	0,4	0,9	1,1	0,8	1,1	1,3	1,9	1,5	8,9	10,6
6-8	0,05	0,2	0,2	0,2	0,3	0,13	0,3	0,2	1,6	1,8
8-10	+	0,01	0,02	0,02	0,09	0,01	0,04	+	0,2	0,2
≥10	-	-	-	+	+	+	+	-	0,01	0,01
$f(\theta)$	4,5	6,1	6,4	6,2	13,1	22,3	23,7	17,7	100,0	—

Таблица О.5.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АПРЕЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	1,0	0,7	1,9	2,7	9,4	18,1	13,8	6,3	53,9	100,0
2-4	0,8	0,6	1,9	2,6	6,8	10,9	7,7	3,7	35,1	46,1
4-6	0,3	0,3	0,8	1,1	2,1	2,4	1,5	0,9	9,3	10,9
6-8	0,03	0,04	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,15	1,4	1,7
8-10	+	+	0,02	0,02	0,10	0,01	0,03	0,01	0,2	0,2
≥10	-	-	+	+	0,02	-	+	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	2,1	1,6	4,8	6,6	18,9	31,7	23,2	11,1	100,0	—

Таблица О.5.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,6	0,3	0,8	2,8	13,3	27,7	10,8	2,9	59,1	100,0
2-4	0,3	0,2	0,8	2,3	7,7	15,0	5,7	1,5	33,6	40,9
4-6	0,07	0,05	0,3	0,8	1,6	2,6	0,9	0,2	6,6	7,3
6-8	+	+	0,02	0,14	0,2	0,3	0,07	0,01	0,7	0,7
≥8	-	-	-	+	+	0,04	+	-	0,06	0,06
$f(\theta)$	1,0	0,6	1,9	6,1	22,8	45,5	17,4	4,7	100,0	—

Таблица О.5.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,3	0,2	0,7	1,7	14,0	30,1	13,7	3,5	64,3	100,0
2-4	0,15	0,09	0,3	1,0	7,1	14,6	6,4	1,7	31,4	35,7
4-6	0,01	+	0,03	0,3	1,0	1,8	0,7	0,2	4,0	4,2
≥6	-	-	-	0,05	0,07	0,07	0,02	0,01	0,2	0,2
$f(\theta)$	0,5	0,3	1,1	3,0	22,2	46,6	20,8	5,5	100,0	—

Таблица О.5.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,2	0,09	0,3	1,9	19,3	31,5	10,1	2,3	65,7	100,0
2-4	0,07	0,04	0,2	1,0	9,1	14,7	4,7	1,0	30,9	34,3
4-6	+	+	0,02	0,2	1,0	1,6	0,5	0,10	3,3	3,4
≥6	-	-	+	0,01	0,03	0,05	0,01	+	0,10	0,10
$f(\theta)$	0,2	0,1	0,5	3,1	29,4	47,8	15,4	3,4	100,0	—

Таблица О.5.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,5	0,13	0,3	1,8	12,2	29,8	14,0	4,3	63,0	100,0
2-4	0,3	0,06	0,2	1,0	6,3	15,1	7,0	2,2	32,1	37,0
4-6	0,09	+	0,04	0,2	0,9	2,1	0,9	0,3	4,6	4,8
≥6	+	-	+	0,01	0,05	0,11	0,04	0,01	0,2	0,2
$f(\theta)$	0,9	0,2	0,5	3,1	19,5	47,1	21,9	6,8	100,0	—

Таблица О.5.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,8	0,3	0,4	1,9	9,0	22,0	18,2	5,3	58,0	100,0
2-4	0,6	0,3	0,3	1,5	5,5	12,5	10,1	2,9	33,8	42,0
4-6	0,14	0,11	0,2	0,6	1,3	2,5	1,8	0,5	7,2	8,3
6-8	0,01	0,02	0,04	0,2	0,2	0,3	0,14	0,04	0,9	1,0
≥8	-	+	+	0,02	0,05	0,02	+	+	0,10	0,10
$f(\theta)$	1,5	0,8	1,0	4,2	16,1	37,3	30,3	8,8	100,0	—

Таблица О.5.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,3	0,4	0,7	1,7	5,2	14,5	20,5	2,6	45,9	100,0
2-4	0,3	0,5	0,6	2,0	4,8	10,9	16,2	2,1	37,4	54,1
4-6	0,11	0,2	0,3	1,1	1,9	3,6	5,7	0,7	13,5	16,7
6-8	+	0,03	0,12	0,3	0,4	0,7	1,0	0,13	2,7	3,2
8-10	-	+	0,04	0,05	0,08	0,10	0,13	0,02	0,4	0,5
10-12	-	-	+	+	+	+	0,03	+	0,06	0,07
≥12	-	-	-	-	-	-	0,01	-	0,01	0,01
$f(\theta)$	0,8	1,2	1,8	5,0	12,4	29,7	43,6	5,5	100,0	—

Таблица О.5.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	0,5	0,4	0,8	1,1	3,4	8,2	22,2	3,4	40,2	100,0
2-4	0,4	0,6	1,0	1,6	3,5	7,4	20,5	3,1	38,1	59,8
4-6	0,2	0,3	0,4	1,0	1,6	3,1	8,9	1,3	16,8	21,6
6-8	0,05	0,07	0,07	0,2	0,4	0,8	2,2	0,3	4,1	4,8
8-10	+	+	+	0,02	0,06	0,2	0,4	0,06	0,7	0,7
≥10	-	-	-	-	+	0,03	0,04	+	0,07	0,08
$f(\theta)$	1,2	1,4	2,3	4,0	9,0	19,6	54,2	8,2	100,0	—

Таблица О.5.29

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	2,5	1,4	1,6	1,7	3,1	8,0	23,3	6,4	47,9	100,0
2-4	2,0	1,3	1,5	1,8	2,6	6,3	17,0	4,1	36,7	52,1
4-6	0,7	0,5	0,6	1,2	1,0	2,1	5,3	1,1	12,4	15,4
6-8	0,10	0,10	0,2	0,5	0,2	0,3	1,0	0,2	2,5	2,9
8-10	+	+	0,03	0,10	0,01	0,02	0,2	0,03	0,4	0,5
≥10	-	-	+	+	-	-	0,04	+	0,05	0,05
$f(\theta)$	5,3	3,4	3,9	5,2	6,9	16,7	46,9	11,8	100,0	—

Таблица О.5.30

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-2	1,4	1,0	1,4	2,1	8,8	18,0	16,5	5,5	54,6	100,0
2-4	1,0	0,9	1,3	1,8	5,3	10,3	10,7	3,5	34,6	45,4
4-6	0,3	0,3	0,5	0,8	1,3	2,1	2,9	0,9	9,0	10,8
6-8	0,03	0,06	0,09	0,2	0,2	0,3	0,5	0,12	1,5	1,7
8-10	+	+	0,01	0,03	0,04	0,03	0,08	0,01	0,2	0,2
≥10	-	-	-	+	+	+	0,01	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	2,6	2,3	3,3	4,9	15,6	30,7	30,7	9,9	100,0	—

Таблица О.5.31

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)						Характеристики		
	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	≥12	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-2	2,8	38,8	11,9	1,0	0,10	0,01	54,6	100,0	5,4
2-4	1,3	21,1	11,1	1,1	0,06	+	34,6	45,4	5,7
4-6	0,12	3,6	4,6	0,7	0,02	-	9,0	10,8	6,3
6-8	+	0,2	0,9	0,4	0,02	-	1,5	1,7	7,3
8-10	-	+	0,08	0,11	0,01	-	0,2	0,2	8,3
10-12	-	-	+	0,01	+	-	0,02	0,02	9,3
≥12	-	-	-	-	+	-	+	-	10,3
f(τ)	4,2	63,7	28,6	3,3	0,2	-	—		
F(τ)	100,0	95,8	32,1	3,6	0,2	-			
$m_h(\tau)$	1,7	1,9	2,6	3,5	3,2	1,7			

Каспийское море

Район 1 (Северная часть Каспийского моря)

Таблица К.1.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	16,8	14,1	13,5	12,7	11,8	13,9	18,3	19,7	22,0
5	21,8	18,1	15,8	15,1	14,5	15,4	19,3	22,7	25,8
10	24,0	19,9	16,8	16,1	15,7	16,1	19,7	24,0	27,0
25	26,8	22,2	18,0	17,4	17,2	17,0	20,2	25,7	28,6
50	28,9	24,0	19,0	18,4	18,4	17,7	20,6	26,9	29,8
100	31,1	25,7	20,0	19,4	19,6	18,3	21,0	28,2	31,1
Интервал осреднения – 10 мин									
1	18,1	15,1	14,5	13,6	12,5	14,9	19,8	21,3	25,0
5	23,7	19,6	16,9	16,2	15,5	16,6	20,8	24,7	28,2
10	26,1	21,5	18,0	17,3	16,8	17,3	21,3	26,1	29,6
25	29,3	24,1	19,5	18,7	18,6	18,3	21,9	28,0	31,4
50	31,8	26,1	20,5	19,9	19,9	19,0	22,3	29,5	32,9
100	34,3	28,1	21,6	21,0	21,2	19,8	22,7	31,0	34,3
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	21,5	17,7	17,0	15,9	14,6	17,5	23,6	25,6	30,3
5	28,6	23,4	20,1	19,1	18,3	19,6	25,0	29,9	34,6
10	31,8	25,9	21,4	20,5	19,9	20,5	25,5	31,8	36,5
25	36,1	29,2	23,2	22,3	22,1	21,7	26,3	34,4	39,0
50	39,4	31,8	24,6	23,7	23,8	22,7	26,9	36,3	40,9
100	42,8	34,5	26,0	25,2	25,5	23,6	27,5	38,3	42,8

Таблица К.1.2

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\overline{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	1,5	1,3	4,6	2,2	1,6	6,5
10,0	2,2	2,6	6,7	9,2	9,7	27,5
ФЕВРАЛЬ						
5,0	6,2	4,9	18,5	1,6	1,2	4,7
10,0	4,4	4,1	13,1	18,7	13,3	28,0
15,0	2,6	2,4	7,7	21,6	13,4	28,0
20,0	1,4	-	4,2	28,3	0,5	28,0
МАРТ						
5,0	3,3	1,9	9,9	1,5	0,8	4,5
10,0	1,5	1,9	4,5	5,5	3,0	16,4
15,0	1,1	-	3,3	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
5,0	5,0	6,8	15,0	3,4	8,0	10,3
10,0	1,7	1,0	5,0	4,8	7,5	14,4
15,0	0,0	-	0,1	30,0	-	30,0

МАЙ						
5,0	4,8	6,0	14,3	1,4	0,9	4,3
10,0	1,7	1,2	5,2	3,9	5,1	11,6
15,0	1,3	1,1	3,8	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
5,0	1,8	0,9	5,3	1,9	1,7	5,8
10,0	1,7	1,7	5,0	12,6	12,6	30,0
15,0	1,9	1,3	5,6	16,0	15,4	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	2,6	2,5	7,8	2,3	2,0	7,0
10,0	1,7	2,0	5,1	22,1	13,1	31,0
15,0	0,3	-	1,0	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
5,0	3,3	3,8	9,8	5,2	8,5	15,7
10,0	1,4	1,2	4,2	11,7	14,5	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	3,9	5,0	11,6	3,6	8,8	10,8
10,0	2,5	2,7	7,4	3,3	2,7	9,9
15,0	0,9	0,5	2,8	24,0	12,1	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	3,9	3,7	11,6	1,6	1,1	4,8
10,0	1,8	1,6	5,3	4,6	3,3	13,9
15,0	0,3	0,1	0,8	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	3,0	3,1	9,0	2,2	1,4	6,7
10,0	1,1	1,6	3,4	10,0	11,7	29,8
15,0	1,3	1,0	4,0	24,3	11,5	30,0
20,0	1,1	-	3,3	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	4,2	2,5	12,5	6,7	10,8	19,9
10,0	2,3	2,9	6,9	4,4	8,5	13,1

Таблица К.1.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,0	2,3	2,5	1,7	0,7	1,2	0,9	0,8	11,1	100,0
3-6	1,5	3,5	4,5	4,0	1,6	2,0	2,5	1,8	21,5	88,9
6-9	1,4	2,2	5,5	5,7	1,6	2,9	4,7	2,7	26,8	67,4
9-12	1,0	0,7	4,0	4,5	0,8	2,8	6,3	2,9	22,9	40,6
12-15	0,5	0,2	1,5	1,5	0,2	1,5	4,5	2,0	12,0	17,8
15-18	0,12	0,05	0,3	0,2	0,06	0,7	1,8	0,9	4,1	5,7
18-21	+	+	0,02	+	+	0,2	0,6	0,3	1,2	1,6
21-24	-	-	-	-	-	0,02	0,2	0,2	0,3	0,4
≥24	-	-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,07	0,07
$f(\varphi)$	5,5	8,9	18,3	17,7	5,0	11,4	21,5	11,6	100,0	—

Таблица К.1.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	0,8	0,5	1,5	0,8	1,3	0,9	0,4	6,8	100,0
3-6	1,3	2,0	2,4	3,7	1,8	3,0	2,5	1,3	17,9	93,2
6-9	1,7	2,5	4,6	5,0	2,3	4,1	3,9	2,4	26,5	75,3
9-12	1,4	1,5	3,2	5,0	1,7	3,5	4,1	2,5	23,1	48,9
12-15	0,7	0,6	1,0	3,4	0,6	2,5	3,6	2,0	14,3	25,7
15-18	0,5	0,3	0,3	1,1	0,05	1,5	2,4	1,1	7,4	11,4
18-21	0,6	0,11	0,2	0,14	-	0,5	1,1	0,5	3,2	4,1
21-24	0,3	+	0,06	+	-	0,04	0,3	0,2	0,8	0,9
≥24	0,02	-	+	-	-	-	0,02	0,02	0,07	0,07
$f(\varphi)$	7,3	7,7	12,3	19,9	7,2	16,5	18,7	10,5	100,0	—

Таблица К.1.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,6	1,3	1,9	1,4	0,8	1,0	0,7	0,6	8,2	100,0
3-6	0,8	2,6	5,9	3,6	1,5	2,4	1,3	1,0	19,1	91,8
6-9	0,6	2,8	9,9	5,2	2,3	2,8	1,9	1,3	26,8	72,6
9-12	0,7	2,2	9,4	3,9	1,8	2,0	2,7	2,0	24,7	45,8
12-15	0,8	1,2	4,3	1,7	0,8	0,9	2,6	2,0	14,4	21,2
15-18	0,6	0,4	0,9	0,5	0,2	0,5	1,3	1,0	5,3	6,8
18-21	0,3	0,07	0,06	0,08	0,01	0,2	0,4	0,2	1,3	1,5
21-24	0,10	+	+	+	-	0,01	0,07	0,02	0,2	0,2
≥24	+	-	-	-	-	-	+	-	0,01	0,02
$f(\varphi)$	4,5	10,6	32,4	16,4	7,4	9,7	10,9	8,2	100,0	—

Таблица К.1.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,1	1,1	0,9	0,8	1,1	1,1	0,9	1,4	8,4	100,0
3-6	2,5	2,3	2,2	2,3	2,2	2,9	1,6	2,4	18,4	91,6
6-9	3,0	2,5	4,9	4,8	2,4	3,4	2,8	2,8	26,7	73,2
9-12	1,8	1,9	6,0	4,7	1,2	3,0	4,3	2,2	24,8	46,5
12-15	0,6	0,8	3,4	1,9	0,4	2,0	3,9	1,4	14,6	21,6
15-18	0,2	0,3	1,0	0,3	0,11	0,9	2,0	0,6	5,4	7,1
18-21	0,06	0,06	0,2	0,02	+	0,2	0,8	0,13	1,4	1,7
21-24	+	+	0,01	-	-	0,01	0,2	+	0,3	0,3
≥24	-	-	-	-	-	-	0,02	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	9,3	8,9	18,7	14,9	7,4	13,5	16,5	10,9	100,0	—

Таблица К.1.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,4	1,2	1,3	1,3	1,1	1,3	1,2	3,0	11,7	100,0
3-6	2,2	2,0	4,2	3,7	2,2	2,5	3,0	4,9	24,7	88,3
6-9	1,6	1,5	6,1	6,4	2,1	2,9	4,4	5,2	30,2	63,6
9-12	0,4	0,5	3,4	5,4	1,0	2,4	4,9	3,1	21,1	33,5
12-15	0,04	0,08	0,7	2,0	0,3	1,5	3,3	1,2	9,2	12,3
15-18	-	+	0,05	0,3	0,06	0,5	1,3	0,3	2,5	3,1
18-21	-	-	+	0,02	+	0,15	0,3	0,02	0,5	0,6
≥21	-	-	-	-	-	0,05	0,06	-	0,11	0,12
$f(\varphi)$	5,6	5,3	15,8	19,0	6,8	11,3	18,5	17,7	100,0	—

Таблица К.1.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,6	1,8	2,3	1,6	1,9	1,8	2,1	3,1	18,2	100,0
3-6	5,5	3,9	3,7	2,3	2,3	2,6	4,5	6,0	30,9	81,8
6-9	4,1	3,6	2,5	1,5	1,4	2,4	6,5	6,2	28,2	50,9
9-12	1,6	1,4	0,7	0,4	0,4	1,4	5,4	3,6	15,0	22,7
12-15	0,3	0,3	0,06	0,03	0,08	0,9	2,5	1,5	5,7	7,7
15-18	0,02	0,06	+	-	+	0,4	0,8	0,4	1,7	2,0
18-21	-	+	-	-	-	0,08	0,2	0,03	0,3	0,3
≥21	-	-	-	-	-	+	0,02	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	15,1	11,2	9,3	5,9	6,1	9,7	22,0	20,7	100,0	—

Таблица К.1.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,2	2,5	1,7	1,9	1,3	1,0	2,8	4,7	19,1	100,0
3-6	5,5	3,8	2,6	2,4	1,6	1,5	5,7	9,5	32,6	80,9
6-9	5,0	3,0	1,8	1,4	0,7	1,0	6,5	9,8	29,1	48,2
9-12	2,1	1,0	0,5	0,3	0,10	0,5	4,6	4,9	14,1	19,1
12-15	0,5	0,13	0,04	0,02	+	0,2	2,0	1,2	4,1	5,0
15-18	0,12	+	-	-	-	0,01	0,5	0,2	0,8	0,9
≥18	+	-	-	-	-	-	0,04	0,05	0,10	0,11
$f(\varphi)$	16,5	10,5	6,7	6,0	3,6	4,2	22,2	30,3	100,0	—

Таблица К.1.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,9	1,8	2,5	2,3	1,7	1,8	1,3	2,1	15,4	100,0
3-6	4,2	3,9	5,3	4,7	2,5	2,1	3,0	4,2	29,8	84,6
6-9	5,0	4,2	6,4	4,3	2,0	1,3	3,6	4,7	31,5	54,9
9-12	2,3	2,2	3,7	1,7	0,7	0,7	3,1	3,1	17,4	23,4
12-15	0,4	0,5	0,9	0,4	0,10	0,2	1,5	1,1	5,0	6,0
15-18	0,02	0,04	0,07	0,06	+	0,02	0,4	0,2	0,8	0,9
≥18	-	-	+	+	-	-	0,07	0,01	0,09	0,10
$f(\varphi)$	13,8	12,6	18,9	13,5	7,0	6,1	13,0	15,2	100,0	—

Таблица К.1.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,3	2,1	2,0	2,1	1,5	1,5	1,7	1,9	15,1	100,0
3-6	4,0	3,2	4,3	5,1	3,2	2,6	3,4	3,2	28,9	84,9
6-9	3,7	2,8	4,4	6,5	4,0	1,9	4,5	3,1	30,9	56,0
9-12	1,7	1,4	2,1	3,5	1,9	0,8	3,7	1,8	16,9	25,1
12-15	0,5	0,5	0,4	0,9	0,3	0,4	1,9	0,6	5,6	8,2
15-18	0,12	0,3	0,03	0,2	0,02	0,11	0,7	0,09	1,6	2,6
18-21	+	0,2	-	0,06	-	+	0,3	0,06	0,6	1,0
21-24	-	0,06	-	+	-	-	0,10	0,11	0,3	0,3
≥24	-	+	-	-	-	-	+	0,05	0,06	0,07
$f(\varphi)$	12,4	10,6	13,2	18,4	11,1	7,2	16,2	10,9	100,0	—

Таблица К.1.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,1	1,2	1,2	1,6	1,4	1,4	2,1	2,3	12,3	100,0
3-6	2,6	1,9	2,1	4,7	3,5	2,2	3,2	3,8	24,1	87,7
6-9	3,4	1,9	2,0	7,4	4,8	2,4	3,1	4,6	29,6	63,6
9-12	2,2	1,3	1,2	6,9	3,6	1,4	2,3	3,6	22,5	34,0
12-15	0,9	0,4	0,4	2,9	1,2	0,4	1,5	1,6	9,3	11,5
15-18	0,2	0,03	0,08	0,5	0,14	0,03	0,6	0,4	2,0	2,2
18-21	0,01	-	+	0,03	+	-	0,09	0,07	0,2	0,2
≥21	-	-	-	-	-	-	+	+	0,01	0,01
$f(\varphi)$	10,4	6,7	7,0	24,1	14,7	7,8	12,9	16,3	100,0	—

Таблица К.1.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,5	0,7	1,9	2,0	1,4	0,8	0,9	0,9	9,2	100,0
3-6	0,8	1,4	4,9	5,5	3,1	2,6	2,5	1,9	22,8	90,8
6-9	0,8	1,5	7,1	7,6	3,6	4,2	4,4	2,0	31,2	68,1
9-12	0,4	1,0	5,2	5,8	1,7	2,6	3,9	1,8	22,5	36,8
12-15	0,2	0,7	2,0	2,7	0,3	1,0	2,0	1,0	9,9	14,3
15-18	0,05	0,3	0,4	0,7	0,02	0,2	0,9	0,4	3,0	4,4
18-21	+	0,07	0,03	0,05	-	0,02	0,3	0,2	0,6	1,4
21-24	0,05	+	-	+	-	-	0,02	0,2	0,3	0,8
24-27	0,11	-	-	-	-	-	-	0,3	0,4	0,5
≥27	0,05	-	-	-	-	-	-	0,10	0,2	0,2
$f(\varphi)$	3,0	5,8	21,5	24,3	10,1	11,5	15,1	8,7	100,0	—

Таблица К.1.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,3	1,1	1,8	2,0	1,0	0,9	1,5	0,8	9,4	100,0
3-6	0,8	2,0	3,7	5,1	2,1	2,5	3,3	1,3	20,8	90,6
6-9	1,2	1,8	3,6	7,5	3,1	3,9	4,8	1,2	27,1	69,8
9-12	1,3	1,6	2,3	7,3	2,2	3,7	4,4	1,2	23,9	42,7
12-15	1,0	1,0	1,0	4,2	0,6	1,5	2,9	0,8	13,0	18,8
15-18	0,5	0,4	0,2	1,1	0,05	0,2	1,3	0,6	4,4	5,8
18-21	0,12	0,07	0,02	0,09	+	0,01	0,3	0,5	1,1	1,4
21-24	+	+	-	+	-	-	0,02	0,2	0,3	0,3
≥24	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,06	0,06
$f(\varphi)$	5,1	8,0	12,8	27,2	9,0	12,7	18,6	6,8	100,0	—

Таблица К.1.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,2	1,3	1,4	1,8	12,1	100,0
3-6	2,6	2,7	3,8	3,9	2,3	2,4	3,0	3,4	24,3	87,9
6-9	2,6	2,5	4,9	5,3	2,5	2,8	4,3	3,8	28,7	63,6
9-12	1,4	1,4	3,5	4,1	1,4	2,1	4,1	2,7	20,7	34,9
12-15	0,5	0,5	1,3	1,8	0,4	1,1	2,7	1,4	9,8	14,2
15-18	0,2	0,2	0,3	0,4	0,06	0,4	1,2	0,5	3,2	4,4
18-21	0,10	0,05	0,04	0,04	+	0,11	0,4	0,2	0,9	1,2
21-24	0,04	+	+	+	-	0,01	0,08	0,08	0,2	0,3
24-27	0,01	-	-	-	-	-	+	0,04	0,06	0,07
≥27	+	-	-	-	-	-	-	+	0,01	0,01
$f(\varphi)$	9,0	8,9	15,6	17,3	8,0	10,1	17,2	14,0	100,0	—

Таблица К.1.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
$\bar{h}$	2,1	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5
50%	2,0	2,4	2,6	2,9	3,1	3,3
13%	3,3	4,1	4,5	4,9	5,3	5,6
3%	4,4	5,5	5,9	6,5	7,0	7,4
1%	5,0	6,3	6,8	7,5	8,0	8,5
0,1%	6,2	7,7	8,3	9,2	9,8	10,4
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
$\bar{\tau}$	6,9	7,7	8,0	8,4	8,7	9,0
50%	6,6	7,3	7,6	8,0	8,3	8,6
13%	7,3	8,1	8,4	8,9	9,2	9,5
3%	7,6	8,5	8,8	9,3	9,6	9,9
1%	7,8	8,6	9,0	9,4	9,8	10,1
0,1%	8,0	8,9	9,2	9,7	10,0	10,4
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
$\bar{\lambda}$	75	93	101	111	119	126
50%	68	84	91	100	107	114
13%	83	102	111	122	131	139
3%	91	112	122	134	144	153
1%	94	117	126	139	149	159
0,1%	99	123	133	147	157	167
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	3,3	4,1	4,4	4,9	5,2	5,6

Таблица К.1.17

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

$h_{3\%}$ (м)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\bar{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\bar{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
1,0	2,0	1,4	6,1	1,3	1,1	3,9
2,0	1,0	1,0	3,0	5,7	2,4	17,2
3,0	0,9	0,9	2,6	22,4	4,7	31,0
4,0	0,7	0,9	2,2	31,0	-	31,0
5,0	0,6	0,8	1,8	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
1,0	2,1	1,5	6,4	1,5	1,2	4,5
2,0	1,2	1,1	3,6	5,5	2,3	16,4
3,0	1,1	1,0	3,3	16,5	4,1	28,0
4,0	0,9	0,9	2,6	28,0	-	28,0
5,0	1,3	1,1	3,9	28,0	-	28,0

МАРТ						
1,0	2,1	1,4	6,2	1,3	1,1	3,9
2,0	1,0	1,0	2,9	5,9	2,4	17,8
3,0	0,9	0,9	2,7	31,0	-	31,0
4,0	0,9	1,0	2,8	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
1,0	2,2	1,5	6,6	1,4	1,2	4,1
2,0	0,9	1,0	2,8	8,1	2,9	24,4
3,0	0,7	0,9	2,2	30,0	-	30,0
4,0	0,7	0,8	2,0	30,0	-	30,0
5,0	0,1	0,4	0,4	30,0	-	30,0
МАЙ						
1,0	2,0	1,4	6,0	1,4	1,2	4,3
2,0	0,8	0,9	2,4	15,8	4,0	31,0
3,0	0,6	0,8	1,7	31,0	-	31,0
4,0	0,4	0,6	1,1	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
1,0	1,8	1,3	5,3	1,5	1,2	4,6
2,0	0,4	0,6	1,2	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
1,0	1,6	1,3	4,8	1,7	1,3	5,2
2,0	0,3	0,5	0,8	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
1,0	1,8	1,3	5,4	1,5	1,2	4,4
2,0	0,5	0,7	1,5	31,0	-	31,0
3,0	0,6	0,7	1,7	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
1,0	1,8	1,3	5,3	1,7	1,3	5,0
2,0	0,7	0,8	2,1	16,0	4,0	30,0
3,0	1,1	1,0	3,2	30,0	-	30,0
4,0	0,4	0,6	1,1	30,0	-	30,0
ОКЯБРЬ						
1,0	2,0	1,4	6,1	1,3	1,1	4,0
2,0	0,9	1,0	2,7	9,3	3,1	28,0
3,0	0,9	0,9	2,6	31,0	-	31,0
4,0	0,4	0,6	1,2	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
1,0	2,0	1,4	6,1	1,4	1,2	4,1
2,0	1,2	1,1	3,6	6,5	2,6	19,6
3,0	1,1	1,1	3,4	25,5	5,0	30,0
4,0	1,1	1,0	3,2	30,0	-	30,0
5,0	1,2	1,1	3,6	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
1,0	2,0	1,4	5,9	1,7	1,3	5,2
2,0	1,3	1,1	3,8	7,6	2,8	22,7
3,0	1,4	1,2	4,2	24,3	4,9	31,0
4,0	0,8	0,9	2,5	31,0	-	31,0
5,0	0,4	0,7	1,3	31,0	-	31,0

Таблица К.1.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,8	4,4	4,6	5,0	3,1	2,1	2,5	3,1	28,6	100,0
1-2	4,8	5,5	6,8	8,8	4,9	2,6	3,0	3,8	40,1	71,4
2-3	2,2	2,4	4,0	6,6	2,8	1,1	1,5	1,9	22,6	31,2
3-4	0,4	0,4	1,1	3,0	0,8	0,2	0,3	0,5	6,7	8,6
4-5	0,05	0,05	0,2	1,0	0,2	+	0,04	0,08	1,6	1,9
5-6	+	+	0,03	0,2	0,03	-	+	+	0,3	0,4
≥6	-	-	+	0,04	+	-	-	-	0,05	0,05
$f(\theta)$	11,2	12,8	16,7	24,7	11,8	6,1	7,3	9,4	100,0	—

Таблица К.1.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,1	4,2	5,6	5,3	2,7	1,6	2,0	2,7	27,3	100,0
1-2	4,2	5,1	7,9	9,7	4,0	2,0	2,6	3,3	38,8	72,7
2-3	2,1	2,5	4,6	7,9	2,3	0,8	1,3	1,6	23,0	33,9
3-4	0,5	0,5	1,4	3,8	0,7	0,10	0,3	0,4	7,8	10,9
4-5	0,12	0,09	0,4	1,4	0,2	+	0,03	0,05	2,3	3,1
5-6	0,02	0,02	0,08	0,4	0,05	-	-	+	0,6	0,8
≥6	+	+	0,02	0,14	+	-	-	-	0,2	0,2
$f(\theta)$	10,1	12,4	19,9	28,6	10,1	4,6	6,2	8,0	100,0	—

Таблица К.1.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАРТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	4,0	4,1	5,3	6,4	3,1	1,4	2,0	3,0	29,4	100,0
1-2	5,0	4,9	7,4	11,1	4,3	1,8	2,3	3,9	40,7	70,6
2-3	2,3	2,3	4,2	7,3	2,3	0,8	1,1	1,9	22,4	29,9
3-4	0,4	0,5	1,1	2,6	0,6	0,11	0,2	0,4	6,0	7,5
4-5	0,03	0,07	0,2	0,8	0,08	+	0,02	0,04	1,3	1,5
5-6	-	+	0,04	0,2	+	-	-	+	0,2	0,3
≥6	-	-	+	0,02	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	11,8	12,0	18,3	28,4	10,4	4,1	5,7	9,2	100,0	—

Таблица К.1.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АПРЕЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,9	4,1	4,9	6,4	3,6	1,9	2,4	3,2	30,3	100,0
1-2	5,2	5,0	6,3	10,7	5,7	2,3	2,7	4,4	42,4	69,7
2-3	2,4	2,1	3,2	6,5	3,1	0,9	1,1	2,1	21,5	27,3
3-4	0,4	0,3	0,7	2,0	0,8	0,11	0,2	0,4	4,8	5,8
4-5	0,05	0,02	0,07	0,5	0,13	+	0,02	0,06	0,8	1,0
5-6	0,01	-	+	0,08	0,01	-	+	0,01	0,13	0,14
≥6	+	-	-	+	-	-	-	+	0,01	0,01
$f(\theta)$	12,0	11,6	15,2	26,2	13,3	5,2	6,4	10,0	100,0	—

Таблица К.1.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h)	$F(h)$
0-1	5,9	3,8	4,2	5,7	3,0	2,0	2,6	5,5	32,8	100,0
1-2	7,4	4,4	5,7	9,1	4,5	2,6	3,0	7,2	43,8	67,2
2-3	2,9	1,8	2,7	5,1	2,0	1,0	1,2	3,0	19,7	23,3
3-4	0,3	0,2	0,5	1,2	0,3	0,10	0,2	0,4	3,2	3,6
4-5	+	0,01	0,07	0,2	0,03	+	0,02	0,02	0,3	0,4
≥5	-	-	0,01	0,01	+	-	+	-	0,03	0,03
$f(\theta)$	16,5	10,2	13,2	21,3	9,9	5,7	6,9	16,2	100,0	—

Таблица К.1.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	7,2	4,0	3,9	4,3	2,4	2,1	5,0	9,1	37,9	100,0
1-2	8,1	4,1	4,4	6,0	3,5	2,7	5,0	10,0	43,7	62,1
2-3	3,0	1,4	1,7	2,5	1,5	1,0	1,8	3,8	16,7	18,4
3-4	0,3	0,13	0,2	0,3	0,14	0,10	0,2	0,4	1,7	1,8
≥4	+	+	+	+	+	+	+	0,02	0,05	0,05
$f(\theta)$	18,6	9,6	10,2	13,0	7,5	5,9	11,9	23,3	100,0	—

Таблица К.1.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$,%. ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	9,8	5,0	3,6	2,8	1,8	1,9	5,4	9,5	39,9	100,0
1-2	10,2	5,0	4,2	4,2	2,8	2,3	4,8	9,5	42,9	60,1
2-3	3,7	1,8	1,6	1,8	1,1	0,8	1,6	3,4	15,6	17,2
3-4	0,4	0,2	0,15	0,2	0,11	0,08	0,14	0,3	1,5	1,6
≥4	+	+	+	+	+	+	+	+	0,04	0,04
$f(\theta)$	24,0	12,0	9,5	8,9	5,9	5,1	11,9	22,7	100,0	—

Таблица К.1.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	6,4	5,3	5,3	6,1	2,5	1,7	2,6	6,6	36,4	100,0
1-2	7,4	5,5	5,8	9,1	3,8	2,4	2,9	7,1	44,2	63,6
2-3	2,8	2,0	2,2	4,0	1,7	1,0	1,1	2,6	17,4	19,4
3-4	0,3	0,2	0,2	0,6	0,2	0,09	0,10	0,3	1,9	2,0
≥4	+	+	+	0,04	+	+	+	+	0,08	0,09
$f(\theta)$	17,0	12,9	13,6	19,8	8,2	5,2	6,7	16,6	100,0	—

Таблица К.1.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	5,6	5,0	5,2	6,9	2,8	1,8	3,2	4,5	35,1	100,0
1-2	6,8	5,1	5,9	10,5	4,2	2,0	3,3	5,2	43,1	64,9
2-3	2,7	1,8	2,5	5,7	2,0	0,8	1,2	2,0	18,6	21,8
3-4	0,3	0,2	0,4	1,3	0,3	0,07	0,11	0,2	2,9	3,2
4-5	+	+	0,02	0,2	0,02	+	+	+	0,3	0,3
≥5	-	-	-	0,02	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	15,3	12,2	14,1	24,7	9,3	4,7	7,7	12,0	100,0	—

Таблица К.1.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,8	3,6	4,8	6,7	3,1	1,9	3,2	3,9	31,1	100,0
1-2	4,9	4,5	6,6	11,5	4,5	2,4	3,5	4,4	42,4	68,9
2-3	2,1	2,0	3,1	7,3	2,4	0,9	1,4	1,9	21,1	26,5
3-4	0,3	0,3	0,5	2,3	0,6	0,10	0,2	0,4	4,7	5,4
4-5	0,02	0,02	0,05	0,5	0,10	+	0,01	0,05	0,7	0,8
≥5	+	-	+	0,04	+	-	-	+	0,06	0,06
$f(\theta)$	11,1	10,5	15,1	28,2	10,8	5,4	8,3	10,6	100,0	—

Таблица К.1.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,1	3,8	4,7	6,3	3,2	1,9	2,2	3,1	28,3	100,0
1-2	4,3	4,6	6,2	10,7	5,0	2,3	2,9	4,1	40,1	71,7
2-3	2,0	1,9	3,2	8,3	3,0	0,9	1,3	2,1	22,7	31,7
3-4	0,4	0,2	0,7	3,9	0,8	0,10	0,2	0,4	6,8	9,0
4-5	0,03	0,01	0,2	1,3	0,12	+	0,01	0,04	1,7	2,2
5-6	+	-	0,04	0,4	+	-	-	+	0,4	0,5
≥6	-	-	+	0,09	-	-	-	-	0,09	0,09
$f(\theta)$	9,9	10,5	15,0	30,9	12,0	5,2	6,7	9,7	100,0	—

Таблица К.1.29

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,8	3,5	4,5	5,6	3,1	2,1	2,6	2,8	28,1	100,0
1-2	5,2	4,1	6,0	10,6	4,9	2,6	3,0	3,4	39,9	71,9
2-3	2,2	1,8	3,3	8,0	3,0	1,1	1,3	1,6	22,3	32,0
3-4	0,3	0,3	0,8	3,8	1,1	0,14	0,2	0,4	7,1	9,7
4-5	0,02	0,02	0,12	1,4	0,4	+	0,03	0,08	2,1	2,6
5-6	-	-	0,02	0,3	0,12	-	+	0,02	0,5	0,6
≥6	-	-	+	0,05	0,02	-	-	+	0,08	0,08
$f(\theta)$	11,6	9,7	14,7	29,7	12,8	6,0	7,2	8,3	100,0	—

Таблица К.1.30

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	5,0	4,2	4,7	5,6	2,9	1,9	3,0	4,7	32,1	100,0
1-2	6,1	4,8	6,1	9,4	4,4	2,3	3,2	5,5	41,8	67,9
2-3	2,5	2,0	3,0	5,9	2,3	0,9	1,3	2,3	20,3	26,1
3-4	0,4	0,3	0,7	2,1	0,5	0,11	0,2	0,4	4,6	5,8
4-5	0,03	0,03	0,11	0,6	0,11	+	0,01	0,04	0,9	1,2
5-6	+	+	0,02	0,15	0,02	-	-	+	0,2	0,2
≥6	-	-	+	0,03	+	-	-	-	0,03	0,03
$f(\theta)$	14,1	11,4	14,6	23,8	10,2	5,3	7,7	13,0	100,0	—

Таблица К.1.31

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$,%. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)						Характеристики		
	0-1	1–2	2–3	3–4	4–5	≥5	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-1	0,01	28,0	4,0	0,01	-	-	32,1	100,0	3,2
1-2	+	31,8	10,0	0,07	-	-	41,8	67,9	3,5
2-3	-	11,8	8,2	0,4	+	-	20,3	26,1	3,9
3-4	-	1,1	2,7	0,8	0,01	-	4,6	5,8	4,9
4-5	-	0,02	0,3	0,5	0,04	-	0,9	1,2	6,2
5-6	-	-	0,02	0,13	0,05	-	0,2	0,2	7,3
≥6	-	-	-	0,01	0,02	-	0,03	0,03	8,4
$f(\tau)$	0,0	72,7	25,2	1,9	0,1	-	—		
$F(\tau)$	100,0	100,0	27,3	2,0	0,1	-			
$m_h(\tau)$	0,9	1,3	1,9	3,6	5,1	6,1			

Район 2 (Центральная часть Каспийского моря)

Таблица К.2.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	18,9	17,0	16,5	16,5	13,6	10,7	12,9	17,7	22,6
5	22,4	19,9	18,1	17,8	15,6	13,0	15,2	20,6	24,9
10	23,9	21,1	18,7	18,4	16,4	13,9	16,2	21,9	25,8
25	26,0	22,7	19,6	19,1	17,5	15,2	17,5	23,5	27,1
50	27,5	24,0	20,3	19,7	18,4	16,2	18,4	24,8	28,0
100	29,0	25,2	21,0	20,2	19,2	17,2	19,4	26,0	29,0
Интервал осреднения – 10 мин									
1	20,4	18,3	17,7	17,8	14,6	11,4	13,8	19,0	24,6
5	24,4	21,5	19,5	19,2	16,7	13,9	16,3	22,3	27,1
10	26,1	22,9	20,2	19,8	17,7	14,9	17,4	23,7	28,2
25	28,4	24,7	21,2	20,6	18,9	16,3	18,8	25,6	29,7
50	30,1	26,1	22,0	21,3	19,8	17,4	19,9	27,0	30,8
100	31,9	27,5	22,7	21,9	20,8	18,5	21,0	28,5	31,9
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	24,4	21,7	21,1	21,1	17,1	13,3	16,1	22,7	29,9
5	29,5	25,8	23,3	22,9	19,8	16,3	19,2	26,9	33,2
10	31,8	27,6	24,2	23,7	21,0	17,6	20,6	28,7	34,6
25	34,8	30,0	25,5	24,8	22,5	19,3	22,4	31,2	36,6
50	37,2	31,8	26,5	25,6	23,7	20,7	23,8	33,1	38,1
100	39,6	33,7	27,4	26,4	24,9	22,0	25,2	35,0	39,6

Таблица К.2.2

Длительность штормов $\mathfrak{Z}$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\mathfrak{Z}$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\mathfrak{Z}}$	$\sigma_{\mathfrak{Z}}$	max[$\mathfrak{Z}$]	$\overline{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	3,8	5,1	11,3	2,1	1,8	6,4
10,0	1,6	1,9	4,7	5,1	4,3	15,3
ФЕВРАЛЬ						
5,0	6,2	4,6	18,5	2,1	1,6	6,3
10,0	4,1	3,6	12,4	18,3	13,9	28,0
15,0	3,9	2,1	11,7	28,3	0,5	28,0
20,0	1,1	-	3,4	28,3	0,5	28,0
МАРТ						
5,0	4,4	2,8	13,1	1,4	0,7	4,3
10,0	1,8	1,8	5,3	5,3	4,6	15,8
15,0	0,7	1,0	2,0	26,8	8,3	31,0

АПРЕЛЬ						
5,0	4,7	5,5	14,0	4,0	8,3	11,9
10,0	1,3	1,4	3,7	3,6	3,3	10,8
15,0	0,4	0,4	1,1	23,4	13,2	30,0
МАЙ						
5,0	6,0	6,5	17,9	1,4	0,9	4,1
10,0	2,3	2,7	7,0	5,2	8,7	15,5
15,0	0,8	0,5	2,4	9,1	12,5	27,1
ИЮНЬ						
5,0	1,8	1,5	5,4	1,8	1,4	5,3
10,0	1,2	1,5	3,7	10,8	10,2	30,0
15,0	1,2	0,8	3,7	15,8	15,5	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	2,6	2,6	7,7	2,5	2,4	7,6
10,0	1,3	1,3	4,0	22,1	13,1	31,0
АВГУСТ						
5,0	1,8	2,0	5,5	4,2	7,3	12,6
10,0	1,7	1,3	5,1	11,5	14,6	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	1,6	1,4	4,9	5,0	10,2	14,9
10,0	3,1	3,1	9,3	5,6	8,7	16,8
15,0	1,1	1,1	3,4	30,0	-	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	4,2	3,8	12,6	1,7	1,3	5,0
10,0	2,2	2,4	6,7	3,8	2,7	11,3
15,0	0,4	0,5	1,1	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	3,3	3,0	9,9	1,9	1,5	5,6
10,0	2,1	2,2	6,4	14,6	12,1	30,0
15,0	1,3	1,0	3,8	24,1	11,8	30,0
20,0	0,9	-	2,7	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	3,6	1,9	10,8	5,7	10,4	16,9
10,0	2,3	2,8	6,9	3,5	4,1	10,4
15,0	1,4	1,2	4,1	19,3	16,1	31,0

Таблица К.2.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,0	1,6	1,4	1,7	1,8	1,4	1,4	0,9	12,3	100,0
3-6	2,9	2,8	3,6	4,4	3,8	2,5	2,9	1,9	24,8	87,7
6-9	2,6	2,4	5,2	7,4	3,9	2,3	3,3	2,4	29,5	63,0
9-12	1,5	1,1	3,3	8,5	2,0	1,2	1,9	1,4	21,0	33,4
12-15	0,4	0,3	0,9	5,5	0,5	0,3	0,6	0,6	9,0	12,4
15-18	0,03	0,02	0,11	2,2	0,04	0,02	0,09	0,2	2,7	3,4
18-21	-	-	+	0,6	-	-	+	0,06	0,6	0,7
≥21	-	-	-	0,08	-	-	-	+	0,09	0,09
$f(\varphi)$	9,3	8,3	14,7	30,2	12,1	7,7	10,2	7,4	100,0	—

Таблица К.2.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	1,3	1,5	1,2	1,9	1,4	1,4	1,1	11,0	100,0
3-6	3,1	2,3	2,5	3,6	4,0	3,5	3,4	2,1	24,4	89,0
6-9	3,2	2,0	2,7	5,3	3,9	3,8	3,7	2,3	26,9	64,6
9-12	1,9	1,0	2,7	4,7	2,3	2,8	2,3	1,5	19,3	37,6
12-15	1,1	0,7	2,1	3,2	0,8	1,2	0,8	0,9	10,7	18,3
15-18	0,6	0,8	1,1	1,6	0,11	0,2	0,2	0,6	5,2	7,7
18-21	0,3	0,5	0,3	0,4	+	0,02	0,01	0,3	1,8	2,5
21-24	0,12	0,13	0,03	0,03	-	-	-	0,13	0,4	0,7
24-27	0,12	0,01	-	-	-	-	-	0,05	0,2	0,2
≥27	0,05	-	-	-	-	-	-	+	0,06	0,06
$f(\varphi)$	11,8	8,7	12,9	19,9	12,9	13,0	11,8	9,0	100,0	—

Таблица К.2.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,4	1,1	1,6	1,6	1,1	0,8	0,6	0,6	7,6	100,0
3-6	1,1	2,0	3,9	4,6	2,8	1,2	1,4	0,8	17,8	92,4
6-9	1,6	2,5	6,6	8,5	4,1	1,4	1,1	0,9	26,6	74,6
9-12	1,3	2,1	6,8	9,3	3,3	0,6	0,3	0,4	24,1	48,0
12-15	0,9	1,6	4,0	6,5	1,2	0,05	0,03	0,2	14,5	23,9
15-18	0,8	0,9	1,4	2,8	0,2	+	-	0,4	6,4	9,4
18-21	0,6	0,3	0,3	0,7	0,01	-	-	0,2	2,1	3,0
21-24	0,3	0,07	0,02	0,2	-	-	-	0,06	0,6	0,9
24-27	0,2	+	-	0,05	-	-	-	+	0,2	0,3
≥27	0,05	-	-	+	-	-	-	-	0,06	0,06
$f(\varphi)$	7,1	10,6	24,5	34,2	12,7	4,0	3,4	3,5	100,0	—

Таблица К.2.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	0,9	1,3	1,7	1,1	0,9	1,0	1,2	8,9	100,0
3-6	1,4	2,3	3,3	4,3	3,0	2,3	2,3	2,7	21,7	91,1
6-9	2,1	3,0	4,5	7,6	3,8	2,2	1,9	3,7	28,7	69,4
9-12	2,2	2,3	4,2	7,7	2,4	1,0	1,1	2,7	23,5	40,7
12-15	1,3	0,9	2,7	4,5	0,9	0,2	0,4	1,0	11,9	17,2
15-18	0,6	0,11	1,0	1,8	0,2	0,02	0,08	0,4	4,1	5,3
18-21	0,3	+	0,2	0,4	0,01	-	+	0,11	1,0	1,3
21-24	0,2	-	0,01	0,03	-	-	-	+	0,2	0,3
≥24	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,06
$f(\varphi)$	8,9	9,4	17,2	28,0	11,3	6,7	6,9	11,8	100,0	—

Таблица К.2.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,7	2,6	2,7	2,6	1,2	1,4	0,6	1,4	14,2	100,0
3-6	2,6	4,0	4,5	6,1	1,9	2,2	1,1	2,8	25,0	85,8
6-9	2,7	3,6	4,3	8,3	2,3	1,2	1,4	3,4	27,0	60,8
9-12	2,0	1,9	2,9	8,1	1,4	0,2	0,9	2,1	19,4	33,8
12-15	0,9	0,6	1,6	5,2	0,4	0,02	0,3	0,6	9,6	14,4
15-18	0,3	0,3	0,7	2,2	0,03	-	0,06	0,2	3,7	4,8
18-21	0,06	0,10	0,13	0,5	-	-	+	0,2	1,0	1,1
≥21	+	+	+	0,04	-	-	-	0,05	0,12	0,12
$f(\varphi)$	10,1	13,0	16,8	33,0	7,2	4,9	4,2	10,7	100,0	—

Таблица К.2.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,8	3,3	2,7	1,7	0,9	0,9	1,0	1,3	14,7	100,0
3-6	7,1	6,4	4,3	3,4	1,1	1,2	1,2	2,9	27,6	85,3
6-9	7,8	6,1	3,7	3,9	0,8	0,7	1,1	3,5	27,6	57,7
9-12	5,4	3,3	2,3	2,5	0,3	0,4	1,1	2,6	17,9	30,1
12-15	2,9	0,9	0,9	1,0	0,02	0,4	0,9	1,3	8,2	12,2
15-18	1,2	0,3	0,2	0,2	-	0,2	0,4	0,5	3,0	3,9
18-21	0,4	0,10	0,02	0,02	-	0,06	0,12	0,12	0,8	0,9
≥21	0,07	+	-	-	-	+	+	+	0,10	0,11
$f(\varphi)$	27,7	20,4	14,1	12,7	3,1	3,8	5,9	12,2	100,0	—

Таблица К.2.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	5,0	4,0	2,0	1,3	0,7	0,2	0,3	2,7	16,2	100,0
3-6	11,5	6,6	3,4	2,1	0,7	0,4	0,2	3,8	28,5	83,8
6-9	14,6	5,4	2,8	1,9	0,2	0,15	0,12	3,8	29,0	55,3
9-12	10,8	2,3	0,9	1,2	0,02	0,01	0,05	2,4	17,6	26,3
12-15	5,0	0,6	0,08	0,3	-	-	+	0,7	6,8	8,7
15-18	1,3	0,13	+	0,03	-	-	-	0,10	1,6	1,9
18-21	0,2	+	-	-	-	-	-	+	0,3	0,3
≥21	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,06
$f(\varphi)$	48,5	19,1	9,1	6,8	1,6	0,8	0,7	13,4	100,0	—

Таблица К.2.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,2	3,7	2,7	2,0	0,8	0,5	0,3	1,2	14,4	100,0
3-6	6,3	7,4	5,5	3,3	0,6	0,3	0,14	1,7	25,3	85,6
6-9	8,5	7,8	5,3	3,8	0,3	0,07	0,01	1,8	27,6	60,3
9-12	7,6	5,4	3,2	3,2	0,06	+	-	1,7	21,3	32,7
12-15	3,8	2,0	1,3	1,3	+	-	-	0,8	9,2	11,4
15-18	0,9	0,4	0,3	0,3	-	-	-	0,2	2,0	2,2
18-21	0,07	0,06	0,02	0,06	-	-	-	0,01	0,2	0,2
≥21	+	+	-	+	-	-	-	-	0,01	0,01
$f(\varphi)$	30,4	26,8	18,3	14,1	1,8	0,8	0,5	7,4	100,0	—

Таблица К.2.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,9	1,3	1,8	2,0	1,1	0,3	+	0,2	7,7	100,0
3-6	2,3	3,0	5,0	6,0	2,1	0,2	0,10	0,5	19,2	92,3
6-9	2,8	4,3	8,6	9,5	2,0	0,06	0,2	0,6	28,0	73,1
9-12	2,4	3,9	8,3	9,7	1,0	+	0,10	0,4	25,9	45,2
12-15	1,3	2,5	4,7	5,3	0,2	-	+	0,11	14,2	19,3
15-18	0,4	1,0	1,5	1,5	0,02	-	-	+	4,4	5,2
18-21	0,07	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	0,7	0,8
≥21	+	0,02	0,02	0,01	-	-	-	-	0,05	0,05
$f(\varphi)$	10,2	16,2	30,3	34,2	6,5	0,5	0,4	1,7	100,0	—

Таблица К.2.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,3	1,6	2,1	2,0	1,8	0,8	1,0	0,9	11,6	100,0
3-6	2,8	3,2	4,8	6,3	3,3	1,5	1,1	1,2	24,3	88,4
6-9	2,2	3,1	5,3	10,2	4,1	1,5	0,6	1,0	28,1	64,1
9-12	1,3	2,2	3,0	9,8	2,8	0,6	0,2	1,0	20,9	36,0
12-15	0,8	1,0	1,5	6,0	0,9	0,05	0,01	0,8	11,0	15,1
15-18	0,3	0,2	0,6	2,1	0,11	+	-	0,3	3,5	4,1
18-21	0,02	0,01	0,09	0,4	+	-	-	0,02	0,5	0,6
≥21	-	-	+	0,03	-	-	-	-	0,03	0,03
$f(\varphi)$	8,7	11,4	17,4	36,8	12,9	4,5	2,9	5,3	100,0	—

Таблица К.2.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	0,8	1,5	1,8	2,1	1,0	0,5	0,7	0,5	8,8	100,0
3-6	0,9	2,3	4,0	6,4	3,0	0,9	1,2	1,0	19,7	91,2
6-9	1,1	1,6	4,1	11,7	5,0	0,7	1,1	1,0	26,4	71,4
9-12	1,4	1,3	3,2	13,2	3,4	0,2	0,7	0,4	23,9	45,0
12-15	1,0	0,8	1,8	8,2	1,0	0,02	0,3	0,08	13,2	21,2
15-18	0,3	0,3	0,9	3,8	0,12	-	0,06	+	5,6	7,9
18-21	0,08	0,06	0,5	1,2	+	-	+	-	1,9	2,4
21-24	0,11	+	0,2	0,14	-	-	-	-	0,4	0,5
≥24	0,05	-	0,01	+	-	-	-	-	0,07	0,07
$f(\varphi)$	5,8	7,9	16,5	46,6	13,6	2,4	4,1	3,1	100,0	—

Таблица К.2.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,2	1,0	0,6	1,7	1,8	1,4	1,4	1,2	10,2	100,0
3-6	2,2	1,2	1,7	4,5	4,4	3,2	3,2	2,1	22,5	89,8
6-9	2,4	1,5	2,9	8,5	5,0	3,0	2,5	2,5	28,3	67,3
9-12	1,5	1,4	2,9	8,8	2,6	1,1	0,7	2,1	21,0	38,9
12-15	0,9	0,8	1,8	5,9	0,6	0,14	0,06	1,1	11,3	17,9
15-18	0,7	0,2	0,6	2,6	0,09	+	+	0,7	4,9	6,6
18-21	0,4	0,02	0,09	0,6	+	-	-	0,3	1,4	1,7
21-24	0,11	-	+	0,05	-	-	-	0,07	0,2	0,2
≥24	+	-	-	-	-	-	-	+	0,02	0,02
$f(\varphi)$	9,4	6,0	10,6	32,6	14,5	8,8	7,8	10,2	100,0	—

Таблица К.2.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,8	2,0	1,9	1,8	1,3	0,9	0,8	1,1	11,5	100,0
3-6	3,7	3,6	3,9	4,6	2,6	1,6	1,5	2,0	23,4	88,5
6-9	4,3	3,6	4,7	7,2	3,0	1,4	1,4	2,2	27,8	65,1
9-12	3,3	2,4	3,6	7,2	1,8	0,7	0,8	1,6	21,3	37,3
12-15	1,7	1,1	2,0	4,4	0,5	0,2	0,3	0,7	10,8	16,0
15-18	0,6	0,4	0,7	1,8	0,07	0,04	0,07	0,3	3,9	5,2
18-21	0,2	0,12	0,2	0,4	+	+	0,01	0,11	1,0	1,3
21-24	0,08	0,02	0,02	0,05	-	-	-	0,03	0,2	0,3
24-27	0,03	+	+	+	-	-	-	+	0,05	0,06
≥27	+	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01
$f(\varphi)$	15,7	13,2	16,9	27,4	9,2	4,8	4,9	8,0	100,0	—

Таблица К.2.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
$\bar{h}$	3,2	4,1	4,5	5,0	5,4	5,8
50%	3,0	3,9	4,2	4,7	5,1	5,5
13%	5,1	6,6	7,2	8,1	8,7	9,3
3%	6,8	8,7	9,5	10,6	11,5	12,3
1%	7,7	10,0	10,9	12,2	13,2	14,1
0,1%	9,5	12,2	13,4	15,0	16,1	17,3
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
$\bar{\tau}$	8,6	9,7	10,2	10,8	11,2	11,6
50%	8,2	9,3	9,7	10,2	10,6	11,0
13%	9,0	10,2	10,7	11,3	11,8	12,2
3%	9,4	10,7	11,2	11,9	12,3	12,8
1%	9,6	10,9	11,4	12,1	12,5	13,0
0,1%	9,9	11,2	11,7	12,4	12,9	13,3
ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
$\bar{\lambda}$	115	148	162	181	195	210
50%	104	134	147	163	176	189
13%	127	163	179	200	215	231
3%	139	179	196	219	236	254
1%	144	186	204	227	245	263
0,1%	152	196	215	240	258	277
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	5,1	6,5	7,2	8,0	8,6	9,3

Таблица К.2.17

Длительность (сутки) штормов $\Im$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\bar{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения)

$h_{3\%}$ (м)	Шторма $\Im$			Окна погоды Θ		
	$\bar{\Im}$	$\sigma_\Im$	max[$\Im$]	$\bar{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
1,0	5,9	2,4	17,8	20,2	4,5	31,0
2,0	1,2	1,1	3,6	2,6	1,6	7,7
3,0	0,8	0,9	2,4	8,0	2,8	24,0
4,0	0,6	0,8	1,7	20,7	4,6	31,0
5,0	0,7	0,9	2,2	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
1,0	4,0	2,0	11,9	15,6	4,0	28,0
2,0	1,2	1,1	3,5	3,1	1,8	9,2
3,0	0,8	0,9	2,4	8,3	2,9	24,7
4,0	0,5	0,7	1,5	24,1	4,9	28,0
5,0	0,5	0,7	1,6	28,0	-	28,0
МАРТ						
1,0	5,3	2,3	15,7	8,9	3,0	26,6
2,0	1,2	1,1	3,5	3,1	1,8	9,4
3,0	0,8	0,9	2,4	8,4	2,9	25,2
4,0	0,6	0,8	1,7	23,2	4,8	31,0
5,0	0,4	0,6	1,1	31,0	-	31,0

АПРЕЛЬ						
1,0	4,5	2,1	13,6	6,2	2,5	18,5
2,0	1,1	1,0	3,2	3,2	1,8	9,7
3,0	0,8	0,9	2,3	11,2	3,4	30,0
4,0	0,4	0,6	1,1	30,0	-	30,0
5,0	0,4	0,6	1,1	30,0	-	30,0
МАЙ						
1,0	3,7	1,9	11,2	4,6	2,1	13,8
2,0	1,0	1,0	3,1	4,2	2,0	12,5
3,0	0,6	0,8	1,9	14,9	3,9	31,0
4,0	0,5	0,7	1,4	31,0	-	31,0
5,0	0,4	0,6	1,3	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
1,0	4,1	2,0	12,4	4,3	2,1	13,0
2,0	0,8	0,9	2,5	5,2	2,3	15,6
3,0	0,6	0,8	1,9	23,8	4,9	30,0
4,0	0,4	0,6	1,2	30,0	-	30,0
ИЮЛЬ						
1,0	3,7	1,9	11,0	5,7	2,4	17,1
2,0	0,9	1,0	2,8	4,2	2,0	12,5
3,0	0,6	0,8	1,9	18,6	4,3	31,0
4,0	0,4	0,6	1,1	31,0	-	31,0
5,0	0,5	0,7	1,5	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
1,0	3,1	1,8	9,2	5,3	2,3	15,9
2,0	1,1	1,0	3,2	3,4	1,8	10,1
3,0	0,8	0,9	2,3	10,1	3,2	30,4
4,0	0,6	0,8	1,7	25,2	5,0	31,0
5,0	0,6	0,8	1,7	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
1,0	4,2	2,1	12,7	9,4	3,1	28,2
2,0	1,1	1,1	3,3	3,0	1,7	8,9
3,0	0,8	0,9	2,4	8,4	2,9	25,1
4,0	0,5	0,7	1,5	23,9	4,9	30,0
5,0	0,4	0,7	1,3	30,0	-	30,0
ОКЯБРЬ						
1,0	6,2	2,5	18,5	13,9	3,7	31,0
2,0	1,3	1,1	3,9	2,5	1,6	7,5
3,0	0,8	0,9	2,3	6,8	2,6	20,3
4,0	0,6	0,8	1,8	21,1	4,6	31,0
5,0	0,5	0,7	1,4	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
1,0	5,9	2,4	17,5	21,7	4,7	30,0
2,0	1,4	1,2	4,3	2,5	1,6	7,5
3,0	1,0	1,0	2,9	6,3	2,5	18,8
4,0	0,8	0,9	2,4	16,8	4,1	30,0
5,0	0,6	0,8	1,9	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
1,0	5,5	2,3	16,4	17,9	4,2	31,0
2,0	1,4	1,2	4,1	2,6	1,6	7,7
3,0	0,9	0,9	2,7	6,6	2,6	19,6
4,0	0,7	0,9	2,2	16,2	4,0	31,0
5,0	0,7	0,9	2,2	31,0	-	31,0

Таблица К.2.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	2,3	1,6	2,5	3,9	2,5	0,7	0,6	1,9	16,1	100,0
1-2	5,1	3,5	5,9	10,0	6,2	1,5	1,5	4,6	38,3	83,9
2-3	3,5	2,7	4,7	8,7	4,6	0,9	1,1	3,4	29,6	45,6
3-4	1,1	0,9	1,7	4,0	1,6	0,2	0,4	1,2	11,2	16,0
4-5	0,3	0,2	0,4	1,5	0,5	0,03	0,11	0,3	3,3	4,8
5-6	0,09	0,04	0,08	0,6	0,2	+	0,01	0,11	1,1	1,4
6-7	0,02	0,01	0,01	0,2	0,03	-	-	0,03	0,3	0,4
≥7	+	0,01	+	0,03	+	-	-	+	0,06	0,06
$f(\theta)$	12,5	8,9	15,4	28,9	15,5	3,4	3,7	11,5	100,0	—

Таблица К.2.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	2,7	1,6	2,7	3,8	2,6	0,7	0,8	2,2	17,2	100,0
1-2	6,1	3,6	6,5	9,2	6,0	1,6	1,9	5,1	39,9	82,8
2-3	4,1	2,9	5,1	7,1	3,7	0,9	1,2	3,6	28,5	42,9
3-4	1,3	1,3	2,2	2,9	1,0	0,2	0,3	1,2	10,4	14,4
4-5	0,4	0,4	0,7	0,8	0,3	0,03	0,05	0,3	3,0	4,1
5-6	0,2	0,09	0,15	0,2	0,08	+	+	0,13	0,8	1,0
6-7	0,05	0,02	0,02	0,02	+	-	0,01	0,05	0,2	0,3
≥7	0,02	0,02	+	+	-	-	+	0,02	0,07	0,07
$f(\theta)$	14,8	9,9	17,3	24,0	13,7	3,4	4,2	12,6	100,0	—

Таблица К.2.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАРТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h)	$F(h)$
0-1	4,8	2,2	2,5	2,7	1,6	0,5	0,4	2,9	17,7	100,0
1-2	10,2	4,9	5,8	6,7	3,7	1,0	1,1	6,4	39,8	82,3
2-3	6,5	3,7	4,3	5,4	2,5	0,6	0,8	4,3	28,0	42,5
3-4	2,0	1,5	1,8	2,2	0,8	0,14	0,3	1,4	10,1	14,5
4-5	0,5	0,4	0,8	0,7	0,2	0,02	0,07	0,4	3,1	4,4
5-6	0,11	0,11	0,3	0,2	0,08	+	0,01	0,2	0,9	1,3
6-7	0,03	0,03	0,07	0,04	0,02	-	-	0,06	0,3	0,3
≥7	0,01	0,01	+	0,01	+	-	-	0,03	0,08	0,08
$f(\theta)$	24,2	12,8	15,6	18,0	9,0	2,1	2,6	15,6	100,0	—

Таблица К.2.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АПРЕЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	6,8	2,9	2,6	2,0	1,0	0,2	0,4	2,9	18,8	100,0
1-2	14,5	6,2	6,0	4,7	2,1	0,4	0,7	6,2	40,8	81,2
2-3	10,1	4,4	4,4	3,6	1,3	0,2	0,4	3,8	28,1	40,4
3-4	3,3	1,6	1,7	1,4	0,3	0,03	0,07	1,0	9,4	12,2
4-5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,06	+	+	0,2	2,3	2,8
5-6	0,07	0,10	0,12	0,08	+	-	-	0,05	0,4	0,5
≥6	+	+	0,01	+	-	-	-	+	0,03	0,04
$f(\theta)$	35,4	15,8	15,4	12,1	4,7	0,8	1,5	14,2	100,0	—

Таблица К.2.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	7,4	3,4	3,4	2,4	1,1	0,2	0,2	2,2	20,4	100,0
1-2	15,1	7,2	7,1	5,4	2,3	0,4	0,5	4,8	42,8	79,6
2-3	9,7	5,0	4,5	3,3	1,2	0,2	0,2	2,8	27,0	36,8
3-4	2,7	1,7	1,4	0,9	0,2	0,03	0,02	0,7	7,7	9,8
4-5	0,6	0,4	0,3	0,2	+	+	-	0,2	1,7	2,1
5-6	0,13	0,12	0,07	0,03	-	-	-	0,04	0,4	0,5
≥6	0,02	0,02	0,02	+	-	-	-	+	0,07	0,08
$f(\theta)$	35,6	17,9	16,8	12,3	4,9	0,9	0,9	10,8	100,0	—

Таблица К.2.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	6,1	4,3	4,4	3,4	1,2	0,3	0,5	1,8	22,0	100,0
1-2	12,0	9,0	8,9	7,2	2,5	0,4	0,9	3,8	44,7	78,0
2-3	7,3	5,9	4,9	3,7	1,3	0,2	0,5	2,1	25,8	33,3
3-4	2,0	1,7	1,1	0,6	0,2	0,02	0,08	0,5	6,2	7,5
4-5	0,4	0,3	0,2	0,07	+	-	+	0,09	1,1	1,3
5-6	0,08	0,06	0,03	+	-	-	-	0,01	0,2	0,2
≥6	+	+	+	-	-	-	-	-	0,01	0,01
$f(\theta)$	27,9	21,4	19,4	15,0	5,1	0,9	1,9	8,3	100,0	—

Таблица К.2.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	5,5	3,7	3,1	3,3	2,1	0,4	0,4	1,9	20,5	100,0
1-2	10,4	7,9	6,6	7,7	4,8	0,9	0,9	4,0	43,2	79,5
2-3	5,8	5,7	4,0	5,4	2,8	0,5	0,5	2,4	27,1	36,3
3-4	1,3	1,9	0,9	1,8	0,6	0,07	0,10	0,6	7,4	9,2
4-5	0,3	0,4	0,12	0,4	0,06	+	0,01	0,2	1,5	1,9
5-6	0,05	0,08	0,01	0,10	+	-	-	0,06	0,3	0,4
6-7	+	+	-	0,05	-	-	-	+	0,07	0,08
≥7	-	-	-	0,01	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	23,4	19,8	14,7	18,8	10,5	1,8	1,9	9,1	100,0	—

Таблица К.2.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,9	3,1	3,8	3,4	1,3	0,5	0,6	2,1	18,7	100,0
1-2	8,0	6,2	8,0	7,6	3,2	1,0	1,4	4,6	40,0	81,3
2-3	4,9	4,7	5,5	5,4	2,4	0,6	1,0	3,3	27,7	41,3
3-4	1,5	1,7	1,9	2,0	0,8	0,10	0,3	1,2	9,5	13,6
4-5	0,4	0,5	0,5	0,8	0,3	+	0,06	0,3	2,8	4,1
5-6	0,12	0,2	0,10	0,3	0,11	-	0,03	0,11	0,9	1,3
6-7	0,06	0,05	0,02	0,07	0,02	-	0,02	0,04	0,3	0,4
≥7	0,03	+	+	+	+	-	+	0,01	0,07	0,07
$f(\theta)$	18,9	16,5	19,8	19,5	8,2	2,1	3,4	11,7	100,0	—

Таблица К.2.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	2,7	2,1	3,5	4,1	1,4	0,6	0,8	2,3	17,5	100,0
1-2	5,8	4,5	7,8	9,5	3,2	1,2	1,9	5,1	39,0	82,5
2-3	3,8	3,4	6,3	7,2	2,3	0,7	1,4	3,5	28,6	43,4
3-4	1,2	1,3	2,6	3,0	0,8	0,2	0,5	1,1	10,7	14,9
4-5	0,3	0,4	0,7	1,0	0,2	0,01	0,13	0,3	3,1	4,2
5-6	0,11	0,10	0,14	0,3	0,04	-	0,05	0,07	0,8	1,0
6-7	0,05	0,02	0,02	0,05	+	-	0,03	0,02	0,2	0,3
≥7	0,02	+	+	+	-	-	+	0,02	0,07	0,07
$f(\theta)$	14,0	11,8	21,2	25,1	8,0	2,7	4,8	12,4	100,0	—

Таблица К.2.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	1,9	1,5	2,9	4,7	1,2	0,5	0,8	2,0	15,5	100,0
1-2	4,1	3,4	6,9	11,7	2,9	1,1	2,1	4,8	37,0	84,5
2-3	3,0	2,5	6,0	10,1	2,3	0,7	1,7	3,8	30,1	47,5
3-4	1,1	0,9	2,6	4,4	0,8	0,2	0,8	1,4	12,4	17,4
4-5	0,3	0,3	0,8	1,4	0,2	0,03	0,3	0,4	3,7	5,0
5-6	0,09	0,06	0,2	0,4	0,04	+	0,09	0,10	1,0	1,3
6-7	0,02	+	0,05	0,12	+	-	0,01	+	0,2	0,3
≥7	+	-	0,02	0,05	-	-	-	-	0,07	0,07
$f(\theta)$	10,6	8,7	19,4	32,9	7,4	2,5	5,9	12,5	100,0	—

Таблица К.2.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	1,8	1,3	2,5	4,1	1,6	0,5	0,6	1,6	14,0	100,0
1-2	4,0	2,9	6,3	10,6	4,1	1,2	1,7	3,9	34,6	86,0
2-3	2,8	2,3	6,0	9,9	3,4	0,9	1,6	3,1	29,9	51,4
3-4	1,0	1,0	3,3	5,1	1,4	0,3	0,7	1,1	13,9	21,5
4-5	0,3	0,4	1,4	1,9	0,4	0,04	0,2	0,3	5,0	7,6
5-6	0,12	0,2	0,5	0,7	0,11	+	0,03	0,14	1,8	2,6
6-7	0,06	0,06	0,2	0,2	0,03	-	+	0,06	0,6	0,8
≥7	0,02	0,01	0,04	0,09	+	-	-	0,04	0,2	0,2
$f(\theta)$	10,1	8,2	20,1	32,5	11,0	2,9	4,9	10,3	100,0	—

Таблица К.2.29

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	2,1	1,4	3,0	4,0	1,6	0,5	0,7	1,6	15,0	100,0
1-2	4,5	3,3	7,3	10,0	4,1	1,1	1,7	3,9	35,9	85,0
2-3	3,2	2,9	6,4	8,5	3,4	0,7	1,3	3,1	29,4	49,1
3-4	1,3	1,4	3,0	4,1	1,3	0,2	0,4	1,1	12,7	19,7
4-5	0,4	0,4	1,2	1,7	0,3	0,02	0,11	0,3	4,4	7,0
5-6	0,13	0,06	0,4	0,8	0,09	+	0,03	0,10	1,7	2,6
6-7	0,08	0,01	0,14	0,4	0,03	-	+	0,05	0,7	0,9
≥7	0,06	+	0,03	0,11	0,02	-	-	0,01	0,2	0,2
$f(\theta)$	11,7	9,4	21,4	29,5	11,0	2,5	4,2	10,2	100,0	—

Таблица К.2.30

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	4,0	2,4	3,1	3,5	1,6	0,5	0,6	2,1	17,8	100,0
1-2	8,3	5,2	6,9	8,4	3,8	1,0	1,3	4,8	39,7	82,2
2-3	5,4	3,8	5,2	6,5	2,6	0,6	1,0	3,3	28,3	42,6
3-4	1,6	1,4	2,0	2,7	0,8	0,13	0,3	1,0	10,1	14,2
4-5	0,4	0,4	0,6	0,9	0,2	0,02	0,09	0,3	2,9	4,1
5-6	0,11	0,10	0,2	0,3	0,06	+	0,02	0,09	0,9	1,2
6-7	0,03	0,02	0,05	0,10	0,01	-	+	0,03	0,3	0,3
≥7	0,02	+	0,01	0,03	+	-	+	0,01	0,08	0,08
$f(\theta)$	19,9	13,4	18,0	22,4	9,1	2,2	3,3	11,6	100,0	—

Таблица К.2.31

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)					Характеристики		
	1–2	2–3	3–4	4–5	≥5	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-1	14,3	3,4	+	-	-	17,8	100,0	3,4
1-2	27,9	11,7	0,04	-	-	39,7	82,2	3,6
2-3	12,5	15,3	0,4	-	-	28,3	42,6	4,1
3-4	1,2	7,6	1,3	+	-	10,1	14,2	5,0
4-5	0,03	1,5	1,4	+	-	2,9	4,1	5,9
5-6	-	0,13	0,7	0,03	-	0,9	1,2	6,8
6-7	-	+	0,2	0,06	+	0,3	0,3	7,5
≥7	-	-	0,03	0,05	-	0,08	0,08	8,3
$F(\tau)$	56,1	39,7	4,1	0,2	-			
$F(\tau)$	100,0	43,9	4,2	0,2	-	—		
$m_h(\tau)$	1,5	2,3	4,2	6,5	6,5			

Район 3 (Южная часть Каспийского моря)

Таблица К.3.1

Наибольшие скорости ветра (м/с), возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет, без учета направлений, и по восьми румбам, с интервалами осреднения 1час, 10 мин и 5 с (порывы)

T, лет	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общее
Интервал осреднения – 1 час									
1	18,1	19,7	19,7	14,6	8,8	9,4	14,4	17,4	20,1
5	21,7	22,5	22,1	16,9	11,1	11,6	17,2	21,0	23,0
10	23,3	23,7	23,1	17,9	12,0	12,5	18,5	22,6	24,3
25	25,3	25,4	24,4	19,3	13,3	13,8	20,1	24,7	25,9
50	26,9	26,6	25,5	20,3	14,3	14,7	21,3	26,3	27,2
100	28,4	27,8	26,5	21,3	15,2	15,6	22,5	27,9	28,4
Интервал осреднения – 10 мин									
1	19,5	21,3	21,3	15,6	9,4	10,0	15,5	18,7	21,8
5	23,5	24,5	24,0	18,2	11,8	12,4	18,6	22,8	25,1
10	25,3	25,9	25,1	19,4	12,8	13,4	19,9	24,6	26,5
25	27,7	27,7	26,7	20,9	14,2	14,7	21,7	26,9	28,4
50	29,4	29,1	27,8	22,0	15,3	15,7	23,1	28,8	29,8
100	31,2	30,5	29,0	23,1	16,3	16,8	24,4	30,6	31,2
Интервал осреднения – 5 с (порывы)									
1	23,3	25,6	25,6	18,4	10,8	11,6	18,2	22,3	26,2
5	28,5	29,7	29,0	21,7	13,7	14,4	22,1	27,5	30,5
10	30,8	31,5	30,5	23,1	15,0	15,6	23,8	29,8	32,3
25	33,9	33,9	32,6	25,0	16,7	17,3	26,1	32,9	34,8
50	36,3	35,8	34,1	26,5	18,0	18,6	27,9	35,3	36,7
100	38,7	37,7	35,7	28,0	19,3	19,8	29,6	37,8	38,7

Таблица К.3.2

Длительность штормов $\Im$ и окон погоды Θ для скоростей ветра по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[*x*] значения), сутки

V (м/с)	Шторма $\Im$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\Im}$	$\sigma_{\Im}$	max[$\Im$]	$\overline{\Theta}$	σ_{Θ}	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
5,0	3,1	2,7	9,2	2,2	1,8	6,6
10,0	1,0	0,4	3,0	18,7	13,2	31,0
ФЕВРАЛЬ						
5,0	1,6	1,1	4,7	2,2	1,2	6,7
10,0	2,2	2,4	6,5	16,3	13,6	28,0
15,0	1,4	-	4,1	28,3	0,5	28,0
МАРТ						
5,0	2,5	3,1	7,5	3,0	2,2	8,9
10,0	0,9	1,1	2,8	12,9	10,3	31,0
15,0	0,4	-	1,2	27,0	8,1	31,0
АПРЕЛЬ						
5,0	3,0	4,7	9,1	2,3	1,8	6,8
10,0	1,7	1,4	5,0	8,9	10,8	26,6
МАЙ						
5,0	3,6	4,1	10,8	1,8	1,2	5,3
10,0	0,8	1,0	2,5	5,9	3,4	17,7

ИЮНЬ						
5,0	3,7	4,0	11,0	2,4	1,8	7,1
10,0	1,5	0,8	4,6	15,6	13,5	30,0
ИЮЛЬ						
5,0	2,2	1,9	6,7	1,9	1,9	5,6
10,0	0,7	0,3	2,1	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
5,0	3,8	2,7	11,3	8,9	13,7	26,6
10,0	0,5	0,5	1,6	16,1	17,2	31,0
СЕНТЯБРЬ						
5,0	4,9	4,5	14,6	5,1	9,5	15,3
10,0	6,1	4,9	18,2	18,7	15,5	30,0
15,0	1,2	1,3	3,5	16,8	14,5	30,0
ОКТЯБРЬ						
5,0	3,3	2,3	9,9	1,7	2,2	5,1
10,0	0,8	0,6	2,3	11,7	9,8	31,0
НОЯБРЬ						
5,0	2,5	1,9	7,5	2,8	3,1	8,3
10,0	1,2	1,1	3,5	18,6	13,6	30,0
15,0	1,4	-	4,3	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
5,0	2,8	2,4	8,3	4,1	8,2	12,2
10,0	1,5	1,2	4,5	8,9	12,7	26,8

Таблица К.3.3

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ЯНВАРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,4	3,2	3,1	3,1	1,2	0,7	1,8	2,3	18,9	100,0
3-6	6,2	4,9	5,0	4,3	1,5	0,7	2,6	4,6	29,9	81,1
6-9	5,6	4,7	5,4	3,4	1,2	0,4	2,0	4,6	27,3	51,2
9-12	2,9	3,2	5,1	1,4	0,4	0,2	0,8	2,5	16,5	24,0
12-15	1,0	1,2	2,3	0,3	0,03	0,05	0,2	0,9	6,0	7,5
15-18	0,2	0,2	0,4	0,06	-	+	0,05	0,4	1,3	1,5
18-21	0,02	0,01	0,03	+	-	-	+	0,11	0,2	0,2
≥21	-	-	-	-	-	-	-	+	0,01	0,01
$f(\varphi)$	19,4	17,3	21,4	12,6	4,3	2,1	7,5	15,4	100,0	—

Таблица К.3.4

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ФЕВРАЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,1	1,9	2,1	1,6	1,5	1,3	2,2	2,4	15,2	100,0
3-6	3,8	3,2	3,9	2,3	1,9	2,6	4,8	4,5	27,0	84,8
6-9	3,3	3,2	4,4	2,0	1,1	1,9	5,3	5,3	26,6	57,9
9-12	2,0	2,4	3,7	1,2	0,4	0,7	3,1	4,2	17,7	31,3
12-15	0,9	1,5	2,2	0,6	0,07	0,14	1,3	1,9	8,5	13,5
15-18	0,2	0,9	1,0	0,2	+	0,01	0,4	0,5	3,3	5,0
18-21	0,02	0,6	0,3	0,06	-	-	0,08	0,3	1,3	1,7
21-24	-	0,2	0,02	+	-	-	+	0,11	0,4	0,4
≥24	-	0,02	-	-	-	-	-	0,01	0,03	0,03
$f(\varphi)$	12,4	14,0	17,6	8,0	5,0	6,6	17,2	19,2	100,0	—

Таблица К.3.5

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАРТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,5	2,1	3,1	3,6	1,8	0,8	0,9	1,6	16,4	100,0
3-6	3,5	4,7	6,5	7,0	2,5	0,8	0,9	2,5	28,5	83,6
6-9	2,7	5,4	6,9	6,4	1,4	0,3	0,6	2,5	26,3	55,0
9-12	1,6	4,5	4,5	3,6	0,5	0,02	0,3	1,5	16,5	28,7
12-15	1,1	2,8	2,2	1,0	0,12	-	0,2	0,5	7,8	12,2
15-18	0,6	1,0	1,0	0,09	+	-	0,05	0,08	2,9	4,4
18-21	0,3	0,3	0,3	+	-	-	+	+	0,9	1,6
21-24	0,3	0,06	0,13	-	-	-	-	-	0,5	0,6
24-27	0,10	+	0,05	-	-	-	-	-	0,2	0,2
≥27	+	-	+	-	-	-	-	-	0,01	0,01
$f(\varphi)$	12,7	20,8	24,8	21,7	6,4	1,8	3,0	8,7	100,0	—

Таблица К.3.6

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

АПРЕЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,0	2,6	3,8	1,3	1,7	1,4	2,0	2,8	17,5	100,0
3-6	4,1	5,1	6,4	3,3	2,5	2,0	2,4	5,2	30,9	82,5
6-9	3,9	5,2	6,4	3,7	1,8	1,1	1,5	4,9	28,4	51,6
9-12	2,0	2,9	4,4	1,9	0,6	0,3	0,7	2,4	15,3	23,2
12-15	0,6	1,2	2,3	0,6	0,05	0,07	0,4	0,6	5,8	7,9
15-18	0,09	0,3	0,9	0,13	-	+	0,11	0,09	1,7	2,1
18-21	+	0,02	0,3	0,01	-	-	+	+	0,4	0,4
≥21	-	-	0,07	-	-	-	-	-	0,07	0,07
$f(\varphi)$	12,7	17,3	24,4	10,9	6,6	4,8	7,2	16,1	100,0	—

Таблица К.3.7

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

МАЙ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	4,1	4,3	3,2	2,9	1,0	0,9	1,1	2,9	20,4	100,0
3-6	6,8	6,7	5,2	4,5	1,5	1,0	2,2	4,4	32,1	79,6
6-9	5,2	6,7	4,6	3,5	0,9	0,4	1,8	3,6	26,8	47,4
9-12	2,9	4,3	2,3	1,8	0,4	0,08	0,9	1,5	14,1	20,7
12-15	1,3	1,7	0,7	0,6	0,11	+	0,2	0,5	5,1	6,6
15-18	0,3	0,5	0,2	0,09	+	-	0,02	0,11	1,3	1,5
18-21	0,02	0,12	0,06	+	-	-	-	+	0,2	0,2
≥21	-	+	+	-	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	20,5	24,3	16,3	13,3	4,0	2,4	6,2	13,0	100,0	—

Таблица К.3.8

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ИЮНЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	4,0	4,6	1,8	0,5	0,4	0,6	1,2	2,3	15,4	100,0
3-6	9,8	10,6	3,2	0,6	0,4	0,5	1,9	4,4	31,4	84,6
6-9	11,8	11,3	2,4	0,3	0,11	0,3	1,5	3,9	31,6	53,2
9-12	7,0	6,6	0,9	0,02	+	0,10	0,5	1,5	16,6	21,6
12-15	2,0	2,0	0,2	-	-	+	0,04	0,2	4,5	5,0
15-18	0,3	0,2	0,01	-	-	-	-	0,01	0,6	0,6
≥18	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03
$f(\varphi)$	34,8	35,4	8,4	1,4	0,9	1,5	5,2	12,4	100,0	—

Таблица К.3.9

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ИЮЛЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	6,8	3,8	1,0	0,4	0,2	0,2	0,4	1,5	14,2	100,0
3-6	18,1	7,1	1,1	0,2	0,09	0,2	0,6	3,7	31,0	85,8
6-9	21,8	6,4	0,5	0,02	+	0,05	0,4	3,8	33,0	54,9
9-12	12,1	3,4	0,08	-	-	+	0,11	1,7	17,3	21,9
12-15	2,9	1,0	+	-	-	-	+	0,3	4,2	4,6
15-18	0,2	0,12	-	-	-	-	-	0,02	0,4	0,4
≥18	+	+	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01
$f(\varphi)$	61,9	21,7	2,6	0,6	0,3	0,4	1,5	11,0	100,0	—

Таблица К.3.10

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
АВГУСТ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,8	4,8	1,8	1,1	0,4	0,3	0,3	1,0	13,5	100,0
3-6	8,6	11,1	4,5	1,6	0,2	0,14	0,2	1,6	27,9	86,5
6-9	9,4	13,4	5,5	1,0	0,06	0,01	0,06	2,3	31,7	58,6
9-12	6,5	8,5	2,7	0,2	+	-	+	1,9	19,9	26,9
12-15	2,4	2,5	0,6	0,02	-	-	-	0,6	6,2	7,0
15-18	0,4	0,2	0,08	-	-	-	-	0,06	0,8	0,8
≥18	0,03	+	+	-	-	-	-	+	0,04	0,04
$f(\varphi)$	31,1	40,6	15,2	3,9	0,7	0,5	0,5	7,6	100,0	—

Таблица К.3.11

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
СЕНТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	1,7	3,7	4,1	1,7	0,6	0,5	0,8	0,5	13,6	100,0
3-6	3,6	8,4	8,3	2,9	0,8	0,5	0,9	0,5	26,0	86,4
6-9	4,1	11,6	7,3	2,6	0,4	0,2	0,6	0,3	27,1	60,4
9-12	2,9	10,6	3,4	1,2	0,08	0,06	0,2	0,06	18,5	33,3
12-15	1,7	6,7	1,3	0,3	+	+	0,01	+	9,9	14,8
15-18	0,7	2,7	0,4	0,02	-	-	-	-	3,8	4,9
18-21	0,14	0,7	0,14	-	-	-	-	-	0,9	1,1
21-24	0,01	0,09	0,05	-	-	-	-	-	0,2	0,2
≥24	-	+	+	-	-	-	-	-	0,01	0,01
$f(\varphi)$	14,7	44,4	25,0	8,8	2,0	1,3	2,5	1,3	100,0	—

Таблица К.3.12

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
ОКТЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,2	4,2	4,5	3,8	1,2	1,5	1,4	2,1	21,9	100,0
3-6	5,4	7,8	7,3	5,2	1,4	0,9	2,0	2,3	32,1	78,1
6-9	3,9	7,8	7,0	3,3	0,6	0,2	0,9	1,1	24,8	46,0
9-12	2,5	5,1	4,2	1,1	0,09	0,01	0,2	0,3	13,6	21,2
12-15	1,2	2,1	1,5	0,2	+	-	0,06	0,11	5,2	7,6
15-18	0,5	0,9	0,3	0,02	-	-	+	0,11	1,8	2,4
18-21	0,2	0,3	0,07	-	-	-	-	0,05	0,5	0,6
≥21	0,01	0,02	+	-	-	-	-	+	0,05	0,05
$f(\varphi)$	16,9	28,1	24,9	13,7	3,2	2,5	4,6	6,1	100,0	—

Таблица К.3.13

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.
НОЯБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,0	3,6	5,7	2,3	1,9	1,2	1,1	0,8	18,5	100,0
3-6	3,0	5,9	9,6	3,9	2,0	1,4	1,1	1,5	28,4	81,5
6-9	2,6	6,3	7,6	4,1	0,9	0,6	0,6	1,7	24,3	53,2
9-12	1,4	4,9	4,8	2,8	0,2	0,10	0,5	1,1	15,8	28,8
12-15	1,0	2,4	3,1	1,0	0,02	+	0,3	0,3	8,0	13,0
15-18	0,6	0,9	1,8	0,12	-	-	0,06	0,03	3,5	5,0
18-21	0,2	0,3	0,7	+	-	-	+	-	1,2	1,5
21-24	0,01	0,07	0,2	-	-	-	-	-	0,3	0,4
≥24	-	+	0,06	-	-	-	-	-	0,06	0,07
$f(\varphi)$	10,8	24,2	33,5	14,1	5,0	3,4	3,5	5,5	100,0	—

Таблица К.3.14

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ДЕКАБРЬ

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	2,0	3,5	2,5	2,1	1,7	1,2	2,4	2,8	18,2	100,0
3-6	3,7	5,2	4,0	3,5	1,2	1,7	4,8	5,6	29,6	81,8
6-9	3,6	4,9	4,7	3,3	0,5	0,8	3,6	5,4	26,8	52,2
9-12	2,3	2,8	4,1	1,9	0,12	0,11	1,5	3,1	16,0	25,4
12-15	1,1	1,1	2,3	0,7	+	+	0,5	1,0	6,8	9,4
15-18	0,3	0,4	0,9	0,2	-	-	0,2	0,12	2,1	2,6
18-21	0,02	0,2	0,2	0,01	-	-	0,06	+	0,5	0,5
≥21	-	0,05	0,01	-	-	-	+	-	0,07	0,08
$f(\varphi)$	13,1	18,1	18,7	11,7	3,5	3,7	13,1	18,1	100,0	—

Таблица К.3.15

Повторяемость скоростей ветра (V, м/с) по направлениям φ, повторяемость $f(V)$ и обеспеченность $F(V)$ скоростей ветра, и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$, %.

ВЕСЬ ГОД

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0-3	3,1	3,5	3,1	2,0	1,1	0,9	1,3	1,9	17,0	100,0
3-6	6,4	6,7	5,4	3,3	1,3	1,0	2,0	3,4	29,6	83,0
6-9	6,5	7,2	5,2	2,8	0,8	0,5	1,6	3,3	27,9	53,5
9-12	3,8	4,9	3,3	1,4	0,2	0,14	0,7	1,8	16,5	25,6
12-15	1,4	2,2	1,6	0,4	0,04	0,02	0,3	0,6	6,5	9,1
15-18	0,4	0,7	0,6	0,08	+	+	0,08	0,12	1,9	2,6
18-21	0,08	0,2	0,2	+	-	-	0,01	0,04	0,5	0,7
21-24	0,03	0,04	0,04	-	-	-	-	0,01	0,12	0,15
≥24	+	+	+	-	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\varphi)$	21,7	25,5	19,4	10,1	3,5	2,6	6,0	11,2	100,0	—

Таблица К.3.16

Высоты, периоды, длины волн (средние, 13%, 3%, 1%, 0,1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет

T	1	5	10	25	50	100
ВЫСОТЫ ВОЛН (м)						
h	2,6	3,4	3,7	4,2	4,5	4,8
50%	2,5	3,2	3,5	3,9	4,2	4,5
13%	4,2	5,4	6,0	6,6	7,2	7,7
3%	5,6	7,2	7,9	8,8	9,4	10,1
1%	6,4	8,2	9,0	10,0	10,8	11,6
0,1%	7,9	10,1	11,1	12,3	13,3	14,3
ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)						
τ	7,8	8,8	9,3	9,8	10,2	10,5
50%	7,4	8,4	8,8	9,3	9,6	10,0
13%	8,2	9,3	9,7	10,3	10,7	11,0
3%	8,6	9,7	10,2	10,8	11,2	11,6
1%	8,7	9,9	10,4	11,0	11,4	11,8
0,1%	9,0	10,2	10,7	11,2	11,7	12,1

ДЛИНЫ ВОЛН (м)						
λ	95	122	134	149	161	173
50%	86	110	121	135	145	156
13%	105	135	148	165	177	190
3%	115	148	162	181	195	209
1%	119	153	168	187	202	216
0,1%	126	162	177	197	213	228
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0,1%	4,2	5,4	5,9	6,6	7,1	7,6

Таблица К.3.17

Длительность (сутки) штормов $\Im$ и окон погоды Θ для высот волн 3% обеспеченности по градациям (средние значения $\overline{x}$, среднеквадратические σ_x и максимальные max[x] значения)

$h_{3\%}$ (м)	Шторма $\Im$			Окна погоды Θ		
	$\overline{\Im}$	$\sigma_\Im$	max[$\Im$]	$\overline{\Theta}$	σ_Θ	max[Θ]
ЯНВАРЬ						
1,0	3,4	1,8	10,1	6,7	2,6	20,1
2,0	1,0	1,0	2,9	3,3	1,8	9,8
3,0	0,6	0,8	1,7	10,9	3,3	31,0
4,0	0,4	0,6	1,1	31,0	-	31,0
5,0	0,2	0,4	0,6	31,0	-	31,0
ФЕВРАЛЬ						
1,0	3,9	2,0	11,6	4,4	2,1	13,3
2,0	0,8	0,9	2,5	3,9	2,0	11,7
3,0	0,6	0,8	1,8	12,8	3,6	28,0
4,0	0,4	0,6	1,1	28,0	-	28,0
5,0	0,4	0,6	1,2	28,0	-	28,0
МАРТ						
1,0	4,5	2,1	13,3	6,3	2,5	18,8
2,0	0,8	0,9	2,4	3,5	1,9	10,4
3,0	0,5	0,7	1,6	14,1	3,8	31,0
4,0	0,5	0,7	1,4	31,0	-	31,0
5,0	0,2	0,4	0,5	31,0	-	31,0
АПРЕЛЬ						
1,0	4,7	2,2	14,2	12,4	3,5	30,0
2,0	0,7	0,9	2,2	3,0	1,7	8,9
3,0	0,5	0,7	1,4	16,7	4,1	30,0
4,0	0,2	0,5	0,7	30,0	-	30,0
5,0	0,2	0,5	0,6	30,0	-	30,0
МАЙ						
1,0	4,2	2,0	12,4	14,8	3,8	31,0
2,0	0,7	0,8	2,0	3,3	1,8	9,8
3,0	0,3	0,6	1,0	20,3	4,5	31,0
4,0	0,1	0,4	0,4	31,0	-	31,0
ИЮНЬ						
1,0	4,2	2,0	12,4	6,7	2,6	20,0
2,0	0,7	0,8	2,0	3,2	1,8	9,6
3,0	0,4	0,6	1,1	19,8	4,4	30,0
4,0	0,4	0,6	1,1	30,0	-	30,0
5,0	0,2	0,5	0,6	30,0	-	30,0

ИЮЛЬ						
1,0	3,5	1,9	10,4	5,2	2,3	15,5
2,0	0,7	0,8	2,1	3,0	1,7	9,1
3,0	0,4	0,6	1,2	19,4	4,4	31,0
4,0	0,4	0,6	1,2	31,0	-	31,0
5,0	0,1	0,3	0,2	31,0	-	31,0
АВГУСТ						
1,0	4,5	2,1	13,5	6,8	2,6	20,3
2,0	0,8	0,9	2,3	2,7	1,6	8,1
3,0	0,4	0,6	1,2	14,6	3,8	31,0
	0,3	0,6	1,0	31,0	-	31,0
	0,2	0,4	0,5	31,0	-	31,0
СЕНТЯБРЬ						
1,0	5,2	2,3	15,6	13,3	3,6	30,0
2,0	1,0	1,0	3,0	2,4	1,5	7,1
3,0	0,6	0,8	1,7	7,5	2,7	22,5
4,0	0,4	0,6	1,2	25,9	5,1	30,0
5,0	0,3	0,6	0,9	30,0	-	30,0
ОКЯБРЬ						
1,0	3,4	1,8	10,1	11,5	3,4	31,0
2,0	1,1	1,1	3,4	2,3	1,5	7,0
3,0	0,7	0,8	2,0	6,2	2,5	18,5
4,0	0,5	0,7	1,4	17,8	4,2	31,0
5,0	0,5	0,7	1,4	31,0	-	31,0
НОЯБРЬ						
1,0	3,5	1,9	10,4	8,9	3,0	26,7
2,0	1,1	1,1	3,3	2,9	1,7	8,7
3,0	0,7	0,8	2,0	7,1	2,7	21,3
4,0	0,5	0,7	1,4	20,2	4,5	30,0
5,0	0,2	0,5	0,7	30,0	-	30,0
ДЕКАБРЬ						
1,0	3,5	1,9	10,6	5,3	2,3	15,8
2,0	1,0	1,0	2,9	3,3	1,8	10,0
3,0	0,7	0,8	2,0	10,8	3,3	31,0
4,0	0,4	0,6	1,1	31,0	-	31,0
5,0	0,3	0,5	0,8	31,0	-	31,0

Таблица К.3.18

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ЯНВАРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	2,6	3,0	4,0	2,2	1,8	2,0	1,5	2,5	19,7	100,0
1-2	4,9	6,1	8,4	4,7	3,9	5,0	3,6	5,5	42,0	80,3
2-3	2,5	3,9	5,5	2,9	2,7	4,1	2,8	3,0	27,4	38,2
3-4	0,5	1,2	1,7	0,7	0,9	1,8	1,1	0,6	8,5	10,8
4-5	0,07	0,3	0,3	0,10	0,2	0,5	0,3	0,07	1,9	2,4
5-6	+	0,06	0,06	+	0,04	0,12	0,06	+	0,4	0,4
≥6	-	+	+	-	+	0,03	+	-	0,06	0,07
$f(\theta)$	10,5	14,7	20,0	10,6	9,5	13,6	9,4	11,7	100,0	—

Таблица К.3.19

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ФЕВРАЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,7	4,9	4,2	1,7	1,1	1,5	1,2	2,5	20,8	100,0
1-2	7,1	10,0	8,6	3,6	2,3	3,6	2,6	5,5	43,4	79,2
2-3	3,6	5,8	5,8	2,2	1,5	2,8	1,7	3,0	26,4	35,8
3-4	0,6	1,5	1,9	0,6	0,4	1,2	0,6	0,6	7,3	9,4
4-5	0,10	0,3	0,4	0,10	0,09	0,4	0,2	0,12	1,7	2,1
5-6	0,02	0,03	0,08	0,02	0,01	0,10	0,05	0,02	0,3	0,4
6-7	+	+	0,03	+	-	0,02	+	+	0,06	0,09
≥7	-	-	0,03	-	-	+	-	-	0,03	0,03
$f(\theta)$	15,2	22,5	21,1	8,2	5,4	9,5	6,3	11,7	100,0	—

Таблица К.3.20

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
МАРТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	5,7	4,9	3,0	1,0	0,6	0,6	0,6	3,7	20,1	100,0
1-2	11,2	10,8	6,9	2,3	1,3	1,5	1,5	7,9	43,5	79,9
2-3	6,0	7,1	5,3	1,6	0,9	1,2	1,0	4,0	27,1	36,4
3-4	1,2	2,2	1,9	0,5	0,3	0,5	0,3	0,6	7,4	9,3
4-5	0,2	0,5	0,5	0,08	0,03	0,14	0,05	0,06	1,5	1,9
5-6	0,03	0,11	0,10	+	+	0,06	0,01	+	0,3	0,4
≥6	+	0,01	0,02	-	-	0,02	-	-	0,06	0,07
$f(\theta)$	24,3	25,7	17,7	5,5	3,1	4,0	3,5	16,2	100,0	—

Таблица К.3.21

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
АПРЕЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	7,2	3,8	2,5	0,4	0,4	0,5	0,5	4,3	19,7	100,0
1-2	15,9	8,9	5,7	0,8	0,9	1,3	1,0	9,4	43,9	80,3
2-3	9,2	6,8	4,2	0,5	0,5	0,9	0,6	5,0	27,6	36,4
3-4	2,0	2,3	1,6	0,09	0,11	0,3	0,2	0,8	7,4	8,8
4-5	0,3	0,4	0,4	0,01	0,02	0,07	0,03	0,07	1,3	1,4
5-6	0,04	0,04	0,06	-	+	+	+	+	0,2	0,2
≥6	+	+	+	-	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	34,7	22,3	14,4	1,8	1,9	3,2	2,3	19,5	100,0	—

Таблица К.3.22

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

МАЙ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	7,7	5,4	2,4	0,2	0,15	0,3	0,4	3,5	20,2	100,0
1-2	17,1	12,5	5,3	0,5	0,3	0,7	0,9	7,7	45,0	79,8
2-3	9,9	8,5	3,5	0,3	0,2	0,4	0,5	4,1	27,3	34,8
3-4	2,1	2,5	0,9	0,05	0,04	0,13	0,12	0,7	6,5	7,5
4-5	0,2	0,4	0,13	+	0,01	0,04	0,02	0,06	0,9	1,0
≥5	0,02	0,04	0,01	-	-	+	+	+	0,09	0,10
$f(\theta)$	37,1	29,4	12,3	1,0	0,7	1,6	1,9	16,1	100,0	—

Таблица К.3.23

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮНЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	7,4	7,2	3,0	0,2	0,04	0,10	0,3	2,3	20,6	100,0
1-2	15,4	16,3	6,2	0,5	0,08	0,2	0,7	5,0	44,5	79,4
2-3	8,6	11,3	3,6	0,3	0,04	0,13	0,5	2,6	27,0	34,9
3-4	1,8	3,5	0,8	0,04	+	0,04	0,12	0,4	6,7	7,9
4-5	0,2	0,7	0,11	+	-	+	+	0,04	1,1	1,2
5-6	0,02	0,10	0,01	-	-	-	-	+	0,14	0,15
≥6	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01
$f(\theta)$	33,5	39,1	13,8	1,0	0,2	0,5	1,6	10,4	100,0	—

Таблица К.3.24

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ИЮЛЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	5,5	6,5	4,2	1,3	0,5	0,5	0,4	1,7	20,6	100,0
1-2	11,8	14,6	8,5	2,3	0,8	1,0	0,9	3,6	43,5	79,4
2-3	7,0	10,7	5,3	1,3	0,4	0,5	0,5	2,0	27,5	35,9
3-4	1,5	3,4	1,4	0,3	0,06	0,05	0,10	0,4	7,2	8,4
4-5	0,2	0,6	0,3	0,03	+	+	0,01	0,04	1,1	1,2
5-6	0,02	0,07	0,04	+	-	-	-	+	0,13	0,15
≥6	-	+	+	-	-	-	-	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	26,1	35,8	19,7	5,1	1,7	2,0	1,9	7,7	100,0	—

Таблица К.3.25

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

АВГУСТ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	3,2	4,9	3,8	2,1	1,1	1,1	0,9	2,4	19,6	100,0
1-2	7,0	11,3	8,0	4,1	2,3	2,5	2,3	5,4	42,8	80,4
2-3	4,2	8,2	5,3	2,5	1,3	1,7	1,6	3,1	28,0	37,5
3-4	1,0	2,6	1,5	0,6	0,3	0,5	0,6	0,7	7,9	9,5
4-5	0,2	0,5	0,2	0,08	0,03	0,10	0,2	0,14	1,4	1,7
5-6	0,04	0,05	0,03	+	+	0,02	0,04	0,04	0,2	0,3
≥6	0,01	+	+	-	-	+	+	+	0,03	0,03
$f(\theta)$	15,7	27,6	18,9	9,4	5,1	5,9	5,6	11,8	100,0	—

Таблица К.3.26

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

СЕНТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	2,1	3,2	3,7	1,9	1,5	1,5	1,1	2,1	17,1	100,0
1-2	4,2	7,8	8,1	3,8	3,3	3,8	3,1	4,9	39,1	82,9
2-3	2,4	6,7	6,0	2,3	2,1	3,3	3,2	3,1	29,1	43,8
3-4	0,6	3,0	2,0	0,5	0,5	1,5	1,9	0,8	10,8	14,7
4-5	0,10	0,8	0,5	0,09	0,05	0,4	0,8	0,14	2,9	3,8
5-6	0,01	0,13	0,09	0,02	+	0,09	0,3	0,02	0,7	0,9
6-7	-	0,01	0,01	+	-	0,02	0,12	+	0,2	0,2
≥7	-	-	-	-	-	+	0,03	-	0,04	0,04
$f(\theta)$	9,3	21,7	20,4	8,7	7,5	10,7	10,6	11,1	100,0	—

Таблица К.3.27

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.

ОКТЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	1,1	1,8	4,3	2,8	1,5	1,8	0,8	2,0	16,2	100,0
1-2	2,4	4,0	9,8	5,8	3,6	4,8	2,4	4,7	37,5	83,8
2-3	1,3	3,0	7,8	3,8	2,9	4,4	2,9	3,2	29,3	46,4
3-4	0,3	1,2	3,3	1,1	1,0	2,2	2,0	0,9	12,1	17,0
4-5	0,05	0,4	0,9	0,2	0,2	0,9	0,9	0,13	3,7	5,0
5-6	+	0,08	0,2	0,02	0,02	0,3	0,3	0,01	1,0	1,3
6-7	-	+	0,08	+	+	0,06	0,07	-	0,2	0,3
≥7	-	-	0,02	-	-	0,01	+	-	0,04	0,04
$f(\theta)$	5,2	10,6	26,4	13,8	9,2	14,5	9,5	10,9	100,0	—

Таблица К.3.28

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
НОЯБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	1,5	1,6	4,1	3,6	1,9	2,4	1,0	1,5	17,7	100,0
1-2	2,7	3,2	8,8	7,6	4,4	5,9	2,7	3,4	38,8	82,3
2-3	1,4	2,1	7,3	4,9	3,1	4,7	2,5	1,9	28,0	43,4
3-4	0,2	0,7	3,6	1,5	0,9	2,1	1,4	0,4	10,9	15,4
4-5	0,02	0,2	1,3	0,4	0,2	0,8	0,6	0,05	3,5	4,5
5-6	+	0,04	0,3	0,07	0,02	0,2	0,2	+	0,9	1,0
6-7	-	0,01	0,07	+	+	0,04	0,02	-	0,15	0,16
≥7	-	-	+	-	-	+	+	-	0,02	0,02
$f(\theta)$	5,9	7,8	25,6	18,1	10,6	16,1	8,5	7,3	100,0	—

Таблица К.3.29

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
ДЕКАБРЬ

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	1,9	2,3	4,7	3,7	1,9	2,0	1,2	2,0	19,5	100,0
1-2	3,6	4,6	9,7	7,6	4,2	4,7	2,8	4,1	41,3	80,5
2-3	1,9	2,9	7,2	4,8	2,7	3,5	2,1	2,3	27,4	39,2
3-4	0,4	1,1	2,9	1,3	0,7	1,4	0,8	0,5	9,0	11,9
4-5	0,06	0,3	0,8	0,2	0,10	0,4	0,2	0,10	2,3	2,8
5-6	0,01	0,07	0,2	0,02	0,02	0,06	0,05	0,01	0,4	0,5
6-7	-	0,02	0,03	+	+	0,01	+	-	0,07	0,08
≥7	-	+	+	-	-	+	-	-	0,01	0,01
$f(\theta)$	7,9	11,3	25,5	17,7	9,5	12,0	7,1	9,0	100,0	—

Таблица К.3.30

Повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) по направлениям θ, повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, и повторяемость направлений волн $f(\theta)$, %.
БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h)$	$F(h)$
0-1	4,2	4,1	3,7	1,8	1,0	1,2	0,8	2,5	19,3	100,0
1-2	8,6	9,2	7,8	3,6	2,3	2,9	2,0	5,6	42,1	80,7
2-3	4,9	6,5	5,5	2,3	1,5	2,3	1,7	3,1	27,7	38,6
3-4	1,0	2,1	2,0	0,6	0,4	1,0	0,8	0,6	8,5	10,9
4-5	0,14	0,4	0,5	0,11	0,07	0,3	0,3	0,08	1,9	2,4
5-6	0,02	0,07	0,10	0,01	0,01	0,08	0,09	0,01	0,4	0,5
6-7	+	+	0,02	-	-	0,02	0,02	+	0,07	0,09
≥7	-	-	+	-	-	+	+	-	0,01	0,01
$f(\theta)$	18,8	22,4	19,6	8,4	5,3	7,8	5,7	12,0	100,0	—

Таблица К.3.31

Совместная повторяемость высот волн 3% обеспеченности ($h_{3\%}$, м) и средних периодов τ (с), повторяемость f и обеспеченность F высот и периодов волн, и кривые регрессии $m_h(\tau)$, $m_\tau(h)$, %. БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД (V–II)

$h_{3\%}$, (м)	Средний период τ (с)					Характеристики		
	0-1	1–2	2–3	3–4	≥4	$f(h)$	$F(h)$	$m_\tau(h)$
0-1	-	16,0	3,3	-	-	19,3	100,0	3,3
1-2	-	31,2	10,9	0,02	-	42,1	80,7	3,5
2-3	-	14,0	13,4	0,2	-	27,7	38,6	4,0
3-4	-	1,4	6,5	0,6	+	8,5	10,9	4,8
4-5	-	0,03	1,3	0,6	+	1,9	2,4	5,6
5-6	-	-	0,11	0,3	+	0,4	0,5	6,5
6-7	-	-	+	0,06	+	0,07	0,09	7,1
≥7	-	-	-	+	+	0,01	0,01	7,8
$F(\tau)$	-	62,7	35,5	1,8	-	—		
$F(\tau)$	100,0	100,0	37,3	1,8	-			
$m_h(\tau)$	0,9	1,5	2,3	4,2	5,9			

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочные данные по режиму ветров и волнения на морях, омывающих берега СССР. Регистр СССР. - Л.: Морской Транспорт, 1962. - 155 с.
2. Справочные данные по режиму ветров и волнения в океанах. Регистр СССР.- Л.: Транспорт, 1965. - 235 с.
3. Ветер и волны в океанах и морях. Справочные данные. / Под. ред. И.Н. Давидана, Л.И. Лопатухина, В.А. Рожкова. - Л.: Транспорт, 1974. – 359 с.
4. Правила классификации и постройки плавучих буровых установок / Регистр СССР. - Л.: Транспорт, 1983.
5. Правила классификации и постройки плавучих буровых установок 1983 г. // Бюллетень изменений и дополнений № 2. - Л.: Транспорт, 1987. - 22 с.
6. Гидрометеорологические карты // Моря: Средиземное, Северное, Норвежское, Гренландское, Баренцево, Балтийское, Белое, Черное, Азовское, Каспийское, Японское, Охотское, Берингово / Изд. ГУНиО, МО СССР. - 1977-1990 гг.
7. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей ССР. Т.6.: Баренцево море. - Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 264 с.
8. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей ССР. Т.2.: Каспийское море. - Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 268 с.
9. Гидрометеорология и Гидрохимия морей СССР. Т.1, вып.1: Баренцево море. Гидрометеорологические условия. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 280 с.
10. Гидрометеорология и Гидрохимия морей СССР. Т.6, вып.1: Каспийское море. Гидрометеорологические условия. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. – 359 с.
11. Гидрометеорология и Гидрохимия морей СССР. Т.9, вып.1: Охотское море. Гидрометеорологические условия. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1998. – 359 с.
12. **Hogben N., Dacunka N.M.C., Oliver G.F.** Global Wave Statistics. British Maritime Technology. - London, 1986.
13. U.S. Navy Hindcast Spectral Ocean Wave Model Climatic Atlas. North Atlantic Ocean. U.S. Government Printing Office, October 1983.
14. U.S. Navy Hindcast Spectral Ocean Wave Model Climatic Atlas. North Pacific Ocean. U.S. Government Printing Office, March 1985. NavAir 50-1c-538.
15. CLAMS/ Climate Assessment from Multisensor Satellite data. 1998.

gost.e-ecolog.ru

16. World Wave Atlas. / Oceanor, Norway, 1996, gost.e-ecolog.ru
17. **Мирзоев Д.А., Зильберштейн О.И., Лопатухин Л.И., Миронов Е.У., Михайлов Н.Н.** Концепция обеспечения специализированной гидрометеорологической информацией проектирования сооружений на шельфе арктических морей // Труды Четвертой Международной Конференции «Освоение шельфа Арктических морей» / RAO-99. Часть I. – СПб., 1999. - С. 311-318.
18. **Kalnay E., Kanamitsu M., Kistler R., Collins W. et al.** The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project // Bulletin of the American Meteorological Society. – 1996. – Vol. 77. - № 3. - P. 437-471.
19. **Лавренов И.В.** Математическое моделирование ветрового волнения в пространственно-неоднородном океане. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1998. – 500 с.
20. **Komen G.L., Cavaleri L., Donelan M., Hasselmann K., Hasselmann S., Jansen P.** Dynamic and modelling of ocean waves. - Cambridge University Press, 1994. - 532p.
21. Теоретические основы и методы расчета ветрового волнения. / Под ред. И.Н. Давидана. - Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 263 с.
22. **Cox A.T., Cos Cob , Swail V.R.** A global hindcast over the period 1958-1997: validation and climate assessment / Journal Geophysical Research (Oceans). - 2000.

23. **Graham N.E., Diaz H.E.** Evidence for intensification of North Pacific Winter Cyclones // Bulletin of the American Meteorological Society. – 2001. - Vol. 82. - № 9. - P. 1869-1893.
24. **Swail V.R., Ceccaci E.A., Cox A.T.** The AES-40 North Atlantic wave reanalysis validation and climate assessment, 6th International Workshop on wave Hindcasting and Forecasting, Nov. 6-10, 2000. - Monterey, California, 2000. - P. 1–15;
25. **Tolman H.** User manual and system documentation of WAVEWTCH-III, version 2.22 / U.S, Dep. of Commerce, NOAA // Technical Note. – 2002. - 132 p.
26. Norwegian Petroleum Directorate Guidelines relating to loads and load effect. - August 1996.
27. ISSC. International Ship Structures Congresses. Reports of Committee 1, Environmental Conditions. 1967-1982. IMO
28. **Лонге-Хиггинс М.С.** Статистический анализ случайной движущийся поверхности. – В кн.: Ветровые волны / под. ред. Ю.М. Крылова. - М.: Изд. иностр. лит., 1962. - С.125-218.
29. **Лопатухин Л.И.** Анализ распределений элементов волн. Труды ВНИИГМИ МДЦ, вып.1. – М.: Гидрометеоиздат, 1974. – С.116-142.
30. **Forristall G.Z.** On the statistical distribution of wave heights in a storm. Journal of Geophysical Research, 1978, 83, NC5, 2353-2358.
31. **Easson W.J.** Breaking waves and offshore design. Proc. of 7 Int. Offshore and Polar Engineering Conf. - Honolulu, USA, 1997. - P. 200-205.
32. **Sarpkaya T. and Isaacson M.** Mechanics of Wave Forces on Offshore Structures, Van Nostrand Reinhold. - New York, 1981.
33. **Lambrakos K. F. and Brannon H. R.** Wave Force Calculations for Stokes and Non-Stokes Waves, OTC 2039, Offshore Technology Conference. - 1974.
34. **Haring R.E., Osborne A.R., Spencer L. P.** Extreme wave parameters, based on continental shelf storm wave records / Proc. 15th Coastal Engineering Conf. - Honolulu, 1976.- July 11-17.
35. **Forristall G.Z.** Wave crest distributions: observations and second order theory // Journal of Physical Oceanography. – 2000. - Vol.30. - P.1931-1943.
36. **Давидан И.Н., Лопатухин Л.И., Рожков В.А.** Ветровое волнение как вероятностный гидродинамический процесс. - Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 287 с.
37. **Plackett R.L.** (1965). A class of bivariate distributions. Journ. American Stat. Ass. - Vol.60. - P. 516-522.
38. **Давидан И.Н., Лопатухин Л.И., Рожков В.А.** Ветровое волнение в Мировом океане. - Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 256 с.
39. **Massel S.R.** Ocean surface waves: their physics and preduction. //World Scientific. Singapore-NewJersy-London-Hong Kong. - 1996. - 491p.
40. **Hasselmann K. [et al].** Measurements of wind-wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP). – Erganzungsh. Deutsche Hydr. Sc. Bd A12.– Hamburg, 1973. - 95p.
41. Rules for the design construction and inspection of offshore structures. Appendix A: Environmental Conditions. - Det Norske Veritas, 1977.
42. EUROWAVES: A user friendly tool for the evaluation of wave condition at any European coastal location. Final technical Report. Oceanor 2000.
43. **Lopatoukhin L.J., Boukhanovsky A.V.** (1997) Experience, software and some results of wind and waves climate modelling and calculations, related to port problems. Proc. 1st Int. Conf. Port, Coast, Environment PCE'97. - Varna, Bulgaria. - Vol.1. - P.191-198.
44. **Ochi M.K.** Ocean waves (The Stochastic Approach). - Cambridge University Press. - 1998. - 318p.

45. Bouws E., Gunther H., Rosenthal W., Vincent C.L. Similarity of the wind wave spectrum in finite depth water. Part 1. Spectral Form. Journ. Geophys. Res. 1985. - Vol. 90 - № C1. - P. 975-986.
46. Лидбеттер М., Линдгрен Г., Ротсен Х., Экстремумы случайных последовательностей и процессов. - М.: Мир, 1989. – 392 с.
47. Проблемы исследования и математического моделирования ветрового волнения / Под. ред. И.Н. Давидана. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1995. – 472 с.
48. Hirtzel C.S. Analysis of extreme values of natural processes; statistical description of the maximum / Appl. Math. Comp. 1984. - Vol.15. - №4. - P.283-303.
49. Лопатухин Л.И., Микулинская С.М., Рожков В.А. (1991). Максимальные высоты волн и их достоверность // Судостроение. – 1991. - №9. - С. 3-9.
50. Lopatoukhin L.J., Rozhkov V.A., Ryabinin V.E., Swail V.R, Boukhanovsky A.V., Degtyarev A.B. (2000c). Estimation of extreme wind wave heights. // World Meteorological Organisation (WMO). WMO/TD-No. 1041, 2000, JCOMM Technical Report. - 71p.
51. Muir L.R., El-Shaarovi On the calculation of extreme wave heights: a review. // Ocean Engng. 1986. - Vol.13. - № 1. - P. 93-118.
52. Бухановский А.В., Лопатухин Л.И., Рожков В.А. (1998a). Оценки высот наибольших волн по вероятностным моделям. Труды второй Международной конференции по судостроению. - ICS'98. Секция С. - СПб., 1998. - С.270-277.
53. Boukhanovsky A.V., Lopatoukhin L.J., Rozhkov V.A. (1998) Wave climate spectra and wave energy resources in some Russian seas. / World Meteorological Organization / Marine Meteorology and Related oceanographic Activities. WMO/TD-No 938. "Provision and engineering/operational application of ocean wave data. UNESCO Paris, 21-25 September. A conference cosponsored by WMO, Meteo France and CNES. - P.324-333.
54. Rozhkov V.A., Boukhanovsky A.V., Lopatoukhin L.J. (1999). Method for calculation of extreme metocean events. (1999). Proc. Int. MEDCOAST Conf. "Wind and wave climate of the Mediterranean and the Black sea". – Turkey. - P. 189-198.
55. Лопатухин Л.И. (2000a). Режим морского штормового волнения // Известия Русского географического общества. - 2000. - Вып. 6. - С. 29-37.
56. Лопатухин Л.И. (2000b). Некоторые результаты исследования режима волнения на морях // Научн.-техн. сб. Российского Морского Регистра Судоходства. - 2000. - Вып.23. - С. 62-70.
57. Proceedings of 21st International Conference Offshore Mechanics and Arctic Engineering (OMAE). - June 23-28, 2002. - Oslo, Norway.
58. Lopatoukhin L., Rozhkov V., Boukhanovsky A., Degtyarev A., Saskov K., Athanassoulis G., Stefanakos C., Krogstad H., (2002b). The spectral wave climate in the Barents sea. Proceedings of 21st International Conference Offshore Mechanics and Arctic Engineering (OMAE). - June 23-28, 2002. - Oslo, Norway. Paper 28397.
59. Лопатухин Л.И., Лавренов И.В., Рожков В.А., Бухановский А.В., Дегтярев А.Б. Ветро-волновой климат нефтегазоносных месторождений Баренцева, Печорского и Карского морей. // Труды шестой международной конференции по судам и морским конструкциям в холодных регионах. – СПб., 2000. - С. 475-481.
60. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. – СПб: Российский Регистр Судоходства, 2001. - 423с.
61. Лопатухин Л.И., Рожков В.А. Анализ совместных распределений элементов волн. Труды ВНИИГМИ, вып.1. – М.: Гидрометеоиздат, 1974. - С. 143-159.
62. Lopatoukhin L.J., Boukhanovsky A.V., Rozhkov V.A., Saskov K.G. (2002a). Hydrodynamic an Stochastic simulation of wind wave fields. Proceedings the Eight Workshop on Ocean Models for the APEC Region (WOM-8). - August 27-30, 2002. - Hong Kong, China. - P. 6.1-6.10.

63. **Boukhanovsky A.V., Krogstad H., Lopatoukhin L.J., Rozhkov V.A., Athanassoulis G., Stefanakos C.** Stochastic simulation of inhomogeneous metocean fields. Part II: Synoptic variability and rare events. (2003). Proceedings ICCS. St Petersburg/ Springer Verlag.
64. **Lopatoukhin L.J., Lavrenov I.V., Rozhkov V.A., Bokov V.N, Dymov V.I. (1999).** Wind and wave climate near the Prirazlomnoye oil field. Proc. Int. Conf. "Russian Arctic Offshore" RAO'99. - St. Petersburg, 1999. - P.319-322.
65. **Goldman J.L.** An approach to the maximum storm. Proc. 9th Annual Offshore Conference. - Houston, Texas, USA, 1977. - Vol.2. - P.309-314.

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕЖИМУ ВЕТРА И ВОЛНЕНИЯ БАРЕНЦЕВА, ОХОТСКОГО И КАСПИЙСКОГО МОРЕЙ

Ответственный за выпуск *Е. Б. Мюллер*
Главный редактор *Г. В. Шелкова*
Редактор *И. В. Сабинина*

Лицензия ИД № 04771 от 18.05.01
Подписано в печать 03.09.03. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Таймс.
Печать офс. Усл. печ. л. 27,2. Уч.-изд. л. 12,8. Заказ № 2167.

Российский морской регистр судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8
Тел.: (812) 312-89-59
Факс.: (812) 312-89-86

gost.e-ecolog.ru