

УДК 551.506.2:551.506.51(574)

**РЕЖИМ ВЕТРА В РАЙОНЕ ПОРТА АКТАУ**

Канд. геогр. наук Н.И. Ивкина  
Т.П. Строева  
Е.И. Васенина  
Г.И. Нестеркина

*В статье рассмотрены вопросы, связанные со статистическим анализом ветровых характеристик в районе порта Актау на Каспийском море. Приведены конкретные примеры расчета скоростей ветра различной обеспеченности.*

Вопросу использования режимных и вероятностных характеристик ветра в различных отраслях экономики посвящена обширная специальная литература. Эти данные используются при проектировании и эксплуатации строительных объектов, гидротехнических сооружений, планировании навигации на море и решении других задач, связанных с определением максимально-возможных высот ветровых нагонов и глубин сгонов. При этом в каждом конкретном случае необходимы совершенно разные характеристики режима ветра [4].

Характер ветров в районе Актау определяется как крупномасштабным влиянием циркуляции атмосферы, так местными барикоциркуляционными и термическими условиями. Для исследования режима ветра в данном районе выбран период 1983...2003 гг. Использовались данные наблюдений за скоростью ветра по МГ Актау. Как показал анализ, в холодную часть года, когда интенсивность атмосферной циркуляции над Средним Каспием увеличивается, среднемесячные скорости ветра выше среднегодового значения. Как правило, выделяется только один максимум скорости ветра в середине зимы, когда ветровой режим в основном формируется под воздействием отрога сибирского антициклона, ориентированного через Казахстан на Каспий; и один минимум - в середине лета. Зимой циркуляция над восточным побережьем в основном обусловлена влиянием западной и юго-западной периферией азиатского максимума, а также термическими различиями между морем и сушей. Воды Каспия зимой охлаждаются меньше, чем прилегающие к нему пустыни, в связи с чем увеличивается тенденция переноса более холодных масс воздуха из пустыни в сторону моря. Все это объясняет преобла-

дание на исследуемом восточном побережье юго-восточных (20...30 %) и восточных (15...25 %) ветров (рис. 1).

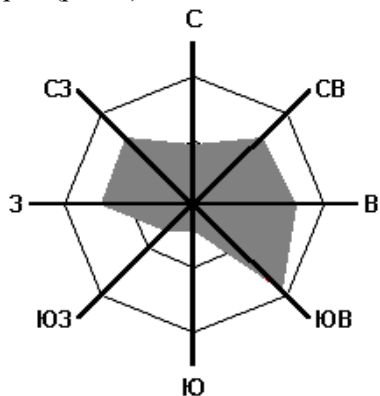


Рис. 1 Средняя многолетняя роза ветров по МС Актау (период 1983...2003 гг.).

Летом, когда макроциркуляционные процессы однородны, различия в скоростях ветра практически исчезают, и главную роль в режиме скоростей начинает играть бризовая циркуляция [2]. Расчетные скорости ветра любой вероятности оказываются заметно большими при ветрах, дующих с суши на море, чем с моря в сторону суши. Следует отметить, что ветер может достигать значительных скоростей практически при всех румбах. Однако, как видно на рис. 2, наибольшую повторяемость скоростей ветра, превышающих 15 м/с, имеют З, СЗ, ЮВ направления. Помимо этого, не исключено “ослабляющее” влияние Кавказских гор на режим скорости ветра определенных румбов, в частности, южных и юго-западных, суммарная повторяемость которых оказывается небольшой – 8 %.

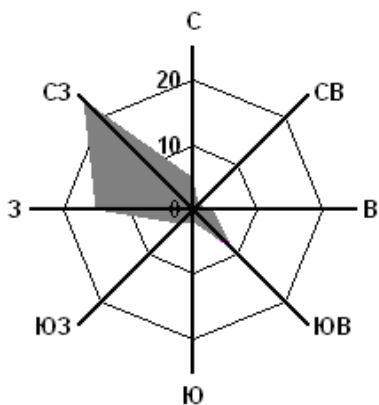


Рис. 2. Роза ветров со скоростью 15 м/с и более по МС Актау (1983...2003 гг.).

За расчетный период максимальная скорость ветров достигала 22 м/с. Однако такие ветра дуют редко. Как показали исследования, за

рассматриваемый период зафиксировано только 63 случая со скоростью ветра  $\geq 15$  м/с (табл. 1). Продолжительность таких ветров не превышала 1,5 суток. Большую повторяемость имеют ветры, скорость которых превышает 8 м/с. Среднее количество суток со скоростью ветра, равной или превышающей это значение, приведено в табл. 2.

Таблица 1

Средняя многолетняя продолжительность (в сутках) ветра  $\geq 15$  м/с различного направления за период с 1983 по 2003 гг.

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Продолжительность	1,25	0,25	0,75	2,25	0,50	0,75	3,75	6,00

Таблица 2

Среднее многолетнее количество суток со скоростью ветра  $\geq 8$  м/с за период с 1983 по 2003 гг.

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сутки	14	12	14	13	10	11	11	10	10	12	13	14

Для строительных и эксплуатационных работ в районе порта Актау наибольший интерес представляют максимальные скорости ветра западного, северо-западного и юго-западного направлений различной обеспеченности ( $V_p$ ). Для определения этих характеристик была использована биномиальная асимметричная кривая обеспеченности или кривая распределения Пирсона III типа, имеющая наиболее широкое применение в гидрологических статистических расчетах [3]. Для расчета кривой обеспеченности необходимо было установить следующие параметры:  $\bar{v}$  – средняя величина скорости ветра за исследуемый период;  $C_v$  – коэффициент вариации;  $C_s$  – коэффициент асимметрии. Значения  $C_v$  и  $C_s$  вычислялись по алгебраическим суммам в соответствии с формулами (1) и (2).

$$c_v = \sqrt{\sum (k-1)^2 / n}, \quad (1)$$

$$c_s = \sum (k-1)^3 / nc_v^3, \quad (2)$$

где  $k = \frac{v_i}{\bar{v}}$  – модульный коэффициент,  $v_i$  – измеренная скорость ветра, м/с.

Как отмечалось выше, расчеты выполнялись по данным о максимальных скоростях ветра по трем направлениям: западному, северо-

западному и юго-западному. Параметры кривых обеспеченности, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Скорость ветра различной обеспеченности для северо-западного, западного и юго-западного направления

	Вероятность, %								
	0,01	0,1	1	2	4	10	25	50	75
Запад									
$\bar{v} = 13 \text{ м/с}, C_v = 0,24, C_s = 0,40$									
$v_p$	28	25	21	20	19	17	15	13	11
Северо-запад									
$\bar{v} = 12 \text{ м/с}, C_v = 0,34, C_s = 0,71$									
$v_p$	35	29	24	22	20	17	14	12	9
Юго-запад									
$\bar{v} = 10 \text{ м/с}, C_v = 0,30, C_s = 0,65$									
$v_p$	26	22	18	17	16	14	12	10	8

Коэффициенты  $C_s$  не равны  $2C_v$ , поэтому для расчета модульного коэффициента заданной обеспеченности  $k_p$  использовалось уравнение биномиальной кривой распределения, проинтегрированное А. Фостером [1]. Скорость ветра заданной обеспеченности  $v_p$  определялась как произведение  $k_p$  на среднюю скорость ветра. Среднеквадратические ошибки параметров кривых обеспеченности вычислялись по формулам Д.Л. Соколовского, С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля. Эти ошибки находятся в допустимых пределах, поэтому вычисленные значения приняты для дальнейших расчетов эмпирических кривых обеспеченности. В качестве примера на рис. 3 приведены теоретическая и эмпирическая кривые обеспеченности максимальных скоростей ветра северо-западного направления.

Сопоставление совмещенных кривых позволило сделать вывод, что теоретические кривые обеспеченности скоростей ветра западного, северо-западного и юго-западного направлений, построенные при  $C_s$ , равном 0,40, 0,71 и 0,65 соответственно, хорошо следуют построенным по наблюдаемым точкам эмпирическим кривым во всем диапазоне, и могут приниматься в качестве расчетных для определения максимальных скоростей ветра заданных пределов обеспеченности.

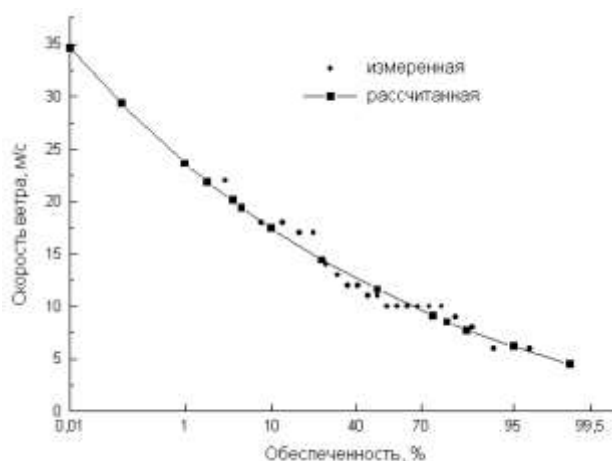


Рис. 3 Кривые обеспеченности (теоретическая и эмпирическая) максимальных скоростей ветра северо-западного направления в порту Актау.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Вычислительный центр АН СССР, 1968. – 474 с.
2. Гидрометеорология и гидрохимия морей, том VI. Каспийское море, вып.1. Гидрометеорологические условия. – СПб.: Гидрометеоиздат. – 1992. – С.222 - 253.
3. Клибашев К.П., Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. - Л.: Гидрометеоиздат. - 1970.- 460 с.
4. Кошинский С.Д. Режимные характеристики сильных ветров на морях советского союза. Часть 1. Каспийское море. - Л., Гидрометеоиздат.- 1975. - 412 с.

РГП Казгидромет

#### АҚТАУ ПОРТЫ АУДАНЫНДАҒЫ ЖЕЛ РЕЖІМІ

Геогр. ғылымд. канд Н.И. Ивкина  
Т.П. Строева  
Е.И. Васенина  
Г.И. Нестеркина

*Мақалада Каспий теңізінің Ақтау порты ауданындағы желдің сипаттамаларын статистикалық талдау мәселелері қарастырылған. Әртүрлі қамтамасыздықтағы желдің жылдамдығын есептеудің нақты мысалдары келтірілген.*