ПРЕДСКАЗАНИЕ ПОГОДЫ НА МОРЕ ПО МЕСТНЫМ ПРИЗНАКАМ

ВВЕДЕНИЕ

В книге рассматриваются процессы, происходящие в атмосфере и окружающей природе. Главное внимание уделено описанию явлении, связанных с изменением физического состояния атмосферы и имеющих важное значение для предсказания погоды на море по местным признакам.

В отличие от второго издания в третьем более полно и подробно освещаются три основных вопроса, практически очень важных в судовождении: предсказание погоды, ориентирование в синоптической обстановке на море и уклонение судов от ураганов и штормов.

Книга рассчитана на широкий круг работников морского флота, рыбной промышленности и может быть использована учащимися морских учебных заведений. Рис. 26, табл. 1, прил. 2.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДСКАЗАНИЕ ПОГОДЫ НА МОРЕ ПО МЕСТНЫМ ПРИЗНАКАМ 1

ВВЕДЕНИЕ 2

СОДЕРЖАНИЕ 3

1. МЕСТНЫЕ ПРИЗНАКИ ПОГОДЫ 5

Облака 8
Облака верхнего яруса 8
Облака среднего яруса 12
Облака нижнего яруса 16
Облака вертикального развития 18
Облака, образующиеся на наветренном склоне горного хребта или появляющиеся из-за него 23
Движение облаков 24
Состояние неба и изменение облачности 25

Атмосферное давление 26
Величина атмосферного давления 27
Падение давления 27
Повышение давленая 28
Запись барографа 28
Суточный ход атмосферного давления 29

Ветер 29
Правила, относящиеся к ветру, устойчивому по направлению и скорости. 30
Суточный ход скорости ветра 31
Бризы 32
Ветры горных побережий 32

Температура воздуха 32

Влажность воздуха 33
Изменение влажности воздуха 34
Суточный ход влажности воздуха 34
Точка росы 35

Атмосферные осадки 35
Дождь и снег 35
Град 36
Роса и иней 36
Жидкий и твердый налет 37
Туманы 37

Световые явления в атмосфере 38
Цвет неба и видимость 38
Заря 41
Заход солнца 43
Иззаоблачное сияние 43
Окраска небесных светил 44
Форма небесного свода 44
Явление гало 45
Венцы 47
Мерцание звезд 48
Радуга 49
Рефракция. Деформация дисков солнца и луны у горизонту. Мираж 50
Сумерки 53

Акустические (звуковые) явления. Слышимость звука в атмосфере 54
Гром 54
„Голос моря" 55

Волны на море 55

Биометеорологические признаки погоды (поведение живых организмов) 56

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРЕДСКАЗАНИЯ ПОГОДЫ 57

Радиопередачи 58

Радиолокация 59

3. НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ ДЛЯ МОРЕПЛАВАНИЯ, ИХ ПРЕДСКАЗАНИЕ ПО МЕСТНЫМ ПРИЗНАКАМ 62

Тропические циклоны 62

Глубокие циклоны 67

Использование в судовождении прогнозов погоды, фототелеграфных синоптических карт, синоптических консультаций, местных признаков погоды и судовых радиотехнических средств 68

Уклонение судов от тропических и глубоких циклонов 70

Туманы на морях и океанах и их предсказание по местным признакам 75

4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕСТНЫЕ ПРИЗНАКИ ПОГОДЫ НА ОТДЕЛЬНЫХ МОРЯХ И ОКЕАНАХ 79

Черное море ... 80
Пролив Босфор ... 82
Эгейское море ... 82
Бискайский залив ... 82
Красное море, Аденский и Суэцкий заливы ... 83
Порт Кейптаун ... 84
Порт Петропавловск-Камчатский. Авачинская губа ... 84
Средиземное море ... 84
Белое море ... 84
Гебридские острова и побережье Шотландии ... 84
Остров Ньюфаундленд ... 84
Шотландские и Оркнейские острова ... 84
Ботнический залив ... 85
Побережье острова Целебес ... 85
Магелланов пролив ... 85
Флоридский пролив ... 85
Северный Ледовитый океан ... 85
Побережье Антарктиды в районе Атлантического сектора ... 85
Атлантический сектор вод Антарктики ... 86

ПРИЛОЖЕНИЕ I 88

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЛАКОВ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ 88

ПРИЛОЖЕНИЕ II 92

УКАЗАТЕЛЬ МЕСТНЫХ ПРИЗНАКОВ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ ОЖИДАЕМОЙ ПОГОДЕ ИЛИ СИНОПТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКЕ 92

1. МЕСТНЫЕ ПРИЗНАКИ ПОГОДЫ

Одна из самых величайших задач науки—
это ее возможность предсказывать и
предвидеть.

Акад. А. Е. ФЕРСМАН

Научиться понимать явления погоды и предсказывать ее изменения—значит научиться читать увлекательную книгу о природе. Большую помощь в этом могут оказать местные признаки погоды.

Велико значение метеорологии для морского флота. Тысячи судов бороздят моря и океаны. Одни перевозят грузы и пассажиров, другие ведут морской промысел. Не всегда эти плавания бывают легкими. Часто мореплавателей подстерегают и штормы, и ураганы, и туманы. Поэтому умение ориентироваться в метеорологической обстановке и соответственно оценивать обстановку при. плавании имеет большое практическое 'значение для судоводителя.

Местные признаки погоды играют важную роль в метеорологии, так как они помогают правильному пониманию различных метеорологических явлений в связи с другими явлениями в природе и предсказанию на основании этого погоды. Многие явления, служащие в качестве местных признаков погоды (например, световые и др.), указывают на такие характеристики состояния атмосферы, которые не всегда могут быть измерены непосредственно. В то же время эти характеристики являются важными показателями изменения погоды и, следовательно, ее предсказания.

Прогнозы погоды, составляемые в гидрометеоцентрах, характеризуют обычно общие процессы развития погоды над большими районами. Поэтому в месте нахождения судна предсказанное прогнозом то или иное явление погоды может наблюдаться несколько раньше или позже, или совсем не наступить, а может наступить даже и не предсказанное прогнозом явление. В этом отношении местные признаки погоды имеют важное практическое значение.

Предсказание погоды объясняется тем, что в ходе различных погодных изменений имеется ряд закономерных особенностей.

Во-первых, изменения погоды никогда не начинаются с дождя или снега; гроза, ливень, сильный ветер и другие резкие изменения погоды не приходят и не начинаются «внезапно».

Они являются конечными фазами развития целого комплекса взаимосвязанных атмосферных процессов и ЯВЛЕНИЙ, которые можно наблюдать визуально я заблаговременно с помощью приборов.

Во-вторых, каждому характеру погоды свойственна инерция, т. е. способность как можно дольше сохранять свои особенности (свойства). Например, если длительное время стояла жаркая, сухая погода, то, как правило, проходит много времени, пока в это место дойдут новые мощные воздушные массы и создадут интенсивные процессы в атмосфере, формирующие другие усло-вия погоды, в результате чего наступит длительный период дождливой, прохладной погоды с сильными ветрами. Периоды такой постоянной погоды той или иной продолжительности и того или иного характера наблюдаются довольно часто. Поэтому существуют признаки, свидетельствующие не только о резкой перемене погоды, но и о сохранений прежней устойчивой погоды.

Кроме того, изменения погоды нередко происходят как бы этапами. Например, после прохождения облачности может наступить даже кратковременное прояснение, а затем небо снова затягивается мощными облаками. При соответствующих атмосферных условиях погода может резко измениться: дождь, сильный ветер, гроза и т. д. Но бывает и так, что заметные изменения погоды (появление большой облачности, усиление, ветра ч др.) не вызывают резкой перемены погоды. Таким образом, при предсказании погоды необходимо учитывать ряд признаков, наблюдая некоторое время за ходом их изменений.

Прогнозы погоды по местным признакам можно составлять на сутки и больше, но наиболее точные результаты предсказания предстоящей погоды могут быть получены на ближайшие 3— 12 *ч.*

После этого их нужно уточнять по местным наблюдениям (прогнозам) на последующий такой же срок и т. д.

Местные признаки погоды подразделяются на общие, обусловленные атмосферными процессами, связанными с образованием и перемещением циклонов, антициклонов, атмосферных фронтов, воздушных масс, и специальные, зависящие от физико-географических особенностей данной местности. Например, падение атмосферного давления почти везде свидетельствует о приближении циклона и ухудшении погоды, а в Новороссийске появление в ясный солнечный день облака на Мархотском перевале является специальным признаком, что скоро подует очень сильный северо-восточный ветер, называемый здесь борою. Внимательное наблюдение за изменениями погоды в той или иной местности дает возможность накопить большой опыт предсказания погоды по признакам, действительным только для данной местности.

Опытный моряк, хорошо знающий местные признаки погоды, по едва уловимым явлениям может предсказать приближение шторма или урагана. Однако для успешного предсказания погоды необходимы систематические наблюдения за всеми изменениями, происходящими в атмосфере и на море.

Использование местных признаков погоды при наличии соответствующего опыта и знания метеорологии может дать хорошие результаты, но при этом необходимо руководствоваться следующим.

любой правильный признак может привести к ошибочному выводу, если его использовать отдельно от других, без ясного понимания общего хода изменений погоды;

полагаться можно только на совокупность многих или нескольких совпадающих признаков, указывающих на один и тот же характер изменения или сохранения погоды;

если различные признаки дают несогласные или даже противоречивые указания, то следует обращать внимание на те, которые резче выражены, и руководствоваться ими;

при наблюдении за признаками надо иметь открытый круговой обзор;

если признаки выражены нерезко и изменяются медленно, то и погода будет изменяться медленно, и наоборот;

при продолжительной погоде одного того же характера любое значительное изменение одного какого-либо метеорологического процесса неизбежно влечет за собой резкое изменение или общего характера пагоды, или отдельных ее элементов;

в период неустойчивой погоды может наблюдаться большое число различных признаков. В этом случае нужно очень внимательно наблюдать за всем комплексом элементов и уметь выделить из них те, которые больше всего определяют погоду.

Атмосферные фронты, циклоны, антициклоны занимают большие пространства над земной поверхностью и перемещаются на значительные расстояния от одного места к другому. Поэтому первые признаки их приближения могут быть обнаружены задолго до их прихода в место наблюдения. Например, явления, характеризующие приближение холодного фронта, можно обнаружить за 6—8 *ч* до его прохождения, а приближение теплого фронта за 12—20 *ч* и более.

О предстоящей погоде можно судить по наблюдениям за облаками, ветром, атмосферным давлением, оптическими и многими другими явлениями, происходящими в атмосфере и окружающей природе.

Прежде чем переходить к рассмотрению признаков погоды по отдельным метеорологическим элементам, необходимо отметить, что в любом случае следует пользоваться прежде всего прогнозами бюро погоды, а местные признаки должны служить хорошим дополнением к ним, проверкой и уточнением их на месте.

Облака

Облака являются одним из надежных признаков при анализе и предсказании погоды. Образуются облака на разной высоте и в зависимости от характера воздушных течений приобретают различную форму. Образование определенных форм облаков и их изменение во времени характеризуют многие связанные с этим типичные атмосферные процессы и явления, происходящие в данном районе.

При наблюдении за облаками важно знать следующее: количество облаков, и характер их расположения (сплошной массой, отдельными массами, волнами и т. д.); формы облаков; высоту их нижней и верхней границ; внешний вид и очертания; направление и скорость перемещения. При этом также важно знать, как изменяются облака с течением времени: увеличивается или уменьшается их количество, уплотняются они или становятся тоньше, с какой стороны горизонта они впервые появляются, цвет облаков и т. д. Подробная характеристика всех основных форм облаков дана в приложении I.

Облака верхнего яруса

Нижняя граница облаков верхнего яруса располагается на высотах более 6000 *м.* Они бывают видны с расстояния 100— 200 *км,* и по ним заблаговременно (за сутки и более) можно судить о наступлении изменения погоды. Некоторые из этих облаков на 400—500 *км* опережают приближение облаков нижнего яруса, из которых выпадают осадки (дождь или снег). Основными формами облаков верхнего яруса являются перистые, перисто-слоистые и перисто-кучевые.

Перистые облака могут служить признаками как плохой (циклональной), так и хорошей (антициклональной) погоды. Это зависит от их вида, количества, расположения, направления и скорости движения. Перистые облака появляются обычно с той стороны, откуда идет циклон.

Известны следующие признаки предсказания предстоящей погоды по перистым облакам.

1. Если перистые облака в виде нитей, когтей, нитей с крючками (рис. 1) надвигаются и уплотняются, а их количество возрастает, то следует ожидать сильного ветра, осадков, плохой видимости, т. е. ненастной погоды.

Быстрое движение этих облаков указывает на большую скорость перемещения фронта циклона; в этом случае ненастная погода возможна через 10—12 ч. Если же облака движутся медленно, уплотняются и снижаются, ненастная погода с сильными ветрами возможна через 1—3 суток. Если этих облаков мало и они рассеяны по небу, то это означает, что в данном районе неустойчивая

Предстоящая погода в ближайшие 6—12 *ч* будет с переменной облачностью, без осадков, со слабыми и умеренными ветрами.

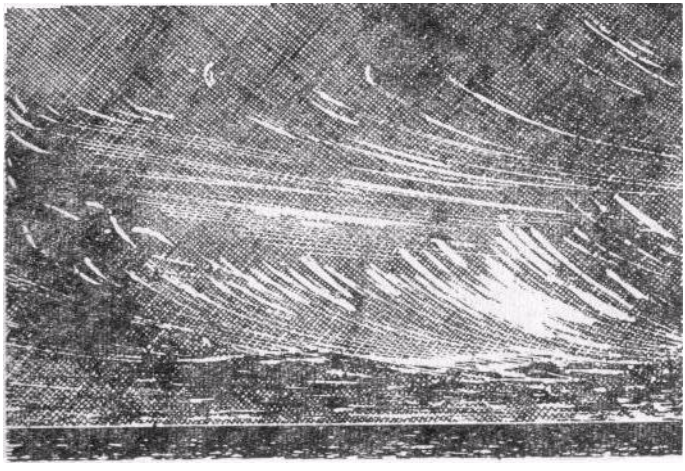

Рис. 1. Перистые крючковидные облака

2. Если после прохождения циклона над разорванными кучевыми облаками видны быстро движущиеся перистые облака, то это признак приближения нового циклона; улучшение погоды будет кратковременным. При этом можно ожидать изменения направления ветра (от северо-западного к юго-восточному).

3. Перистые облака (рис. 2), беспорядочно рассеянные по небу, почти неподвижные, похожие на тонкие растрепанные куски ваты (их количество со временем не увеличивается), появляющиеся после полудня и исчезающие к вечеру,—признак установившейся хорошей погоды. Они наблюдаются в центральной части антициклона иди в отроге высокого давления.

4. Тонкие, прозрачные перисто-слоистые облака, постепенно заволакивающие весь небосвод беловатой нежной пеленой, лишь слегка ослабляющей лучи солнца (рис. 3),—признак приближения теплого фронта циклона или фронта окклюзии типа теплого фронт; следует ожидать обложных осадков, усиления ветра через 12—23 *ч,* а иногда—в течение ближайших 6—12 *ч.*

5. Если количество перистых или перисто-слоистых облаков не увеличивается или они постепенно исчезают, причем бывает видно перемещение их базы [1] вдоль горизонта, это значит,

[1] База облаков - это место наибольшего скопления облаков на небесном своде.

что циклон проходит в стороне; существенных изменений в погоде в ближайшие 12-24 ч можно не ожидать.

Рис. 2 Перистые облака хорошей погоды.

6. Если перистые облака появляются в виде «шапок» «покрывал» над вершинами кучевых облаков, то в ближайшие 6— 12 ч нужно ожидать переменную погоду с проходящими ливневыми осадками и сильными ветрами

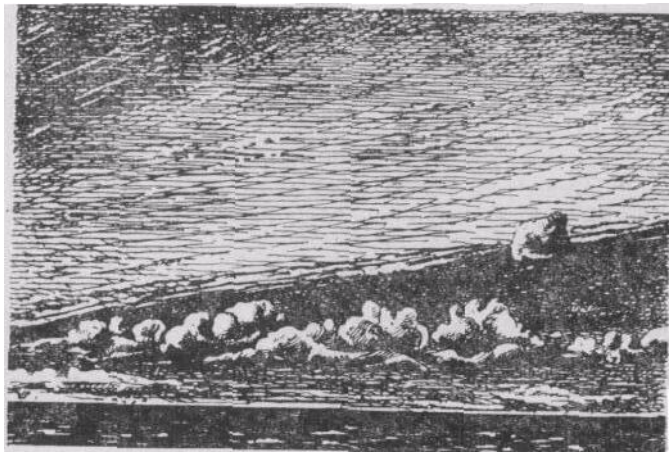

Рис. 3 Перисто-слоистые облака

7. Вытягивание перистых облаков в виде длинных узких полос, выходящих из одной точки горизонта, означает, что в ближайшие 6—12 *ч* выпадут обильные осадки и подует сильный штормовой ветер. Такая форма перистых облаков образуется при очень сильном ветре на высотах, где они располагаются.

8. Появление большого количества плотных перистых облаков при высокой влажности я высокой температуре воздуха, когда становится душно и «парит», означает возможность ливневого дождя и грозы в ближайшие 6—12 *ч.*

9. Отдельные перистые облака без крючков, коготков или комков на конце, разбросанные по небу, кажущиеся неподвижными, которые отделены от горизонта полоской голубого неба, появляющиеся по утрам и исчезающие к полудню,—признак сохранения устойчивой хорошей погоды со слабыми или умеренными ветрами и хорошей видимостью.

10. Если одновременно наблюдаются перистые и курево-дождевые облака, то последние приобретают форму наковальни, образование которой указывает на возможность выпадения ливневого дождя в ближайшие часы.

11. Перистые облака, быстро движущиеся с западной или южной стороны, предвещают наступление в ближайшие 6—12 *ч* продолжительной ненастной погоды с сильными ветрами и осадками (приближение центральной части циклона).

12. Если движение перистых облаков медленное, у горизонта видно место их скопления (база), форма их однообразна и изменяется мало, замечается таяние облаков, то предстоящая погода будет с временным увеличением облачности, но без осадков.

13. Перисто-кучевые облака, покрывающие все небо или большую его часть, всегда указывают на приближение холодного фронта или окклюзии типа холодного фронта, осадков и свежего или штормового (возможно со шквалом) ветра в ближайшие сутки.

14. Если количество перисто-кучевых облаков постепенно увеличивается, следует ожидать ливневых осадков, сильных ветров с последующим похолоданием.

15. Если количество перисто-кучевых облаков не увеличивается или они постепенно исчезают, то холодный фронт или окклюзия типа холодного фронта, циклон или ложбина низкого давления проходят в стороне.

16. Если перисто-кучевые облака наблюдаются утром или днем, а к вечеру появляются слоисто-кучевые облака, то это означает, что ночью возможна гроза и сильный ветер.

17. Если края отдельных перисто-кучевых облаков (барашков) резко очерчены и промежутки между ними увеличиваются, то осадков не будет.

18. Когда края отдельных перисто-кучевых облаков расплывчаты и соприкасаются друг с другом, в ближайшие часы можно ожидать выпадения осадков, усиления ветра.

19. Перисто-кучевые облака в виде мелкой ряби, быстро движущиеся, появляющиеся вместе с движущимися перистыми или перисто-слоистыми облаками, предвещают в ближайшие 6—12 *ч* прохождение шквала, часто сильного, иногда без низких облаков и осадков, с последующим похолоданием.

Облака среднего яруса

Облака среднего яруса располагаются на высотах от 2000 до 6000 *м.* Они опережают приближение облаков нижнего яруса на 200—300 *км.* От облаков верхнего яруса эти облака внешне отличаются более крупными составными элементами, большей плотностью, более серым цветом и наличием теней; свет солнца и луны сквозь них проходит слабо или вообще не проходит.
Основными формами облаков среднего яруса являются высококучевые и высокослоистые.
Высококучевые облака довольно разнообразны по форме. Наиболее характерные из них представляют собой плотные белые, иногда сероватые или синеватые волны (гряды), состоящие из пластин, похожих на плиты или крупные хлопья. Эти облака предвещают наступление холодного фронта или фронта окклюзии типа холодного фронта. Система облаков холодного фронта обычно имеет сравнительно небольшую ширину (примерно 100— 120 *км).*

20. Если высококучевые облака надвигаются от одной стороны горизонта, при наличии у самого горизонта других облаков (обычно вершин кучево-дождевых), то это свидетельствует о приближении холодного фронта, свежего и штормового ветра, выпадении в ближайшие 2—4 *ч* ливневых осадков.

21. Если вслед за перистыми и перисто-слоистыми облаками появляются высококучевые с расплывчатыми краями, постепенно сливающиеся в сплошной облачный слой, то в ближайшие 4—8 *ч* наступит продолжительная ненастная погода с осадками и свежими ветрами, связанная с приближением и прохождением теплого фронта или фронта окклюзии того же типа.

22. Высококучевые облака в виде сравнительно небольших, быстро изменяющихся шаров, появляющиеся одновременно с перистыми облаками и переходящие затем в высокослоистые или сравнительно широкие чечевицеобразные облака (рис. 4), служат признаком приближения холодного фронта, через 12—18 *ч.* реже—в ближайшие 6—12 *ч* можно ожидать ливневых осадков, иногда с грозой, штормового ветра с последующим резким похолоданием.

23. Отдельные высококучевые чечевицеобразные облака в виде узких вытянутых форм—признак приближения быстродвижущегося холодного фронта: в ближайшие 4—6 *ч* можно ожидать шквала, иногда без облаков нижнего яруса и осадков (так называемый «белый» шквал).

24. Если в просветах низких слоистых облаков видны высококучевые облака чечевицеобразной формы с округлыми или в виде полос с ровными резко очерченными волнообразными краями, то это признак приближения холодного фронта или фронта

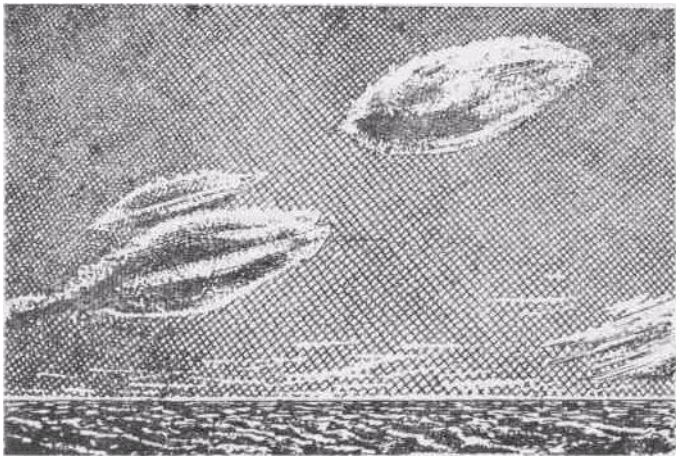

Рис. 4 Чечевицеобразные облака

окклюзии того же типа; в ближайшие 6—12 ч наступит ненастная погода со шквалами, ливнями, грозами (теплое время), но она быстро сменится похолоданием.

25. Если края высококучевых облаков теряют резкость очертаний, а отдельные облачка расплываются и сближаются друг с другом, то в ближайшие 6—12 ч выпадут осадки и подуют свежие ветры.

26. Появление высококучевых волнистых облаков в виде крупных рядов валов, располагающихся через весь небосвод от одной стороны горизонта до противоположной, при сильном падении давления свидетельствует, что в ближайшие 6—10 ч следует ожидать шквалов и гроз, иногда при этом могут быть \ смерчи. Такая же погода наступает после появления в высоко кучевых облаках радужной цветной окраски параллельно краям облака.

27. Появляющиеся утром над берегом, быстро движущиеся разбросанные по всему небу высококучевые облака в виде хлопьев (рис. 5) характеризуют весьма сильную неустойчивость в средних слоях тропосферы и предвещают в послеполуденные часы возможную грозу или ливневые осадки, сильный ветер.

28. Наблюдаемые утром в прибрежной зоне высококучевые облака с выступающими вверх башенками — башенкообразные.

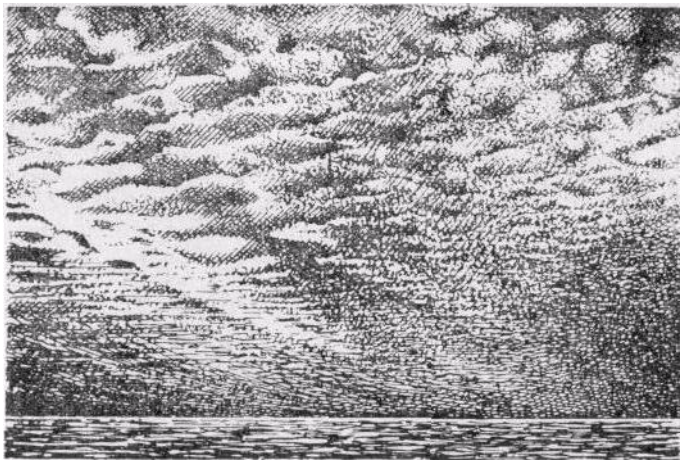

Рис. 5 Высококучевые облака.

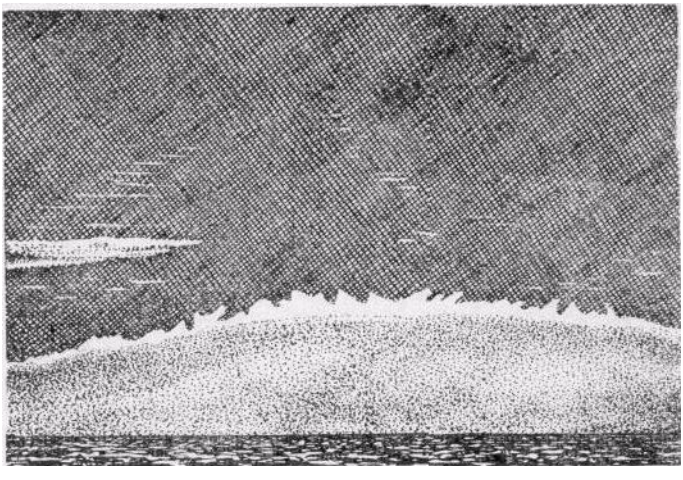

Рис. 6 Башенкообразные облака.

облака (рис. 6) — признак грозы, штормового ветра во второй половине дня или вечером

Высокослоистые облака на море и на суше всегда связаны с системой облаков теплою фронта или окклюзии типа теплого фронта Очень часто они являются непосредственным продолжением снижающегося и уплотняющегося покрова перисто-слоистых облаков.

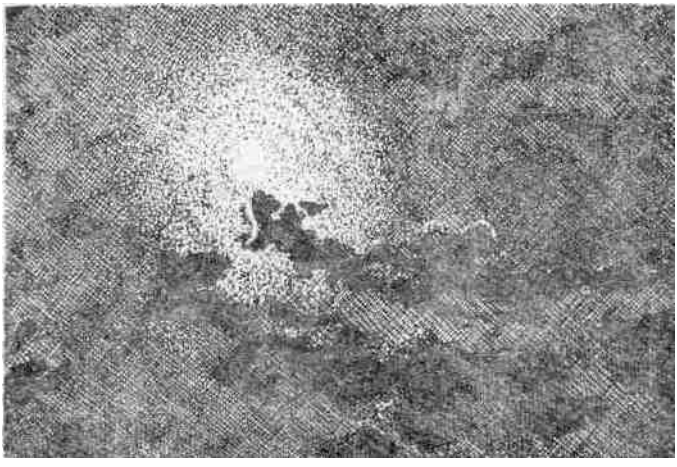

Рис.7 Высокослоистые облака

29. Переход перистых облаков в высокослоистые (рис. 7) и дальнейшее их уплотнение и снижение при устойчивом падении давления—признак (обычно в ближайшие 6—12 *ч)* выпадения осадков и наступления ветреной погоды Ненастная погода длится 12 *ч* и более. Затем облачный слой поднимается выше, становится тоньше и распадается на пластинки высококучевых облаков с увеличивающимися просветами между ними

30. Если снижение высокослоистых облаков прекращается и они приобретают форму плотных высококучевых, то предстоящая погода будет со слабыми обложными осадками, со слабыми ч умеренными ветрами

31. Сплошная пелена высокослоистых просвечивающихся облаков, образовавшаяся из высококучевых (при этом в течение суток наблюдается многократный переход высокослоистых облаков в высококучевые и наоборот), признак того, что в ближайшие 12—16 *ч* наступит погода с переменной облачностью, без осадков, со слабыми или умеренными ветрами. Появление таких облаков объясняется тем, что над данным районом проходит или промежуточное барическое образование (седловина, перемычка повышенного давления), или окраина правой части циклона.

Облака нижнего яруса

Облака нижнего яруса имеют вид низких серых и темных тяжелых гряд, валов, а иногда сплошной пелены. Лучи Солнца сквозь них не проходят, лишь изредка слабо просвечивают через наименее плотные края.

Облака нижнего яруса могут быть слоисто-кочевыми, слоисто дождевыми и слоистыми.

При наличии сплошных слоистых или слоисто-кучевых облаков, когда не видно их верхних слоев, необходимо обращать внимание на изменение цвета облаков, на уплотнение и снижение облачности и следить за общим изменением характера погоды.

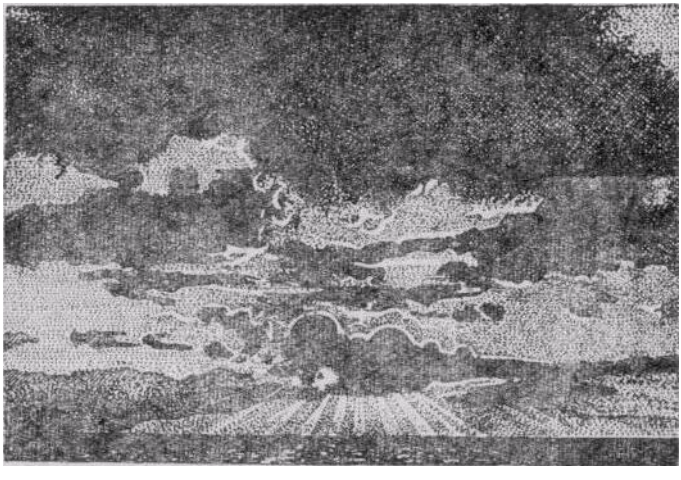

Рис. 8 Слоисто-кучевые вечерние облака

32. Если появившаяся в значительном количестве (покрывающая большую часть или все небо) слоистая облачность нижнего яруса уплотняется, снижается, ее окраска темнеет, освещенность уменьшается, давление при этом непрерывно понижается, ветер постепенно усиливается, значит данная облачность находится очень близко от линии теплого фронта. Следовательно, в ближайшие часы выпадет обложные осадки и усилится ветер.

33. При уменьшении потемнения низкой слоистой облачности, увеличении освещенности, а также при устойчивом повышении давления можно ожидать в скором времени уменьшения облачности и общего улучшения погоды.

34. Слоисто-кучевые облака (рис. 8), образующиеся к вечеру из дневных кучевых облаков, не являются признаком ухудшения погоды. Они нередко имеют вид дождевых облаков, но быстро исчезают.

Это наблюдается при антициклонах в районах. между центром и периферией (большей частью в западной его половине), в промежуточном барическом образовании, интенсивность которого ослабевает, а также в слабом, неглубоком циклоне. При этом следует ожидать перехода к циклональной погоде в ближайшее 12—24 ч.

35. Если летом наблюдаются слоисто-кучевые облака в форме горизонтальных полос светло-серого цвета с неравномерными темными краями, то следует ожидать холодных сильных ветров и установления в ближайшие часы холодной и дождливой погоды.

36. Если зимой вечером, после безоблачного ясного дня небо покрывается светло-серым слоем низких слоистых облаков, то следует ожидать продолжительных морозов.

37. Темно-серые низкие слоистые облака, располагающиеся под светло-серым облачным покровом, предвещают значительные и продолжительные осадки

38. Переход высокослоистых плотных непросвечивающихся облаков в стоисто-дождевые указывает на теплый фронт или фронт окклюзии близ линии фронта. При этом обложные осадки и свежие ветры могут продлиться 12 ч и более

39. Если при наличии сплошной пелены слоисто-дождевых облаков ветер сильный, обложные осадки могут выпадать 6 ч и более, а если ветер ослабевает (обычно довольно резко), то следует ожидать сравнительно скорого прекращения осадков.

40. Если слоисто-дождевые облака переходят в высокослоистые или высококучевые, осадки ослабевают, то это тыловая часть холодного фронта или фронта окклюзии (ближайшая к центру тыловая половина циклона или ложбины) и следует ожидать дальнейшего улучшения погоды.

41. Если после прохождения слоисто-дождевых облаков и прекращения осадков небо покрывается сплошной пеленой плотных слоисто-кучевых облаков в виде тяжелых валов, то это ближайшая к центру треть тыловой половины циклона или ложбины (тыловая область холодного фронта или фронта окклюзии). При этом следует ожидать постепенного (иногда очень медленного) уменьшения облачности, и в течение ближайших 6—12 ч осадки выпадать не будут.

42. Если в сплошной пелене слоисто-кучевых облаков появляются просветы, которые увеличиваются (иногда через эти просветы видны перистые облака другого циклона или ложбины), то это приблизительно средняя часть тыловой половины циклона или ложбины; можно ожидать, что хорошая погода продлится 6—10 ч и более

43. Прояснение за уходящими слоисто-кучевыми облаками, границы которых иногда бывают резко очерчены (иногда видны перистые облака другого циклона или ложбины), предвещает хорошую погоду в течение 6 ч и более.

44. Слоисто-кучевые чечевицеобразные облака, наблюдающиеся под высококучевыми чечевицеобразными и перисто-кучевыми облаками,—вестники мощных ливневых облаков быстродвижущегося холодного фронта Следует ожидать в ближайшее же время выпадения ливневых осадков с последующим похолоданием и усилением ветра, часто до штормового и шквал итого.

45. Низкие слоистые облака, наблюдаемые ночью и утром, в начале дня переходящие в кучевые,—признак наступления в ближайшие 4—8 *ч* переменной погоды с ливневыми осадками и сильными ветрами, связанными с холодным фронтом или фронтом окклюзии.

46. Если низкие слоистые облака, покрывающие все небо, не рассеиваются к полудню, а иногда и в течение целых суток, то это значит, что через данное место проходит слабо выраженный антициклон, или какое-либо промежуточное барическое образование, или старый заполняющийся циклон. Следует ожидать моросящих дождей при слабом ветре или штиле. Такая погода может длиться 12 *ч* и более.

47. Сплошная пелена низких слоистых облаков (иногда с моросящими осадками) при ветре умеренной силы, не рассеивающихся к полудню, а часто и в течение целых суток, означает, что здесь проходит периферия (чаще западная) антициклона или теплого сектора нового циклона; можно ожидать, что данный характер погоды может продлиться 6 ч и более с последующим усилением ветра и возможным выпадением осадков.

48. Разорванно-дождевые облака (или облака плохой погоды)[1], быстро движущиеся под большим кучево-дождевым облаком, или под слоем слоисто-дождевых, или высокослоистых, или плотных слоисто-кучевых облаков,—верный признак, что в ближайшее время наступит ненастная ветреная погода с осадками При этом осадки выпадают не из разорванно-дождевых, а из вышерасположенных облаков.

49. Если зимой стоит ясная погода, а к вечеру, при штиле, небо затягивается низкой пеленой слоистых облаков, вновь рассеивающихся утром, то это признак тихой антициклональной погоды.

Облака вертикального развития

Основания облаков вертикального развития находятся обычно ниже 2000 *м,* а вершины иногда достигают 6000—8000 *м.* Облака имеют вид плотных облачных масс с плоским основанием.

[1] Разорванно-дождевые облака представляют собой неправильные и беспорядочно разбросанные обрывки серых, мрачных низких облаков с изорванными под действием ветра краями.

Вершины этих облаков всегда белые, основание белого, Серова того или темно серого цвета

Облака вертикального развития подразделяют на кучевые и кучево-дождевые. Они обычно образуются над обширными пространствами моря на сравнительно небольшом расстоянии друг от друга и имеют почти одинаковые размеры Основания, а часто и вершины облаков вертикального развития над морем лежат ниже, чем над сушей

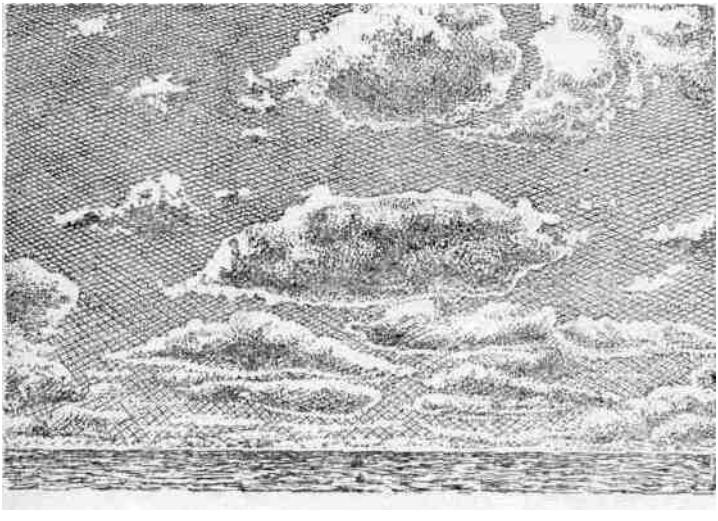

Рис. 9 Кучевые облака хорошей погоды.

Так как на море суточная температура подстилающей поверхности, а также температура и влажность воздуха изменяют я незначительно, облака вертикального развития в холодных воздушных массах образуются и днем и ночью (чаще ночью) Над материками и островами, если эти облака не связаны с атмосферным фронтом, они образуются только днем

С мощными кучевыми и кучево-дождевыми облаками связано прохождение шквалов, которые бывают наиболее сильными при штилевой или маловетреной погоде.

50. Кучевые облака, не увеличивающиеся в высоту, располагающиеся примерно на одинаковой высоте с резко очерченными со всех сторон краями и плоскими основаниями (рис. 9) и выделяющиеся на фоне голубого неба, на берегу и на море— надежный признак установившейся продолжительной хорошей погоды

51. Если кучевые облака, появившиеся утром над берегом и островами, к вечеру не исчезают, а наоборот, увеличиваются, то ночью или к утру в этих районах погода может резко ухудшиться.

52. Если размеры кучевых облаков быстро увеличиваются (принимают размеры громадных гор высотой в несколько километров), то в ближайшие 4—8 *ч* можно ожидать превращения их в кучево-дождевые облака, выпадения ливневых осадков, появления сильного ветра, возможно, и шквалов

53. Если кучевые облака приобретают форму слоисто-кучевых с разорванными краями, при этом их вершины в северном полушарии отклоняются вправо, а в южном—влево от направления движения, следует ожидать при устойчивом падении давления возможного установления в ближайшие 6—12 *ч* продолжительной ненастной ветреной погоды с осадками.

54. Появление у кучевых облаков внизу темно синей окраски указывает на переход их в кучево-дождевые облака, а это означает, что в скором времени выпадут ливневые осадки и вообще наступит ненастная погода

55. Если очень большое кучевое облако переходит в кучево-дождевое и в верхней части от него отходят перистые облака или облако расширяется в виде гриба или наковальни, следует ожидать в ближайшие часы грозы, ливня и, возможно, шквала.

Кучево-дождевые облака образуются обычно на основе кучевых в результате сильной конвекции Потоки теплого влажного воздуха возникают либо вследствие интенсивного нагревания приземного воздуха от сильно нагреваемой солнцем подстилающей поверхности, либо в результате быстрого движения холодного фронта, бурно вытесняющего вверх своим крутым клином теплый влажный и относительно легкий воздух. В первом случае облака называются внутримассовыми, во втором—фронтальными. Часто наблюдаются сравнительно редкие отдельные облака, которые при прохождении холодного фронта скапливаются или даже образуют облачный вал.

Из кучево-дождевых облаков выпадают осадки ливневого характера, нередко сопровождаемые грозой, сильным ветром, шквалами

56. Кучево-дождевое облако у горизонта в виде гриба или наковальни (рис. 10), от вершины которой веером расходятся перистые облака, служит признаком наступления близкой грозы, сильного шквалистого ветра или града.

57. Если приближение громадного кучево-дождевого облака с низким основанием и довольно высокой вершиной сопровождается духотой, что говорит о большой абсолютной влажности воздуха, то в ближайшие часы нужно ждать грозу с ливневыми осадками.

58. Если кучево-дождевое облако имеет пепельный цвет и на переднем его крае хорошо заметны белые полосы, то надо ожидать в самое ближайшее время обильного ливневого дождя с сильным градом и грозой Приближение такого облака сопровождается непрерывными раскатами грома, переходящими в рокот.

59. Темный дугообразный облачный вал, так называемый грозовой воротник или грозовой вал (рис. 11), в передней части

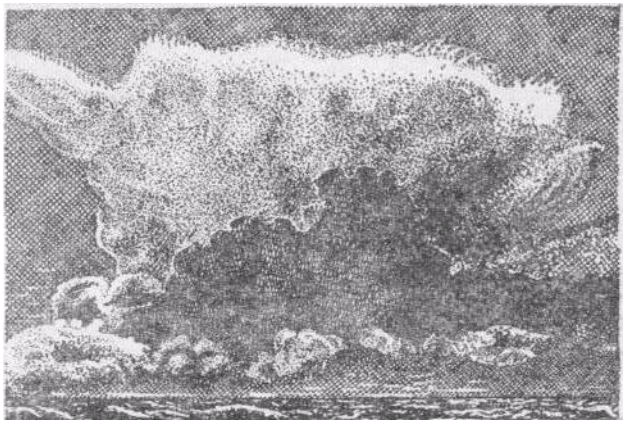

Рис. 10 Кучево-дождевое облако с наковальней.

огромного кучево-дождевого облака—верный признак скорого прохождения шквала с ливнем, грозой, а иногда и с градом или с образованием смерча При этом после выпадения осадков обычно наступает резкое похолодание, так как обычно такие облака и

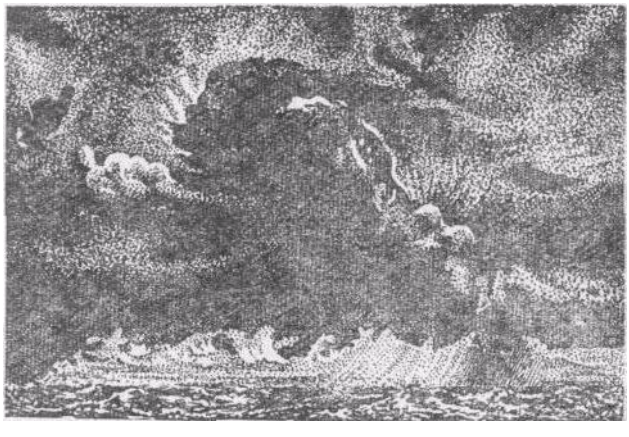

Рис. 11 Кучево-дождевое облако с грозовым шквалистым воротником.

связанные с ними явления наблюдаются при прохождении холодного фронта.

60. В темном кучево-дождевом облаке грозовой вал с опускающимся V-образным выступом-отростком (рис. 12, центральная часть)— признак начала образования смерча или торнадо.

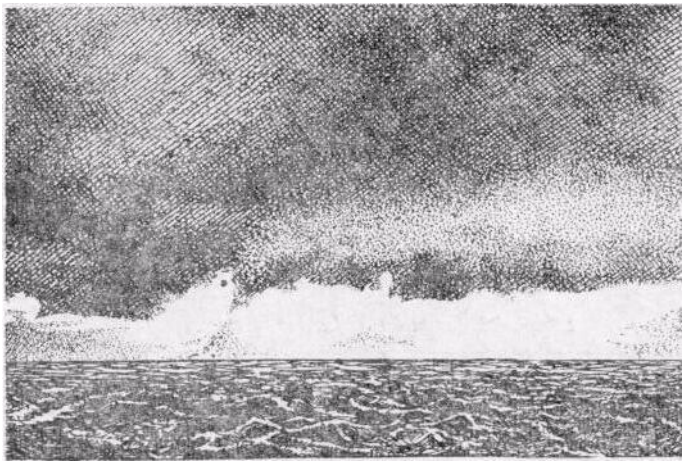

Рис. 12. Кучево-дождевое облако с грозовым валом

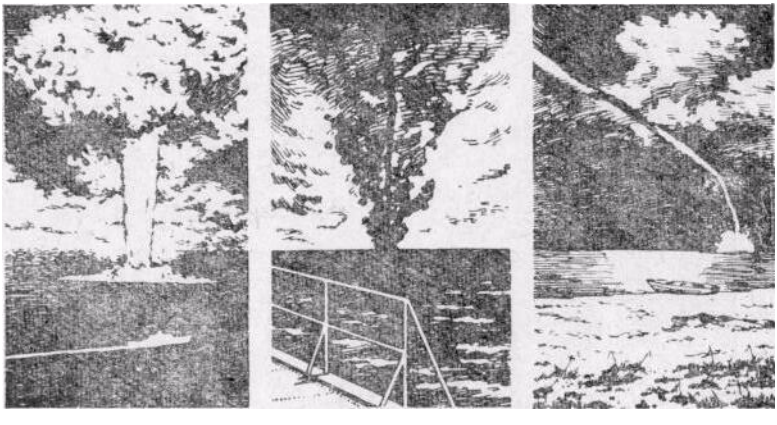

Рис. 13. Разновидности форм смерчей на море

Возникают смерчи (рис. 13) и торнадо в средних и низких широтах из оснований мощных кучево-дождевых (грозовых) облаков.

61. Приближение кучево-дождевого облака с темно-синим основанием — признак выпадения в ближайшее время ливневых осадков, с серо-стальным основанием—ливневого дождя и града.

62. Пересечение кучево-дождевого облака темными и светлыми горизонтальными полосами предвещает сильную грозу.

63. Чем выше поднимаются мощные кучевые облака и чем больше они громоздятся друг на друга, тем вероятнее приближение прозы с сильным ветром, шквалами, ливневыми осадками.

64. Слоисто-кучевые облака, принимающие форму вымеобразных, предвещают в скором времени наступление холодной погоды с осадками в виде дождя или снега.

65. Если на нижней поверхности кучево-дождевых или мощных кучевых облаков постепенно появляются вымеобразные облака, то это указывает на ослабление развития процесса и на начало разрушения этих облаков. Можно ожидать, что облака могут пройти без ливня, грозы и шквала.

Облака, образующиеся на наветренном склоне горного хребта или появляющиеся из-за него

66. Плотные облака, образовавшиеся на наветренном склоне горного хребта, поднимаются выше или распадаются на отдельные части и тают—признак уменьшения влажности воздуха, ослабления или прекращения ветра, дующего с моря; следует ожидать скорого прекращения осадков на наветренном склоне горного хребта.

67. Плотные облака, образовавшиеся на наветренном склоне горного хребта, увеличивающиеся в объеме или даже спускающиеся ниже, свидетельствуют об увеличении 'влажности воздуха или усилении ветра с моря.

68. Слоисто-кучевые или высококучевые облака, появляющиеся из-за горного хребта, свидетельствуют, что воздушные массы действуют на подветренную сторону горного хребта не очень интенсивно; можно ожидать в прибрежной зоне моря несильного фена[1].

69. Слоисто-кучевые или высококучевые чечевицеобразные облака, появляющиеся из-за горного хребта,—признак интенсивного обрушения воздушных масс на подветренную сторону горного хребта; следует ожидать сильного или штормового фена.

[1] Теплый и сухой ветер, часто сильный и порывистый, дующий с гор по склонам вниз, в прибрежной зоне моря фен нередко достигает силы штормового ветра.

Движение облаков

По скорости и направлению движения облаков можно судить об интенсивности и направленности процессов, развивающихся в верхних слоях атмосферы в данное время в районе наблюдения, а также о скорости ветров на высотах, соответствующий характер которых затем проявится и в приземном слое атмосферы.

70. Движение облаков, особенно высоких, указывает на наличие очень сильного ветра в верхних слоях атмосферы, что связано с быстрым приближением фронта, циклона и предвещает ненастную ветреную погоду.

71. Движение облаков от восточных или северных румбов обычно указывает на установление антициклональной погоды — ясной, маловетреной или штилевой с резким понижением температуры воздуха в холодный период года (вторая половина осени, зима и первая половина весны) и повышением температуры в теплый период (вторая половина весны, лето и первая половина осени).

72. Быстрое движение облаков от западных или южных румбов в северном полушарии наблюдается обычно перед наступлением циклональной погоды.

73. Если направление движения облаков отклоняется в северном полушарии в левую сторону, а в южном—в правую относительно направления ветра у поверхности земли, следует ожидать наступления антициклональной погоды.

74. Если направление движения перистых, перисто-кучевых или высококучевых облаков заметно отклоняется в северном полушарии в правую сторону, а в южном—в левую относительно направления ветра у поверхности земли, то это означает, что через данный район проходит передняя часть циклона и надо ожидать значительного ухудшения погоды.

75. Заметное движение облаков, противоположное направлению ветра у поверхности земли, указывает на быстрое приближение холодного фронта—следует ожидать в ближайшие часы ненастной погоды с грозой и сильным ветром.

76. Заметное отклонение движения перистых облаков вправо, почти под прямым углом от движения кучевых м слоисто-кучевых облаков, означает приближение теплого фронта или фронта окклюзии; при устойчивом падении давления в ближайшие 6—12 *ч* следует ожидать продолжительной ненастной погоды с осадками и свежими ветрами. При этом чем быстрее два слоя облаков движутся перпендикулярно друг другу, тем скорее нужно ожидать ухудшения погоды.

77. Если при ненастной погоде отдельные небольшие кучевые облака быстро движутся по небу в том же направлении, в каком дует ветер у земли, то скоро погода улучшится, осадки прекратятся, и ветер ослабнет.

78. Если в случае разрывов в нижней облачности наблюдаются более высокие облака, движущиеся в одном направлении с низкими, то пасмурная погода с низкой слоистой облачностью, туманом или моросящими осадками, связанная с нахождением в данном районе устойчивой теплой воздушной массы, сохранится.

79. Если направление движения низких облаков медленно поворачивает против солнца, значит ветер стихнет и теплая ненастная погода сменится более холодной ненастной или наоборот.

80. Если два слоя облаков нижнего яруса (верхний и нижний) быстро движутся поперек или навстречу друг другу—это признак скорого резкого ухудшения погоды (осадки, сильный порывистый ветер).

81. Если направление движения облаков, расположенных на разных высотах, почти не изменяется, то это означает прохождение небольшой ложбины со старой окклюзией типа теплого фронта; в ближайшие 6—12 ч можно ожидать погоду с временным увеличением облачности до значительной, но без осадков, с умеренными ветрами.

Состояние неба и изменение облачности

82. Если небо, бывшее много дней безоблачным, начинает покрываться перистыми облаками, то скоро наступит пасмурная погода, возможно, с осадками.

83. Если на небе одновременно в разных направлениях движутся облака различных форм, то состояние погоды неустойчиво, вероятны осадки, сильные ветры, шквалы в ближайшие 4— 8ч.

84. Просветление неба, постепенное прояснение и появление просветов в сплошной пелене облаков, преимущественно справа в северном полушарии и слева — в южном от наблюдателя, стоящего лицом против ветра, уменьшение размеров капель дождя и его ослабление указывают на скорое прекращение осадков, дальнейшее прояснение облачности, общее улучшение погоды.

85. Образование при ненастной погоде в конце дня в северном и южном полушариях полосы безоблачного голубого неба на западе—признак перемены погоды к лучшему (прекращение осадков, ветра).

86. Появление днем различных форм облаков в большом количестве с различной (от белой до темной) окраской—признак скорого ухудшения погоды.

87. Если днем сплошь покрытое низкими облаками небо быстро темнеет, то в ближайшие часы выпадут осадки.

88. Зимой часто небо долгое время бывает покрыто сплошными серыми бесформенными облаками при установившейся циклональной погоде.

89. Если над морем в течение всего дня не было каких-либо облаков и темно-голубой небосвод кажется высоким, можно рассчитывать на довольно устойчивую антициклональную погоду.

90. Безоблачные вечера при штилевой погоде предвещают хороший день, особенно летом.

91. Безоблачное раннее утро в период неустойчивой переменной погоды служит признаком близкого ее ухудшения.

92. Если зимой днем ясно, а к вечеру при штиле или слабом ветре все небо покрывается туманным слоем низких слоистых облаков, то сохранится антициклональная маловетреная и со штилями погода.

93. Меняющаяся облачность, образование просветов, хотя временами все небо еще покрывается низкими дождевыми облаками,—признак улучшения погоды.

94. Постепенное увеличение и снижение облачности, появление перистых облаков, затем перисто-слоистых (движение их настолько быстрое, что заметно на глаз), высокослоистых и, наконец, слоисто-дождевых—признак резкого ухудшения погоды, часто связанного с приближением передней части циклона и прохождением его правой части.

95. Если нижний край основания облаков (особенно облаков нижнего яруса) с течением времени, например, с утра и до 14— 15 *ч* или с вечера и до 2—3 *ч* ночи, заметно приподнимается, то это признак тихой, ясной, малооблачной погоды без осадков, летом теплой или жаркой, зимой морозной. Если за это же время нижний край облаков не приподнимается и даже опускается, то можно ожидать выпадения осадков и ухудшения погоды в ближайшие 6—12 *ч.*

96. Полное отсутствие облаков верхнего и среднего ярусов—признак удаленности от места наблюдения атмосферных фронтов, а следовательно, и ненастной ветреной погоды.

97. Чем разнообразнее формы и виды облаков на разных высотах, тем неустойчивее состояние атмосферы и тем на худшую погоду они обычно указывают.

98. Появляющиеся на горизонте облака являются признаком наступления циклональной погоды в том случае, если они расположены в северном полушарии слева, а в южном—справа относительно наблюдателя, стоящего спиной к ветру.

99. Если ночью на небе не видно мелких звезд, а яркие становятся крупнее, как бы «вобрав» в себя мелкие, то это свидетельствует о высокой влажности воздуха, оплошном покрытии неба перисто-слоистыми облаками, значит приближается циклон, наступит ненастная ветреная погода.

Атмосферное давление

Атмосферное давление—один из наиболее важных метеорологических элементов, так как изменение давления во времени

и пространстве определяет развитие многих атмосферных процессов и явлении. Так, неоднородность распределения давления по горизонтали . Приводит к возникновению воздушных течений; колебаниями давления во времени объясняется развитие погодных условий. Поэтому знание величины атмосферного давления и ее изменения имеет первостепенное значение для составления прогноза погоды. Падение давления обычно означает приближение или развитие циклона и ухудшение погоды, а повышение—приближение или развитие антициклона и улучшение погоды.

Нормальная (средняя) величина атмосферного давления, приведенная к уровню моря, составляет 1013 или 760 *мбар.*

Величина атмосферного давления

100. Если величина давления, приведенная к уровню моря, не более 1015 *мбар* летом *м* 1020 *мбар* зимой, причем эта величина не изменяется или медленно понижается, то это означает, что над данным районом находится область циклонального характера. Плохая погода сохранится в течение 6—12 *ч.*

101. Если величина давления, также приведенная к уровню моря, более 1015 *мбар* летом и 1020 *мбар* зимой, причем в течение суток мало изменяется, то это значит, что над районом находится область антициклонального характера. Хорошая погода сохранится в течение суток.

102. При величине давления, приведенной к уровню моря, от 1010 до 1020 *мбар* в данном районе может быть и циклональная область, и антициклональная.

Падение давления

103. Резкое отклонение стрелки барометра влево при постукивании по стеклу прибора означает ухудшение погоды.

104. Если давление в течение 6—12 *ч* и больше непрерывно падает, можно ожидать прохождения циклона, т. е. ветреной погоды с осадками.

105. Быстрое падение давления (2—3 *мбар* и более за 3 *ч)* оказывает на приближение центральной области циклона или очень глубокого циклона—следует ожидать шторма. Чем быстрее падает давление, тем скорее ухудшается погода.

106. Давление падает перед прохождением через место наблюдения теплого фронта и тем быстрее, чем скорее приближается фронт. Если давление продолжает медленно падать после прохождения теплого фронта, то это значит, что циклон углубляется; если давление остается на одном и том же низком уровне (как правило, ниже 1015 *мбар* летом и 1020 *мбар* зимой), циклон не изменяется; если же давление повышается, то циклон заполняется. В последнем случае происходит улучшение погоды.

107. Если давление с утра начинает медленно уменьшаться, а температура и абсолютная влажность одновременно возрастают быстрее обычного, то можно ожидать осадков, а летом — ливня и грозы в ближайшие 8—12 *ч.*

108. Перед приближением холодного фронта давление сначала мало изменяется, затем внезапно начинает быстро падать (в течение 1—2 *ч).* В зоне фронта следует ожидать сильного ветра, шквала, ливневых осадков, грозы. После прохождения холодного фронта давление значительно повышается, а температура резко понижается.

Повышение давленая

109. Если стрелка барометра-анероида, расположенная в правой части циферблата, при постукивании по стеклу прибора отклоняется вправо или остается на месте, следует ожидать сохранения антициклональной погоды.

110. Медленное, непрерывное и длительное (до нескольких суток) повышение давления—признак установления продолжительной антициклональной погоды: летом—жаркой, зимой—морозной.

111. Если давление в течение нескольких часов поднималось и затем остановилось, то через место наблюдения проходит отрог повышенного давления—улучшение погоды будет кратковременным.

Запись барографа

112. Если запись на барограмме имеет вид слабо волнистой, горизонтальной кривой, то установившаяся погода сохранится в течение 12 ч и более. Подобная запись барографа наблюдается при движении судна «по изобаре», прохождении центральной области обширного антициклона или отрога высокого давления или какой-либо промежуточной барической системы.

113. Если при падении давления кривая обращена выпуклостью вверх (давление падает ускоренно), можно ожидать сильного ветра, значительного ухудшения погоды.

114. Когда кривая при падении давления обращена выпуклостью вниз (давление падает замедленно), падение давления может прекратиться. В этом случае следует ожидать ослабления ветра и улучшения погоды.

115. Если при повышении давления кривая обращена выпуклостью вниз (давление повышается ускоренно), ветер может усилиться. Такая запись часто наблюдается при прохождении левой половины циклона, т. е. внефронтальной, чаще всего северной, его части.

116. Если при повышении давления кривая обращена выпуклостью вверх (давление повышается замедленно), можно ожидать

продолжительную маловетреную, штилевую, ясную погоду в результате прохождения антициклона или отрога высокого давления.

117. Если запись на барограмме имеет волнообразную форму, в которой обнаруживаются две ложбины с промежутком около Двух суток, это означает, что через данный район проходит серия циклонов, и весьма вероятно, что через такой же промежуток времени давление снова упадет в связи с очередным прохождением циклона и временным ухудшением погоды.

118. Запись равномерного падения давления происходит при приближении теплого фронта или фронта окклюзии того же типа.

119. Равномерное падение давления и затем ровный ход или увеличение давления наблюдается на ленте барографа при прохождении теплого фронта или фронта окклюзии того же типа.

120. За 1—*3 ч* прохождения холодного фронта барограф указывает на падение давления. После прохождения холодного фронта кривая резко изгибается, и барограф вычерчивает линию повышения давления.

Суточный ход атмосферного давления

В суточном ходе атмосферного давления наблюдается два максимума—около 10 и 22 *ч* и два минимума—около 4 и 16 *ч.* Эти изменения давления особенно четко выражены в тропических широтах. Близ экватора амплитуда суточных колебаний давления составляет 3—4 *мбар.* С увеличением широты амплитуда суточных колебаний уменьшается и уже на широте 60° составляет около 0,3 *мбар, В* средних и полярных широтах суточные колебания искажаются непериодическими, значительно более крупными изменениями давления вследствие частого прохождения в этих широтах циклонов и атмосферных фронтов.

121. Если на кривой барографа заметен более или менее правильный суточный ход атмосферного давления, следует ожидать продолжительной хорошей погоды.

122. В тропических широтах малейшее нарушение правильности суточного хода атмосферного давления является одним из самых надежных признаков приближения тропического циклона. Это нарушение можно наблюдать за 24—48 *ч.* Быстрое падение давления за 12—18 *ч* предупреждает о наступлении передней части тропического циклона с областью ураганного ветра.

Ветер

Смена погоды часто связана с изменением направления, скорости и характера ветра.

Правила, относящиеся к ветру, устойчивому по направлению и скорости.

123. Сильные ветры западных румбов в северном и южном полушариях обычно наблюдаются во время устойчивой ненастной погоды.

124. При северных и северо-восточных ветрах в северном полушарии чаще всего преобладает ясная и холодная погода.

125. При южном и юго-западном ветрах осенью, зимой и весной в северном полушарии на море чаще всего устанавливается погода с низкой слоистой облачностью и туманами.

Правила, относящиеся к ветру, изменяющемуся по скорости, направлению и характеру, основаны на том, что при провождении через место наблюдения циклона или фронта происходит поворот и изменение скорости и характера ветра.

126. Если при ясной погоде ветер несколько дней подряд сохраняет приблизительно одно и то же направление, но затем резко изменяется, то можно ожидать погоды с осадками и сильными ветрами, т. е. циклональной погоды.

127. Если ветер усиливается, становится порывистым и поворачивает в северном полушарии по движению часовой стрелки, а в южном полушарии — против движения часовой стрелки, можно ожидать ухудшения погоды.

128. Усиление и поворот ветра против движения часовой стрелки означают, что через место наблюдения проходит в северном полушарии левая сторона циклона, а в южном—правая.

129. Если направление ветра у поверхности земли совпадает *с* направлением быстро движущихся по небу отдельных небольших кучевых облаков, это означает, что через место наблюдения проходит тыловая часть циклона.

130. Если ветер усиливается, почти не меняя направления, а давление при этом падает, то центр циклона пройдет над местам наблюдения. При прохождении центра циклона ветер ослабевает, давление, оставаясь низким, не изменяется; после прохождения центра циклона ветер резко усиливается и изменяет направление на противоположный румб, давление начинает быстро возрастать.

131. Появление порывистого ветра, периодически стихающего до штиля, указывает, что в дальнейшем ветер усилится.

132. Внезапное ослабление штормового ветра до слабого предвещает резкую перемену направления ветра.

133. Ветер, постепенно усиливающийся и поворачивающий в северном полушарии вправо, а в южном—влево от наблюдателя, указывает на приближение теплого фронта или фронта окклюзии теплого типа. После выпадения дождя или снега, т. е. после прохождения фронта, ветер резко поворачивает вправо и обычно ослабевает.

134. Ветер, остававшийся почти без изменения во время ливневого дождя или снега, резко поворачивающий в северном по-

лушарии вправо, а ,в южном—влево и усиливающийся до штормового или ветра ураганной силы, связан с прохождением холодного фронта или фронта окклюзии холодного типа.

135. Изменение вращения ветра в северном полушарии по движению часовой стрелки, а в южном—на обратное служит признаком возобновления плохой погоды.

136. Если после продолжительных осадков ветер значительно усиливается, то можно ожидать скорого улучшения погоды.

137. Небольшой постепенный поворот ветра в северном полушарии по движению часовой стрелки, а в южном—наоборот до полудня и в обратную сторону после полудня—признак устойчивой ясной и маловетреной погоды.

138. Если вслед за дождем ветер усиливается, то следует ожидать шквала.

139. Направление ветра в течение суток периодически изменяется то по часовой стрелке, то против, оставаясь в пределах той же самой четверти или половины горизонта; скорость ветра периодически то уменьшается, то увеличивается, нередко ветер имеет характер шквалистого; давление то понижается, то повышается (затаись барографа волнообразна, с малой амплитудой колебаний) в обоих полушариях—признак прохождения чередующихся мелких ложбин и отрогов.

Суточный ход скорости ветра

Ветер имеет суточный ход. С восходом солнца скорость ветра увеличивается и около 13—14 *ч* достигает наибольшего значения, после чего убывает. Вечером и ночью наблюдается слабый ветер или штиль. Суточные колебания скорости ветра особенно заметны летом над сушей. Над морской поверхностью, температура которой в течение суток изменяется незначительно, колебания скорости ветра небольшие, но по мере приближения к берегам они увеличиваются. Ясно выраженный суточный ход ветра наблюдается при установившейся антициклональной погоде, особенно летом, когда суточные колебания температуры хорошо выражены.

С суточным ходом скорости ветра связано несколько надежных признаков предсказания погоды.

140. Правильный суточный ход скорости ветра—признак сохранения ясной и 'маловетреной погоды.

141. Хорошая погода летом более устойчива, если она сопровождается в полуденные часы слабыми или умеренными ветрами.

142. Постепенное восстановление нарушенного или исчезнувшего суточного хода скорости ветра предвещает наступление хорошей погоды.

144. Если ветер к вечеру не стихает, а усиливается, то возможно ухудшение погоды, следует ожидать сильного ветра ночью и на следующий день.

145. Если ветер усиливается при заходе солнца и меняет направление по движению часовой стрелки в северном полушарии и против часовой стрелки—в южном, следует ожидать ухудшения погоды, сильного и штормового ветра.

Бризы

Бриз—это ветер, днем дующий с моря на сушу. а ночью— с суши на море. Он возникает из-за большого различия в нагревании и охлаждении воздуха над водной поверхностью и сушей.

146. Наличие ясно выраженных бризов там, где они обычно бывают,—признак сохранения установившейся хорошей ясной погоды на берегу и в прибрежной зоне.

147. Нарушение правильной циркуляции бриза служит признаком ухудшения погоды, приближения циклона и, наоборот, установление правильной циркуляции бриза предвещает хорошую погоду.

Ветры горных побережий

148. Правильный суточный ход ветра ,в горных районах в теплый период года: днем ветер дует от долин к вершинам гор и перевалам, а ночью—в обратном направлении; можно ожидать, что у данного побережья моря хорошая погода антициклонального характера продлится 12—24 *ч* и более.

149. Нарушение правильной суточной смены горно-долинных ветров предвещает приближение циклонов, т. е. ухудшение погоды.

150. Ветер, дующий с ледника вниз к долинам,—признак антициклональной погоды. Исчезновение ледникового ветра—признак наступления циклональной погоды с осадками.

Температура воздуха

При установившейся антициклональной погоде наблюдается четко выраженный суточный ход температуры. На море летом и зимой: минимум—перед восходом солнца, максимум—около 13 *ч.* Над сушей: минимум зимой и летом—перед восходом солнца, максимум зимой—в 13—14 *ч,* летом—в 14—15 *ч.* В области циклона из-за облачности суточный ход температуры нарушается.

151. Правильный суточный ход температуры воздуха—признак, что антициклональная погода сохранится на ближайшие сутки.

152. Нарушение правильного суточного хода температуры воздуха

— признак ухудшения погоды (переход к циклональной погоде).

153. Равномерный суточный ход температуры воздуха наблюдается или в центральной области, или на периферии ослабевающего антициклона, чаще всего в западной его половине,— можно ожидать перехода к погоде циклонального характера в течение ближайших 12—24 *ч.*

154. Если во время ненастной погоды температура воздуха резко понижается, то надо ждать скорого улучшения погоды (холодный фронт прошел).

155. Повышение температуры воздуха вечером и ночью— признак приближения передней половины циклона правой частью: можно ожидать ухудшения погоды в ближайшие 6— 12 *ч.*

156. Повышение температуры зимой и небольшое понижение летом часто наблюдается перед прохождением теплого фронта.

157. Если на берегу вечером температура непосредственно у поверхности земли заметно ниже, чем на высоте нескольких метров, хорошая погода сохранится.

Влажность воздуха

Водяной пар является составной частью нижних слоев атмосферы. От количества водяного пара и степени его насыщения во многом зависит состояние погоды: образование и характер облаков, осадков, гроз и туманов. Влажность воздуха бывает абсолютной и относительной.

Абсолютная влажность—это количество водяного пара (в граммах), содержащегося в 1 $м^3$ воздуха; она характеризует количество массы водяного пара, находящегося в единице объема воздуха.

Относительная влажность—это отношение количества или упругости (упругостью водяного пара называют его давление в атмосферном воздухе) фактически имеющегося в воздухе водяного пара к ее максимально возможному значению при той же температуре. Например: относительная влажность равна 75%, значит, в воздухе находится только 75% количества водяного пара, необходимого для полного его насыщения при данной температуре; если относительная влажность равна 100%, то насыщенность воздуха атмосферы водяным паром полная.

Дефицит влажности—это недостаток водяного пара до полного насыщения воздуха.

Точкой росы называют температуру, при которой имеющийся в воздухе водяной пар насыщает пространство (относительная влажность становится равной 100%).

Точка росы не может быть выше температуры воздуха в данный момент. Чем больше разность между температурой воздуха и точкой росы, тем суше воздух, и наоборот.

Изменение влажности воздуха

158. Уменьшение абсолютной влажности по сравнению с предыдущими сутками за одни и те же сроки наблюдения оказывает на улучшение погоды.

159. Очень малая относительная влажность утром и возрастание ее к вечеру предвещает на ближайшие 12—24 *ч* ясную погоду.

160. Если абсолютная влажность увеличилась более чем на 3 *мбар* за последние 6 *ч,* то на следующие сутки можно с некоторой вероятностью ожидать обильных осадков.

161. Быстрое и заметное возрастание абсолютной влажности вместе с повышением температуры и понижением давления воздуха предвещают выпадение осадков, а в летнее время—грозу.

162. Если величина абсолютной влажности летом превышает 18 *мбар* или если точка росы превысит 16°, следует ожидать грозы.

163. Большое увеличение абсолютной влажности и температуры при устойчивом падении давления означает прохождение циклона с грозой.

Суточный ход влажности воздуха

При устойчивой ясной погоде влажность воздуха обнаруживает заметный суточный мод, связанный с ходом температуры. В суточном ходе абсолютной влажности над океанами и морями во все сезоны года, а над сушей только в холодное время года наблюдаются один максимум и один минимум. Суточный ход абсолютной влажности параллелен ходу испарения и температуры. Минимум влажности наблюдается утром, максимум—около 13—14 *ч.*

С повышением температуры усиливается испарение и вместе с этим растет абсолютная влажность, но так как увеличение влажности отстает от повышения температуры, то воздух становится более сухим. В соответствии с этим относительная влажность уменьшается с повышением температуры. Поэтому суточный ход относительной влажности обратен ходу температуры перед восходом солнца относительная влажность имеет максимум, а в 13—14 *ч*—минимум.

164. Если суточный ход абсолютной влажности находится в соответствии с ходом температуры, можно ожидать сохранения в ближайшие 12—24 *ч* антициклональной погоды.

165. Резко выраженный суточный ход относительной влажности или усиление этого хода служит признаков улучшения погоды.

166. Уменьшение суточных колебаний (суточного хода) относительной влажности или очень слабый ход при большой ее

величине происходит при установившейся длительной ненастной погоде.

Точка росы

Точка росы определяется с помощью специальных психометрических таблиц по предварительно вычисленному значению абсолютной влажности или по температуре воздуха и величине относительной влажности. По значению точки росы можно предсказывать заморозки.

167. Если вечером (в 20—22 ч) точка росы имеет значение ниже +2°, то при штиле и отсутствии низкой облачности надо ожидать мороза ночью или к утру.

168. При наличии облачности и ветра (даже слабого) и при увеличении давления можно ожидать заморозка лишь в том случае, если точка росы вечером была ниже нуля.

169. При наличии облачности вечером и ночью и заметном ветре заморозки маловероятны.

Атмосферные осадки

Характер выпадения осадков и их тип тесно связаны с формой и структурой облаков. По характеру выпадения атмосферные осадки подразделяются на ливневые, обложные и моросящие.

Ливневые осадки—очень интенсивны, но кратковременны. Очень характерна для них внезапность начала и конца выпадения. Наблюдаются над небольшой площадью. Выпадают из кучево-дождевых облаков в виде крупных капель или больших хлопьев снега. Ливневые осадки могут выпадать также в виде мокрого снега, града, снежной или ледяной крупы.

Обложные осадки—умеренные, они продолжаются от нескольких часов до нескольких суток. Выпадают обычно из слоисто-дождевых облаков, иногда из высокослоистых, слоисто-кучевых, слоистых и других облаков перед прохождением теплого фронта или фронта окклюзии теплого типа; они захватывают вдоль фронта большие пространства шириной до 400 *км* и более.

Моросящие осадки—это или осадки в виде очень мелких капелек, почти незаметных для глаза (морось), или очень мелкие снежинки; выпадают обычно из оплошных плотных слоистых облаков или из тумана.

Дождь и снег

170. Если во время облачной с осадками погоды дождь или снег выпадает временами и бывает довольно сильным—это признак улучшения погоды.

171. Ослабление дождя или снега к вечеру предвещает улучшение погоды.

172. Сильный дождь пли снег ночью или рано утром при слабом ветре или штиле чаще всего предвещает солнечный день (прояснение наступает обычно около полудня).

173. Интенсивный дождь или снег утром при сильном или штормовом ветре—признак плохой погоды на весь день.

174. Если дождь или снег прекращается после полудня или вечером без прояснения неба, то на следующий день надо ожидать выпадения нового дождя или снега.

175. Теплый дождь чаще всего выпадает при уменьшении атмосферного давления, а холодный—при повышении.

176. Наиболее обильные снегопады и сильные метели бывают обычно при температурах, близких к 0°. Чем сильнее морозы, тем менее вероятны снегопады и метели.

177. Если дождь перед ветром, надо ждать дальнейшего усиления ветра.

178. Ливень при солнечном сиянии означает, что завтра опять будет дождь.

Град

Чаще всего град выпадает непродолжительное время и на ограниченной площади, обычно в виде узкой полосы или двух параллельных полос. Наблюдается град только при положительных температурах из кучево-дождевых облаков.

179. Выпадение града почти всегда связано с прохождением холодного фронта или фронта окклюзии холодного типа и сопровождается грозами, ливнями и шквалами, которые преимущественно проходят в северном и южном полушариях с западной стороны горизонта.

Роса и иней

В ясную ночь при слабом ветре или штиле вследствие потери тепла путем излучения земная поверхность и прилегающий к ней слой воздуха сильно охлаждаются. Когда температура подстилающей поверхности и температура приземного слоя воздуха упадут ниже точки росы, произойдет конденсация водяного пара, если точка росы выше 0°, или сублимация, если точка росы ниже 0°. В первом случае на земной поверхности и предметах, в том числе и на верхней палубе судов, образуются капельки воды—роса, во втором—кристаллики льда—иней.

Появлению росы и инея благоприятствуют безоблачная тихая погода, длительная ночь, большая абсолютная и относительная влажность воздуха.

180. Обильная роса или иней, образовавшиеся после захода солнца и исчезающие только после восхода солнца—признак

антициклональной погоды. При этом, если после восхода солнца наблюдается штиль или слабый ветер, то можно ожидать, что антициклональная погода продлится 12 *ч* и более, если же наблюдается умеренный ветер, то такая погода остановится на 6 *ч* и более

181. Роса или иней, образовавшиеся после захода и исчезающие до восхода солнца,—признак перехода к погоде циклонального характера, часто уже в течение ближайших 12 *ч*

182. Сильная вечерняя роса (или иней) является признаком хорошей погоды, но если она образуется во время тумана, то это свидетельствует о наступающей перемене погоды к циклональной.

183. Тихая ясная ночь без росы или инея—признак перехода в ближайшие 6—12 *ч* к циклональной погоде с осадками

Жидкий и твердый налет

184. Образование жидкого или твердого налета на вертикальных предметах, наблюдаемое чаще всего в холодный период года,—признак распространения на данный район теплой устойчивой воздушной массы, можно ожидать продолжительной пасмурной погоды с низкой слоистой облачностью, туманом, моросящими осадками и слабыми ветрами.

185. Образование жидкого налета в теплое время года, что случается нечасто,—признак обильного ливневого дождя, иногда грозы

Туманы

Туманом называется конденсация водяного пара в приземном слое воздуха, при которой горизонтальная видимость предметов становится менее 0,6 *кбт* Разреженный туман, при котором горизонтальная видимость от 06 *кбт* до 6 миль, называется дымкой По условиям образования туманы разделяют на три типа радиационные, образующиеся вследствие ночного охлаждения земной поверхности, адвективные, возникающие при надвижении теплой массы воздуха на холодную подстилающую поверхность; туманы испарения, образующиеся в холодное время года над теплой водной поверхностью

Радиационные туманы возникают в прибрежной полосе моря и на берегу в низких и сырых местах, расстилаясь белой пеленой; после восхода солнца такие туманы рассеиваются

Туманы адвекции и испарения отличаются от радиационных большой продолжительностью существования и огромными размерами распространения Над океанами и морями они наблюдаются как в прибрежных, так и в открытых районах

Для предсказания предстоящей погоды наибольшее значение имеют радиационные туманы.

186. Поземный радиационный туман (невысокий туман—до 2 *м),* образующийся после захода солнца и рассеивающийся только после его восхода,—признак, что антициклональная погода со штилями и слабыми ветрами продлится 12 *ч* и более.

187. Поземный радиационный туман, образующийся после захода солнца и рассеивающийся до его восхода,—признак перехода к циклональной погоде в ближайшие 6—12 *ч.*

188. Сплошной радиационный туман (туман, при котором не видно неба), образующийся после захода солнца при штиле или слабом ветре и рассеивающийся утром или до полудня,— признак того, что антициклональная погода продержится 12 ч и более.

189. Сплошной туман, образующийся в любое время суток при умеренном ветре на море, часто появляющийся в виде надвигающейся по ветру стены,—признак, что такая погода продлится 6 ч и более.

190. Нередко за ночь долины заполняются мощным слоем плотного тумана, который утром приподнимается, превращается в низкие слоистые облака и постепенно рассеивается Иногда утром из облаков выпадают моросящие осадки. Такой туман— признак сохранения тихой антициклональной погоды на сутки и более.

Световые явления в атмосфере

Различные оптические (световые) явления в атмосфере обусловливаются тем, что световые лучи солнца и других небесных светил, проходя через атмосферу, испытывают рассеяние и дифракцию. В связи с этим в атмосфере возникает ряд удивительных по красоте оптических явлении: цвет неба, окраска зари, сумерки, мерцание звезд, круги около видимого местоположения солнца и луны, радуга, мираж и др. Все они, отражая определенные физические процессы в атмосфере, очень тесно связаны с изменением и состоянием погоды и потому могут сложить хорошими местными признаками для ее предсказания.

Цвет неба и видимость

Как известно, спектр солнечного света состоит из семи основных цветов, красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового Различные цвета лучей белого света смешаны в строго определенной пропорции. При всяком нарушении этой пропорции свет из белого превращается в окрашенный. Если лучи света падают на частицы, размеры которых меньше длин волн лучей, то они, согласно закону Рэлея, рассеиваются этими частицами обратно пропорционально длинам волн в четвертой степени. Этими частицами могут быть как молекулы газов, составляющих атмосферу, так и мельчайшие частицы пыли.

Одни и те же частицы рассеивают лучи различных цветов по-разному. Сильнее всего рассеиваются лучи фиолетовые, голубые и синие, слабее—красные. Именно поэтому небо окрашено в голубой цвет: у горизонта оно имеет светло-голубой тон, а в зените—почти синий. Синие лучи, проходя слой атмосферы, сильно рассеиваются, красные же достигают поверхности земли почти совсем нерассеянными. Этим объясняется красный цвет солнечного диска на закате или сразу после восхода.

Когда же свет падает на частицы, диаметр которых почти равен длинам волн или больше их, то лучи всех цветов рассеиваются одинаково. В этом случае рассеянный и падающий свет будет одинакового цвета. Поэтому если в атмосфере взвешены более крупные частицы, то к синему цвету неба, обусловленному рассеиванием молекул газов, прибавится белый цвет, и небо станет голубым с беловатым оттенком, усиливающимся по мере увеличения количества взвешенных в атмосфере частиц. Такой цвет неба наблюдается, когда в воздухе содержится много пыли. Цвет неба становится белесоватым, а при наличии в воздухе большого количеств продуктов конденсации водяных паров в виде капелек воды, кристалликов льда небо приобретает красноватый и оранжевый оттенок. Такое явление обычно наблюдается при прохождении фронтов или циклонов, когда влага выносится мощными потоками воздуха высоко вверх.

Когда солнце находится вблизи горизонта, лучам света приходится проходить к поверхности земля длинный путь в слое воздуха, часто содержащем большое количество крупных частиц влаги и пыли. В этом случае голубой свет рассеивается очень слабо, сильнее рассеиваются красные и другие лучи, окрашивающие нижний слой атмосферы в различные яркие и бурые оттенки красного, желтого и других цветов в зависимости от запыленности, влажности и сухости воздуха.

С цветом неба тесно связано явление, называемое опалесцирующим помутнением воздуха. Явление опалесцирующего помутнения воздуха состоит в том, что отдаленные земные предметы кажется окутанными голубоватой дымкой (рассеянные фиолетовые, синие, голубые цвета). Такое явление наблюдается в тех случаях, когда в воздухе находится во взвешенном (состоянии множество мельчайших частичек пыли диаметром менее 4 *мк.*

Многочисленными исследованиями цвета неба с помощью специального прибора (цианометра) и визуально установлена зависимость между цветом неба и характером воздушной массы. Оказалось, что существует прямая связь между этими двумя явлениями. Глубокий синий цвет свидетельствует о нахождении в данном районе арктической массы воздуха, а белесоватый—запыленной континентальной и тропической. Когда в результате конденсации водяного пара в воздухе образуются частицы воды или кристаллики льда большего размера, чем молекулы воздуха, то они

отражают все лучи одинаково, и небо приобретает беловатую или сероватую окраску.

Находящиеся в атмосфере твердые и жидкие частицы вызывают значительное помутнение воздуха и поэтому сильно уменьшают видимость. Под дальностью видимости в метеорологии понимают то предельное расстояние, на котором при данном состоянии атмосферы рассматриваемые предметы перестают быть различаемы.

Следовательно, цвет неба и видимость, зависящие во многом от размера частиц, находящихся в воздухе, позволяют судить о состоянии атмосферы и предстоящей погоде. На этом основан ряд местных признаков предсказания погоды.

191. Темно-синеватое небо днем (только около солнца может быть слегка белесоватым), средняя или хорошая видимость и тихая погода оказывают на малое количество водяных паров в тропосфере, следовательно, можно ожидать, что антициклональная погода продлится 12 *ч* и более.

192. Белесоватое небо днем, средняя или плохая видимость указывают на наличие большого количества водяных паров, продуктов конденсации и пыли в тропосфере, т. е. здесь проходит периферия антициклона, соприкасающаяся с циклоном:

можно ожидать перехода к циклональной погоде в ближайшие 6—12 *ч.*

193. Цвет неба, имеющий зеленоватый оттенок, указывает на большую сухость воздуха тропосферы; летом предвещает жаркую погоду, а зимой—морозную.

194. Ровное серое небо утром бывает перед ясной хорошей погодой, серый вечер и красное утро—перед ненастной ветреной погодой.

195. Белесоватый оттенок неба вблизи горизонта при небольшой высоте солнца (в то время как остальная часть неба имеет синий цвет) оказывает на небольшою влажность в тропосфере и предвещает хорошую погоду.

196. Постепенное уменьшение яркости и синевы неба, увеличение белесоватого пятна возле солнца, помутнение неба у горизонта, ухудшение видимости—признак приближения теплого фронта или фронта окклюзии теплого типа.

197. Если отдаленные предметы хорошо видны и не кажутся более близкими, чем они есть в действительности, можно ожидать антициклональной погоды.

198. Если отдаленные предметы видны отчётливо, но расстояние до них кажется ближе действительного, то значит в атмосфере большое количество водяных паров: нужно ждать ухудшения погоды.

199. Плохая видимость отдаленных предметов на побережье указывает на присутствие в нижнем слое воздуха большого количества пыли и сложит признаком того, что в ближайшие 6— 12 ч не следует ожидать осадков.

200. Большая прозрачность воздуха с дальностью видимости 20—50 *км* и больше—признак наличия в данном районе арктической воздушной массы

201. Ясная видимость луны с кажущимся выпуклым диском свидетельствует о большой влажности воздуха в тропосфере и служит признаком ухудшения погоды.

202. Хорошо видимый пепельный свет луны предвещает плохую погоду. Пепельным светом называется явление, когда в первые дни после новолуния, кроме узкого яркого серпа ЛУНЫ, виден весь ее полный диск, слабо освещенный светом, отраженным от земли.

Заря

Зарей называется цветовая окраска небесного свода при восходе и заходе солнца

Разнообразие красок зари вызывается различным состоянием атмосферы. Цветные полосы зари, считая от горизонта, всегда наблюдаются в порядке цветов спектра красный, оранжевый, желтый, голубой Отдельные цвета могут совершенно отсутствовать, но порядок распределения никогда не меняется У горизонта ниже красного цвета может быть иногда серый грязно пурпурный цвет, кажущийся сиреневатым. Верхняя часть зари имеет либо белесоватый оттенок, либо голубой.

Основные факторы, влияющие на вид зари,—это продукты конденсации водяного пара и пыль, содержащиеся в атмосфере Чем больше влаги в воздухе, тем более ярко выражен красный цвет зари. Увеличение влажности воздуха наблюдается обычно перед приближением циклона, фронта, несущих ненастную погоду Поэтому при ярких красных и оранжевых зорях можно ожидать влажную с сильными ветрами погоду. Преобладание желтых (золотистых) тонов зари свидетельствует о малом количестве влаги и большом количестве пыли в воздухе, что указывает на предстоящую СУХУЮ и ветреную погоду.

203. Яркие и багрово красные зори, похожие на зарево далекого пожара с мутными оттенками, указывают на большую влажность воздуха и являются признаком ухудшения погоды— приближения циклона, фронта в ближайшие 6—12 *ч*

204. Преобладание ярко-желтых, а также золотистых и розовых тонов вечерней зари указывает на малую влажность воз духа; можно ожидать сухую, часто ветреную погоду.

205. Светло-красное (розовое) небо вечером указывает на маловетреную погоду без осадков.

206. Румяный вечер и серое утро предвещают ясный день и вечер со слабыми ветрами.

207. Чем нежнее красная окраска облаков при вечерней заре, тем благоприятнее будет предстоящая погода.

208. Желтовато коричневая заря зимой во время морозов указывает на их сохранение и возможное усиление.

209. Мутная желтовато розовая вечерняя заря—признак вероятного ухудшения погоды.

210. Если солнце, приближаясь к горизонту, мало меняет свои обычный беловато-желтый цвет и заходит очень ярким, что вязано с большой прозрачностью атмосферы, малым содержанием влаги и пыли, то хорошая погода сохранится.

211. Если солнце перед заходом до горизонта или при восходе в момент появления его края дает вспышку ярко зеленого луча, то надо ожидать сохранения устойчивой ясной тихой погоды; если удалось заметить при этом синий луч, то можно ожидать. Особенно тихую и ясную погоду. Продолжительность вспышки зеленого луча— не более 1—3 сек.

212. Преобладание зеленоватых оттенков во время вечерней зари указывает на длительную сухую ясную погоду

213. Светлая серебристая полоска без всяких резких границ, долго заметная у горизонта при безоблачном небе после захода солнца, предвещает продолжительную тихую антициклональную погоду.

214. Нежное розовое освещение неподвижных перистых облаков во время захода сольца при отсутствии других облаков— надежный признак установившейся антициклональной погоды.

215. Преобладание в вечерней заре ярко красной окраски, которая долго удерживается при дальнейшем опускании солнца за горизонт, служит признаком приближения теплого фронта или фронта окклюзии теплого типа, надо ожидать продолжи тельную ненастную ветреную погоду.

216. Нежно розовая заря в виде круга над зашедшим за горизонт солнцем—хорошая устойчивая погода. Если окраска круга становится розово красной, возможны осадки и усиление ветра.

Расцветка зари тесно связана с природой воздушной массы. В таблице, составленной для умеренных широт европейской части Советского Союза указана связь расцветки зари с воздушными массами по Н. И. Кучерову:

Порядок цветов от горизонта	Воздушная масса
Желтый чистый Зеленый чистый	Континентальный арктический воздух
Оранжевый чистый Желтый чистый Зеленый чистый	Морской арктический воздух

Продолжение

Порядок цветов от горизонта	Воздушная масса
Красный интенсивный Оранжевый интенсивный Желтый интенсивный Зеленый интенсивный	Морской полярный воздух
Красный интенсивный Желтый интенсивный Голубой со стальным оттенком	Континентальный полярный воздух
Серый Оранжевый Красный Желтый мутный Белесовато - голубой	Прежний континентальный полярный воздух
Грязно желтый Белесовато-голубой	Континентальный тропический воздух, приходящий с южным потоком.

Заход солнца

Так как циклоны движутся преимущественно от западных румбов, то признаком приближения циклона обычно служит появление облаков на западной половине небосвода, и если это происходит вечером, то солнце заходит в облака. Но при этом надо учитывать последовательность облачных форм, которая связана с циклонами, атмосферными фронтами.

217. Если солнце заходит за низкое сплошное облако, выделяющееся резко на фоне зеленоватого или желтоватого неба, то это признак предстоящей хорошей (сухой, тихой и ясной) погоды.

218. Если солнце заходит при сплошной низкой облачности и если на горизонте и над облачностью наблюдаются слои перистых или перисто-слоистых облаков, то выпадут осадки, наступит ветреная циклональная погода в ближайшие 6—12 *ч.*

219. Заход солнца за темные плотные облака с красной окраской по краям предвещает циклональную погоду.

220. Если после захода солнца на востоке отчетливо виден темный постепенно распространяющийся вверх конус с широкой размытой оранжевой каймой—тень земли, то со стороны захода солнца приближается циклон.

221. Тень земли на востоке после захода солнца—серо-сизая, без цветной окраски края или с бледно-розовой окраской— признак сохранения антициклональной погоды.

Иззаоблачное сияние

Так называют пучок отдельных светлых лучей или полос, выходящих из-за облаков, закрывающих солнце. Лучи солнца проходят через просветы между облаками, освещают водяные капельки,

парящие в воздухе во взвешенном состоянии, и дают пучок светлых полос в виде лент (лучи Будды).

Поскольку это сияние наблюдается благодаря присутствию в воздухе большого количества мелких водяных капель, то оно предвещает дождливую, ветреную циклональную погоду.

222. Сияние выходящее из-за темного облака, за которым находится солнце —признак наступления в ближайшие 3—6 *ч* ветреной погоды с дождем.

223. Сияние из-за облаков желтого цвета, наблюдаемое непосредственно после прошедшего дождя, предвещает скорое возобновление дождя и усиление ветра.

Окраска небесных светил

224. Красный цвет солнца, луны и других небесных светил указывает на большую влажность в атмосфере, т.е. установление в ближайшие 6—10 *ч* циклональной погоды с сильным ветром и осадками.

225. Красноватый цвет затемненного диска солнца вместе с голубоватой окраской отдаленных предметов (гор и т.п.)— признак распространения запыленного тропического воздуха, нужно ожидать скорого значительного повышения температуры воздуха.

Форма небесного свода

Наблюдая небесный свод с открытого места (например, в море), можно заметить, что он имеет форму полушария, но сплюснутого по вертикальному направлению. Часто кажется, что расстояние от наблюдателя до горизонта в три четыре раза больше, чем до зенита.

Объясняется это следующим. При взгляде вверх, не откидывая головы назад, предметы представляются нам укороченными по сравнению с теми, которые находятся в горизонтальном положении.

Например, поваленные столбы или деревья кажутся длиннее расположенных вертикально. По горизонтальному направлению действует атмосферная перспектива, вследствие которой предметы, окутанные дымкой (от пыли и восходящих токов), кажутся менее освещенными и потому более отдаленными.

Кажущаяся сплюснутость небесного свода изменяется в зависимости от условии погоды. Большая прозрачность атмосферы и высокая влажность воздуха увеличивают сплюснутость небосвода.

226. Сплюснутый, низкий небесный свод наблюдается перед циклональной погодой.

227. Высокий небесный свод наблюдается в центральных

районах антициклонов; можно ожидать, что хорошая погода антициклонального характера сохранится в течение 12 ч и более.

Явление гало

Наблюдаемое в атмосфере оптическое явление в виде световых кругов вокруг солнца и луны, ложных солнц, столбов, крестов носит название гало Чаще всего гало появляется в виде кругов диаметром сферического угла при глазе наблюдателя равным ≈44°. Внутренняя сторона кольца, обращенная к солнцу или луне, наиболее ярка и окрашена в красноватый цвет. К внешней стороне круга окраска переходит в желтоватую, зеленоватую и сине-фиолетовую. Часто бывает виден не полный круг, а лишь его части, особенно верхняя

Иногда появляются светлые дуги, которые касаются верхней или нижней части круга. Редко наблюдается бесцветный круг, подходящий через диск солнца или луны параллельно горизонту. В точках пересечения горизонтального круга с гало часто видны светлые пятна, называемые ложными солнцами. Они настолько блестящие и яркие, что производят впечатление второго солнца.

Гало появляется тогда, когда между наблюдателем и солнцем или луной имеются тонкие облака верхнего яруса (перисто-слоистые, перистые, перисто-кучевые) или когда ледяные кристаллы, имеющие правильную форму, главным образом в виде шестигранной призмы, взвешены в воздухе как отдельные элементы.

Нередко гало наблюдается в виде вертикального столба. Чаще всего этот столб виден, когда солнце или луна расположены вблизи горизонта, выше или чиже его Образование таких столбов объясняется отражением лучей от горизонтальных граней плавающих в воздухе ледяных кристаллов. При сильных морозах по обе стороны солнца иногда видны два световых столба, представляющих собой части дуги гало когда весь круг не виден Иногда столбы около солнца пересекаются с горизонтальным кругом. При этом пересечении могут образовываться световые кресты.

Разнообразие явления гало (рис. 14) объясняется многочисленными формами ледяных кристаллов и различием расположения их в пространстве. Эти обстоятельства создают разные условия преломления лучей света, проходящих через кристаллик льда.

228. Появление полного светового радужного круга диаметром сферического угла при глазе наблюдателя равным ≈ 44°, около солнца или луны, возникающего при наличии тонкой пелены перисто-слоистых облаков (рис. 15), иногда едва заметной для глаза,—признак приближения циклона, теплого фронта

или фронта окклюзии теплого типа; надо ожидать наступления ветреной погоды в ближайшие 12—20 ч. При этом яркость сияния светового круга постепенно усиливается и начинает ослабевать лишь при очень сильном уплотнении перистых облаков.

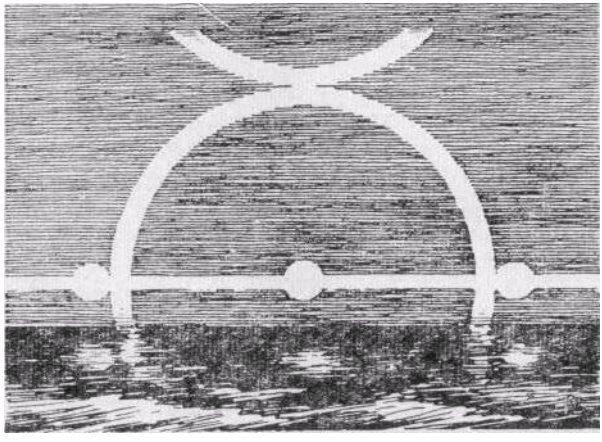

Рис. 14 Разновидности гало с ложными солнцами.

229. Белые световые круги (без радужной окраски) вокруг светил, столбы и ложные солнца указывают на сохранение тихой, ясной антициклональной погоды, зимой—на сильные морозы, которые продержатся 12 ч и более

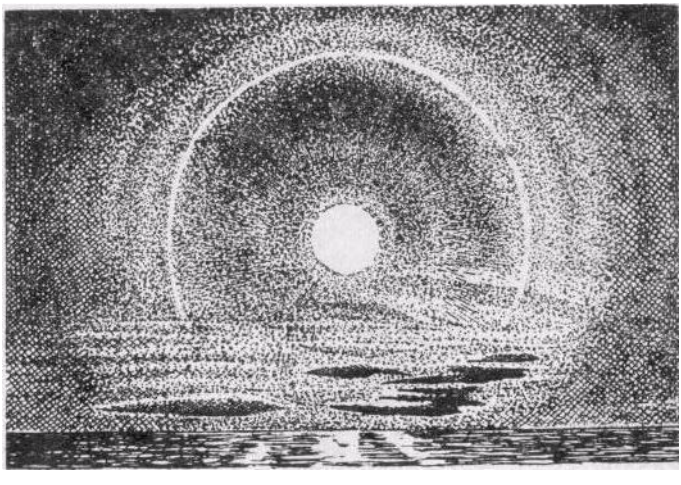

Рис. 15 Явление гало

230. Световые круги около солнца или луны, появляющиеся о виде неполного кольца, наблюдаются в неустойчивых воздушных массах, в периферийных районах антициклонов, в тыловой части циклона; при этом возможна переменная погода с проходящими ливневыми осадками и сильными ветрами.

231. Белые световые круги большого диаметра, видимые под углом 92°, около солнца или луны, появляющиеся зимой,—признак того, что здесь находятся центральные районы мощного антициклона или отрога высокого давления; можно ожидать устойчивую погоду со слабыми ветрами, штилями и с сильными морозами.

Венцы

Венцы—это радужные кольца диаметром сферического угла при глазе наблюдателя равным 2—10°, окаймляющие солнце, луну, яркие звезды и другие источники света.

Венцы около луны видны простым глазом, а около солнца—через темное стекло или по отражению светила на спокойной воде. Внутренняя часть венца, непосредственно примыкающая к светила, имеет голубоватую или голубовато-белую окраска, за ней располагается желтоватое кольцо, переходящее снаружи в красное. Указанные радужные кольца образуют так называемый ореол. Бывает, что ореол окружен еще одним, двумя или тремя менее яркими радужными кольцами с таким же расположением цветов.

Возникают венцы в результате дифракции света [1]. В тонких слоях облаков луч света проходит через водяные капли или кристаллы льда. Различного цвета лучи, составляющие белый свет, при прохождении через малые отверстия отклоняются, загибаются за края отверстия и освещают пространство, лежащее за ними. Причем каждый луч отклоняется по-своему, поэтому венцы имеют радужную окраску. Для образования венцов нужно, чтобы размеры капель или кристаллов, составляющих облако, были приблизительно одинаковы, в противном случае вокруг солнца или луны вместо венцов образуется размытое белое пятно.

Размеры венцов бывают разные и зависят от размеров капелек воды или кристалликов льда, образующих облако: чем они крупнее, тем меньше размеры венцов. Поэтому по изменению с течением времени диаметра венца можно судить об изменении размера частиц в облаке. Увеличение диаметра указывает на уменьшение частиц, а следовательно, на уменьшение влаги в атмосфере; наоборот, уменьшение диаметра венца свидетельствует

[1] Дифракция света—отклонение светового луча от прямолинейного пути при прохождении через очень малые отверстия, величина которых около длины световых волн, т. е. 0,4—0,7 *мк*.

о возрастании размера частиц, об увеличении влаги в атмосфере.

С венцами связана и так называемая иризация облаков. Это явление состоит в том, что отдельные части облаков, обычно их края, приобретают радужную окраску, чаще всего красного и зеленого цветов. Окрашенные края являются частью венца с большим радиусом.

232. Радужные венцы вокруг солнца и луны с неяркой окраской, постепенно уменьшающиеся в размерах,—признак приближения теплого фронта или фронта окклюзии теплого типа; нужно ожидать наступления продолжительной ненастной ветреной погоды. И наоборот, венцы вокруг солнца или луны с яркой радужной окраской, увеличивающиеся в размерах,—'признак наступления ясной тихой антициклональной погоды.

233. Уменьшение диаметра венца—признак ненастной погоды, увеличение—признак прояснения, прекращения осадков, установления хорошей погоды.

234. Появление малого радужного венца, рельефно выделяющегося вокруг луны и почти прилегающего к ней,—признак наступления ветреной с осадками циклональной погоды на следующий день или через два дня.

235. Иризация в высококучевых облаках при их прохождении на сравнительно небольшом расстоянии от солнца—признак приближения холодного фронта или фронта окклюзии холодного типа; следует ожидать непродолжительной ненастной погоды со шквалами, ливнями, грозами (летом), которая сменится похолоданием.

236. Иризация с неяркой радужной окраской на тающих краях кучевых облаков при прохождении их вблизи солнца— признак установления антициклональной погоды с кучевой переменной облачностью.

Мерцание звезд

Мерцание звезд—характерная черта, отличающая их от планет. Оно вызывается состоянием атмосферы, которая никогда не бывает спокойной. В ней постоянно происходит движение воздушных масс различной плотности и в различных направлениях. Переходя из одной плотности воздуха в другую, световые лучи испытывают преломление. В зависимости от этого свет звезды постоянно меняет яркость—то усиливается, то ослабевает. Это явление становится заметнее по мере приближения звезды к горизонту, потому что свет здесь проходит гораздо большую толщу атмосферы.

Различные цветные лучи распространяются и преломляются в атмосфере неодинаково. В связи с этим мерцание звезд неодинаково по окраске.

Планеты почти не мерцают, так как они представляются нам

не световыми точками, а маленькими дисками, различные точки которых мерцают как бы независимо друг от друга, вследствие чего средняя сила света остается одинаковой. Мерцание звезд усиливается при понижении температуры, увеличении влажности и усилении ветра на различных высотах. Следовательно, интенсивное мерцание звезд говорит о большой влажности воздуха, о неспокойном состоянии атмосферы в верхних слоях, если даже внизу наблюдается штиль.

Такая зависимость между метеорологическими элементами и мерцанием звезд позволяет судить о предстоящих переменах погоды.

237. Сильное мерцание звезд (при этом наблюдается иногда и дрожание звезд) с преобладанием синего или красного цвета—признак приближения циклона и установления влажной ветреной погоды.

238. Интенсивное мерцание звезд к утру на темпом фоне неба—признак скорого дождя.

239. Мерцание звезд с преобладанием зеленого цвета указывает на малую влажность в атмосфере—признак установления продолжительной очень жаркой сухой погоды.

Радуга

В каплях дождя, как в маленьких оптических стеклах, солнечные лучи преломляются и отражаются, белый свет при этом разлагается на составные части, и получается разноцветная полоса, называемая радугой.

Центр радуги расположен в точке небосвода, прямо противоположной солнцу. Поэтому, если солнце находится на горизонте, радуга представляет собой дугу—пол-окружности. Когда солнце поднимается над горизонтом, радуга опускается и уменьшается в размерах. При высоте солнца над горизонтом 42° радуга не видна.

Число и яркость цветов, а также ширина радуги зависят от размера капель, образующих ее, и от запаса влаги в атмосфере вообще. Чем крупнее капли, тем ярче выражены ее цвета и тем она уже. При небольших каплях, например в тумане, образуется широкая и белая радуга, она бывает слабо окрашена по краям. Иногда такую радугу можно увидеть во время дождя ночью, при лунном свете.

Радуга утром и вечером имеет разное значение. Объясняется это тем, что облачность и осадки чаще всего движутся с запада на восток и, следовательно, если радуга наблюдается утром, т. е. в западной части неба, то к вечеру дождевые облака оттуда могут прийти к месту наблюдения. Если же радуг? наблюдается вечером, т. е. в восточной стороне неба, то это значит, что дождевые облака уходят от места наблюдения дальше на восток.

240. Радуга утром или перед полуднем предвещает ливневый дождь, сильный ветер со шквалами и часто с грозой.

241. Радуга после полудня или вечером —признак прекращения дождя и установления ясной тихой погоды.

242. Переход цветной радуги в белую указывает на уменьшение размеров капель и на скорое прекращение дождя.

243. Переход белой радуги в цветную—признак скорого дождя.

244. Радуга с наветренной стороны—день будет дождливым.

245. Радуга с подветренной стороны—погода скоро прояснится, дождь прекратится.

246. Усиление красного цвета в радуге—к дождливой погоде.

247. Резкое выделение зеленого цвета в вечерней радуге— признак установления сухой, ясной маловетреной погоды.

Рефракция. Деформация дисков солнца и луны у горизонту. Мираж

Рефракция—это преломление светового луча в атмосфере, обусловленное неодинаковым распределением плотности воздуха. Известно, что плотность атмосферы уменьшается с высотой. Поэтому световые лучи, идущие к земле от солнца и других небесных светил, переходя в нижние слои атмосферы, отклоняются от первоначального направления в сторону более плотных слоев воздуха. В результате траектория движения луча принимает форму кривой линии, обращенной выпуклостью вверх от земной поверхности (рис. 16). Глаз человека видит предмет по тому направлению, по которому луч входит в глаз. Поэтому при нормальной рефракции источник света представляется наблюдателю лежащим выше своего действительного положения. Угол рефракции зависит от высоты светила: чем высота меньше, тем рефракция больше. Около самого горизонту. она достигает 0°.5 Поэтому солнце и другие светила видны на своих местах только тогда, когда они находятся в зените, во всех других случаях они кажутся несколько приподнятыми, Вследствие рефракции можно наблюдать светило над горизонтом, когда оно на самом деле скрылось за него. Вот почему в умеренных широтах фактическая продолжительность дня увеличивается на 8—13 *мин,* а в высоких широтах полярная ночь сокращается почти на две недели против теоретической.

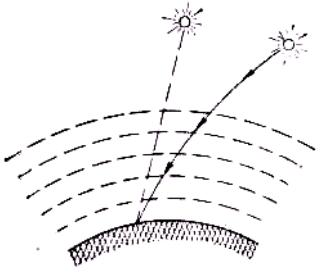

Рис. 16 Рефракция

Рефракция оказывает влияние на форму дисков солнца и луны

у горизонта. При нахождении солнца или луны низко над горизонтом разность углов рефракции для нижнего и верхнего краев светила получается настолько большой, что нижний их край оказывается относительно более приподнятым, чем верхний. Поэтому диски солнца или луны иногда кажутся немного сплюснутыми.

Рефракция и называется астрономической, если источником светового луча являются небесные светила (солнце, луна, звезды), или земной, если луч света идет от земных предметов. Вследствие земной рефракции, например, линия берега с моря кажется выше, чем на самом деле. Из-за земной рефракции истинная дальность бывает на 6—7% больше теоретической, благодаря чему предметы, в действительности уже скрытые за горизонтом, оказываются еще видимыми.

Тонкий слой легкого тумана на горизонте при восходе или заходе солнца и луны, особенно при ясной, теплой и тихой погоде, вызывает вследствие больших изменений плотности в самых нижних слоях атмосферы причудливые искажения контуров диска солнца или луны. Это явление называется деформацией солнца и луны у горизонта. При этом иногда наблюдается появление второго солнца на некотором расстоянии от первого.

Мираж—явление анормальной рефракции: помимо самого предмета в его истинном положении наблюдатель видит его мнимое изображение. Отдаленные предметы при этом кажутся видоизмененными—увеличенными или уменьшенными, перевернутыми или искаженными—в зависимости от отклонения, получаемого лучом света. Мираж часто наблюдается в степях жарких стран, пустынях, на океанах и морях, особенно в высоких широтах. При плавании в этих широтах нередко можно видеть несколько изображений одного и того же судна, причем некоторые из них обращены мачтами вниз. Иногда же очертания берегов и других предметов так сильно искажаются, что даже при хорошем знании местности бывает трудно ее опознать.

В Антарктике, у самой линии горизонта океана, можно видеть айсберги, сильно вытянутые в высоту, причем иногда такие ледяные горы кажутся повисшими в воздухе в перевернутом виде.

Миражи возникают при ясной погоде и высоком атмосферное давлении, когда в нижних слоях воздуха плотность изменяется с высотой нс плавно, а скачкообразно. В этом случае лучи света, идущие к наблюдателю от различных предметов, испытывают полное внутреннее отражение на границе слоев воздуха с различными плотностями.

Иначе говоря, причина возникновения миража—необычная, повышенная рефракция света, образующаяся при резком изменении плотности воздуха по вертикали в нижнем слое атмосферы. Последняя в основном зависит от быстроты изменения температуры воздуха в вертикальном положении.

Например, если теплый воздух распространяется над холодной водой и особенно над ледяным или снежным покровом, то у самой подстилающей поверхности образуется относительно сильно охлажденный воздух, в этом случае с высотой температура будет заметно увеличиваться, а плотность резко уменьшаться. Световой луч от отдельных предметов идет по выпуклой кривой, в результате чего сами предметы кажутся наблюдателю приподнятыми. Известны случаи, когда с побережья Крыма был виден берег Турции, находящийся на расстоянии 400 *км.* Такое явление называется верхним миражем (рис. 17)

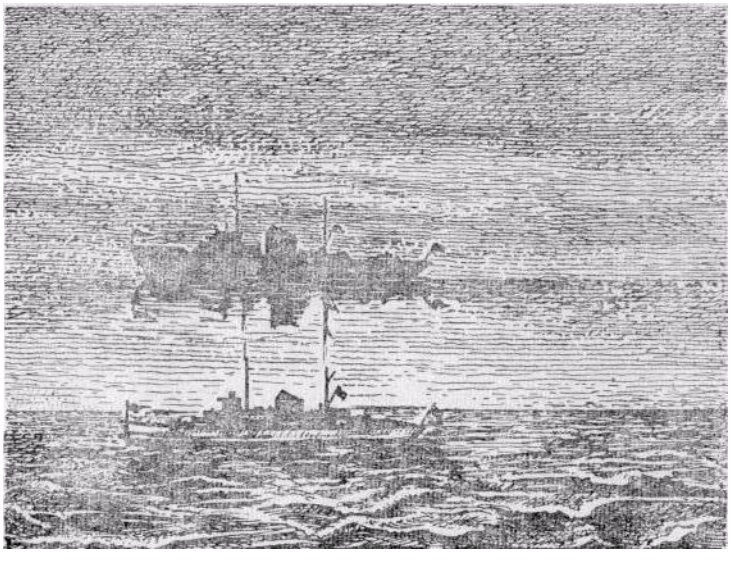

Рис. 17 Верхний мираж на море и его схема

Наоборот при распространении холодного воздуха над сравнительно теплым морем или над пустыней нижние слои воздуха прогреваются больше, чем верхние В этом случае траектория светового луча имеет выпуклость вниз, в результате чего отдаленные предметы кажутся наблюдателю в перевернутом виде Это явление называется нижним миражем (рис. 18)

Как било сказано выше мираж обусловливается либо сильным охлаждением либо сильным нагреванием земной поверхности и предметов, То и другое может происходить как местное явление при тихой ясной погоде.

Кратковременные миражи довольно часто наблюдаются в прибрежной зоне морей и океанов и указывают на устойчивую антициклональную погоду.

Нижний отчетливо видимый мираж возникающий после тихой

жаркой погоды при сильном нагреве приземного слоя воздуха обусловливает неустойчивое состояние атмосферы которое может в любое время привести к ненастной ветреной погоде.

Признаками наступления миража и чрезвычайно сильной рефракции на море может служить кажущееся дрожание горизонта, а также наличие мглы на горизонте.

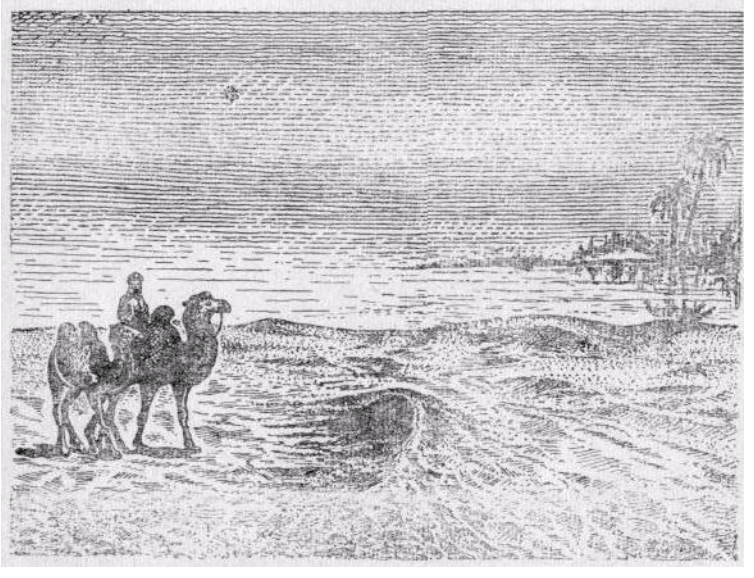

Рис. 18 Нижний мираж в пустыне и его схема.

248. Деформация формы диска солнца луны и других светил у горизонта при восходе или заходе предвещает тихую, ясную погоду без осадков.

249. Устойчивый верхний мираж—признак наступления ненастной циклональной погоды.

250. Длительный нижний мираж указывает на ненастную погоду.

251. Кратковременный мираж на берегу моря—признак устойчивой антициклональной погоды.

Сумерки

Сумерками называется переходное время от дневного свет к темноте вечером или от темноты к свету утром Различают сумерки гражданские и астрономические. Гражданские сумерки—это промежуток времени, за которое солнце прячется за горизонт до угла 6—8° над ним. В этот период на открытом воз духе можно читать и писать без искусственного освещения.

Астрономические вечерние сумерки заканчиваются, когда солнце опускается за горизонт и наступает полная темнота.

Продолжительность сумерек зависит от широты места, времени года и состояния атмосферы (погоды). Наиболее короткие сумерки наблюдаются на экваторе, где через 24 *мин* после захода солнца наступает темнота. С широтой продолжительность сумерек значительно увеличивается. На широте, например, Ленинграда продолжительность сумерек бывает летом настолько большой, что вечерние сумерки сливаются с утренними: это время называют белыми ночами. В Арктике и Антарктике при переходе от полярного дня к полярной ночи или наоборот сумерки могут продолжаться подряд несколько суток.

При большой влажности и запыленности воздуха продолжительность сумерек в среднем больше, чем при менее влажном и чистом. Облака тоже влияют на продолжительность сумерек:

при наличии облаков верхнего яруса сумерки удлиняются, а при облаках среднего и нижнего ярусов—укорачиваются.

252. Короткие сумерки свидетельствуют о большой прозрачности атмосферы (о небольшой влажности и малой запыленности воздуха) —можно ожидать наступления или сохранения ясной, тихой антициклональной погоды.

253. Продолжительные сумерки свидетельствуют о большой влажности и запыленности атмосферы—признак приближения циклона и наступления влажной ветреной погоды.

Акустические (звуковые) явления. Слышимость звука в атмосфере

Слышимость звука зависит от скорости его распространения в воздухе. На скорость звука влияют плотность, влажность, температура воздуха и ветер. Во влажном воздухе слышимость звука резко возрастает, в сухом—уменьшается. Перед ветреной погодой звук слышен неровно.

Если хорошая или плохая слышимость звука не обусловлена попутным или встречным ветром, то признаки погоды следующие.

254. Хорошая слышимость отдаленных (слабых) звуков объясняется повышенной влажностью воздуха и служит признаком 'наступления ненастной погоды с осадками.

255. Плохая слышимость звука указывает на улучшение погоды.

Гром

Гром распространяется в атмосфере, как и всякий другой звук, со скоростью около 330 *м/сек.* Определив время, прошедшее от разряда молнии до момента, когда будет слышен звук грома,

можно легко вычислить расстояние, отделяющее наблюдателя от молнии, а следовательно, и от кучево-дождевого (часто со шквалами) облака. При слабом ветре и штиле гром слышен на расстоянии 25—30 *км* и проходит его за 70—90 *сек* после молнии.

256. Утренний гром—признак выпадения дождя к вечеру.

257. Если летом в прохладную дождливую погоду слышен утром, то надо ожидать сохранения на продолжительное время данной погоды, часто с дальнейшим понижением температуры.

„Голос моря"

В 1932 г. метеоролог В А Березкин на гидрографическом судне «Таймыр» заметил, что если в море или на побережье держать около уха на расстоянии примерно 1 *см* шар-пилот, то в случае приближения шторма в ушах ощущается значительная боль. Это явление было исследовано академиком В В Шулейкиным и названо им «голосом моря». Объясняется оно тем, что при сильных ветрах над поверхностью моря вследствие вихреобразования за вершинами волн, а также сжатия воздуха у гребней и разрежения его над подошвами волн возникают звуковые колебания с частотой приблизительно 0,1—6 *Гц* (0,1—6 колебаний в секунду) Такие малые колебания, не воспринимаемые ухом человека, называются инфразвуком. Инфразвуки "голоса моря"—это мощные, очень низкие шумы, которые распространяются в нижнем слое воздуха и в верхних слоях моря со скоростью близкой к звуковой, а следовательно, сильно опережают движение области шторма, где они возникли Поэтому эти звуки могут заблаговременно сигнализировать о приближении шторма. Инфразвуки могут быть обнаружены на берегу или судне с помощью шар пилота, который преобразует звуки низ кой частоты в звуки высокой частоты и делает их слышимыми человеком.

Академик В. В. Шулейкин сконструировал и построил при бор, записывающий колебания резиновой оболочки шар-пилота в виде волнистой линии, по которой можно садить о наличии «голоса моря» и его силе

Согласно исследованиям Н. Н. Андреева, сила инфразвука, возникающего при обдувании ветром морских волн, пропорциональна квадрату высоты волн и квадрату скорости ветра.

Волны на море

Наблюдения показывают, что в области шторма из-за непостоянства ветра по силе и направлению на поверхности моря зарождаются волны различной высоты, длины и периодов. В начале шторма, когда ветер еще слаб, возникают короткие волны с малым периодом. Теоретически и практически доказано,

что скорость распространения волн пропорциональна их длине и периоду. Волны *зыби* имеют большие длину и период, чем ветровые волны, поэтому и распространяются они быстрее. Отсюда распространяющиеся впереди циклона длинные волны, приходящие к месту наблюдения в маловетреную и штилевую погоду в виде зыби и мертвой зыби, служат признаками ухудшения погоды.

Обычно через 6—12 *ч* после появления зыби и мертвой зыби приходит и полоса шторма.

С помощью специальных наблюдений удалось установить, что впереди фронта видимых длинных волн распространяются мало заметные и не заметные простому глазу очень низкие (30—40 *см)* и более длинные (700 *м* и больше) волны. Они получили название предшественниц зыби Их период—около 30 *сек.,* тогда как период обычной зыби равен в среднем 10 *сек.* Вследствие этих различий более длинные волны распространяются со скоростью около 1100 миль в сутки, в то время как обычная зыбь движется со скоростью всего лишь 400 миль в сутки.

258. Зыбь, идущая от другого направления, чем ветровая волна или волны, наблюдаемые при штиле,—признак приближающегося шторма, следует внимательно следить за остальными признаками, указывающими на это.

259. Если зыбь начинает идти не по ветру и все усиливается, то циклон приближается своим теплым фронтом Если зыбь не усиливается, а, наоборот, со временем слабеет или меняет направление, то это указывает на то, что циклон (шторм, ураган) проходит стороной.

260. Появление в данном месте пологих волн небольшой высоты (30—40 *см)* и большой длины указывает на приближение большой зыби и шторма в ближайшие 1—2 суток.

261. Сильный прибой у берегов при тихой погоде служит признаком циклона (или урагана), проходящего на большом расстоянии

262. Если при штиле море начинает покрываться короткими волнами,—это признак скорого наступления свежего ветра.

Биометеорологические признаки погоды (поведение живых организмов)

Одной из отраслей биофизики является биометеорология— наука, изучающая влияние метеорологических (физических) условий на биологические явления и процессы. Одна из важных практических задач этой науки—'предсказание погоды по поведению живых организмов (животных и растений)

Установлено, что многие животные (птицы, рыбы, морские звери, насекомые и др.) и растения гораздо раньше приборов реагируют на намечающиеся резкие изменения погоды и тем самым

заблаговременно предупреждают о их наступлении. Академик А. Н. Крылов и другие ученые отмечают, что некоторые животные (особенно морские) способны улавливать инфразвуковые колебания «голоса моря», распространяющиеся перед наступлением шторма. Например, приморские жители хорошо знают, что рачки из семейства Gammarus Pulex (бокоплавы) задолго до шторма, когда барометр не показывает еще никаких признаков ухудшения погоды, выбираются на берег подальше от воды. По той же причине рыбы и медузы уходят перед штормом и глубь моря, а пингвины ложатся на снег и вытягивают свои клювы в направлении шторма. Чайки и другие морские птицы перед наступлением шторма летят к берегу.

263. Если чайки и другие морские птицы вылетают рано у т ром и удаляются далеко в море, то штормового ветра можно не ожидать до вечера.

264. Если птицы при слабом ветре держатся у берега и не улетают далеко в море, надо ожидать усиления ветра.

265. Массовое возвращение птиц с моря к берегу указывает на скорое приближение шторма

266. Дельфины собираются в косяки, стаи больше обычного резвятся — признак приближения шторма.

267. Касатки, высоко прыгая из воды, стремительно уходят от берегов в открытый океан, киты отходят от кромки льда— признак приближения шторма в ближайшие 12—14 *ч.*

268. Если медузообразные животные, живущие колониями в тропических и теплых морях, плавают в большом количестве на поверхности моря,—признак, что маловетреная ясная антициклональная погода на ближайшие 12—24 *ч* сохранится. При наступлении циклона и ухудшении погоды медузы уходят под воду на глубину.

269. Если рачки, живущие в прибрежной зоне, выходят на берег, а рыбы и медузы уходят в глубь моря, надо ожидать наступления циклона, шторма.

270. Появление на южных берегах и островах Балтийского моря поздней осенью больших стаи птиц предсказывает раннюю и суровую зиму.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРЕДСКАЗАНИЯ ПОГОДЫ

Многочисленными исследованиями установлено, что электрические и магнитные свойства воздушной среды (диэлектрическая и магнитная проницаемость, ионизация и др.) зависят от физического состояния атмосферы, т. е. от погоды.

Поэтому особенности распространения радиоволн находятся в тесной связи со строением атмосферы, в частности, с облачными

системами, осадками, фронтами, циклонами, антициклонами.

На основе установления связи распространения радиоволн с условиями погоды и строением слоев атмосферы успешно развивается новая отрасль науки—радиометеорология, занимающаяся изучением атмосферы радиотехническими средствами и изучением распространения радиоволн в зависимости от состояния погоды.

В условиях мореплавания в тех районах где на большом пространстве очень мало метеорологических станций, наряду с кругами местными признаками важное значение имеет определение по оды радиотехническими средствами.

Радиопередачи

Одно из проявлений влияния атмосферы на распространение радиоволн—радиопомехи которые при радиопередаче мы часто слышим в виде треска, шороха щелчка. Обычно их называют "атмосфериками". При изучении «атмосфериков» выяснилось, то трески и щелчки появляются, когда между передающим и приемным пунктами наблюдаются ливневые осадки с грозами, шквалами, а шорохи сплошной фон когда осадки без гроз Следовательно прослушав несколько радиостанций, можно приблизительно определить погоду большого района.

Отмечая направление источника тресков и других «атмосфериков» из нескольких пунктов радиопередачи можно определить район грозовой деятельности, штормов, ураганов фронтов, циклонов. Кроме того, районы осадков находящиеся на пути распространения радиоволн между передатчиком и приемником, значительно ослабляют слышимость радиостанции Но если передающие и принимающий пункты находятся в районе осадков, связанных с одним фронтом, то слышимость резко возрастет. Пользуясь признаками по интенсивности характеру приема "атмосфериков" и частоты их повторяемости, можно не только обнаружить положение атмосферных фронтов, но и их изменение (трансформацию) Если сравнивать, например через 2— *3 ч* слышимые при приеме атмосферные радиопомехи, можно отметить их усиление или ослабление и как часто помехи повторяются.

Наблюдениями установлено что области циклонов характеризуются повышенными атмосферными радиопомехами. Направление, по которому эти помехи обнаруживаются, наиболее интенсивно указывает на центр циклона.

Направление помех можно определить путем радиопеленгования с помощью радиопеленгатора, имеющегося на большинстве судов. Дальность обнаружения положения центра циклона судовыми радиопеленгаторами в настоящее время достигает 300 миль.

Таким образом, атмосферные радиопомехи, или «атмосферики» являются своеобразными местными признаками погоды. Поэтому наблюдения над ними и их изучение очень важны не только для улучшения радиосвязи, но и для метеорологии В на стоящее время для наблюдения и изучения «Атмосфериков» при меняются различные радиотехнические средства—радиоприем, радиолокации и специальная аппаратура.

271. Если при прослушивании радиостанции слышен треск, то это означает, что между передатчиком и приемником на близком расстоянии от пункта приема проходит холодный фронт. Чем ближе фронт к пункту приема, тем сильнее и чаще трески

272. Если при радиоприеме слышны щелчки, то это означает, что между передатчиком и приемником очень далеко от пункта приема проходит холодный фронт

273. Если при радиоприеме слышны шорохи, то на пути радиоволн между передатчиком и приемником близко проходит теплый фронт.

274. Если при приеме слышен сплошной фон т. е. шум одного тона то между передающей станцией и приемником находится теплый фронт.

275. Усиление слышимости атмосферных радиопомех—признак обострения, усиления фронта.

276. Ослабление слышимости атмосферных радиопомех— признак ослабления (размывание) фронта.

277. Ослабление или полное прекращение приема коротко волновых станции—признак ненастной циклональной погоды между станциями и пунктом приема.

Радиолокация

От каждого «метеорологического объекта» отражение радио волн происходит по разному и различно изображается на экране радиолокатора.

Сила отраженных импульсов (эхо сигналов) радиоволн зависит от плотности и размеров частиц, образующих облако Чем больше густота скопления частиц и чем они крупнее, тем сильнее отражение и ярче светлые пятна, возникающие на экране локатора. Поэтому хорошо заметны ливневые облака и осадки, состоящие из крупных частиц дождя града или снега На экране локатора такое изображение можно легко отличить от световых отметок, вызванных другими объектами Отраженные сигналы от наземных объектов изображаются неподвижными светлыми пятнами с резко очерченными границами. Сигналы, отраженные от «метеорологических» объектов отличаются меньшей интенсивностью, имеют размытые меняющиеся формы похожие на облака, они медленно перемещаются по экрану соответственно движению наблюдаемой зоны осадков.

При помощи радиолокатора определяют интенсивность выпадения осадков, обнаруживают атмосферные фронты и турбулентность атмосферы.

На экране кругового обзора облака и осадки холодного фронта изображаются в виде длинной, узкой, немного изогнутой полосы (рис. 19), которая чаще всего бывает не сплошной, а

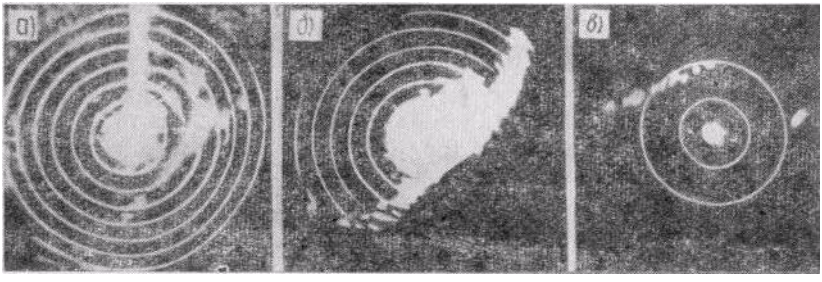

Рис. 19 Регистрация радиолокаторами деятельности холодных фронтов различной интенсивности.

а - эхо от легких и умеренных ливней холодного фронта; б—эхо от областей сильных ливней и гроз при прохождении резкого холодного фронта; в— эхо от ливней вдоль линии шквала впереди холодного фронта Это внутри среднего круга от наземных предметов. Расстояние между кругами на а и б равно 9 *км* , *а* на в—32 *км*

состоит из нескольких очагов с ярко выраженными границами. Если такая полоса образована импульсами большой мощности, то это означает, что с данным холодным фронтом связаны мощные кучево-дождевые, грозовые и шквалистые облака.

Облака теплого фронта (обычно слоисто-дождевые) и выпадающие из них осадки изображаются в виде довольно широкой, однородной полосы без резко выраженных границ (рис. 20).

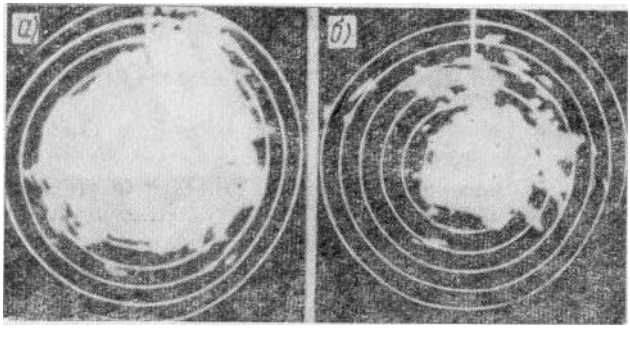

Рис. 20 Регистрация облачности и *осадков* теплого фронта (низких стоисто-дождевых облаков обложных осадков)

Сигналы, образующие это изображение на экране, более постоянны по яркости и величине; резкие изменения их интенсивности и размеров могут наблюдаться лишь при наличии гроз и шквалов.

Отдельные мощные кучевые и кучево-дождевые грозовые облака фиксируются локаторами в виде пятен. Причем сигналы, отраженные мощными кучевыми облаками, постоянны по интенсивности, края изображении размыты. Если облака увеличиваются, то импульсы на экране усиливаются, охватывают большую площадь и приобретают ярко выраженные очертания.

Переход мощного кучевого облака в кучево-дождевое чаще всего продолжается около 10—30 *мин* Как только из облаков начинают выпадать осадки, сила отраженных сигналов резко колеблется. При грозовых разрядах, шквалах на экране появляются отдельные вспышки. Период активной стадии кучево-дождевого облака длится около 30—50 *мин.* Постепенно сила отраженных сигналов ослабевает, потом они совсем исчезают. Это оказывает на полное размывание кучево-дождевых облаков и холодного фронта, на котором они обычно образуются

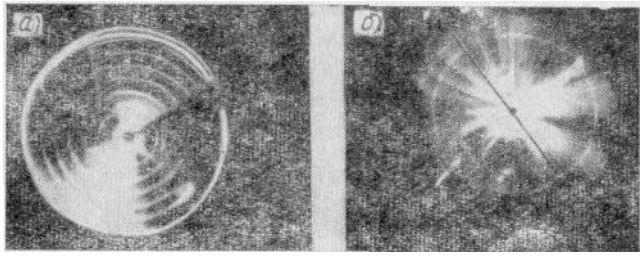

Рис. 21 Изображение тропического циклона на экране радиолокатора

а — в районе центра урагана *б* — на периферии урагана (стрелка указывает направление к центру)

Области ливневых дождей тропического циклона на экране радиолокатора изображаются в виде ряда светлых пятен (рис. 21), по направлению движения которых можно судить о перемещении самого циклона.

В настоящее время радиолокационные средства успешно используются в метеорологии. Так, например, области мощных крупнокапельных облаков типа кучево-дождевых, зоны сильных осадков, грозовые очаги и связанные с ними шквалы, смерчи, тропические циклоны и глубокие циклоны могут быть обнаружены современными судовыми радиолокационными станциями (РЛС) на расстоянии 250—300 миль, а береговыми мощными станциями—и на еще большем расстоянии.

3. НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ ДЛЯ МОРЕПЛАВАНИЯ, ИХ ПРЕДСКАЗАНИЕ ПО МЕСТНЫМ ПРИЗНАКАМ

Наиболее опасными явлениями погоды для мореплавания являются тропические циклоны, глубокие, сильно развитые циклоны и туманы, при встрече с которыми часто создаются очень тяжелые и опасные условия для судовождения судов всех классов.

Тропические циклоны

В тропической зоне в широтах от 5 до 25° обоих полушарий наблюдаются тропические циклоны, обладающие огромной разрушительной силой. Подсчитано, что если бы всю энергию только одного тропического циклона превратить в электрическую, то ее хватило бы всему человечеству на несколько лет.

Тропические циклоны представляют собой небольшие по размерам циклоны, в среднем 100—200 миль в диаметре, с очень низким давлением в центре (очень глубокие циклоны). Они сопровождаются мощной, спускающейся до земли, грозовой облачностью, ураганными ветрами, сильными ливнями, огромными океанскими волнами. Даже самым крупным современным судам очень трудно бороться с ураганом, и часто эта борьба заканчивается гибелью судна.

Давление в центральной области тропического циклона в среднем бывает 960—970 *мбар,* но иногда 900 *мбар* и ниже. Разница в давлении между центром и периферией тропических циклонов на 1° расстояния (111 *км*), *так* называемая величина барического градиента, составляет 30—40, а иногда и более 100 *мбар.* тогда как в обычных циклонах она, как правило, не превышает 20—25 *мбар.* По этой причине скорость ветра в тропических циклонах обычно достигает ураганной силы—до 50— 60 *м/сек* и более.

Возникают тропические циклоны только над океанами и морями Причины их возникновения до сих пор еще не вполне выяснены. В настоящее время существует несколько теорий образования тропических циклонов. Согласно одной из них, циклоны возникают от восходящих токов теплого и влажного воздуха, которые сопровождаются выделением огромных количеств скрытой тепловой энергии в результате конденсации водяных паров. Другая теория объясняет это явление взаимодействием воздушных масс северного и южного полушарий в зоне сходимости пассатов. Но одно совершенно ясно, что тропические циклоны возникают в таких океанических районах и в те сезоны года, когда температура поверхности моря наибольшая и превышает 26—27°. Не совсем ясна пока еще структура тропических циклонов. В то время как кругом бушуют ураганные ветры, сильнейшие ливни и грозы,

в центре, диаметром в среднем 10—15 миль, наблюдается область ясной штилевой погоды—«глаз бури»

Наиболее опасной является правая (по движению) половина циклона в северном полушарии а в южном—левая Здесь скорость ветра нередко достигает 65 *м/сек* а скорость отдельных шквалистых порывов 100 *и/сек* и более

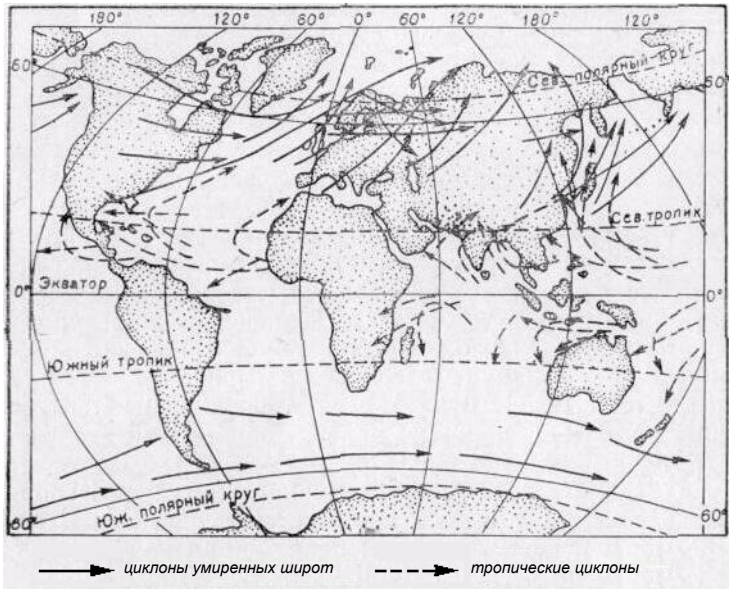

Рис. 22 Основные районы зарождения и пути движения циклонов.

Наиболее часто тропические циклоны в северном полушарии наблюдаются в период с августа по сентябрь, а в южном полушарии в районе Тихого океана—с января по июль, в Индийском океане—с ноября по апрель Исключение составляет северная часть Индийского океана, где тропические циклоны чаще встречаются с мая по декабрь

Тропические циклоны, зарождающиеся на западе Тихого океана, называются тайфунами, в Атлантическом океане—Антильскими ураганами, в северной части Индийского океана—циклонами, а в южной—орканами, у берегов Австралии—«вилли-вилли»

В отличие от обычных циклонов тропические (рис. 22) движутся с востока на запад, а некоторые, пересекая тропические широты, меняют направление и идут в северном полушарии к северо-востоку, а в южном—к юго-востоку Если с переходом в средние широты тропический циклон встречает полярный фронт,

то он значительно увеличивается в размерах и превращается в обычный глубокий циклон с теплым и холодным фронтом.

В среднем за год в Тихом океане наблюдается около 20—23 циклонов, в Атлантическом—12—13, в Индийском—около 15. Пути тропических циклонов, за редким исключением, постоянны.

Скорость движения тропических циклонов вначале бывает небольшой, но у хорошо развитых достигает 15—20 миль в час и более. Продолжительность существования тропических циклонов составляет в среднем 8—10 суток.

При прохождении в море тропического циклона появляется характерный, нарастающий шум. Черные или красные клочья разорванных облаков быстро проносятся по небу. С большой скоростью надвигается огромное черное облако, закрывая все небо. Ветер усиливается, становится порывистым, начинают беспрерывно налетать шквалы. Гремит не переставая большой силы гром Огромные ослепительные молнии часто пронизывают наступивший мрак. Очень сильный ветер создает гигантские волны, обладающие огромной силой. Потоки дождевой воды смешиваются в воздухе с брызгами и пеной от волн, видимость уменьшается до нескольких метров. Такое состояние погоды и моря может длиться много часов. Когда проходит центр тропического циклона («глаз бури»), минут на 20—30 ветер стихает до штиля, проясняется, можно видеть голубое или звездное небо, но волнение моря не уменьшается Волны здесь сходятся от всех направлении и создают чрезвычайно крутую и беспорядочную, очень опасную для судов толчею (стоячие волны длиной около 40 *м). По* мере удаления от центра циклона волнение принимает более упорядоченный, регулярный характер.

После прохождения «глаза бури» барометр делает быстрый скачок вверх, и от противоположного румба снова налетает шквал ураганной силы. Общий характер погоды становится таким же, как и до прохождения центра циклона.

Иногда в тропическом циклоне наблюдаются смерчи—небольшие по размерам вихри диаметром в несколько сот метров при скорости перемещения до 20—25 миль в час. Ветер в таком вихре имеет колоссальную скорость—200—250 *м/сек.* Отличительная особенность смерчей—воронкообразное опускание облачности с длинным отростком вниз в виде хобота, конец которого иногда касается воды. Смерчи обладают огромной разрушительной силой.

Опасность тропических циклонов для мореплавания еще усугубляется и тем, что из-за относительно малых размеров они не всегда могут быть обнаружены на картах синоптиками службы погоды. По этой причине суда, находящиеся в море, не могут своевременно получить предупреждения о зарождении и пути перемещения урагана. В связи с этим особо важное значение имеют местные признаки и радиотехнические средства для обнаружения приближающихся тропических циклонов. При передаче

по радио сведении о тропических циклонах им присваиваются женские имена Вера, Диана, Нэнси, Шарлотта и др. В старину тропическим циклонам давали имена кораблей, которые их обнаружили.

278. Как уже было сказано в разделе «Волны на море», по направлению зыби можно судить о положении центра циклона, а по изменению ее направления—о направлении движения циклона. Появление зыби, идущей не от того направления, от которого дует или дул ранее ветер,—признак приближения тропического циклона.

279. При приближении тропического циклона атмосферное давление резко изменяется, поэтому наблюдение за показаниями барометра и барографа является одним из важных факторов своевременного обнаружения и предсказания приближающегося тропического циклона. Атмосферное давление на расстоянии 120—150 миль от центра тропического циклона начинает постепенно падать, но еще заметно сохраняется его суточный ход. Далее с приближением центра тропического циклона на расстояние 60—110 миль суточный ход давления полностью нарушается, давление резко падает (па 13—20 *мбар* в час), падение давления прекращается лишь при прохождении «глаза бури». После прохождения центра тропического циклона давление начинает повышаться вначале быстро, а затем, с удалением центра, — медленнее и наконец достигает нормального значения для данного района.

280. Приближению тропического циклона иногда на очень больших расстояниях (до 1500 миль). Предшествует появление перистых нитеобразных облаков с загнутыми концами, которые лучше всего наблюдаются при восходе или заходе солнца. Если эти облака кажутся сходящимися в одной точке, то с большой вероятностью можно считать, что на расстоянии около 500 миль от судна в районе сходимости этих облаков расположен центр тропического циклона

На расстоянии около 300 миль от центра тропического циклона направление движения перистых облаков часто совпадает с направлением движения циклона Перистые облака не всегда являются безусловным признаком приближения тропического циклона, однако появление их не следует оставлять без внимания.

На расстоянии 500—600 миль от центра циклона обычно наблюдаются перисто кучевые облака, а на расстоянии 200—250 миль—нагромождения мрачных мощных кучево-дождевых облаков, вид неба в этот момент угрожающий. Появлению кучево-дождевых облаков часто предшествует возникновение на горизонте небольшого, заметно увеличивающегося и быстро движущегося темного облака—«бычьего глаза» На расстоянии 200— 250 миль от центра тропического циклона хорошим признаком его приближения является появление разорванно-кучевых облаков.

Вначале это одиночные облака, но с приближением центра циклона количество их увеличивается, они уплотняются и постепенно переходят в дождевые. Одновременно проходят шквалы с ливнями. Движение разорванно-кучевых облаков указывает на направление движения центра тропического циклона. Если стать лицом навстречу движению этих облаков, то центр тропического циклона будет расположен вправо от судна.

В 100—150 милях от центра тропического циклона начинается сильный ливневый дождь, который хорошо просматривается на экране судового радиолокатора. При нормальной радиолокационной наблюдательности полоса ливневого дождя обнаруживается на пределе дальности радиолокатора; это помогает определить положение судна относительно центра тропического циклона. В 10—15 милях от центра дождь прекращается, облака расходятся. После прохождения центральной области тропического циклона облака снова смыкаются и начинается ливневый дождь такой же силы, как и до прохождения центра циклона, однако продолжительность дождя несколько меньше. С удалением тропического циклона дождевые облака переходят в кучевые, и дождь прекращается.

281. При приближении тропического циклона, так же как и при приближении обычного, иногда наблюдаются гало и венцы вокруг солнца и луны.

282. Багрово-красная окраска зари—признак приближения тропического циклона. Причем вечерняя заря удерживается долгое время и остается до конца красной, не переходя в желтый цвет. В то же время с противоположной стороны хорошо видна тень земли, край которой имеет оранжевую окраску. Такая заря может наблюдаться за 2—3 суток до наступления циклона.

Иногда тропическим циклонам предшествуют восходы и за ходы солнца, при которых небо принимает огненный или медно-красный цвет с разнообразными оттенками.

283. За сутки и более до наступления тропического циклона наблюдается ясное небо, штиль или слабый ветер, значительное повышение температуры, абсолютной и относительной влажности воздуха (ощущается сильная духота) и нарушение их суточного хода, с начала наступления и дальнейшего прохождения циклона наблюдается быстрое падение температуры воздуха.

284. Ночью со стороны приближающегося тропического циклона часто видны сильные отблески молний (зарницы).

285. При радиоприеме слышатся частые разряды или сплошной треск, усиливающийся по мере приближения циклона.

286. На экране радиолокатора появляются отдельные светлые пятна, представляющие собой крупнокапельные скопления в атмосфере

287. Направление ветра в различных частях тропического циклона изменяется так же, как и в циклонах умеренных широт, отличаясь только гораздо более быстрым переходом от одного

румба к другому. Направление ветра—хороший признак определения местонахождения центра тропического циклона. По изменению направления ветра можно судить, в какой половине циклона относительно его пути находится судно (см. «Уклонение судов от тропических и глубоких циклонов»).

288. Увеличение скорости ветра—признак приближения тропического циклона, но этот признак проявляется слишком поздно.

Глубокие циклоны

В средних и полярных широтах часто возникают глубокие циклоны, которые сильно развиты, обладают большой активностью, весьма осложняют мореплавание и представляют серьезную опасность для большинства судов. Обычно они бывают осенью, зимой и в первой половине весны. Давление в центре этих циклонов часто падает до 950—960 *мбар.* Барометрическая тенденция, т. е. изменение давления за последние *3 ч в* передней части циклона составляет 8—10, а нередко— 15—19 *мбар.*

Прохождение глубоких циклонов сопровождается штормами ураганной силы—скорость ветра часто достигает 40 *м/сек* и более, а осадки и туманы резко понижают видимость, поэтому их прогнозирование имеет большое значение для безопасности мореплавания. Условия погоды в различных частях циклона неодинаковы. Это объясняется в основном тем, что в циклоне фронты почти всегда имеют одно и то же расположение: теплый—в правой (передней) половине циклона, а холодный—в левой (тыловой) половине.

Смена и характер погоды в циклоне зависят от того, какая часть его проходит через район плавания судна. Например, если глубокий циклон движется с запада на восток (как обычно наблюдается) и судно совершает плавание в южной его части с востока на запад, то погода будет изменяться следующим образом.

Перед теплым фронтом падает давление, появляются перистые облака плохой погоды, а затем—перисто-слоистые. Последние постепенно сменяются более плотными—высокослоистыми, а несколько позднее—слоисто-дождевыми облаками, из которых выпадают продолжительные обложные осадки. Далее судно пересечет линию теплого фронта. При этом юго-восточный ветер перейдет в юго-западный Наступит заметное потепление. Судно окажется в теплом секторе циклона, где осадки прекратятся и появится туман, часто с моросью, давление без существенных изменений.

С приближением холодного фронта туман постепенно рассеивается и может наступить временное прояснение, после чего давление снова резко упадет. Перед прохождением холодного фронта появятся высококучевые и перисто-кучевые облака, а

затем—мощные кучевые и кучево-дождевые, из которых могут выпадать интенсивные ливневые осадки с грозами, сопровождаемые сильными шквалистыми ветрами.

После пересечения судном линии холодного фронта наступает резкое похолодание. При этом ветер юго-западный быстро сменится на западный, а затем—на северо-западный; давление резко возрастет, видимость становится хорошей. Если ливневые осадки при прохождении фронта перейдут в обложные, то с началом увеличения давления они вскоре прекратятся и наступит прояснение и общее улучшение погоды.

Если судно находится в северной части циклона, где нет фронтов, но проходит через центральную его область, то смена погоды вначале будет происходить гак же, как и в первом случае При этом по мере приближения центральной области циклона ветер постепенно поворачивает влево и усиливается. В центральной области штормовые ветры ураганной силы, очень сильное и беспорядочное волнение, осадки, значительно ухудшающие видимость, делают плавание судов особенно тяжелым и опасным.

К северу от центральной области условия для плавания судов в циклоне значительно лучше, чем в южной и центральной, и менее опасны.

Таким образом, если судно обойдет южную и центральную штормовые части хорошо развитого глубокого циклона с севера, то оно будет совершать плавание в сравнительно спокойной и безопасной обстановке и потому скорее сможет достигнуть намеченного пункта, несмотря на то, что ему придется пройти гораздо больший путь.

Выбрать наиболее благоприятный, безопасный и экономически выгодный путь для плавания данного судна в зависимости от условии погоды можно на основании получаемых по радио прогнозов погоды, синоптических консультаций и уточнения их при плавании по местным признакам и с помощью судовых радиотехнических средств.

Использование в судовождении прогнозов погоды, фототелеграфных синоптических карт, синоптических консультаций, местных признаков погоды и судовых радиотехнических средств

В настоящее время для получения на судне по радио синоптических консультаций применяются три способа передачи: открытый, по специальному коду FM-62 и с помощью фототелеграфных аппаратов. Пользуясь полученными сведениями, после несложной расшифровки кода можно за 20—30 *мин* составить синоптическую карту. Если на судне имеется фототелеграфный аппарат,

который служит приставкой к обычному судовому радиоприемнику, можно автоматически принять готовую синоптическую карту. Последний способ все шире начинает применяться на флоте.

Принятые на судне по радио с помощью таких аппаратов изображения синоптических карт фактического и прогнозируемого состояния погоды и волнения моря позволяют в наглядной форме иметь представление об общей метеообстановке и ее тенденции на ближайшее время на большой территории моря или океана. Эти карты ценны и тем, что по ним могут быть сделаны выводы о погоде на несколько суток вперед. Условные обозначения на картах, полученные с помощью фототелеграфного аппарата, приняты обычные; на некоторых картах даются текстовые пояснения—анализы обстановки. На картах волнения показаны направления распространения волн, фронты и линии равных значений величин средней и максимальной высоты волн. Прогнозы обычно даются на 12 и 24 *ч,* а иногда на 48, 72 *ч* и до 5 суток.

Если указанные в синоптической консультации или на карте циклоны заведомо смещаются далеко от района плавания судна, то можно с большой уверенностью пользоваться полученным прогнозом хорошей погоды. Далее, если на основании метеорологической информации глубокий циклон смещается на район плавания судна, то ожидаемый в прогнозе шторм вполне возможен. Появление признаков приближения циклона подтверждает правильность прогноза и синоптической консультации или карты.

Если циклон согласно синоптической консультации или карте должен проходить недалеко от района плавания судна, то даже при прогнозе относительно благоприятной погоды необходимо внимательно следить за появлением признаков его приближения и не следует идти без крайней необходимости в направлении, куда предполагается выход циклона.

Надо иметь в виду, что сила ветра зависит не столько от глубины циклона, т. е. давления в его центре, сколько от величины градиента давления. Чем больше последний, тем больше скорость ветра. Выход глубокого циклона навстречу области повышенного или высокого давления, например 1015—1025 *мбар,* вызывает при их сближении ураганный шторм. Если же давление на судне 990—1000 *мбар,* то даже приближение очень глубокого циклона обусловит в своей передней части ветры восточных румбов со скоростью около 14—22 *м/сек* (7—9 баллов). Правда, в этом случае после прохождения центра циклона весьма вероятен северо-западный или западный ветер ураганной силы.

Если судно попало в циклон, то по местным признакам можно судить о глубине циклона, о дальнейшей погоде в нем и уточнить прогноз. Для этого имеются признаки, основанные на

ориентировании в барическом поле и на наблюдениях за давлением и ветром.

Например, если судно находится в северном полушарии и попало в зону восточного или юго-восточного шторма (передняя часть циклона) и при этом давление резко падает (на 6—8 *мбар* и более за 3 ч), то через некоторое время после непродолжительного затишья судно попадает в зону северо-западного или западного шторма

Если давление падает постепенно (1—2 *мбар* за 3 ч), то восточный шторм будет продолжаться очень долго, при этом возможно, что последующего северо-западного или западного шторма не будет вообще или он будет небольшой силы

Если судно находится в зоне действия северо-западного или западного шторма (тыловая часть циклона) и при этом давление быстро увеличивается (8 *мбар и* более за 3 ч), то через 8— 12 *ч,* а иногда и раньше нужно ожидать ослабления ветра.

Если при северо-западном или западном шторме давление растет слабо, то шторм будет сохраняться продолжительное время (сутки и более).

Уклонение судов от тропических и глубоких циклонов

При появлении первых признаков, подтверждающих синоптическую информацию бюро погоды о приближении циклона к району плавания, судоводитель должен принять все меры, чтобы уклониться и разойтись со штормовой и наиболее опасной его областью. Для этого необходимо сначала определить направление на центр циклона и положение судна по отношению движения центра циклона по ветру, зыби, движению облаков с помощью штормовой картушки и радиолокатора. При этом следует знать следующее.

Для определения, с какой стороны горизонта подходит циклон, существует хорошее правило если стать спиной к ветру, то центр циклона будет находиться впереди на 45—65° влево от направления ветра в северном полушарии и на столько же вправо— в южном. Зыбь идет, как было сказано, от центра циклона Центр циклона всегда будет находиться в северном полушарии с правой стороны, а в южном—с левой от наблюдателя, стоящего лицом к движению облаков Результат будет тем точнее, чем большее число наблюдений за ветром, зыбью и облаками будет использовано.

Кроме этого, нужно помнить, что признаком приближения к судну циклона является падение атмосферного давления Если ветер слабеет, а давление повышается—циклон отходит от судна Если сила ветра и давление остаются неизменными—циклон проходит стороной.

По скорости ветра и величине падения давления за равные промежутки времени можно приближенно определить расстояние до центра циклона. Чем больше увеличивается скорость ветра и чем быстрее падает давление, тем ближе центр циклона. Для определения расстояния до центра циклона существуют специальные расчетные таблицы.

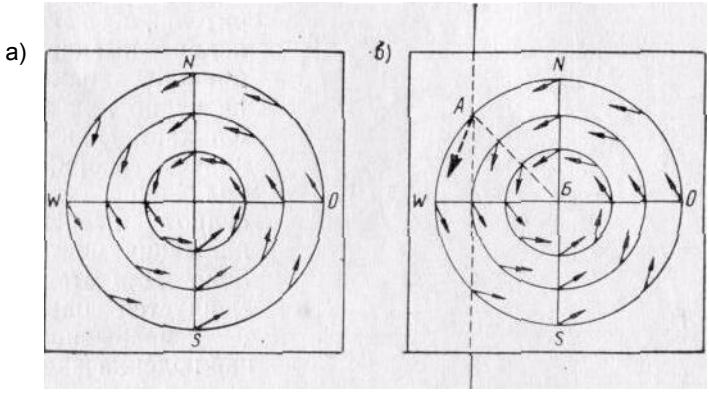

Рис. 23 Штормовая картушка

Более точно определить направление на центр урагана (тропического циклона) можно с помощью штормовой картушки (рис. 23), которая представляет собой упрощенную схему тропического циклона, выполненную на небольшом целлулоидном планшете в виде нескольких кругов (изобар) и стрелок ветра. Для этого сначала наносят на карту стрелку истинного ветра в точке нахождения судна. Затем накладывают на карту картушку так, чтобы одна из стрелок ветра совпала с истинным ветром и чтобы при этом линия была параллельна меридиану карты. Линия укажет направление на центр циклона.

На рис. 23, *б* показан случай, когда центр циклона по отношению к судну находится в юго-восточном направлении. При выборе соответствующей окружности (изобары) нужно исходить из величины часового падения давления. При обнаружении первых признаков приближения тропического циклона и при слабом падении давления нужно считать, что судно находится на первой (внешней) изобаре. При падении давления на величину от 1 до 1,5 *мбар/ч*—между первой и второй изобарами, от 1,6—2,6 *мбар* и более—между третьей изобарой и центром. Таким образом можно получить представление не только о месте положения центра циклона, но и в каком примерно направлении движется его центр относительно судна.

С помощью радиолокатора кругового обзора, как было сказано раньше, можно наиболее точно определить не только направление на центр, но и расстояние до него.

Если судно оказалось на какой-либо периферии движущегося тропического или развитого глубокого обычного циклона (что достаточно уверенно можно определить на основании выше описанных признаков и методов), то чтобы выбрать наилучший путь для расхождения с наиболее неблагоприятными и опасными районами этих циклонов, нужно предварительно установить. какая именно часть циклона надвигается на судно или же приближается к судну; иначе говоря, какое положение занимает судно относительно движения центра циклона. Для этого рекомендуется сбавить ход и непрерывно вести наблюдения за изменением ветра и давления на основании следующих признаков. Если ветер в течение 1—3 ч поворачивает вправо и несколько усиливается, то на судно надвигается равая половина циклона, если влево—левая половина.

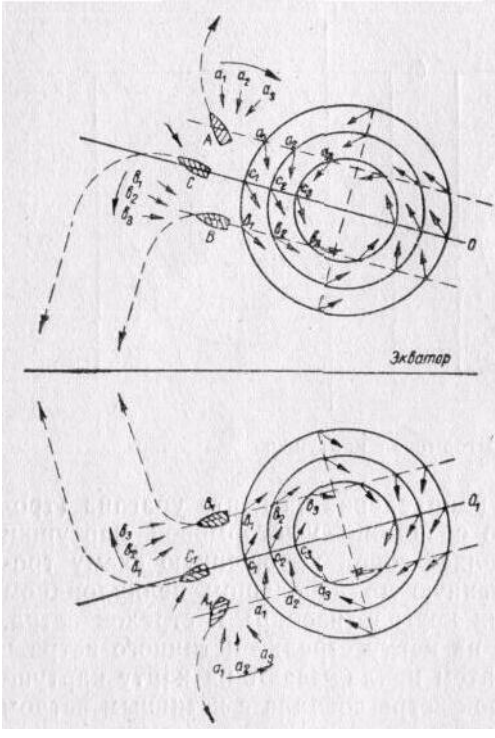

Рис. 24. Схема к правилам уклонения от тропических циклонов

Если ветер не меняет своего направления, а сила его увеличивается и давление падает, то судно находится на линии движения центра циклона и приближается к нему. Определив направление на центр циклона и часть циклона, которая надвигается на судно, приближаясь к нему, необходимо лечь на такой курс по отношению к центру циклона, который уводил бы судно с линии его движения.

I. Уклонение судов от тропических циклонов (рис. 24). Проложив путь движения циклона на карте на основании данных, полученных по радио или с помощью штормовой картушки, радиолокатора и других способов, можно легко принять решение о выборе наиболее удобного и выгодного пути для уклонения от урагана. Для этого нужно придерживаться следующих курсов судна

относительно ветра, при плавании в северном полушарии следует при приближении правой половины циклона лечь на курс бейдевинд правого галса, приводя постепенно все круче и круче к ветру; при приближении левой половины циклона—на курс бакштаг правого галса. Находясь на самом пути центра тропического циклона, лечь на курс фордевинд.

При плавании в южном полушарии необходимо:

в случае приближения судна к правой половине циклона лечь на курс бейдевинд левого галса и приводить против ветра, а при приближении левой половины циклона—на курс бакштаг левого галса, находясь на пути центра тропического циклона, лечь на курс фордевинд;

лечь на левый галс в северном полушарии и на правый—в южном, если берега, отмели и т. д. не позволяют, чтобы судно уходило от центра циклона курсом бакштаг.

Во всех случаях надо придерживаться указанных курсов до начала подъема давления.

II. Уклонение судов от штормовых районов глубоких циклонов [1] (рис. 25)

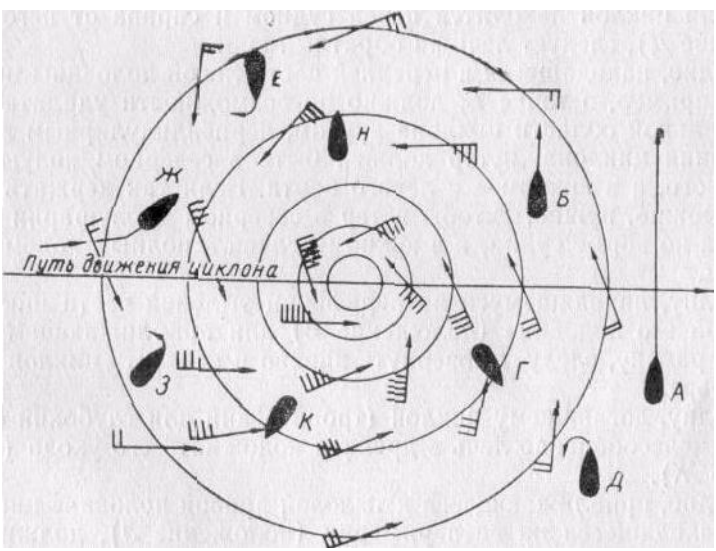

Рис. 25 Схема к правилам уклонения судов от штормовых районов хорошо развитых глубоких циклонов

Положение судна в любой из областей циклона определяют по той системе ветров, которая характерна для каждой части (см. рис. 25),

[1] Правила можно использовать и для уклонения от ураганов тропических циклонов.

и на основании других местных признаков, описанных в этой книге.

После того как определены направление на центр циклона и сектор, где находится судно, необходимо, как и при уклонении от урагана, лечь на такой курс по отношению к центру, который уводил бы судно от линии движения центра циклона Для этого нужно руководствоваться следующими правилами

Предположим, что судно находится в точке *А в* северо-западной части циклона, около линии движения его центра Будучи уверенными в том, что линию движения центра циклона удастся пересечь раньше чем можно встретить его центральную область, нужно, чтобы ветер был в северном полушарии правого борта судна, а в южном—левого и по возможности держать курс перпендикулярно линии движения циклона, чтобы уйти в менее опасный район.

Судно, находящееся в южном секторе циклона, например, в точках *Г, К,* должно быть по отношению к ветру в северном полушарии, чтобы ветер был справа по носу, а в южном—слева по корме Если невозможно выполнить указанный маневр, судно должно удерживаться против волны, работая машиной

Если циклон находится перед судном и оправа от него (положение *Д),* следует лечь на обратный курс

Судно, находящееся в передней части левой половины циклона, например, в точке *Б,* должно по возможности удалиться от центральной области циклона курсом, перпендикулярным линии движения циклона, ветер должен быть в северном полушарии с правого, а в южном—с левого борта Если так держать курс невозможно, нужно, чтобы ветер в северном полушарии был справа по корме судна, а в южном—слева и полным ходом идти вперед

Судну, находящемуся на периферии тыловой части циклона, в левой его половине (положение *Е)* или приближающемуся к этому району, следует повернуть вправо и оставить циклон с левого борта.

Судну, догнавшему циклон (тропический или глубокий обычный), целесообразно лечь в дрейфи подождать его ухода (положение *Ж).*

Судно, приближающееся к тыловой правой половине циклона или находящееся на ее периферии (положение *З),* должно отвернуть влево и оставить циклон с правого борта

Во всех случаях при выходе судна из циклона необходимо следить прежде всего за ходом атмосферного давления Заметное повышение давления—первый и надежный признак того, что судно удаляется от центра циклона.

При плавании вблизи островов судно может укрыться от шторма с противоположной стороны ближайшего острова. Но необходимо при этом хорошо помнить, что при прохождении центра циклона через место стоянки судна штормовой ветер обычно после

кратковременного (около 1—2 *ч)* ослабления или затишья изменяет направление на 'противоположное, вследствие чего судно может быть выброшено на мель.

Для уклонения от приближающихся к судну циклонов (тропических или глубоких обычных), движущихся в окрестностях района плавания судна и находящихся на некотором расстоянии от него, нужно руководствоваться следующим.

Если на основании данных бюро погоды, полученных на судне то радио, и на основании таких местных признаков, которые подтверждают начало наступления периферии циклона за 12— 24 ч и более, то целесообразно заблаговременно уклониться от встречи и пересечения судном штормовой области.

Располагая данными о синоптической обстановке, полученными теми или другими способами, судоводитель может оценить ее и, сообразуясь со скоростью, размерами и другими характеристиками судна, принять решение изменить курс судна, чтобы уклониться от штормовой области. Решению этой задачи помогают также знания особенностей условий погоды в различных частях циклона, о которых было сказано раньше.

Туманы на морях и океанах и их предсказание по местным признакам

Несмотря на оснащенность большинства судов радиолокационными установками, туманы и в настоящее время представляют большую опасность для судовождения. Поэтому предсказание появления и исчезновения (испарения) туманов имеет очень большое значение для мореплавания.

Туманы обычно образуются тогда, когда приземный слой воздуха охладится до точки росы и ниже, т. е. до такой температуры, при которой содержащиеся в воздухе водяные пары достигнут полного насыщения и происходит конденсация водяного пара.

На морях и океанах туманы чаще всего образуются в результате адвекции (горизонтального перемещения) теплого и влажного воздуха над относительно холодной водной поверхностью, потому такие туманы называются адвективными (рис. 26). Эти туманы отличаются значительной вертикальной мощностью, большой продолжительностью существования (от одних до нескольких суток подряд), большим районам охвата, подвижностью, внезапностью появления. Рассеиваются адвективные туманы обычно в случае резкого изменения направления ветра, при котором в данный район распространяются более теплые или холодные и относительно менее влажные массы воздуха.

На морях и океанах туманы образуются обычно в умеренных и полярных широтах, где происходят частые значительные колебания температуры воздуха и где существуют резко выраженные

холодные морские течения, близко граничащие с теплыми. В тропических же широтах туманы наблюдаются очень редко.

Если сравнить схему поверхностных морских течений с картами распределения туманов на морях и океанах, то сразу можно обнаружить, что наибольшая повторяемость туманов приходится именно на районы холодных течений.

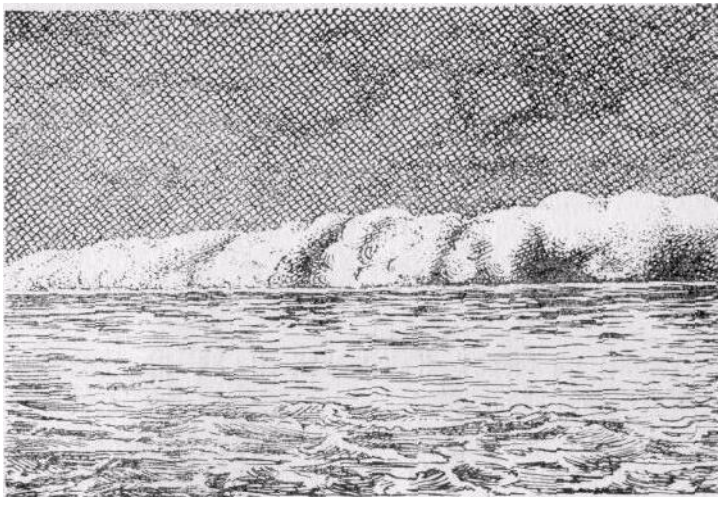

Рис. 26 Адвективный туман над морем

Воздух над морем всегда содержит много влаги и часто бывает близок к насыщению, поэтому достаточно сравнительно небольшого его охлаждения, чтобы он стал полностью насыщенным. Это может произойти в том случае, если воздух проходит над поверхностью холодных вод Поэтому районы холодных течений, районы поверхностных холодных вод вообще характеризуются весьма частыми туманами.

В Атлантическом океане весьма обширным «туманным» районом является область около Ньюфаундленда, где воздушные массы, нагретые и увлажненные над Гольфстримом, при юго-восточных и южных ветрах перемещаются затем на поверхность голодного Лабрадорского течения.

Аналогичным путем образуются туманы на Тихом океане в районах действия холодных течении (Ойя-Сио, Приморского, Севере Корейского и др.) На наших морях туманы особенно часто образуются во время летнего муссона с апреля по август (особенно в июне ч июле) при юго-восточных и южных ветрах Над теплыми течениями туманы почти не наблюдаются.

В Антарктических водах туман обычно (возникает при проникновении сюда теплых воздушных масс с севера. Приток этого воздуха происходит здесь при ветрах северо-западной четверти и других северных румбах.

Возникнув над поверхностью холодного течения, туман распространяется затем на соседние районы. Например, если туман возник под влиянием юго-восточных и южных ветров, то частым туманам могут быть подвержены районы, лежащие к северу и западу от холодного течения. Туман здесь появляется при устойчивых ветрах, дующих из района его образования, и сохраняются все время, пока удерживаются ветры данного направления.

Интенсивность приносимого тумана зависит от температуры подстилающей поверхности данного района. Чем она выше (по сравнению с температурой холодного течения), тем в большей степени будет ослабевать приносимый туман. Обычно в таких случаях туманы имеют суточный ход: наиболее густыми бывают в ночные и утренние часы, днем ослабевают или временно рассеиваются. Если условия подстилающей поверхности неоднородны, например, имеются районы поднятия на поверхность холодных глубинных вод и мелководные районы с большим местным прогревом поверхности воды, то туман будет располагаться пятнами. Эти явления более резко выражены при слабых ветрах и менее— при сильных.

При прекращении ветра прекращается и поступление тумана, а имеющийся туман при повышении температуры, а также при значительном изменении направления данного ветра рассеивается, в особенности при смене ветра на румбы северной половины горизонта в северном полушарии, и на южные румбы—в южном.

Исчезновение морского тумана может быть внезапным —сразу же после прохождения холодного фронта или постепенным — по мере перехода тумана в дымку; видимость постепенно улучшается.

На морских побережьях туманы образуются при медленное поступлении с моря влажного и теплого воздуха на холодную поверхность суши, что обычно происходит осенью, зимой и весной. По ровной местности, например, по долинам рек, туман распространяется беспрепятственно и может проникать свыше 100 *км* в глубь суши. Но это обычно происходит ночью и утром, когда поверхность почвы охлаждена. Днем же туман, попадая на берег, быстро рассеивается.

Горные хребты служат препятствием для распространения тумана. С наветренной стороны туман усиливается. Иногда высокие берега покрываются туманом, в то время как у поверхности воды он отсутствует. Это объясняется следующим. Охлаждение, испытываемое воздухом над поверхностью, может оказаться недостаточным для образования тумана. Поднимаясь по склонам

береговых гор, воздух дополнительно охлаждается и достигает состояния насыщения. Но спускаясь по подветренным склонам гор, он быстро нагревается, а туман обычно исчезает, не достигнув поверхности земли. По этой причине распространение туманов с моря на гористом побережье имеет весьма неравномерный характер. В некоторых бухтах, заливах, закрытых со стороны моря высокими горами, туман встречается очень редко. В то же время в районах, сравнительно далеких от моря, но не отделенных от него горами, туманы часты.

На морях и океанах, кроме адвективных туманов, зимой, при отрицательной температуре воздуха, нередко образуются туманы испарения, или так называемые, явления «парения моря». Они обычно образуются, когда температура воздуха ниже температуры поверхности моря на 10—12° и более. При такой большой разности температур происходит интенсивное испарение воды с поверхности моря. Водяной пар, поступая в большом количестве в очень холодный воздух, быстро насыщается, конденсируется и образует туман. Высота туманов испарения обычно не превышает 3—5 *м* над водной поверхностью.

Фронтальные туманы (туманы осадков) образуются в случае, если холодный воздух под слоем слоисто-дождевых облаков достаточно влажен, а выпадающие капли дождя, испаряясь, усиливают степень насыщения воздуха водяными парами. Наблюдаются фронтальные туманы в районе окклюзии или впереди теплого фронта, в полосе шириной в несколько десятков километров.

Радиационные туманы, образующиеся на берегу и суше при сильном ночном охлаждении подстилающей поверхности, на море, как правило, не образуются, так как охлаждение воды и воздуха над морем в течение ночи невелико.

Признаки появления или исчезновения туманов на морях и океанах следующие.

289. Туманы следует ожидать, если после более или менее продолжительной холодной погоды наступает потепление. Они могут держаться довольно долго. Особенно большая вероятность появления туманов, если потепление началось вечером или ночью при слабых ветрах.

290. Значительный рост относительной и абсолютной влажности воздуха благоприятствует образованию тумана.

291. Если при ясном небе наблюдаются признаки приближения теплого фронта, следует ожидать появления тумана.

292. В средних широтах появление туманов над районами холодных течений в западных частях морей и океанов в север-ком полушарии более вероятно при ветрах юго-восточных и южных румбов, в южном полушарии—северо-восточных и северных румбов; в восточных частях: в северном полушарии при ветрах юго-западных и южных румбов, в южном — северо-западных и северных. При этом

гуще и распространяется на большую площадь.

293. В средних широтах появление туманов маловероятно в северном полушарии при ветрах северных румбов, в южном—южных румбов; ранее образовавшийся туман при переходе ветра на эти румбы скоро исчезает.

294. Если во время тумана пойдет ливневый или обложной дождь, то туман при этом еще более усиливается, но с окончанием дождя скоро исчезает или значительно ослабевает, даже при прежнем ветре.

295. Днем в прибрежной зоне моря (в заливах, бухтах и т. п.) и на берегу туман иногда рассеивается вследствие прогревания воздуха, но если над морем у горизонта удерживается полоса тумана, а ветер с моря сохраняется прежний (т. е. тот, при котором туман возник), то вечером или ночью туман появится и в прибрежной зоне моря, и на берегу

296. При сплошной облачности туман менее вероятен, чем при ясном небе, в особенности на побережье.

297. Туман высокий продолжителен, тонкий рассеивается вскоре после восхода солнца.

298. На берегу, если в вечерние часы температура воздуха близка к точке росы (выше ее не более чем на 3—4°), то при ясной ночи к утру можно ожидать появления радиационного тумана, который рассеется при восходе солнца. При данных условиях образованию тумана будет способствовать наличие слабого ветра от 0,5 до 5 *м/сек.*

299. После дневных или вечерних гроз, вызывающих похолодание, ночью и к утру, а иногда и днем при слабом ветре можно ожидать появление туманов.

300. Перед ночной грозой вечером туман не появляется: если появляется, то быстро рассеивается.

301. Находясь в море и имея данные о распределении температуры поверхностной воды, нужно выбирать, если возможно, наиболее высокие температуры—там вероятность тумана меньше

302. Если утром роса или иней—тумана в ближайшие 12 *ч* не будет.

4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕСТНЫЕ ПРИЗНАКИ ПОГОДЫ НА ОТДЕЛЬНЫХ МОРЯХ И ОКЕАНАХ

Как было сказано, на отдельных морях и океанах, кроме общих признаков, имеются еще так называемые специальные, характерные для конкретного географического района

Для не оказанных в книге других районов специальные признаки нужно находить в различных навигационных пособиях (лоциях и т. п.) и гидрометеорологических описаниях, а также необходимо

самому хорошо всесторонне изучать район плавания и подмечать в нем специальные признаки погоды.

Черное море

Среди ветров особой известностью выделяется Новороссийская бора [1]. Она является самым опасным видом шторма для флота на северо-востоке Черного моря, особенно в районе побережья Анапа—Новороссийск—Туапсе. Новороссийская бора— это очень сильный холодный северо-восточный порывистый ветер, дующий с невысоких горных склонов. Наибольшая сила его наблюдается в Цемесской (Новороссийской) бухте. Здесь сильно охлажденный материк круто обрывается к теплому морю.

Этот шторм бывает при антициклоне в холодном воздухе над южными районами европейской территории Советского Союза и при циклоне—над юго-восточной частью Черного моря. При этом создаются большие горизонтальные градиенты давления, вследствие чего воздух огромными порывами низвергается через Мархотский перевал с высоты 435 *м* в Новороссийскую бухту со скоростью ураганного ветра, который вызывает сильное волне-кие моря с очень крутой волной и при отрицательных температурах создает мощное обледенение судов и портовых сооружении. Были случаи, когда суда тонули в бухте под тяжестью образовавшегося на них льда.

В среднем Новороссийская бора за год наблюдается 46 раз, чаще всего в период с ноября по март. Из них больше половины бывает со скоростью ветра выше 20 *м/сек.* Наибольшая скорость ветра достигает 40 *м/сек* и более, температура воздуха при этом может понижаться до минус 15—18° и ниже. Бора продолжается непрерывно в течение 1—3 суток, иногда до недели. Ее распространение в сторону моря не превышает 5—6 миль.

Местные признаки наступления, ослабления и прекращения Новороссийской боры следующие.

Появление белесоватого облачного вала над хребтом Варада и его сползание по склонам гор в сторону моря. Бора начинается, когда облачный вал спустится примерно до половины склона гор.

Если облачные массы оторвались от Мархотского перевала и быстро смещаются в юго-западном направлении—это признак того, что бора в Новороссийске начнется через 2—3 *ч* и даже раньше.

Резкое ослабление севере восточного ветра в Новороссийске при сильном на Мархотском перевале, о чем может свидетельствовать

[1] Кроме Новороссийска, более слабая бора бывает на Новой Земле, Адриатическом море, на берегах Антарктиды, на озере Байкал и в других местах.

удерживающийся почти в прежнем положении облачный вал на склоне гор, не указывает на окончание боры; ветер вновь усилится через 2—3 *ч.*

Усиление северо-восточного ветра в Новороссийске до 6—7 баллов и даже больше при сохранения слабого ветра на Мархот-ском перевале указывает на то, что в Новороссийске скоро не будет ветра.

Если надвигается и увеличивается облачность нижнего яруса с юга, сопровождаемая осадками и падением давления, то бора прекратится через 8—12 *ч.*

Быстрый рост давления в Новороссийске—признак начала ослабления и скорого прекращения здесь боры.

В районе побережья Поти в холодный период года (с октября по март) часто наблюдается очень сильный феновый восточный ветер, достигающий иногда ураганной силы, скорость его до 40 *м/сек* и продолжительность до нескольких суток. Этот ветер наблюдается от реки Супса до реки Ингури, в море он распространяется до 10 миль от берега. Местное название этого ветра—Потийский калач или кругляк.

Признаки возникновения штормового восточного ветра в районе Поти следующие, атмосферное давление выше 1015 *мбар* с равномерным его падением, значительное повышение температуры воздуха и уменьшение относительной влажности, появление перистых и чечевицеобразных облаков над горами, сверхдальняя видимость отдаленных гор, исчезновение низких облаков. Обычно этот ветер усиливается во второй половине ночи и в середине дня стихает, а к вечеру может усилиться вновь.

В районе Поти также нередко наблюдаются и шквалистые западные ветры, чаще всего юго-западные и западные, реже северо-западные. Признаки их наступления следующие.

появление при фене над побережьем перистых облаков и по-степенное их уплотнение с образованием облаков среднего яруса—признак того, что в ближайшие 6—10 *ч* здесь возникнут шквалистые западные ветры и наступит пасмурная погода с осадками;

появление зыби на море при ясной погоде, особенно во время фена;

сверхдальняя видимость гор;

усиление морских течений в районе Поти до одного узла и более—признак усиления здесь западного ветра до штормового через 18—24 *ч,* признаком усиления этого ветра через несколько часов (3—4 *ч)* является заметное повышение уровня воды в Поти.

В апреле и мае при ненормально высокой температуре, малой относительной влажности (сухости) воздуха и падении давления надо через несколько часов ожидать с юго-запада внезапного сильного шквала.

Поти и Закавказья является увеличение давления, уменьшение облачности и волнения моря.

В районах мысов Тарханкут, Сарыч, Судана, Калиакра, Анапа и в Керченском проливе при заметном изменении атмосферного давления наблюдается местное усиление слабых и умеренных ветров до сильных и штормовых: южного ветра—три падении давления, северного—при повышении. При изменении давления в этих районах на 1—2 *мбар* ветры могут усиливаться до 6—7 баллов. Усиление распространяется от берега в море до 5—6 миль, дальше ветры резко ослабевают.

В бассейне Черного моря сильные и продолжительные штормы от направлений северной половины горизонта наблюдаются зимой. Им предшествуют и сопутствуют резкое понижение температуры и давления воздуха, выпадение снега, образование туманов, испарения. Скорость ветра достигает 25—40 *м/сек.*

Штормы от ветров южных направлений на Черном море наблюдаются гораздо реже, и они обычно бывают менее сильными и менее продолжительными, чем при ветрах северных направлений. Перед началом южного шторма за сутки и более может наблюдаться сверхдальняя видимость: горы Анатолийского побережья могут быть видны с Южного берега Крыма.

Пролив Босфор

Белые облака, образующиеся над вершинами европейского берега пролива,—признак скорого наступления северо-западных штормовых ветров. При этом, если облака начинают сползать по склону гор в сторону пролива,—значит скоро появятся сильные северо-западные шквалы, часто сопровождаемые грозами.

Эгейское море

В холодный период года (с октября по март), если горы на островах скрыты серыми облаками, а небо покрыто низкой облачностью, то скоро подует сильный ветер.

Если небо покрывается облаками, надвигающимися с юго-запада, давление падает, наблюдаются грозовые разряды, то в холодный период года нужно ожидать юго-западного шторма.

Перед наступлением северного шторма со шквалами давление заметно увеличивается и наступает ясная, с хорошей видимостью погода.

Бискайский залив

В Бискайском заливе штормы весьма часты. Обычно они наблюдаются с октября по март и особенно с ноября по февраль.

Они сопровождаются обычно дождливой и ненастной погодой и очень сильным и опасным для судов волнением.

Штормы в Бискайском заливе связаны с прохождением циклонов, которые чаще всего имеют две траектории: на северо-восток и восток-юго-восток. В период с июня по август здесь наблюдаются грозы, которые в южной части залива сопровождаются сильными шквалами.

Признаками наступления в заливе штормов являются надвигающаяся с запада низкая мрачная облачность, часто с молниями, и идущая с запада мертвая зыбь.

У южного побережья залива мертвая зыбь в сочетании со штилевой погодой, наступающей после юго-западных ветров, также является верным признаком приближения шторма.

Характерно также, что чем дольше наблюдаются указанные выше признаки до наступления шторма, тем сильнее и продолжительнее будет сам шторм.

Возникая обычно с юго-запада, шторм, сопровождаемый осадками и туманами, поворачивает постепенно на запад или северо-запад и может продолжаться до нескольких суток подряд. Затем ветер принимает первоначальное направление.

Если по окончании шторма дуют сильные ветры с юго-запада, сопровождающиеся повышением давления, то можно ожидать северного ветра и улучшения погоды.

Если обратный поворот ветра с северо-запада на запад или юго-запад сопровождается значительным падением давления, то надо ожидать скорого наступления нового шторма.

Красное море, Аденский и Суэцкий заливы

В северной части Красного моря и в Суэцком заливе появление перистых облаков над вершинами гор Синайского полуострова, в то время когда они видны со стороны южного входа в пролив Губаль,—признак скорого возникновения сильного до штормового ветра В этих же районах признаком скорого появления свежего ветра является дымка на горизонте. В Суэцком заливе, если дымка покрывает плоскогорья,—признак скорого наступления большого шторма.

Появлению сухого сильного северного ветра (хамсина) в Аденском заливе предшествует выпадение обильных дождей в Йемене.

У северного берега Аденского залива признаком наступления сильного ветра северного и северо-северо-западного «белата» является появление вечером над берегом тусклой туманной дуги и порывистого ветра, постепенно заходящего к берегу.

В Аденском заливе признаки приближения циклона от востока и юга—это гало вокруг луны и солнца, молнии в восточной части горизонта, шквалы с северо-северо-запада и северо-северо-востока, мертвая зыбь, идущая с востока, и падение давления.

Порт Кейптаун.

Если вершина горы Лев покрывается белой облачной шапкой — признак скорого наступления сильного шторма.

Порт Петропавловск-Камчатский. Авачинская губа

Признаки усиления северо-западного ветра до штормового следующие, образование облачной шапки над Вилючинской сопкой, наличие резко очерченной облачной гряды кучевообразных форм облаков над западной частью залива.

Средиземное море

Изменение направления ветра во время шторма от восточного к западному служит верным признаком улучшения погоды. Восточные ветры обычно предвещают здесь штормовую погоду.

Белое море

Если на Белом море начинает дуть южный ветер—признак скорого наступления ненастной погоды.

Гебридские острова и побережье Шотландии

Северный штормовой ветер, изменяющий направление на юго-западное при понижении атмосферного давления,—верный признак дальнейшего ухудшения погоды.

Остров Ньюфаундленд

Если после западного ветра атмосферное давление начинает медленно падать, то следует ожидать продолжительного восточного шторма.

Шотландские и Оркнейские острова

Сильное полярное сияние—признак наступления юго-восточного шторма, а слабое сияние—признак наступления хорошей погоды.

Ботнический залив

Быстрое падение атмосферного давления, а также заволакивание неба густыми слоистыми облаками являются признаком приближения циклона и часто штормового ветра.

Побережье острова Целебес

На северном побережье острова, особенно в районе бухты Манадо, в период северо-западного муссона наблюдаются штормовые западные ветры, имеющие местное название «барат». Признак приближения барата—темный, свинцовый цвет неба над морем. Температура воздуха при этом падает обычно до 19° С вместо обычной здесь 25—27° С.

Магелланов пролив

Видимая на юго-западе белая дуга облаков—верный признак приближающегося от мыса Горн сильного штормового шквального ветра.

Флоридский пролив

Часто в этом районе наблюдается штормовой с сильными шквалами ветер, имеющий местное название «портер». Признаком наступления этого ветра является падение атмосферного давления и приближение с северо-запада мощных кучевых облаков при слабом юго-восточном ветре.

Северный Ледовитый океан

Снежные струи, переходящие при усилении ветра в поземок,— признак начинающейся пурги. При этом по мере усиления ветра переносимый им снег поднимается все выше и выше, горизонт постепенно затягивает снежной дымкой и видимость резко ухудшается.

Побережье Антарктиды в районе Атлантического сектора

При сильных ветрах восточной четверти обычно начинается низовая метель, переходящая затем в общую с выпадением снега; видимость при этом становится очень плохой. Признаками штормового ветра восточной четверти могут служить следующие явления:

появление и уплотнение перисто-слоистой облачности;

повышение температуры воздуха в период полярной ночи, а также летом, весной и осенью к вечеру и ночью;

значительное повышение относительной влажности воздуха;

очень сильное падение атмосферного давления.

Атлантический сектор вод Антарктики

Признаками усиления ветра в открытой части океана могут служить следующие явления:

1) поворот ветра вправо и переход давления от ровного хода к падению при одновременном повышении температуры воздуха, облачность уплотняется и снижается, начинается выпадение осадков. Эти явления связаны с приближением циклона к месту судна и, как правило, предвещают ветры северной четверти (от северо-западных до северо-восточных) силой 6—8 баллов и более;

2) рост давления, начинающийся после заметного падения и сопровождающийся изменением направления ветра с южного на юго-западное. При этом обычно осадки прекращаются я улучшается видимость. Об интенсивности надвигающегося шторма можно судить по записи барографа: чем круче поднимается давление, тем более вероятен сильный шторм (до ураганного), который обычно начинается вскоре после начала повышения давления.

Второй признак, если он выражен отчетливо, характерен для тыловой части циклона при условии прохождения его центра севернее судна.

Нередко штормы при северных ветрах предшествуют юго-западным штормам. Следует иметь в виду, что в Антарктике нет такой строгой зависимости между изменениями атмосферного давления и ветром, как это наблюдается в северном полушарии. Здесь могут быть случаи сильных штормов при небольших колебаниях давления и, наоборот, часто значительные изменения давления не связаны с сильным ветром. Поэтому в Антарктике, кроме хода давления, обязательно нужно учитывать изменение ветра, температуры, облачности и других метеорологических явлений, а также направление и время появления или усиления зыби.

Изменение ветра при прохождении циклона происходит следующим образом:

если судно находится непосредственно в центральной части циклона, то вначале дует сильный северосеверо-восточный ветер, который после смещения центра быстро меняется на юго-юго-западный;

когда центр циклона проходит южнее судна, то вначале наблюдается северный ветер, который затем переходит в северо-западный и усиливается, а после смещения центра циклона меняется на юго-западный с повышением давления и сильным штормом.

В том случае, если судно находится в зоне сильных западных ветров, которая расположена между 40 и 55° ю. ш., ветер меняется в пределах от северо-западного до юго-западного;

если центр циклона проходит севернее судна, ветер начинается от севера, переходит через северо-восток на восточный и после смещения циклона — на юго-восточный и южный.

Для преобладающего большинства траекторий движения циклонов прохождение их центров южнее судна наблюдается в тех случаях, когда судно находится к северу от 61-й параллели. Движение центра циклона через расположение судна наиболее вероятно при плавании в зоне между 61 и 65° ю. ш.

Наконец, движение центра циклона севернее судна наблюдается при плавании южнее Полярного Круга. Иногда для отдельных траекторий движения центров циклонов пути их могут значительно отклоняться от вышеуказанного среднего положения.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЛАКОВ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Форма, Международное название и обозначение	Внешний вид. Структура облаков	Разновидности и краткое описание	Высота нижней границы	Вертикальные размеры	Оптические явления в облаках, прозрачность	Осадки	Что означают
Облака верхнего яруса	I. Перистые Cirrus (ci)	Отдельные нежные облака волокнистого или нитевидного строения без теней, беловатого цвета, иногда шелковистые; состоят из ледяных кристаллов	Нитевидные — отдельные беспорядочно разбросанные по небу облака в виде нитей, перьев, факелов. Часто имеют вид тонких растрепанных кусков ваты, малоподвижны, не скапливаются и не уплотняются у горизонта. Крючковидные или когтевидные — отдельные тонкие облака в виде изогнутых нитей—крючков, коготков, запятых Быстро движутся в одном направлении; количество их со временем заметно увеличивается в увеличивается в той части горизонта от которой они движутся	6000-10000 м, но может увеличится до 15000-17000м и уменьшаться до 3000 м.	Обычно тонкие,но иногда их толщина может достигать 3 км и более.	Просвечивают солнце, луна, звезды. Днем – голубое небо. Иногда наблюдается явление гало.	Осадки не выпадают.	Преимущественно области антициклопов, сохранение хорошей погоды. Приближение передней половины циклона, теплого фронта или фронта окклюзии типа теплого.
	I. Перистые	Отдельные нежные облака волокнистою или нитевидного строения без генеи, беловатого цвета, иногда шелковисгые; состоят из ледяных криталлов.	Плотные перистые облака, беспорядочно разбросанные по небу и представляющие собой дальнейшие стадии разрушения «наковальни» кучево-дождевых облаков. Грозовые—плотные пернстые облака, возникающие в верхних частях кучево-дождевых облаков, напоминающих «наковальню».	6000-10000 м, но может увеличится до 15000-17000м и уменьшаться до 3000 м.	Обычно тонкие, но иногда их толщина может достигать 3 км и более	Хорошо просвечиваются солнце, луна, звезды. Днем – голубое небо. Иногда наблюдается явление гало.	Осадки не выпадают.	Характерны для холодной воздушной массы (тыловой части циклона). Характерны для тыловой части циклона, прохождения холодного фронта, предвещают грозовую или ненастную погоду.
	II. Перисто-слоистые Cirostratus (cs)	Беловатая или голубоватая тонкая однородная пелена облаков, как правило, постепенно закрывающая все небо; состоит из ледяных кристаллов.	Нитевидные — совершенно размытая пелена облаков, придающая небу молочно-беловатый оттенок и имеющая заметное волокнистое строение. Туманообразные—беловатая туманная пелена, почти совсем не ослабляющая яркости солнечных лучей.	6000-9000 м 6000-9000 м	Обычно очень тонкие облака От 0,1 до нескольких километров	Просвечиваются солнце, луна, иногда яркие звезды, слабо просвечивает голубое небо. Яркое явление гало.	Осадки не выпадают Осадки не достигают земли	Приближение передней части циклона, теплого фронта или фронта окклюзии типа теплого; предвещают продолжительную ненастную ветреную погоду.
	III. Перисто-кучевые Cirrocumulus (Cc)	Маленькие белые хлопья, шарики или валики без теней, напоминающие рябь на песке или рыбью чешую состоят из ледяных кристаллов.	1 Чечевицеобразные в виде мелких линз. 2 Кучеобразные, имеющие вид мелких башенок или хлопьев растущих по вертикали.	6000 – 8000 м	0,2 –0,4 км	Хорошо просвечиваются солнце, луна, звезды. Днем просвечивает голубое небо.	Осадки не выпадают	Приближение тыловой половины циклона, холодиого фронта или фронта окклюзии типа холодного, прсдвсщает штормовые ветры, шквалы, грозы,ливневые осад ки, похолодание.

Продолжение

	Форма, Международное название и обозначение	Внешний вид. Структура облаков	Разновидности и краткое описание	Высота нижней границы	Вертикальные размеры	Оптические явления в облаках, прозрачность	Осадки	Что означают
Облака среднего яруса	IV. Высокие кучевые Altocumulus (Ac)	Белые, иногда сероватые или синеватые облака в виде волн (гряд), состоящих из отдельных пластин или хлопьев, состоят преимущественно из очень мелких капелек, изредка из ледяных кристаллов.	Между рядами облаков и их элементами видны просветы голубого неба	До 2000 – 6000 м	200 – 700 м	В тонких высококучевых облаках солнце и луна местами просвечивают, наблюдается венцы. Иногда наблюдается иризация облаков – свечение краев облаков слабыми радужными тонами при прохождении их вблизи солнца или луна.	Изредка наблюдаются полосы падения	Обычно бывают впереди затухающего циклона, а также возникают при размывании фронтальной облачности. Приближение холодного фронта или фронт окклюзии, но иногда бывают за фронтами и в этих случаях предвещают улучшение погоды.
			Непросвечивающие плотные—образуют почти сплошной облачный слой, на нижней поверхности которого отчетливо видны темные волны, гряды или пластины.					
			Чечевицеобразные — отдельные плотные облака чечевицеобразной или сигарообразной формы	До 2000 – 3000 м	200 – 700 м		Осадки не выпадают	Значительную неустойчивость состояния атмосферы, что часто приводит к образованию гроз и шквалов
			Башенкообразные — белый или сероватый слой высококучевых об- лаков, над которым выделяются массы в виде зубчатых башенок.					
			Хлопьевидные — белые и сероватые по краям разорванные хлопья, сравнительно быстро меняющие свои очертания.					
		Белые, иногда сероватые или синеватые облака в виде волн (гряд), состоящих из отдельных пластин или хлопьев; состоят преимущественно из очень мелких капелек, изредка из кристаллов льда.	Облака, происходящие из кучевых при растекании их вершин и при таянии нижней части. Образуют расплывчато-округленные гряды, сначала довольно плотные, темные, непросвечивающие, затем могут быть тоньше, светлее и к вечеру или ночи совсем рассеяться.	Обычно около 3000 – 5000 м	От нескольких сотен метров до 1.5 – 2 км	В тонких высококучевых облаках сщлнце и луна местами просвечивают, наблюдаются венцы. Иногда наблюдается иризация облаков.	Осадки не выпадают	Прекращение выходящих токов воздуха и улучшение погоды
			Облака, придающие небу хаотический вид		От тонких, просвечивающих, до плотных, толщиной 1 – 2 км			Предвещают грозу, шквалы
	V. Высоко-слоистые Altostratus (Aa)	Серая или синеватая однородная пелена облаков, постепенно закрывающая все небо. Состоят из мельчайших капель воды и кристаллов льда.	Просвечивающий сравнительно тонкий облачный слой, через него, как сквозь матовое стекло, просвечивают солнце и луна.	3000 – 5000 м	Несколько сотен метров	В тонких просвечивающих высокослоистых облаках иногда наблюдается венец. Эти облака часто имеют серовато-синеватый оттенок	Осадки выпадают. Зимой даже тонкие просвечивающие облака дают снегопады. Летом выпадающие осадки обычно не достигают земли.	Ухудшение погоды (приближение теплого фронта), кроме случаев перехода в высококучевые облака
			Более плотный, темный слой облаков, через который солнце или луна не просвечивают.	2000 – 4000 м	От нескольких сотен метров до нескольких километров			

	Форма, Международное название и обозначение	Внешний вид. Структура облаков	Разновидности и краткое описание	Высота нижней границы	Вертикальные размеры	Оптические явления в облаках, прозрачность	Осадки	Что означают
Облака нижнего яруса	VI. Слоисто-кучевые Stratucumulus (Sc)	Серые облака, состоящие из крупных гряд (волн), пластин или хлопьев, разделенных просветами или сливающихся в сплошной серый волнистый покров. Состоят из капель, снежинок	Просвечивающие — элементы облаков располагаются неплотно, не сливаются друг с другом. Непросвечивающие элементы сливаются в однородный слой. Чечевицеобразные — отдельные сравнительно плоские, вытянутые в длину облака Кучевообразные — башенковидные, местами растущие вверх в виде башенок и куполов.	600 – 1500 м	200 – 8000 м	Солнце и луна могут просвечивать только сквозь тонкие края облаков, изредка могут наблюдаться венцы	Как правило, не выпадают. Из слоисто-кучевых непросвечивающих могут выпадать слабые непродолжительные осадки.	Ветреную холодную с осадками погоду
	VII. Слоистые Startus (st)	Однородный облачный слой серого или желто-серого цвета, сходный с туманом, обычно закрывающий все небо, по иногда эти облака могут наблюдаться и в виде разорванных масс	Растекающиеся дневные или вечерние образуются из кучевых облаков при их растекании Вымеобразные— имеют вид шарообразных масс на фоне других облаков Туманообразный — сходный с туманом однородный слой облаков, по расположенный ней земной поверхности. Волнистые (или слоисто-кучевые)—основание облаков имеет волнистый характер, волны иногда заметны лишь в виде правильного чередования более темных и более светлых мест в облаке.	100 – 700 м, иногда может быть и ниже	200 – 800 м	Солнце и луна обычно просвечивают. В очень тонких слоях иногда наблюдаются яркие венцы	Осадки обычно не выпадают. Иногда при положительных температурах может выпадать морось, а при отрицательных – редкий слабый снег.	Характерны для устойчивых воздушных масс и определяют сохранение установившейся погоды
		Состоят из капель, а при отрицательных тем пературах могут состоять из ледяных кристаллов и снежинок	Разорванно слоистые— скопления отдельных об лаков с разорванными краями, более или менее сплошного клочковатого покрова со свисающими вниз лохмотьями Разорванно дожде вые— являются разно видностью разорванно слоистых облаков и пред ставляют собой низкие, серые, мрачные изо рванные облака плохой погоды	100 – 700 м, иногда может быть и ниже	200 – 800 м			Наблюдаются в тыловой части циклопа, предвещают ненастную ветреную погоду
	VIII. Слои-стодождевые Nimbostratus (Ns)	Плотный бесформенный слой облаков темно-серого цвета зимой и свинцово-синеватого летом.	Нет	100 – 1000 м	До нескольких километров	Солнце и луна не просвечивают, особые оптические явления не наблюдаются.	Обложной дождь или снег	Прохождение теплого фронта или фронта окклюзии типа теплого.

	Форма, Международное название и обозначение	Внешний вид. Структура облаков	Разновидности и краткое описание	Высота нижней границы	Вертикальные размеры	Оптические явления в облаках, прозрачность	Осадки	Что означают
Облака вертикального развития	IX. Кучевые Cumulus (Cu)	Плотные, развитые по вертикали облака с белыми куполообразными вершинами и с плоским сероватым основанием. Состоят преимущественно из капель.	Кучевые плоские (облака хорошей погоды)— кажутся плоскими, так как их высота меньше горизонтальных размеров. Кучевые мощные — сильно развитые по вертикали облака, высота их в 1,5—2 раза превышает длину основания.	400 – 1500 м	От сотен метров до нескольких километров	Солнце не просвечивает сквозь центральные части кучевых облаков, а только через края.	Обычно не выпадают. Изредка могут выпадать отдельные капли дождя. В субтропических широтах из мощных кучевых иногда выпадает дождь.	При ясно выраженном суточном ходе облаков указывают на устойчивую хорошую антициклональную погоду.
	X. Кучево-дождевые Cumulonimbus (cb)	Белые облака с темными, иногда синеватыми основаниями, поднимающиеся в виде огромных горообразных облачных масс. Состоят в нижних частях из капель, в верхних — из кристаллов льда.	«Лысые» — вершины этих облаков не имеют перистовидной верхней части и похожи на круглые белоснежные купола. «Волосатые» — облака имеют хорошо выраженное волокнистое перисто-видное строение верхней части.	200 – 1000 м	До нескольких километров. Иногда достигают верхней границы тропосферы.	Солнце не просвечивает, затененные части облаков темные, освещенные солнцем – ярко-белые.	Выпадают ливневые осадки, град, крупа и пр. Часто бывают видны полосы падения под облаками.	Предвещают грозу, ливневые осадки, иногда грозу со шквалами, штормовые ветры.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

УКАЗАТЕЛЬ МЕСТНЫХ ПРИЗНАКОВ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ ОЖИДАЕМОЙ ПОГОДЕ ИЛИ СИНОПТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКЕ

Характер ожидаемой погоды или синоптической обстановки	№ местных признаков погоды
Общее ухудшение по годы	1., 11., 13., 29., 34., 51., 53., 72., 76., 82., 86., 91., 94., 95., 97., 98., 99., 103., 104., 105., 113., 125., 126., 127., 135., 143., 144., 145., 147., 149., 150., 152., 153., 155., 181., 182., 183., 184.187., 192., 198., 201., 202., 203., 209., 215., 218., 219., 220., 226., 228., 232., 234., 237.249., 250., 253., 254., 258., 260., 261., 268., 269., 275., 277.
Сохранение плохой погоды	2., 38., 76., 78., 88., 100., 117., 123., 132., 165., 166., 173., 189., 223., 257.
Усиление ветра	1., 2., 4., 6., 7., 11., 13., 14., 16., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 32., 35., 44.45., 48., 52., 53., 54., 55., 56.58., 59., 60., 63., 69., 80., 83., 94., 99., 103., 104., 105., 108., 113., 115., 126., 131., 144., 145., 177., 178., 194., 204., 216., 218., 219., 220.222., 224., 228., 230., 240., 253., 258., 261., 262., 264., 265., 266., 267., 268., 269.
Осадки	1., 4., 6., 7., 8., 10., 11., 14., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 30., 32., 35.38., 47., 49., 53., 64.80., 83., 87., 94., 99., 104., 105., 150., 160., 174., 176., 185., 215., 216., 218., 219., 220., 222., 224., 228.237., 238.240., 243., 244., 246., 253., 254., 256.
Ливень	13., 20., 22., 23., 26., 27., 44., 45., 52., 54., 55., 57., 58., 60.61., 63., 107., 108., 230.
Грозы, шквалы, смерчи	8., 16., 22., 24., 26., 27., 28., 44., 52., 55., 56., 57., 58., 59., 60., 62., 63., 75., 83., 107., 108., 138., 161., 162., 163., 179., 185., 240.
Похолодание летом	14., 19., 22., 24., 35., 44., 59., 64., 124., 257.
Заморозки (весной и осенью)	167., 169.
Мороз	36., 193., 208., 231.
Общее улучшение по годы	33.40., 41., 43., 71., 73., 77., 84., 85., 93., 96., 106., 114., 136., 142., 154., 158., 165., 170., 171., 194., 195., 197., 232., 233., 236., 241., 242., 245., 247., 248., 255., 276.
Сохранение хорошей погоды	3., 5., 9., 17., 42., 45., 47., 49., 50., 89., 90., 92.95., 97., 102., 109., 110.111., 113., 116., 121., 137., 140., 141., 146., 147., 148., 151., 159., 164., 180., 186., 188., 190., 191., 200., 205., 206., 207., 211., 212., 213., 214.216., 217., 221., 227., 229., 231., 239.,
Прекращение осадков, прояснение	39., 75., 77., 84., 85., 172.
Изменчивая погода	12., 15., 31., 65., 79., 97., 102., 139., 199.
Приближение теплого фронта	1., 4., 21., 32., 38., 48., 76., 81., 94., 106.118., 119., 133., 156., 162., 196.215., 220.228., 232., 259., 273., 274.
Приближение холодного фронта	13., 20., 22., 23., 24., 45., 59., 75., 108., 120., 134., 179.235., 271., 272.
Передняя часть циклона	1., 4., 21., 32., 38., 48., 70., 74., 94., 99., 100., 104., 155., 203., 228.
Тыловая часть циклона	40., 41., 42., 129., 145.
Центр циклона	105., 130.
Прохождение левой (внефронтальной) половины циклона	115., 128.
Приближение тропического циклона	122., 278., 279., 280., 281., 282., 283., 284., 285., 286., 287., 288.
Появление тумана	289., 290., 291., 292., 295.296., 298., 299.
Исчезновение тумана	293., 294., 295., 297., 300., 301.