

ИЗМЕНЕНИЯ ПОГОДЫ

В умеренных широтах, как правило, основным изменениям погоды предшествует ряд понижений давления с вклинивающимися между ними областями высокого давления. Понижение давления имеет для яхтсменов большое значение: при резком падении давления ветер обычно усиливается до штормового и даже при небольшом перепаде давлений меняет свое направление.

Области высокого давления, или антициклоны, - это области, где холодный плотный воздух опускается и становится теплее. Обычно они гораздо стабильнее, чем области низкого давления (см. с. 265), и летом несут с собой долгие периоды теплой сухой погоды. В таких областях образуются небольшие облака, обычно достаточно высоко, но облака могут быть и низкими, особенно над морем. Ветры, дующие в областях высокого давления, довольно слабы. На ход метеоэлементов высокого давления может влиять рельеф берега, если ветер дует на холмистый берег, или морские бризы, сила и направление которых меняются в течение суток (см. с. 273).

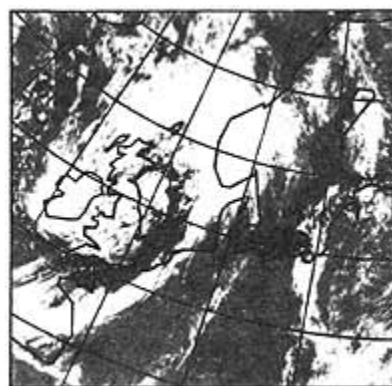
Низкое давление (циклоны)

На предыдущем рисунке было показано, как вначале возникает область низкого давления, а затем из небольшого клина в полярном фронте развивается настоящий циклон. Ясно, что погода, которую видит и ощущает наблюдатель, зависит от его положения относительно центра низкого давления. Чем ближе к центру, тем более суровой, вероятнее всего, будет погода.

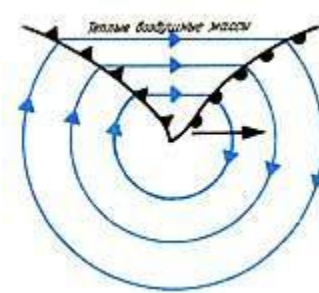
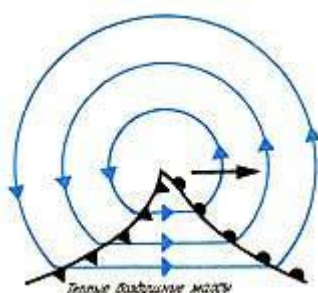
Рассмотрим типичный циклон, проходящий несколько к северу от наблюдателя. Первые признаки - падение давления (которое зафиксирует барометр яхты) и появление тонкого высокого перистого облака. Чем больше скорость перистого облака и его плотность, тем ниже давление и тем более вероятно, что подует штормовой ветер. Подобные тонкие высокие облака предупреждают яхтсмена о надвигающемся шторме за 12-24 ч в зависимости от того, насколько быстро перемещается циклон.

Перистое облако постепенно становится толще и превращается в перисто-слоистое, которое закрывает небо на большой высоте. У Солнца или Луны появляется гало (светлые круги), давление падает и направление ветра меняется против часовой стрелки: так, западный ветер переменится на юго-западный или юго-юго-западный. При сильном падении давления перисто-слоистые облака становятся толще и быстро переходят в высокостроистые, но при умеренном изменении давления облака выглядят скорее, как на фотографии 3 (см. с. 263).

Постепенно облако становится толще и образуются слоисто-дождевые облака.



Снимок системы облаков, сделанный со спутника 14 августа 1979 г. В этот день жестокий шторм обрушился на яхты, участвовавшие в Фастнетской гонке. Длинная полоса облака соответствует холодному фронту, идущему от центра циклона



Система низкого давления в Северном (см. справа) и Южном (см. крайний справа)

полушариях. Голубые линии (изобары) соединяют точки равного давления и указывают направление ветра

Видимость ухудшается, основание облака опускается ниже и начинается сильный дождь. Давление продолжает падать, и ветер может отойти дальше к югу или даже перейти в юго-восточную четверть. По мере прохождения теплого фронта дождь превращается в изморось или прекращается совсем. Давление обычно стабилизируется, и ветер опять меняет свое направление ближе к западу. Яхтсмен, находящийся достаточно далеко от центра циклона, может увидеть, как облако распадается.

Карта погоды, показывающая циклон над Шотландией в полдень 14 августа 1979 г. Близкие изобары над Ирландским морем указывают на сильные ветры, которые временами достигали 30 м/с



Холодные фронты

С приближением холодного фронта (который следует за теплыми воздушными массами) давление может начать снова падать (так как область пониженного давления - „впадина“ - часто предшествует фронту) и ветер опять повернет немного к югу. Однако видимых признаков приближающегося холодного фронта будет очень мало, так как яхта все еще будет находиться в секторе теплого воздуха.

Когда холодный фронт действительно придет, он может распространяться очень быстро.

Дополнительная энергия холодного фронта изменяет направление ветра, так как холодный воздух устремляется вниз под теплый, заставляя его быстро подниматься. Это вызывает сильные ливни и сопровождается порывами ветра и шквалами. Конвекция теплого воздуха служит причиной формирования больших кучевых облаков - ливневых облаков (см. рисунок 4 на с. 262). Характерная особенность облаков холодного фронта заключается в том, что они идут в направлении, обратном по отношению к облакам теплого фронта, но распознать их достаточно сложно, так как сам фронт обычно проходит в два раза быстрее.

По мере прохождения холодного фронта направление ветра обычно меняется по часовой стрелке, часто в сторону северо-запада, и давление начинает подниматься. Облака рассеиваются, видимость быстро улучшается. Прохождение холодного фронта ближе к ночи дает картину, аналогичную показанной на рисунке 5 (см. с. 263), что подтверждает старую поговорку „Если солнце красно к вечеру - моряку бояться нечего“. Высокое облако, исчезающее с наступлением ночи, почти всегда предвещает прекрасную погоду, в то время как высокие облака, появляющиеся на заре с востока, из-за чего небо становится „красно поутру“, являются обычно предшественниками теплого фронта и связанного с ним понижения давления - „Если красно поутру - моряку не поутру“.

В зависимости от местонахождения яхты относительно области низкого давления возможны различные варианты изменения погоды и силы ветра. Если циклон очень активен, ветер смещается и перепад давления увеличивается. Скорость распространения области низкого давления может достигать 30 м/с. Облака будут опережать теплый фронт на 960 км, а выпадение дождей - на 160 км.

Мощный циклон может вызвать в море шторм с сильными ветрами и большими волнами. Признаки, предвещающие такую ситуацию, - это быстрое падение давления (по барометру) и приближение тонкого высокого облака. Кроме того, штормовые предупреждения передают по радио, и большинство яхт, находящихся в прибрежных водах, могут укрыться в гавани до начала шторма. Более подробно о различных видах шторма рассказано на с. 274, а о

прогнозировании погоды - на с. 277. Если прогноз капитана окажется неправильным и яхту захватит шторм, вы будете вынуждены штормовать в открытом море.



Схема (см. сверху) преобладающих направлений ветров и основных океанских течений



Слева приведена более детальная схема направлений ветров и течений в Северной Атлантике



Стрелки указывают направления ветров — голубые для января, оранжевые для июля. Преобладающие направления ветров обозначены более толстыми стрелками. Темно-красные стрелки — направления основных течений

ВЕТРЫ

Ветры - это движение потоков воздуха под действием разности температур и давлений. Холодные тяжелые воздушные массы опускаются к поверхности земли, образуют области высокого давления, а поднимающиеся теплые легкие воздушные массы - области низкого давления. Воздушные потоки, перемещающиеся из области высокого давления в область низкого, называют ветром.

В низких широтах (между экватором и 30° с. ш. и ю. ш.) Земля получает значительно больше солнечного тепла, чем в высоких широтах (60-90° с. ш. и ю. ш.). Перепады температур усложняют движение воздушных масс, появляются области высокого и низкого давлений, которые вызывают характерные ветры по всему земному шару. Приблизительно на широтах 30° к северу и югу от экватора и над полюсами постоянно образуются огромные антициклоны, а на 60° с. ш. и ю. ш. и на экваторе - области низкого давления. Поэтому от 30° с. ш. и ю. ш. воздушные массы перемещаются к экватору, создавая пассаты. Ветры, дующие в направлении областей низкого давления, т. е. 60° с. ш. и ю. ш., называют умеренными западными. Воздушные массы, движущиеся из областей высокого давления над полюсами, - холодные и известны как полярные восточные.

Вращение Земли также влияет на направления ветров. Ветры меридиональных направлений в Северном полушарии отклоняются вправо, в Южном - влево, т. е. северные ветры дуют от северо-западной четверти, а южные - от юго-восточной четверти. В местах встречи ветров образуются подвижные границы раздела, называемые фронтами (см. с. 268).

При встрече северо-восточного и юго-восточного пассатов возникает так называемый межтропический фронт. Поскольку плавание на яхтах наиболее широко распространено в умеренных широтах, яхтсмены должны овладеть знаниями метеорологии этих широт.

Тропическая метеорология (относящаяся к межтропическому фронту) имеет свою специфику. Метеорология умеренных широт здесь не применима. Хотя формирование циклонов в районе экватора происходит аналогично, направление ветров не всегда

соответствует правилам вращения, рассмотренным ранее. Решающее значение принадлежит местным ветрам - причинам частых гроз.

На рисунках показаны преобладающие направления ветров над океанами в январе и июле. В Атлантическом и Тихом океанах хорошо известны определенные районы, где зарождаются антициклоны, ярко выраженные в северных водах и менее определенные - в южных. В Атлантике эти ветры вызывают такие течения, как Гольфстрим, Канарское и Северное Пассатное. Подобную картину можно наблюдать и в северной части Тихого океана, где аналогичные ветры создают течения Куроисио и Северо-Тихоокеанское. Эти течения под влиянием обтекаемых ими участков суши и вращения Земли изменяют свое направление по часовой стрелке в Северном полушарии и против часовой в Южном.

На рисунках приведена схема основных направлений ветров. Однако ее необходимо уточнять в зависимости от местных систем давлений, рельефа побережья и бризов, меняющих свое направление в течение суток.

Погодные системы

Выше упоминалось, что циклоны влияют на погоду. Теперь попробуем выяснить, как области высокого и низкого давлений изменяют преобладающие направления ветров. Нанесенные на карту линии равного давления (изобары) образуют концентрические фигуры вокруг центров областей высокого и низкого давлений. Воздушные массы стремятся перемещаться прямо от областей высокого к областям низкого давления. Однако из-за вращения Земли воздушные потоки движутся по касательной к изобарам. В Северном полушарии ветры отклоняются против часовой стрелки относительно области низкого давления и по часовой стрелке относительно области высокого давления. В Южном полушарии движение происходит в обратном порядке.

Существует простое правило определения положения областей высокого и низкого давлений. Если встать спиной к ветру в Северном полушарии, область низкого давления будет слева, а область высокого справа, и наоборот - в Южном полушарии.

Однако это правило справедливо на высоте 7 км над поверхностью земли для ветра, который называют градиентным. Вблизи поверхности направление и скорость ветра, интересующего яхтсмена, искажаются. Здесь направление ветра отклоняется внутрь - к центру циклона, а при антициклоне - наружу - от его центра. Угол отклонения зависит от рельефа поверхности. Над морем он равен приблизительно 15° , а над землей - 30° . Кроме того, возможны порывы ветра со скоростью и направлением, которые характерны для высоты 7 км.

Местные ветры

Яхтсмен должен знать не только преобладающие направления ветров, но и, что особенно важно для тех, кто ходит на швертботах, - направления местных ветров. Местные ветры также возникают в результате разницы температур. Воздушные массы нагреваются непосредственно от поверхности, над которой они движутся, а не от солнца, как нередко считают яхтсмены. В зависимости от скорости и времени нагрева различных поверхностей температуры воздушных масс над ними также будут различными, а это, в свою очередь, определяет направление ветра.

Самые распространенные местные ветры - это морские бризы. Утреннее солнце нагревает землю, а земля отдает тепло воздуху. Над морем воздушные массы холоднее, так как вода, поглощая солнечные лучи, нагревается не так быстро, как суша. Когда теплые воздушные массы поднимаются над сушей, на их место устремляются потоки более холодного воздуха с моря. Этот ветер называют морским бризом. В жаркий летний день морской бриз может дуть на много миль вглубь территории (до середины дня). Ранним утром можно стать свидетелем штиля, а позже начинает дуть бриз - ветер в сторону берега.

Ночью происходит обратное. С какой скоростью суша нагревается в течение дня, с такой же она отдает тепло ночью. Обычно температура поверхности Земли опускается ниже, чем температура моря, и это приводит к легкому ночному (береговому) бризу - ветру с суши, вызванному тем, что воздушные массы над сушей, охлаждаясь, опускаются и перемещаются в сторону моря. Если на побережье есть холмы или горы, холодный воздух устремляется вниз под действием гравитации, вызывая сильный ветер, дующий вниз по склону, который называют нисходящим. Иногда скорость этого ветра такова, что его энергии

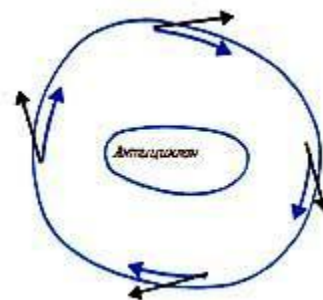
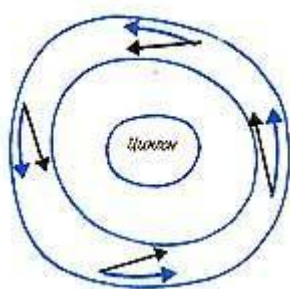
хватает на несколько миль от берега. Чаще всего нисходящий ветер задувает ночью одновременно с легким береговым бризом.

На внутренних водных путях - озерах или реках - действуют те же принципы возникновения и движения ветров. Воздух над сушей нагревается, поднимается вверх, давая возможность более холодному воздуху над водой двигаться от реки. При плавании на швертботе можно добиться неплохих результатов, учитывая направления этих легких ветров.

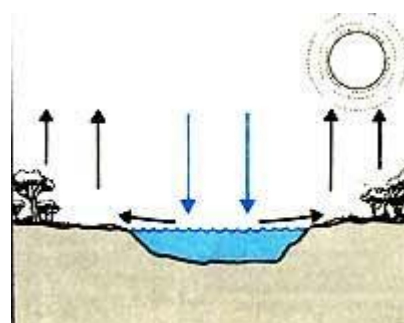
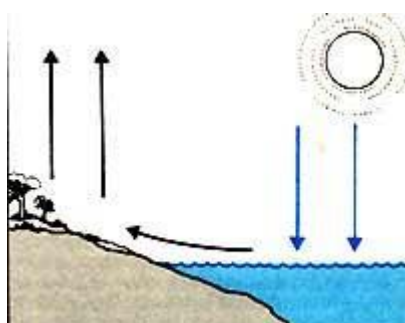
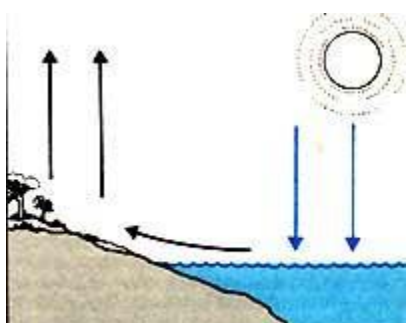
Начинающий яхтсмен сразу заметит, что препятствия на берегу влияют на скорость ветра. Очевидно, ошвартованное большое судно создает мертвую зону с подветренной стороны. Причалы, эллинги для хранения лодок и склады также ограничивают движение воздуха. Деревья вдоль линии берега могут уменьшить скорость ветра почти наполовину. Следовательно, надо идти или близко к деревьям, где ветер дует сквозь них, или как можно дальше от деревьев, чтобы они не влияли на скорость ветра.

Необходимо всегда помнить, что скорость ветра на суше и на море различна. Она существенно уменьшается при контакте с поверхностью земли, и в яхт-клубе или на якорной стоянке сильный ветер часто может показаться легким бризом. Однако при помощи шкалы Бофорта можно правильно определить скорость ветра даже на суше. И, конечно, приблизительно оценить реальную силу ветра в море поможет накопленный опыт.

На схемах (см. справа) показаны направления ветров вокруг центров циклонов и антициклонов в Северном полушарии. Голубые стрелки — направление градиентного ветра (почти параллельного изобарам), черные стрелки - направление ветра над поверхностью земли



На карте (см. слева) показаны изобары над южной и центральной Англией. Стрелки показывают направление ветра над поверхностью земли. Угол отклонения направления ветра больше над сушей, чем над морем. Давление дано в миллибарах. Если мысленно встать спиной к ветру, центр области низкого давления будет расположен слева, а центр области высокого — справа



Массы теплого воздуха поднимаются над землей и на их место устремляется более холодный воздух с моря. Этот ветер в сторону берега известен как дневной (морской) бриз

Холодный воздух с гор опускается вдоль склона и вытесняет теплый воздух, поднимающийся над морем. Его называют ночным (береговым) бризом (в некоторых районах — бора)

На реке или озере поднимающийся над берегом теплый воздух вытесняется холодным воздухом с поверхности воды. Эти местные ветры могут использовать те, кто плавают на швертботах

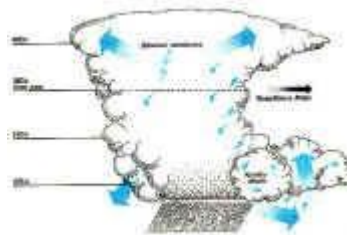
ШТОРМЫ

Области низкого давления - основная причина плохой погоды. Наряду с серьезными атмосферными отклонениями возможны возмущения малого масштаба, такие, как грозы, торнадо и ураганы. Хотя они непродолжительны по времени и охватывают небольшие районы, их интенсивность временами настолько велика, что вызывает проливные дожди и очень сильные разрушительные ветры.

Различают три основных условия формирования грозы. Во-первых, наличие мощного восходящего потока воздуха. Этим объясняется, почему грозы чаще всего бывают в жаркие влажные дни и во второй половине дня или ближе к вечеру. Особенно часты грозы над Северо-Германской низменностью, северной Францией и центральной Англией. Во-вторых, этот поток должен быть достаточно мощным, чтобы пробиться через слои атмосферы и достичь точки росы. В-третьих, поток должен обладать высоким влагосодержанием.

Грозы в открытом море сравнительно редки. Когда же они случаются, то проходят вдоль фронта давления (фронтальные грозы). Только над сушей грозы могут возникнуть внутри устойчивых масс воздуха. Гроза связана с увеличением мощных кучево-дождевых облаков. Первый сигнал опасности - растущее кучевое облако. Верхняя часть облака приобретает форму наковальни - носок. Наковальня указывает направление, в котором дует ветер, т. е. движется шквал. Вторая характерная черта - большое кучевое облако под наковальней, края которого похожи на цветную капусту. Оно расширяется и устремляется вверх в направлении вершины - наковальни. Третья характерная черта - облако в виде горизонтального валика, вращающегося у основания грозового облака. Последний признак - темная область осадков, простирающаяся от основания облака к земле. Именно здесь зарождается шквал.

Грозы обычно начинаются во второй половине дня или ранним вечером, чаще на суше. В океане яхтсмен может встретиться с грозой между полночью и зарей. В тропических широтах грозы наиболее часты, в более высоких широтах они гораздо слабее и наблюдаются сравнительно редко.



Справа приведена схема грозового облака. Стрелки показывают направление движения

Когда гроза приближается, ветер стихает и становится переменным. воздушных потоков

Если облако в виде валика оказывается прямо над яхтой, порывы ветра над поверхностью воды резко усиливаются. Сразу за этим облаком последует сильный дождь или град. Когда шквал пройдет, погода прояснится, а температура и влажность быстро понизятся.

В худших случаях скорость ветра может достигать 20-30 м/с, что чаще всего можно наблюдать в приземном слое. Действительно, над территорией США такая скорость ветра не является чем-то необычным. Чем выше наковальня, тем более жестоким будет шквал. В более высоких широтах осенью и зимой штормы менее суровы, чем летом.

Хотя шторм длится сравнительно недолго, при его приближении морякам следует принять меры предосторожности. Тем, кто плавает на швертботах, лучше всего подойти к берегу, на крейсерской же яхте надо зарифить паруса, а яхту положить на курс бейдевинд. Если курс яхты совпадает с направлением штормового ветра, ее экипаж будет длительное время испытывать дискомфорт. Молнии опасны, и на яхте необходимо установить громоотвод. На швертботе с металлической мачтой во время грозы рекомендуется свесить гик через борт в воду, держа его в то же время в контакте с мачтой.

Определить расстояние между яхтой и грозой очень просто. Если яхта находится в точке грозового разряда, вы, увидев молнию, одновременно услышите гром, если на каком-то расстоянии от нее - сначала будет молния, а затем гром. Этот промежуток времени в секундах надо умножить на 0,2 и полученный результат покажет вам приблизительное расстояние в милях между яхтой и грозой.

Торнадо

Торнадо - это исключительно интенсивный, но маломасштабный воздушный вихрь. Происхождение большинства гроз связано с холодным фронтом, и подобным же образом торнадо или смерчи возникают вдоль длинной узкой полосы. На переднем крае этой полосы холодные нисходящие потоки воздуха встречаются с теплым воздухом, что сопровождается грозами. Падение температуры и резкие порывы ветра характерны для этого наиболее разрушительного типа шторма. В некоторых странах штормов практически не бывает, а другие серьезно страдают от них. В частности, именно над территорией Северной Америки образуется торнадо. В Англии подобные штормы сравнительно редки и не особенно сильны. Наибольший круговорот ветра при смерче (на берегу) обычно имеет диаметр около 185 м, при этом скорость ветра достигает 75 м/с.

Ураганы

Ураган - это название, данное большому тропическому вращающемуся шторму. По шкале Бофорта любой ветер, сила которого превышает 12 баллов, классифицируется как ураган. Обычно в Северном полушарии ураганы движутся в северо-западном направлении, прежде чем повернуть на северо-восток; в Южном полушарии - в юго-западном направлении, а затем поворачивают на юго-восток. Этот обычный путь, конечно, подвержен изменениям. Вращающиеся штормы называют ураганами в Атлантике, в северо-восточной и юго-западной частях Тихого океана, тайфунами в юго-восточной Азии, циклонами в Арабском море и Бенгальском заливе. Существуют два пика времени их появления - в июне-июле и октябре. Тайфуны в Китайском море и ураганы в северо-восточной части Тихого океана обычно приходятся на сентябрь. В Южном полушарии пик сезона падает на январь.

В настоящее время предупреждение об урагане получают через геостационарные спутники, траектория вращения которых проходит через определенные точки земной поверхности над экватором. О движении и интенсивности урагана регулярно предупреждают по радио. Наилучший способ уклониться от него - проложить курс яхты в стороне от тех районов, где часты сезонные ураганы. Если же яхта оказалась на пути одного из них, надо попытаться встать на якорь в закрытой гавани, которая для этой цели отмечена на картах, или покинуть район урагана. Если урагана не избежать, остается задрать люки и надеяться, что яхта выстоит. Однако если ураган застигнет яхту в порту, за исключением, пожалуй, наиболее закрытых гаваней, она будет подвергаться большей опасности, чем в открытом море. В Северном полушарии более безопасна для навигации северная область урагана, и, наоборот, в Южном полушарии - южная область. Яхтсмену следует знать, что в сентябре и октябре тропические штормы движутся через Атлантику к побережью Европы, сопровождаясь опасными ураганами.

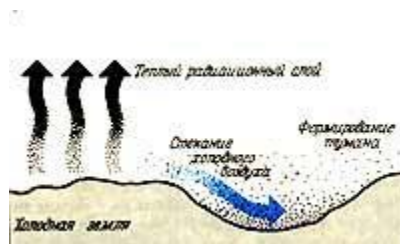
ПРИЧИНЫ ТУМАНА

Туман - это обычное облако, лежащее на поверхности земли или моря. Оно состоит из водяных капелек, слишком малых, чтобы их можно было увидеть, но столь многочисленных, что объекты, находящиеся рядом, плохо различимы. Туман образуется, когда воздух, насыщенный водяными парами, охлаждается до температуры, ниже точки росы (температура, до которой ненасыщенный воздух должен охладиться, чтобы находящийся в нем пар достиг насыщения и начал конденсироваться). Точка росы зависит от температуры и влажности воздуха. Влажный воздух может стать насыщенным при охлаждении или при дополнительном испарении влаги. Точку росы определяют с помощью психрометра.

Известны туманы четырех типов. Причиной туманов первых трех типов являются факторы, вызывающие охлаждение воздуха до температуры ниже точки росы. Туман четвертого типа - туман испарения (испарение арктических морей) - возникает вследствие поглощения холодным воздухом большого количества влаги.

Радиационный туман

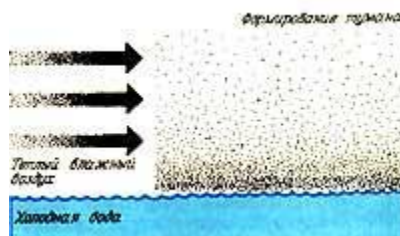
Образование радиационного тумана объясняется тем, что воздух отдает свое тепло, пока его температура не упадет ниже точки росы. Обычно это происходит в ясные ночи, когда отсутствуют облака, задерживающие распространение тепла. Радиационный туман возникает там, где быстро остывает поверхность земли, а влажный воздух, прошедший над водой при слабом ветре, не успевает нагреться, смешиваясь с верхними слоями воздуха. Такое чаще всего можно наблюдать в областях высокого давления при слабом ветре и чистом небе, а также в долинах, где наименее вероятно смещение воздуха различных слоев. В ранние утренние часы туман может распространиться над морем, но не далее, чем на 5 миль. К полудню давление падает и туман рассеивается. Обычно это происходит при антициклонах, когда солнечные лучи хорошо нагревают землю. Радиационный туман наиболее часто формируется весной и осенью и может затруднить судоходство в оживленных водах.



Радиационный туман формируется тихой, ясной ночью, когда дневное тепло уже ушло в атмосферу.

Адвентивный туман

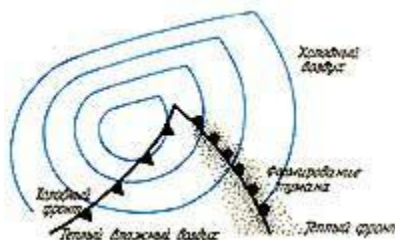
Адвективный туман - внутримассовый туман охлаждения - возникает тогда, когда воздушные массы перемещаются над поверхностью, температура которой ниже точки росы. Адвективный туман известен как морской туман. Весной и ранним летом теплые воздушные массы с суши перемещаются в сторону еще холодного моря. При испарении воды с поверхности моря точка росы повышается, воздух охлаждается и образуется туман. Воздушные массы, движущиеся от теплого участка моря к холодному - еще одна причина морского тумана. Это часто происходит в районе Большой Ньюфаундлендской банки, где теплые воздушные массы, образовавшиеся над Гольфстримом проносятся над более холодным Лабрадорским течением. Третья причина возникновения морского тумана - движение воздушных потоков над постепенно охлаждающимся морем. Массы теплого влажного воздуха, перемещающиеся в направлении высоких широт, охлаждаются, насыщаются парами и образуется туман. Морской туман может быть очень густым и продолжительным. Часто только полное изменение характера погоды приводит к рассеиванию тумана.



Адвективный туман образуется, когда теплый влажный воздух лежит на поверхности холодной воды

Фронтальный туман

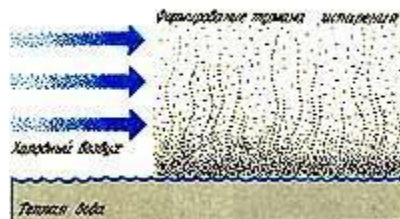
Туман третьего типа - фронтальный. Его название говорит, что возникает он на границе, где встречаются теплый влажный и более холодный полярный фронты. Температура воздушных масс становится ниже точки росы и образуется туман. Туман такого типа обычно наблюдают в виде низкого облака, которое иногда опускается до уровня моря. Главная опасность его заключается в том, что на некоторой высоте держится дымка, поэтому холмы на берегу, маяки и другие заметные ориентиры могут быть заслонены, а у поверхности воды вокруг яхты воздух абсолютно чист. Природа подобного тумана такова, что он держится в виде тонкого пояса вдоль теплого фронта.



Фронтальный туман образуется там, где теплый влажный воздух сталкивается с холодным

Туман испарения (арктический морской дым)

Испарения арктических морей - четвертый (последний) тип тумана - наблюдают над арктическими морями у кромки льдов. Из названия тумана ясно, что он образуется за полярным кругом, когда холодный воздух поглощает испарения более теплой воды. Из-за низкой температуры воздуха, а следовательно, и точки росы любая влага, попадающая в воздух, почти немедленно превращается в туман. Однако одновременно с возникновением тумана воздушные массы



Испарения арктических морей возникают там, где холодные массы воздуха перемещаются над теплой водой

нагреваются от поверхности моря, температура точки росы растет и туман над поверхностью моря немедленно рассеивается. Теплый воздух затем поднимается вверх, где охлаждается, и туман формируется опять, но несколько выше. Этот постоянный процесс образования тумана, рассеивания и переформирования создает странный эффект, по которому он и получил свое название. Испарения арктических морей длятся краткое время, так как условия, приводящие к туману, быстро теряют равновесие, холодный воздух становится более теплым и сходство с туманом исчезает.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОГОДЫ

Умение контролировать и прогнозировать погоду так же важно для яхтсмена, как настраивать паруса. Объем необходимой капитану информации зависит от вида плавания, которое он собирается предпринять. Плавающему на швертботе потребуются знания погодных условий в каких-то отдельных районах в течение короткого периода времени. Команде крейсерской яхты необходимо знать изменения погоды в течение ряда дней над обширными районами. Те яхтсмены, которым предстоит плавание в широтах, где погода более переменчива (т. е. в районах полярных фронтов), должны знать, как контролировать прогнозы погоды, уметь составлять собственные метеорологические карты и самостоятельно прогнозировать погоду.

Первое, что должен сделать яхтсмен еще до того, как думать о выходе в море или о составлении собственной метеорологической карты, - это понаблюдать и записать в журнал реальные изменения погоды в порту или на якорной стоянке. Необходимо отмечать значения давления по барометру, а если известен морской прогноз, записывать изменения давления. Тогда будет ясно, поднимается или падает давление, и это даст некоторое представление о том, улучшается или ухудшается погода. Также надо записывать направление и скорость ветра. При отсутствии необходимых инструментов о направлении ветра можно судить по положению якорной цепи или по линии ветровых волн (но не по мертвой зыби) на воде. Волны почти всегда идут под прямым углом к истинному направлению ветра. Определите и запишите направление по компасу. Представление о скорости ветра дает состояние моря (см. фотографии, показывающие состояние моря в умеренные и очень сильные ветры). На закрытой якорной стоянке можно понаблюдать за деревьями и другими объектами. Необходимо принимать в расчет видимость, обращая внимание на тип и характер облаков и на то, какая часть неба затянута облаками. Подобные наблюдения надо продолжать в течение всего плавания. Выработав своего рода стенографические приемы, можно быстро и легко вести записи собственных прогнозов и прогнозов с метеостанций. Некоторые условные обозначения, используемые метеорологами, приведены на с.283.

Слабый ветер (3 балла)

Скорость ветра 3,4-5,4 м/с. Волны короткие, гребни образуют стекловидную пену. Средняя высота волны 0,6 м



Умеренный ветер (4 балла)

Скорость ветра 5,5— 7,9 м/с. Волны удлиненные, белые барашки видны во многих местах. Средняя высота волны 1 м



Свежий ветер (5 баллов)

Скорость ветра 8,0— 10,7 м/с. Волны умеренные с частыми белыми барашками и отдельными брызгами. Средняя высота волны 1,8 м



Крепкий ветер (7 баллов)

Скорость ветра 13,9— 17,1 м/с. Волны громоздятся, гребни срываются, пена ложится полосами по ветру. Средняя высота волны 4 м



Шторм (9 баллов)

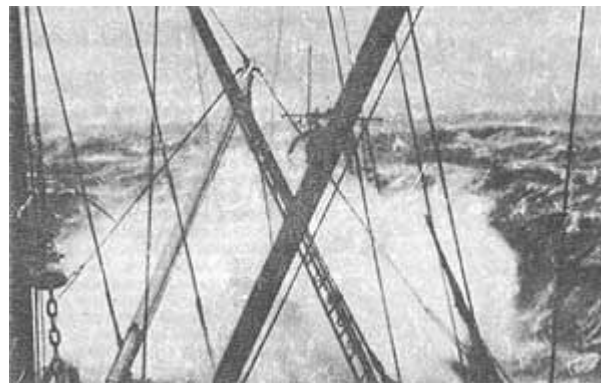
Скорость ветра 20,8— 24,4 м/с. Волны высокие, гребни опрокидываются, рассыпаясь в брызги. Средняя высота волны 7 м



Жестокий шторм (11 баллов)

Скорость ветра 28,5— 32,6 м/с.

Исключительно высокие волны, море покрыто длинными хлопьями пены, срывающимися с гребней. Средняя высота волны 11,3 м



Шкала Бофорта, баллы	Характеристика ветра и скорость, м/с	Береговые признаки	Рекомендации для плавающих на швертботе	Рекомендации для плавающих на крейсерской яхте
0	Штиль 0-0,2	Дым поднимается вертикально. Листья деревьев неподвижны	Накрените швертбот, чтобы уменьшить смоченную поверхность и дать возможность парусам принять правильную аэродинамическую форму	Часто невозможно поддерживать скорость яхты, при которой она слушается руля. Используйте двигатель
1	Тихий 0,3-1,5	Дым „плывет“. Флюгер не вращается	Паруса следует выбрать. Швертбот должен иметь дифферент на нос и крен на подветренный борт	Спинакер может наполниться, но опадает в затишье. Используйте двигатель
2	Легкий 1,6-3,3	Ощущение легкого ветра на лице. Листья деревьев колышутся. Флаги слегка колеблются. Флюгеры вращаются	Ветра достаточно, чтобы идти с постоянной скоростью на ровном киле. Паруса могут быть наполнены ветром	Тоже
3	Слабый 3,4-5,4	Ветер развеивает флаги. Листья деревьев в постоянном движении	Большинство швертботов идут полным ходом; возможно глиссирование. Идеальные условия для тренировок	Ветра достаточно, чтобы паруса наполнились и яхта шла с небольшой скоростью. Чтобы не потерять ход, возможно понадобится использовать двигатель
4	Умеренный 5,5-7,9	Вымпелы вытягиваются, флаги запласкиваются. Колебаются небольшие ветки деревьев. В воздух поднимается пыль и мусор	Шкотовый откренивает швертбот, полностью вывешивая за борт. Глиссирование возможно на большинстве галсов	Большинство крейсерских яхт идет полным ходом. Можно поставить все паруса, но на некоторых яхтах возможно придется взять один риф на гроте
5	Свежий 8,0-10,7	Небольшие деревья раскачиваются. Вершины всех деревьев в заметном движении	Идеальные условия плавания для опытных яхтсменов. У неопытных экипажей возможно опрокидывание	Большие передние паруса можно заменить на меньшие. Тяжелые яхты с традиционными обводами идут на предельной скорости. На легких яхтах меняют передние паруса и рифят гроты
6	Сильный 10,8-13,8	Крупные ветви деревьев в движении. Начинают гудеть провода	Без рифления парусов плавание затруднено. В гонках могут участвовать только опытные экипажи	Большинство экипажей начинают искать укрытие или остаются в гавани. На гротах надо взять два ряда рифов

7	Крепкий 13,9-17,1	Деревья качаются. Движение против ветра затруднено	Большинство швертботов остается на берегу. Те, кто спускают лодки на воду, рискуют потерпеть неудачу, так как возможны поломки и перегрузка парусов	Семейные экипажи, за исключением очень опытных, ищут укрытие или, если по прогнозу ожидается шторм, стараются уйти от берега, чтобы переждать шторм в море
8	Очень крепкий 17,2-20,7	На деревьях ломаются ветки. Скорость ветра препятствует движению	Швертботы нужно крепко привязать, иначе их может унести	Сильно зарифлен грот и поднят штормовой стаксель. Необходимо задраить люки и выход из каюты. Приготовьтесь к тому, что волны будут перекатываться через яхту и заливать кокпит
9	Шторм 20,8-24,4	Срывает черепицу с крыш, валит заборы		Опасность опрокидывания. Некоторые яхты продолжают идти под парусами. Другие должны убрать паруса и принайтвить румпель. На сильном волнении можно поставить трисель
10 и более	Сильный шторм 24,5 и более	Деревья вырывает с корнем. Серьезные повреждения в оснастке и надстройках		Очень опасные условия, особенно вблизи отмелей. Реальная опасность крена 90° и опрокидывания. Держитесь на хорошем расстоянии от береговой линии

КАРТЫ ПОГОДЫ

Точно так же, как географы составляют топографические карты, используя контурные линии и соединяя точки равной высоты, метеорологи обозначают области высокого и низкого давлений линиями, соединяющими точки равного давления. Эти линии называют изобарами. На картах погоды (синоптических картах) изобары позволяют оценить направление и скорость градиентного ветра. По рисунку изобар можно определить области циклонов с центром низкого давления и антициклонов с центром высокого давления. Вообще говоря, чем ниже давление в центре циклона, тем выше вероятность проливного дождя. Чем глубже циклон, тем больше перепады давления и соответственно сильнее ветер. Аналогично, чем выше давление в антициклоне, тем слабее будет ветер. Яхтсмен должен уметь читать эти карты, чтобы иметь представление об изменениях погоды и соответственно организовать предстоящее плавание.

Яхтсмен может составить собственную изобарическую карту на основании информации метеорологической службы в прогнозе для судов, перенеся ее на специально отпечатанный бланк карты. Прогноз для судов содержит около 500 слов, и, как правило, ни одно из них не бывает лишним. Чтобы не пропустить чего-либо из этой информации, необходимо выработать своего рода вид стенографической записи. Можно использовать также официальный свод условных обозначений метеорологической службы, внеся в них некоторые изменения.

Прогноз для судов обычно состоит из четырех частей:

первая содержит краткое сообщение о штормовых предупреждениях;

вторая - информацию о состоянии погоды;

третья - прогноз в районе на следующие 24 ч;

четвертая - отчеты об особых условиях в прибрежных районах, полученные со станций наблюдения за морем по всему побережью.

Рассмотрим запись прогноза для судов в течение одного дня в декабре, который дает специальная служба. Во-первых, в перечне морских районов надо сделать отметки, где

ожидаются штормы. Общие синоптические данные, записанные в верхней части листа, дадут информацию о местоположении циклонов, антициклонов, теплых и холодных фронтов. Далее надо записать подробности прогнозов на район. Именно здесь яхтсмену понадобится стенография, так как иначе он почти ничего не успеет записать. Однако надо быть уверенным, что используемая система записи эффективна и достаточно понятна. В этой части приводят данные о ветре, погоде и дальности видимости. Пусть по первым трем районам (в данном примере) по радио сообщают следующие подробности о ветре, погоде и видимости: „Викинг, Фортиз, Кроматри, северный, семь-девять, уменьшающийся до пяти с запада. Снег с дождем. Умеренная до хорошей". Это записывают на карте в виде ряда чисел, букв и условных обозначений. Затем надо рассмотреть прибрежные отчеты. Для первого передают: „Тайри, северный, пять, 27 миль, 1033, растущее". Эти подробности, как и предыдущие, стенографируют. В таблицу записывают изменение давления. Построенная кривая покажет характер изменения давления: поднимается ли оно медленно, падает постепенно или резко и т. д.

Данную информацию с некоторыми усложнениями можно перевести на карту погоды. По мере накопления опыта этот процесс становится на удивление простым. Во-первых, нужно записывать прогнозы изменения ветра в каждом морском районе в соответствующем месте на карте. Положение станций наблюдения за морем отмечают точками и стрелками и показывают направление ветра по данным метеослужбы. Оперение стрелки используют для обозначения силы ветра по шкале Бофорта: один штрих - 2 балла, полштриха - 1 балл. Здесь также указывают атмосферное давление.

Затем строят изобары по значениям давления, приведенным в прибрежных отчетах. Точки равного давления соединяют линиями, рисунок которых определяет положения циклонов и антициклонов (сведения о них получают из метеорологических сводок). Для начала проведите легкие линии мягким карандашом, так как возможно их придется корректировать. В данном примере давление в районе островов Силли и Белл Рок одинаковое (1028 мбар), следовательно, изобара пройдет между этими островами. Направление градиентного ветра параллельно изобарам, но надо учитывать, что в приземном слое существуют искажения (см.с.272), и стрелки, нанесенные с учетом этого, дадут некоторое представление о направлении, в котором пойдут изобары. По логарифмической шкале изобар в верхней части карты приблизительно определяют соотношение между силой ветра по Бофорту и градиентом давления над морем.

Если поместить шкалу на карте, совместив изобару с нулевой отметкой на шкале, то точка, в которой следующая изобара (через 2 мбар) пересечет шкалу, покажет наиболее вероятную силу ветра. С другой стороны, зная силу ветра, можно проложить изобару. Расстояние между изобарами зависит от направления ветра в приземном слое и от скорости движения фронтов. Две другие геострофические шкалы позволяют определить скорость движения фронтов на время составления карты. И, наоборот, промежуток между изобарами можно рассчитать, зная скорость движения фронтов. Получившаяся изобарическая карта может быть не точна, но в море она дает яхтсмену более полное представление об ожидаемых изменениях скорости и направления ветра, а следовательно, и погоды в следующие 24 ч. Только научившись составлять такие карты на берегу, вы сможете безошибочно делать это в море. В процессе составления карт необходимо



Небольшие части метеокарт, в которые заносят детали прогноза для судов. Показан способ деления прогноза на три части: общее изложение, прогнозы районов и прибрежные отчеты

сравнивать собственную работу с работой профессиональных метеорологов по картам погоды в одной из отпечатанных сводок.

БАРОМЕТРЫ

Наиболее важной, действительно необходимой частью метеорологического оборудования является барометр-анероид. Сейчас во всем мире давление измеряют в миллибарах, поэтому не следует приобретать барометр только с дюймовой или сантиметровой шкалой. Один из дефектов барометра-анероида заключается в том, что пружина его постепенно ослабевает и по истечении одного сезона плавания барометр становится неточным. Однако можно не обращать на это особого внимания, так как яхтсмену гораздо важнее знать не само давление, а его изменение. Так, подъем или падение давления на 3 мбар или более в час предвещает плохую погоду. Регулируют барометр следующим образом. Сообщают местоположение яхты на ближайшую станцию погоды и запрашивают значение давления в миллибарах на среднем уровне моря. Затем уточняют показания барометра, осторожно поворачивая винт на задней стенке.

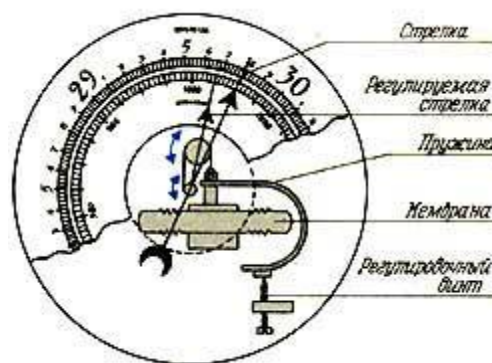
ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПРИЛИВОВ

Причины возникновения приливов, бывшие предметом постоянного изучения в течение многих столетий, относятся к тем проблемам, которые породили много противоречивых теорий даже в сравнительно недавнее время.

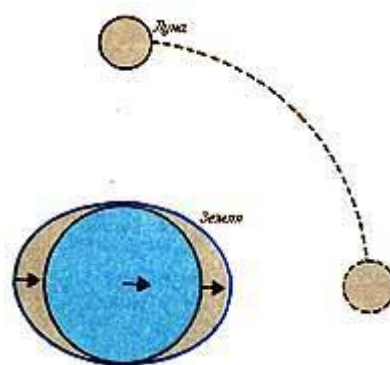
Ч. Дарвин писал в 1911 г.: „Нет необходимости искать античную литературу ради гротесковых теорий приливов". Однако морякам удастся измерять их высоту и использовать возможности приливов, не имея представления о действительных причинах их возникновения. Информация о приливах, необходимая штурману, приведена в гл. „Навигация", ниже сделана попытка дать простое объяснение происхождению приливов.

Гравитационное взаимодействие

Между Луной и Солнцем существуют силы притяжения. Эти силы в соединении с центробежными, развивающимися при вращении систем Земля-Луна и Земля-Солнце, обуславливают периодические колебания уровня моря - приливы. Большая из сил - лунная - определяет основные черты прилива. Обычно прилив и отлив бывают два раза в сутки. Приливы - это волны; типичный период их составляет 12 ч 25 мин, так как Луна вновь проходит над каждым меридианом через 24 ч 50 мин (лунный день). Максимальное поднятие воды называют полной водой (ПВ), минимальное - малой водой (МВ). Как время наступления, так и высоты полной и малой вод меняются каждый день. Примерно в течение недели высота полной воды увеличивается (высокая ПВ), а высота малой воды уменьшается (низкая МВ), затем ПВ становится низкой и МВ высокой.

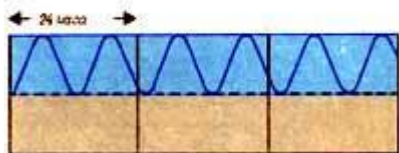


Регулируемую стрелку следует совместить со стрелкой после записи показаний давления. В этом случае легче следить за повышением и падением давления.



Силы притяжения Луны вызывают две приливные волны через 6 ч после прохождения Луны над данным местом. Пунктиром показано относительное движение Луны, стрелкой - эффект вращения Земли

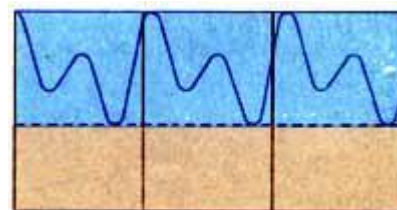
В течение суток можно наблюдать одну полную и одну малую воды (суточный прилив) или две полные и две малые воды (полусуточный прилив). Две полные и две малые воды каждые сутки могут быть неодинаковыми по высоте. В полярных районах формируются суточные приливы, а в экваториальных - полусуточные. В других районах приливы смешанные - сочетание суточных и полусуточных с большими перепадами уровней между высотами ПВ и МВ.



Полусуточные приливы дают две полные и две малые воды каждый лунный день



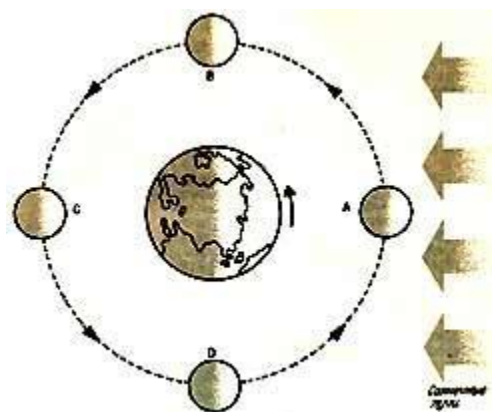
Суточный прилив - чередование одной полной и одной малой вод каждый лунный день



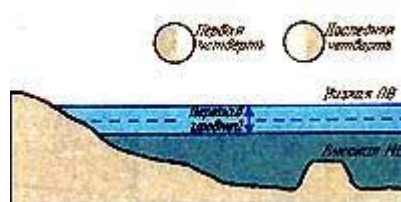
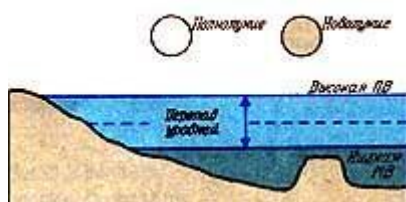
Смешанные приливы — чередование двух полных и двух малых вод каждый лунный день с неодинаковыми высотами полных и малых вод

Кроме того, на высоту прилива также влияет положение Солнца относительно Луны и Земли. Дважды в месяц, когда Солнце, Луна и Земля находятся на одной прямой (когда Луна либо полная, либо новая), сказываются силы притяжения Солнца и Луны, и полная вода будет самой высокой, а малая вода самой низкой. Такой прилив называют сизигийным (не следует путать с аналогичным названием времени года -они не имеют ничего общего). В период между сизигийными приливами Солнце и Луна находятся под прямым углом друг к другу, и воздействие Солнца сводит к минимуму влияние Луны. При этом ПВ будет низкой, а МВ высокой. Такой прилив называют квадратурным. Эффект сизигийного и квадратурного приливов проявляется с некоторой задержкой - примерно двое суток.

Несмотря на то что подъем и спад уровня моря в течение многих лет фиксируют в определенных точках, где прогнозы приливов достаточно точны, капризы погоды могут разрушить характер явления. Так образуются, например, приливные зыби, создавая более высокие или более низкие, чем предсказывалось, приливы. Именно эти приливные зыби вызывают так много отклонений в сизигийном приливе. Пользуясь таблицами приливов для оценки предполагаемых высот полной и малой вод, не считайте, что данные таблиц абсолютно точны.



Различные положения Луны:
 А - новолуние; В — первая четверть; С - полнолуние; D — последняя четверть.
 Положения А и С связаны с сизигией, положения В и D с квадратурой



В сизигийные приливы перепад (разница высот между полной и малой водами) велик, в то время как в квадратурных приливах перепад гораздо меньше

ПРИЛИВНЫЕ ТЕЧЕНИЯ

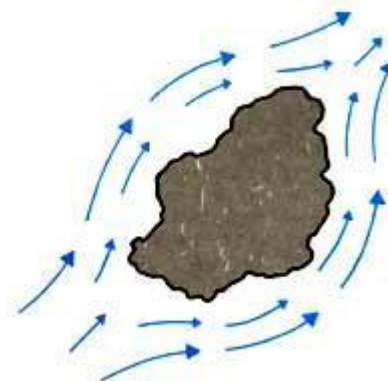
Направление и скорость приливного течения зависят от встречаемых на его пути препятствий. Например, обгибая остров, приливная волна разделяется на потоки, которые затем соединяются, вновь образуя единый поток. Существуют районы (яхтсмены должны знать о них), в прямых узких каналах которого приливное течение ускоряется.

При рассмотрении приливного течения следует помнить о вращении Земли, вследствие которого массы воздуха и воды отклоняются от прямого пути вправо в Северном полушарии и влево в Южном. В результате в Северном полушарии для пролива, протянувшегося с востока на запад, перепад уровней вследствие приливов будет меньше у северного берега и больше у южного. Примером может служить пролив Ла-Манш, где перепад уровней воды у французского побережья больше.

Интересное явление наблюдается в мелководных морских проливах. В некоторых районах пролива перепад уровней воды равен нулю, т. е. приливное течение отсутствует. Такие районы называют амфидромическими и изображают на специальных картах, которые используют для определения высоты прилива при нахождении в открытом море. В узких каналах, расположенных на одной оси с потоком приливного течения возникает эффект „качелей”: на одном конце - полная вода, на другом - малая. Это можно сравнить с перемещением шарика по желобу - качелям: когда один конец наверху (высокий прилив), другой - внизу; шарик (приливное течение), перемещаясь по желобу, замедляется, пройдя половину пути, а другой конец качелей начинает подниматься. Таким образом, в канале, протянувшимся с запада на восток, перепад уровней прилива будет больше в тех районах, которые находятся ближе к концам канала.

Яхтсмену в большей степени нужна практическая информация о приливах, нежели знание причин происхождения приливных течений. Подобную информацию на навигационные карты наносят официальные гидрографы, причем высоты приливов указаны относительно высоты, известной как нуль глубин - это низший уровень моря, выведенный по данным уровенных наблюдений, или наименьший уровень, до которого упадет любой отлив при средних метеорологических условиях. Глубины на большинстве карт измерены от этой базовой цифры. Информация о расчетах высот приливов и течениях приведена в гл. „Навигация”.

Эффект „качелей” возникает, когда приливная волна попадает в узкий канал: полная вода на одном конце канала, малая — на другом, и наоборот



Приливное течение обгибает с двух сторон такое препятствие, как остров

