

Атмосфера

Атмосфера – воздушная оболочка, окружающая земной шар, связанная с ним силой тяжести и принимающая участие в его суточном и годовом вращении.

Атмосферный воздух состоит из механической смеси газов, водяного пара и примесей. Состав воздуха до высоты 100 км – 78,09% азота, 20,95% кислорода, 0,93% аргона, 0,03% углекислого газа, и всего лишь 0,01% приходится на долю всех остальных газов: водорода, гелия, водяного пара, озона. Газы, составляющие воздух, все время перемешиваются.

Процентное соотношение количества газов довольно постоянно. Однако содержание углекислого газа изменяется. Сжигание нефти, газа, угля, уменьшение количества лесов приводит к увеличению содержания углекислого газа в атмосфере. Это вносит свой вклад в повышение температуры воздуха на Земле, т. к. углекислый газ пропускает солнечную энергию к Земле, а тепловое излучение Земли задерживает. Таким образом, углекислый газ является своеобразным «утеплителем» Земли.

Озона в атмосфере мало. На высоте 25—35 км наблюдается концентрация этого газа, так называемый озоновый экран (слой озона). Озоновый экран выполняет важнейшую функцию защиты – задерживает ультрафиолетовое излучение Солнца, губительное для всего живого на Земле.

Атмосферная вода находится в воздухе в виде водяного пара или взвешенных продуктов конденсации (капель, ледяных кристаллов).

Атмосферные примеси (аэрозоли) – жидкие и твердые частички, находящиеся преимущественно в нижних слоях атмосферы: пыль, вулканический пепел, сажа, кристаллики льда и морской соли и т. п. Количество атмосферных примесей в воздухе увеличивается во время сильных лесных пожаров, пыльных бурь, извержений вулканов. Подстилающая поверхность также влияет на количество и качество находящихся в воздухе атмосферных примесей. Так, над пустынями много пыли, над городами много мелких твердых частиц, сажи.

Наличие примесей в воздухе связано с содержанием в нем водяного пара, т. к. пыль, кристаллики льда и другие частички служат ядрами, вокруг которых конденсируется водяной пар. Как и углекислый газ, водяной пар атмосферы служит «утеплителем» Земли: он задерживает излучение с земной поверхности.

Масса атмосферы составляет одну миллионную долю массы земного шара.

Строение атмосферы. Атмосфера имеет слоистое строение. Слои атмосферы выделяются на основе изменения температуры воздуха с высотой и по другим физическим свойствам (таблица 1)

Таблица 1. Строение атмосферы и верхней границ Изменение температуры Сфера атмосферы Высота нижней в зависимости от высоты

Сфера атмосферы	Высота нижней и верхней границ	Изменение температуры в зависимости от высоты
Тропосфера	0–8 — 18 км	Понижение
Стратосфера	8–18 — 40–50 км	Повышение
Мезосфера	40–50 км — 80 км	Понижение
Термосфера	80–800 км	Повышение
Экзосфера	Выше 800 км (условно считают, что атмосфера простирается до высоты 3000 км)	

Тропосфера – нижняя оболочка атмосферы, содержащая 80% воздуха и почти весь водяной пар. Толщина тропосферы неодинакова. У тропических широт – 16—18 км, в умеренных широтах – 10—12 км, а в полярных – 8—10 км. Везде в тропосфере температура воздуха понижается на 0,6 °С на каждые 100 м подъема (или 6 °С на 1 км). Для тропосферы

характерны вертикальные (конвекция) и горизонтальные (ветер) перемещения воздуха. В тропосфере формируются все типы воздушных масс, возникают циклоны и антициклоны, образуются облака, осадки, туманы. Погода формируется в основном в тропосфере. Поэтому изучение тропосферы имеет особое значение. Нижний слой тропосферы, который называется *приземным слоем*, отличается большой запыленностью и содержанием летучих микроорганизмов.

Переходный слой от тропосферы к стратосфере называется *тропопаузой*. В нем резко увеличивается разреженность воздуха, температура его понижается до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ над полюсами до $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ над тропиками. Более низкая температура воздуха над тропиками объясняется мощными восходящими токами воздуха и более высоким положением тропосферы.

Стратосфера – слой атмосферы между тропосферой и мезосферой. Газовый состав воздуха сходен с тропосферой, однако содержит гораздо меньше водяного пара и больше озона. На высоте от 25 до 35 км наблюдается наибольшая концентрация этого газа (озоновый экран).

До высоты 25 км температура мало изменяется с высотой, а выше начинает расти.

Температура изменяется в зависимости от широты и времени года. В стратосфере наблюдаются перламутровые облака, для нее характерны большие скорости ветра и струйные течения воздуха.

Для верхних слоев атмосферы характерны полярные сияния и магнитные бури. *Экзосфера* – внешняя сфера, из которой легкие атмосферные газы (например, водород, гелий) могут истекать в космическое пространство. Резкой верхней границы атмосфера не имеет и постепенно переходит в космическое пространство.

Наличие атмосферы имеет большое значение для Земли. Она препятствует чрезмерному нагреванию земной поверхности днем и охлаждению ночью; защищает Землю от ультрафиолетового излучения Солнца. В плотных слоях атмосферы сгорает значительная часть метеоритов.

Взаимодействуя со всеми оболочками Земли, атмосфера участвует в перераспределении влаги и тепла на планете. Она является условием существования органической жизни.

Солнечная радиация и температура воздуха. Воздух нагревается и охлаждается от земной поверхности, которая, в свою очередь, нагревается Солнцем. Вся совокупность солнечного излучения называется *солнечной радиацией*. Основная часть солнечной радиации рассеивается в Мировом пространстве, на Землю поступает лишь одна двухмиллиардная часть солнечной радиации. Радиация бывает прямой и рассеянной. Солнечная радиация, которая доходит до поверхности Земли в виде прямых солнечных лучей, исходящих от солнечного диска в ясный день, называется *прямой радиацией*. Солнечная радиация, претерпевшая рассеяние в атмосфере и поступающая к поверхности Земли от всего небесного свода, называется *рассеянной радиацией*. Рассеянная солнечная радиация играет существенную роль в энергетическом балансе Земли, являясь в пасмурную погоду, особенно в высоких широтах, единственным источником энергии в приземных слоях атмосферы. Совокупность прямой и рассеянной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, называют *суммарной радиацией*.

Количество радиации зависит от продолжительности освещения поверхности солнечными лучами и угла их падения. Чем меньше угол падения солнечных лучей, тем меньше солнечной радиации получает поверхность и, следовательно, меньше нагревается воздух над ней.

Таким образом, количество солнечной радиации уменьшается при движении от экватора к полюсам, т. к. при этом уменьшается угол падения солнечных лучей и продолжительность освещения территории в зимнее время.

На количество солнечной радиации влияет также облачность и прозрачность атмосферы. Наибольшая суммарная радиация существует в тропических пустынях. У полюсов в день солнцестояний (у Северного – 22 июня, у Южного – 22 декабря) при незаходящем Солнце суммарная солнечная радиация больше, чем на экваторе. Но из-за того, что белая поверхность снега и льда отражает до 90% солнечных лучей, количество тепла

незначительное, и поверхность земли не нагревается.

Суммарная солнечная радиация, поступающая к поверхности Земли, частично отражается ею. Радиация, отраженная от поверхности земли, воды или облаков, на которую она падает, называется *отраженной*. Но все же большая часть радиации поглощается земной поверхностью и превращается в тепло.

Поскольку воздух нагревается от поверхности земли, то его температура зависит не только от факторов, перечисленных выше, но и от высоты над уровнем океана: чем выше расположена местность, тем температура ниже (понижается на $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ с каждым километром в тропосфере). Влияет на температуру и распределение суши и воды, которые нагреваются неодинаково. Суша быстро нагревается и быстро остывает, вода нагревается медленно, но дольше сохраняет тепло. Таким образом, воздух над сушей днем теплее, чем над водой, а ночью холоднее. Это влияние сказывается не только в суточных, но и в сезонных особенностях изменения температуры воздуха. Так, на прибрежных территориях при других одинаковых условиях лето прохладнее, а зима теплее.

Вследствие нагревания и охлаждения поверхности Земли днем и ночью, в теплый и холодный сезоны температура воздуха меняется на протяжении суток и года. Наиболее высокие температуры приземного слоя наблюдаются в пустынных районах Земли – в Ливии около города Триполи $+58\text{ }^{\circ}\text{C}$, в Долине Смерти (США), в Термезе (Туркмения) – до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Самые низкие – во внутренних районах Антарктиды – до $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$. В 1983 г. на станции «Восток» в Антарктиде было зарегистрировано $-83,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ – минимальная температура воздуха на планете.

Температура воздуха – широко употребляемая и хорошо изученная характеристика погоды.. Температуру воздуха измеряют 3—8 раз в сутки, определяя среднесуточную; по среднесуточным определяют среднемесячную, по среднемесячным – среднегодовую. На картах распределение температур изображают *изотермами*. Обычно используются показатели температур июля, января и годовые.

Атмосферное давление. Воздух, как и любое тело, имеет массу: 1 л воздуха на уровне моря имеет массу около 1,3 г. На каждый квадратный сантиметр земной поверхности атмосфера давит силой 1 кг. Это среднее давление воздуха над уровнем океана у широты 45° при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ отвечает весу ртутного столбика высотой 760 мм и сечением 1 см^2 (или 1013 мб.). Это давление принимают за нормальное давление.

Атмосферное давление – сила, с которой атмосфера давит на все находящиеся в ней предметы и на земную поверхность. Давление определяется в каждой точке атмосферы массой вышележащего столба воздуха с основанием, равным единице. С увеличением высоты атмосферное давление уменьшается, т. к. чем выше расположена точка, тем меньше над ней высота воздушного столба. С поднятием вверх воздух разрежается и его давление уменьшается. В высоких горах давление значительно меньше, чем на уровне моря. Эту закономерность используют при определении абсолютной высоты местности по величине давления.

Барическая ступень – расстояние по вертикали, на котором атмосферное давление уменьшается на 1 мм рт. ст. В нижних слоях тропосферы до высоты 1 км давление уменьшается на 1 мм рт. ст. на каждые 10 м высоты. Чем выше, тем давление понижается медленнее.

В горизонтальном направлении у земной поверхности давление изменяется неравномерно, в зависимости от времени.

Барический градиент – показатель, характеризующий изменение атмосферного давления над земной поверхностью на единицу расстояния и по горизонтали.

Величина давления, кроме высоты местности над уровнем моря, зависит от температуры воздуха. Давление теплого воздуха меньше, чем холодного, т. к. вследствие нагревания он расширяется, а при охлаждении – сжимается. С изменением температуры воздуха изменяется его давление.

Поскольку изменение температуры воздуха на земном шаре зонально, зональность

характерна и для распределения атмосферного давления на земной поверхности. Вдоль экватора протягивается пояс пониженного давления, на 30—40° широтах к северу и югу – пояса повышенного давления, на 60—70° широтах давление снова пониженное, а в полярных широтах – области повышенного давления. Распределение поясов повышенного и пониженного давления связано с особенностями нагревания и движения воздуха у поверхности Земли. В экваториальных широтах воздух в течение всего года хорошо нагревается, поднимается вверх и растекается в сторону тропических широт. Подходя к 30—40° широтам, воздух охлаждается и опускается вниз, создавая пояс повышенного давления. В полярных широтах холодный воздух создает области повышенного давления. Холодный воздух постоянно опускается вниз, а на его место приходит воздух из умеренных широт. Отток воздуха в полярные широты – причина того, что в умеренных широтах создается пояс пониженного давления.

Пояса давления существуют постоянно. Они лишь несколько смещаются к северу или югу в зависимости от времени года («вслед за Солнцем»). Исключение составляет пояс пониженного давления Северного полушария. Он существует только летом. Причем над Азией формируется огромная область пониженного давления с центром в тропических широтах – Азиатский минимум. Его формирование объясняется тем, что над огромным массивом суши воздух сильно прогревается. Зимой же суша, которая занимает значительные площади в этих широтах, сильно выхолаживается, давление над ней увеличивается, и над материками формируются области повышенного давления – Азиатский (Сибирский) и Северо-Американский (Канадский) зимние максимумы атмосферного давления. Таким образом, зимой пояс пониженного давления в умеренных широтах Северного полушария «разрывается». Он сохраняется только над океанами в виде замкнутых областей пониженного давления – Алеутского и Исландского минимумов.

Влияние распределения суши и воды на закономерности изменения атмосферного давления выражается также в том, что в течение всего года барические максимумы существуют только над океанами: Азорский (Северо-Атлантический), Северо-Тихоокеанский, Южно-Атлантический, Южно-Тихоокеанский, Южно-Индийский.

Атмосферное давление непрерывно изменяется. Главная причина изменения давления – изменение температуры воздуха.

Давление атмосферы измеряется при помощи *барометров*. Барометр-анероид состоит из герметически замкнутой тонкостенной коробки, внутри которой воздух разрежен. При изменении давления стенки коробки вдавливаются или выпячиваются. Эти изменения передаются на стрелку, которая перемещается по шкале, градуированной в миллибарах или миллиметрах.

На картах распределение давления по Земле показывают *изобарами*. Чаще всего на картах указывают распределение изобар января и июля.

Распределение областей и поясов атмосферного давления существенно влияет на воздушные течения, погоду и климат.

Ветер – горизонтальное движение воздуха относительно земной поверхности. Он возникает в результате неравномерного распределения атмосферного давления и его движение направлено от областей с более высоким давлением к областям, где давление ниже. Вследствие непрерывного изменения давления во времени и пространстве скорость и направление ветра постоянно меняются. Направление ветра определяется той частью горизонта, откуда он дует (северный ветер дует с севера на юг). Скорость ветра измеряется в метрах в секунду. С высотой направление и сила ветра изменяются из-за убывания силы трения, а также в связи с изменением барических градиентов. Итак, причина возникновения ветра – разница в давлении между различными территориями, а причина разности давления – разница в нагревании. На ветры действует отклоняющая сила вращения Земли. Ветры разнообразны по происхождению, характеру, значению. Основными ветрами являются бризы, муссоны, пассаты.

Бриз – местный ветер (морских побережий, больших озер, водохранилищ и рек), который

меняет свое направление дважды в сутки: днем он дует со стороны водоема на сушу, а ночью – с суши на водоем. Бризы возникают оттого, что днем суша нагревается больше, чем вода, отчего более нагретый и легкий воздух над сушей поднимается вверх и на его место поступает более холодный воздух со стороны водоема. Ночью же над водоемом воздух теплее (т. к. медленнее остывает), поэтому он поднимается вверх, а на его место передвигаются массы воздуха с суши – более тяжелые, прохладные (рис. 12). Другими видами местных ветров являются фен, бора и др.

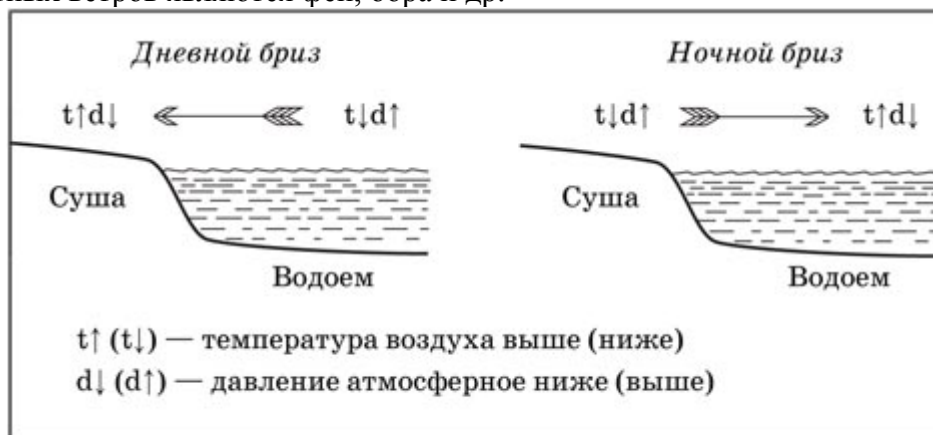


Рис. 12

Пассаты – постоянные ветры в тропических областях Северного и Южного полушарий, дующие из поясов высокого давления (25—35° с. и ю. ш.) к экватору (в пояс пониженного давления). Под влиянием вращения Земли вокруг своей оси пассаты отклоняются от своего первоначального направления. В Северном полушарии они дуют с северо-востока на юго-запад, в Южном – с юго-востока на северо-запад. Пассаты характеризуются большой устойчивостью направления и скорости движения. Пассаты оказывают большое влияние на климат территорий, находящихся под их воздействием. Особенно это выражается в распределении осадков.

Муссоны – ветры, которые в зависимости от сезонов года меняют направление на противоположное или близкое к нему. В холодное время года дуют с материка на океан, а в теплое – с океана на материк.

Муссоны образуются вследствие разницы в давлении воздуха, возникающей от неравномерного нагревания суши и моря. Зимой воздух над сушей холоднее, над океаном – теплее. Следовательно, давление выше над материком, ниже – над океаном. Поэтому зимой воздух перемещается с материка (области более высокого давления) на океан (над которым давление ниже). В теплое время года – наоборот: муссоны дуют с океана на материк.

Поэтому в областях распространения муссонов осадки выпадают, как правило, летом.

Вследствие вращения Земли вокруг своей оси муссоны отклоняются в Северном полушарии вправо, а в Южном – влево от своего первоначального направления.

Муссоны являются важной составной частью общей циркуляции атмосферы. Различают *внетропические* и *тропические* (экваториальные) муссоны. В России внетропические муссоны действуют на территории Дальневосточного побережья. Тропические муссоны проявляются сильнее, они наиболее характерны для Южной и Юго-Восточной Азии, где в отдельные годы в течение влажного сезона выпадает несколько тысяч мм осадков. Их формирование объясняется тем, что экваториальный пояс низкого давления несколько смещается к северу или югу в зависимости от времени года («вслед за Солнцем»). В июле он располагается на 15—20° с. ш. Поэтому юго-восточный пассат Южного полушария, устремляясь к этому поясу пониженного давления, пересекает экватор. Под воздействием отклоняющей силы вращения Земли (вокруг своей оси) в Северном полушарии он изменяет свое направление и становится юго-западным. Это и есть летний экваториальный муссон, который выносит морские воздушные массы экваториального воздуха до широты 20—28°. Встречая на своем пути горы Гималаи, влажный воздух оставляет на их южных склонах

значительное количество осадков. На станции Черапунджа в Северной Индии средняя годовая сумма осадков превышает 10 000 мм в год, а в отдельные годы и больше.

От поясов высокого давления ветры дуют и в направлении к полюсам, но, отклоняясь на восток, они меняют свое направление на западное. Поэтому в умеренных широтах преобладают *западные ветры*, хотя они и не настолько постоянны, как пассаты.

Преобладающими ветрами полярных областей являются северо-восточные ветры в Северном полушарии и юговосточные в Южном.

Циклоны и антициклоны. Вследствие неравномерного нагревания земной поверхности и отклоняющей силы вращения Земли образуются огромные (до нескольких тысяч километров в диаметре) атмосферные вихри – циклоны и антициклоны (рис. 13).

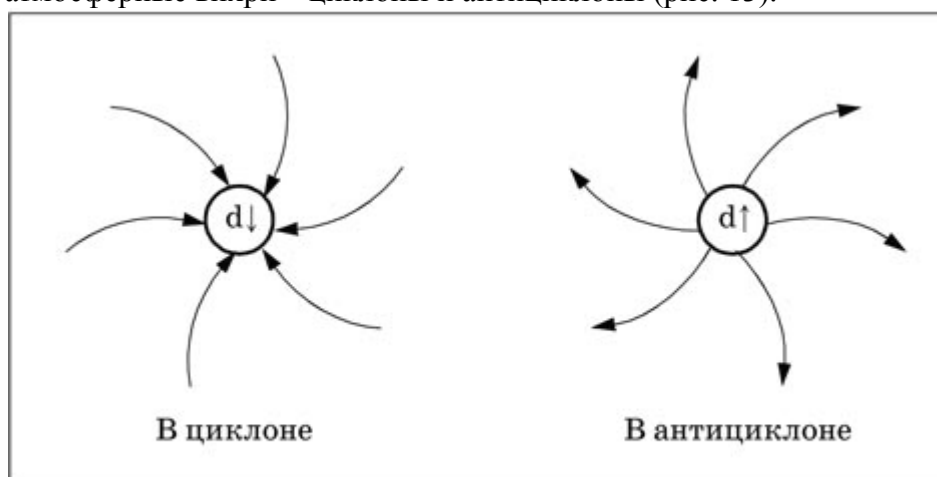


Рис. 13. Схема движения воздуха

Циклон – восходящий вихрь в атмосфере с замкнутой областью пониженного давления, в которой ветры дуют от периферии к центру (в Северном полушарии против часовой стрелки, в Южном – по часовой). Средняя скорость движения циклона 35—50 км/ч, а иногда до 100 км/ч. В циклоне воздух поднимается вверх, что влияет на погоду. С возникновением циклона погода достаточно резко изменяется: усиливаются ветры, быстро конденсируются водяные пары, порождая мощную облачность, выпадают осадки.

Антициклон – нисходящий атмосферный вихрь с замкнутой областью повышенного давления, в которой ветры дуют от центра к периферии (в Северном полушарии – по ходу часовой стрелки, в Южном – против). Скорость движения антициклонов 30—40 км/ч, но они могут долго задерживаться на одном месте, особенно на материках. В антициклоне воздух опускается вниз, становясь более сухим при прогревании, т. к. заключенные в нем пары удаляются от насыщения. Это, как правило, исключает образование облаков в центральной части антициклона. Поэтому при антициклоне погода ясная, солнечная, без осадков. Зимой – морозная, летом – жаркая.

Водяной пар в атмосфере. В атмосфере всегда имеется некоторое количество влаги в виде водяного пара, испарившегося с поверхности океанов, озер, рек, почвы и т. д. Испарение зависит от температуры воздуха, ветра (даже слабый ветер увеличивает испарение раза в 3, т. к. все время уносит насыщенный водяными парами воздух и приносит новые порции сухого), характера рельефа, растительного покрова, цвета почвы.

Различают *испаряемость* – количество воды, которое могло бы испариться при данных условиях в единицу времени, и *испарение* – действительно испарившееся количество воды. В пустыне испаряемость велика, а испарение незначительно.

Насыщение воздуха. При каждой конкретной температуре воздух может принимать водяные пары до известного предела (до насыщения). Чем выше температура, тем большее количество воды может содержать воздух. Если охлаждать ненасыщенный воздух, он постепенно будет приближаться к точке насыщения. Температура, при которой данный ненасыщенный воздух переходит к насыщению, называется *точкой росы*. Если насыщенный

воздух охлаждать дальше, то в нем начнется сгущение избыточных водяных паров. Влага начнет конденсироваться, образуются облака, затем выпадают осадки. Следовательно, для характеристики погоды необходимо знать *относительную влажность воздуха* – процентное соотношение количества водяных паров, содержащихся в воздухе, к тому количеству, которое он может содержать при насыщении.

Абсолютная влажность – количество водяного пара в граммах, находящегося в данный момент в 1 м³ воздуха.

Атмосферные осадки и их образование. *Атмосферные осадки* – вода в жидком или твердом состоянии, выпадающая с облаков. *Облаками* называются скопления взвешенных в атмосфере продуктов конденсации водяного пара – капелек воды или кристалликов льда. В зависимости от сочетания температуры и степени увлажнения образуются капельки или кристаллики разной формы и величины. Мелкие капельки плавают в воздухе, более крупные начинают падать в виде мороси (измороси) или мелкого дождя. При низких температурах образуются снежинки.

Схема образования осадков такова: воздух охлаждается (чаще при подъеме вверх), приближается к насыщению, водяные пары конденсируются, образуются осадки.

Измерение количества осадков происходит с помощью дождемера – металлического ведра цилиндрической формы высотой 40 см и площадью сечения 500 см². Все измерения количества осадков суммируются за каждый месяц, и выводят месячное, а затем годовое количество осадков.

Количество осадков на территории зависит от:

- 1) температуры воздуха (влияет на испарение и влагоемкость воздуха);
- 2) морских течений (над поверхностью теплых течений воздух нагревается и насыщается влагой; когда он переносится в соседние, более холодные области, из него легко выделяются осадки. Над холодными течениями происходит противоположный процесс: испарение над ними небольшое; когда малонасыщенный влагой воздух поступает на более теплую подстилающую поверхность, он расширяется, насыщенность его влагой уменьшается, и осадки в нем не образуются);
- 3) циркуляции атмосферы (там, где воздух перемещается с моря на сушу, осадков больше);
- 4) высоты места и направления горных хребтов (горы принуждают насыщенные влагой воздушные массы подниматься вверх, где вследствие охлаждения происходит конденсация водяного пара и образование осадков; на наветренных склонах гор осадков больше).

Выпадение осадков неравномерно. Оно подчиняется закону зональности, т. е. изменяется от экватора к полюсам.

В тропических и умеренных широтах количество осадков значительно изменяется при движении от побережий в глубь материков, что зависит от многих факторов (циркуляции атмосферы, наличия океанических течений, рельефа и т. п.).

Выпадение осадков на большей территории земного шара происходит неравномерно в течение года. Возле экватора в течение года количество осадков изменяется незначительно, в субэкваторальных широтах выделяют сухой сезон (до 8 месяцев), связанный с действием тропических воздушных масс, и дождевой (до 4 месяцев) сезон, связанный с приходом экваториальных воздушных масс. При движении от экватора к тропикам продолжительность сухого сезона возрастает, а дождевого – уменьшается. В субтропических широтах преобладают зимние осадки (их приносят умеренные воздушные массы). В умеренных широтах осадки выпадают в течение всего года, но во внутренних частях материков большее количество осадков выпадает в теплое время года. В полярных широтах также преобладают летние осадки.

Погода – физическое состояние нижнего слоя атмосферы в определенной местности в данный момент или за определенный отрезок времени.

Характеристики погоды – температура и влажность воздуха, атмосферное давление, облачность и осадки, ветер.

Погода – чрезвычайно изменчивый элемент природных условий, подчиняющийся суточным

и годовым ритмам. Суточный ритм обусловлен нагреванием земной поверхности солнечными лучами днем и ночным охлаждением. Годовой ритм определяется изменением угла падения солнечных лучей в течение года.

Погода имеет большое значение в хозяйственной деятельности человека. Изучение погоды ведется на метеорологических станциях с помощью разнообразных приборов. По сведениям, полученным на метеостанциях, составляют синоптические карты. *Синоптическая карта* – карта погоды, на которую наносят условными знаками фронты атмосферы и данные о погоде на определенный момент (давление воздуха, температура, направление и скорость ветра, облачность, положение теплых и холодных фронтов, циклонов и антициклонов, характер осадков). Синоптические карты составляют несколько раз в сутки, сравнение их позволяет определить пути перемещения циклонов, антициклонов, атмосферных фронтов.

Атмосферный фронт – зона раздела различных по свойствам воздушных масс в тропосфере. Возникает при сближении и встрече масс холодного и теплого воздуха. Его ширина достигает нескольких десятков километров при высоте в сотни метров и протяжении иногда в тысячи километров при небольшом уклоне к поверхности Земли. Атмосферный фронт, проходя по определенной территории, резко изменяет погоду. Среди атмосферных фронтов различают теплый и холодный фронты (рис. 14)

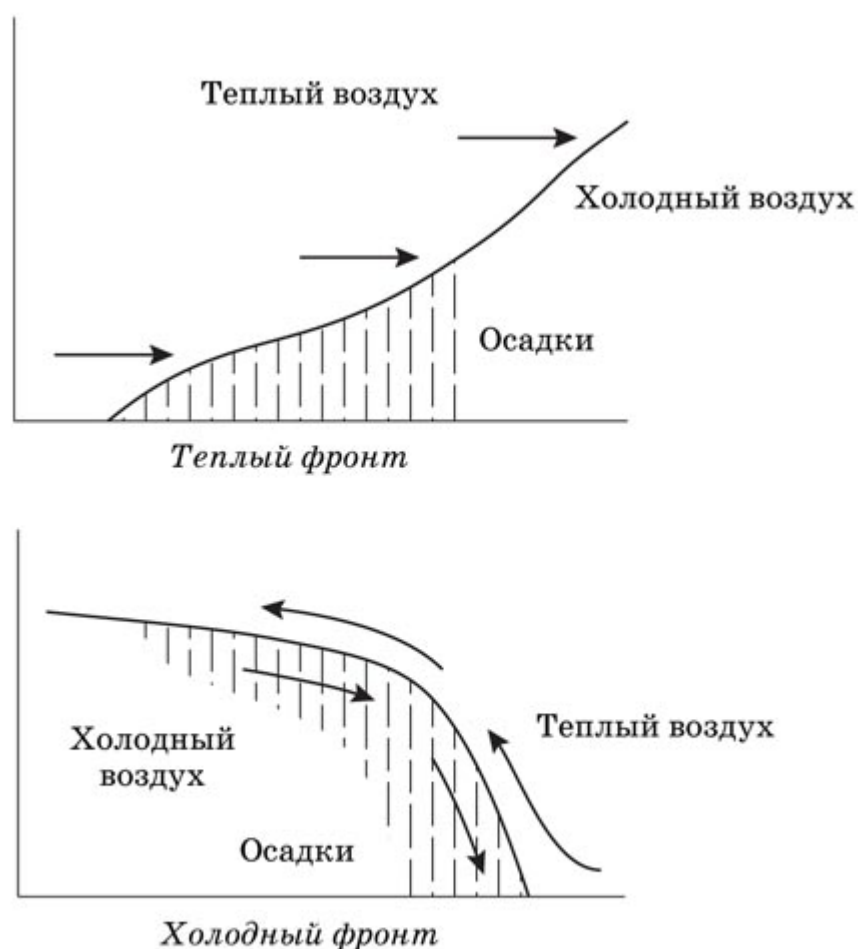


Рис. 14

Теплый фронт образуется при активном движении теплого воздуха в сторону холодного. Тогда теплый воздух натекает на отступающий клин холодного и поднимается по плоскости раздела. При подъеме он охлаждается. Это приводит к конденсации водяного пара, возникновению перистых и слоисто-дождевых облаков и выпадению осадков. С приходом теплого фронта атмосферное давление понижается, с ним, как правило, связано потепление и

выпадение обложных, морозящих осадков.

Холодный фронт образуется при перемещении холодного воздуха в сторону теплого.

Холодный воздух, как более тяжелый, подтекает под теплый и подталкивает его вверх. При этом возникают слоисто-кучевые дождевые облака, из которых выпадают осадки в виде ливней со шквалами и грозами. С прохождением холодного фронта связано похолодание, усиление ветра и увеличение прозрачности воздуха.

Большое значение имеют прогнозы погоды. Прогнозы погоды делают на разное время.

Обычно погоду предсказывают на 24—48 ч. Составление долгосрочных прогнозов погоды связано с большими трудностями.

Климат – характерный для данной местности многолетний режим погоды. Климат влияет на формирование почвы, растительности, животного мира; определяет режим рек, озер, болот, оказывает влияние на жизнь морей и океанов, формирование рельефа.

Распределение климата на Земле зонально. На земном шаре выделяют несколько климатических поясов.

Климатические пояса – широтные полосы земной поверхности, которые обладают однородным режимом температур воздуха, обусловленным «нормами» прихода солнечной радиации и формированием однотипных воздушных масс с особенностями их сезонной циркуляции (таблица 2).

Воздушные массы – большие объемы воздуха тропосферы, обладающие более или менее одинаковыми свойствами (температура, влажность, запыленность и т. п.). Свойства воздушных масс определяются территорией или акваторией, над которой они формируются.

Характеристики зональных воздушных масс:

экваториальные – теплые и влажные;

тропические – теплые, сухие;

умеренные – менее теплые, более влажные, чем тропические, характерны сезонные различия

арктические и антарктические – холодные и сухие.

Таблица 2. Климатические пояса и действующие в них воздушные массы

Климатический пояс	Действующие зональные воздушные массы	
	Летом	Зимой
Экваториальный	Экваториальные	
Субэкваториальный	Экваториальные	Тропические
Климатический пояс	Действующие зональные воздушные массы	
	Летом	Зимой
Тропический	Тропические	
Субтропический	Тропические	Умеренные
Умеренный	Умеренных широт (полярные)	
Субарктический Субантарктический	Умеренные	Арктические Антарктические
Арктический Антарктический	Арктические Субантарктические	

Внутри главных (зональных) типов ВМ существуют подтипы – континентальные (формирующиеся над материком) и океанические (формирующиеся над океаном). Для воздушной массы характерно общее направление перемещения, но внутри этого объема воздуха могут быть разные ветры. Свойства воздушных масс изменяются. Так, морские умеренные воздушные массы, переносимые западными ветрами на территорию Евразии, при движении на восток постепенно прогреваются (или охлаждаются), теряют влагу и превращаются в континентальный умеренный воздух.

Климатообразующие факторы:

- 1) географическая широта места, т. к. от нее зависит угол наклона солнечных лучей, а значит количество тепла;
- 2) циркуляция атмосферы – преобладающие ветры приносят определенные воздушные массы;
- 3) океанические течения (см. об атмосферных осадках);
- 4) абсолютная высота места (с высотой температура понижается);
- 5) удаленность от океана – на побережьях, как правило, менее резкие перепады температур (дня и ночи, сезонов года); больше осадков;
- 6) рельеф (горные хребты могут задерживать воздушные массы: если влажная воздушная масса встречает на своем пути горы, она поднимается, охлаждается, влага конденсируется и выпадают осадки).

Климатические пояса меняются от экватора к полюсам, т. к. изменяется угол падения солнечных лучей. Это в свою очередь определяет закон зональности, т. е. изменение компонентов природы от экватора к полюсам. Внутри климатических поясов выделяют климатические области – часть климатического пояса, обладающая определенным типом климата. Климатические области возникают вследствие влияния действия различных климатообразующих факторов (особенностей циркуляции атмосферы, влияния океанических течений и т. п.). Например, в умеренном климатическом поясе Северного полушария выделяют области континентального, умеренно континентального, морского и муссонного климатов.

Общая циркуляция атмосферы – система воздушных течений на земном шаре, которая способствует переносу тепла и влаги из одних районов в другие. Воздух перемещается из областей высокого давления в области низкого. Области высокого и низкого давления формируются в результате неравномерного нагревания земной поверхности.

Под влиянием вращения Земли потоки воздуха отклоняются в Северном полушарии вправо, в Южном – влево.

В экваториальных широтах благодаря высоким температурам постоянно существует пояс низкого давления со слабыми ветрами. Нагретый воздух поднимается вверх и растекается на высоте к северу и югу. При высоких температурах и восходящем движении воздуха, при большой влажности образуется большая облачность. Здесь выпадает большое количество осадков.

Примерно между 25 и 30° с. и ю. ш. воздух опускается к поверхности Земли, где вследствие этого формируются пояса высокого давления. Около Земли этот воздух направляется в сторону экватора (где низкое давление), отклоняясь в Северном полушарии вправо, в Южном – влево. Так образуются пассаты. В центральной части поясов высокого давления зона затишья: ветры слабые. Благодаря нисходящим токам воздуха происходит иссушение и прогревание воздуха. Жаркие и сухие районы Земли расположены в этих поясах.

В умеренных широтах с центрами около 60° с. и ю. ш. давление низкое. Воздух поднимается вверх и устремляется затем в полярные районы. В умеренных широтах преобладает западный перенос воздуха (действует отклоняющая сила вращения Земли).

Полярные широты отличаются низкими температурами воздуха и высоким давлением.

Пришедший из умеренных широт воздух опускается к Земле и снова направляется в умеренные широты с северо-восточными (в Северном полушарии) и юго-восточными (в Южном полушарии) ветрами. Осадков мало (рис. 15).

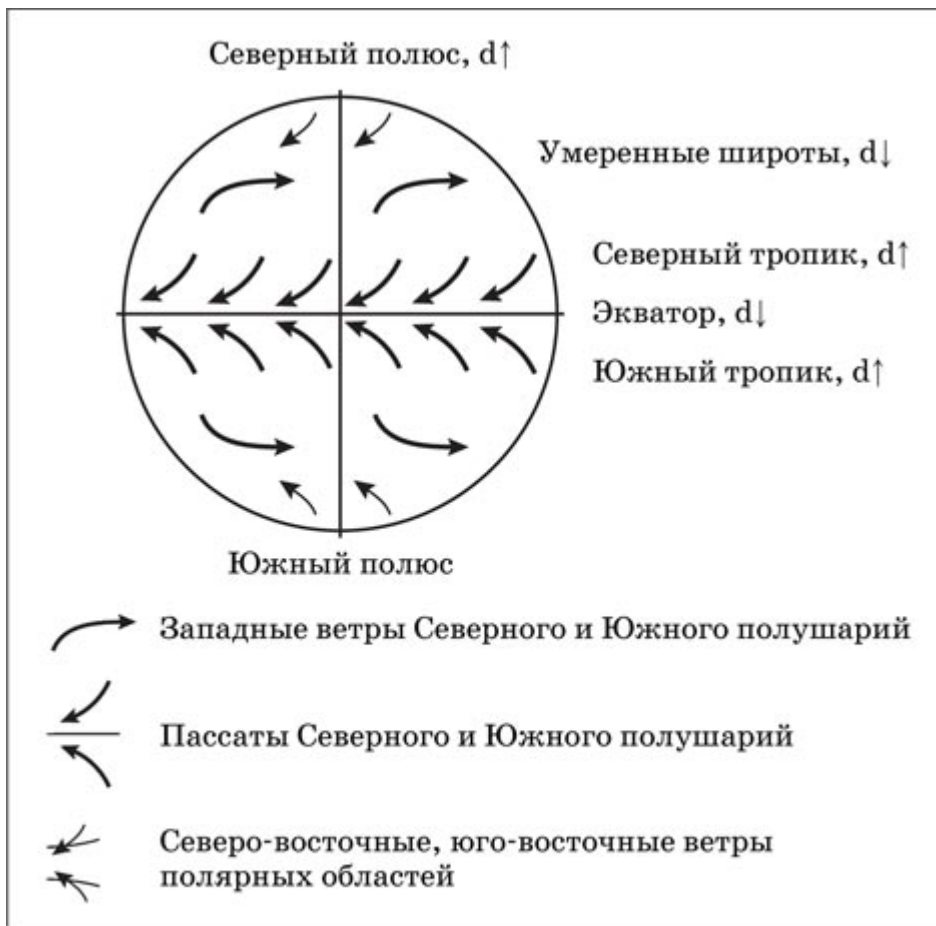


Рис. 15. Схема общей циркуляции атмосферы