

ЧАСТЬ 1: ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ

Итак, что же такое воздушная масса? Это — огромный объем воздуха в атмосфере. Масштабы здесь колоссальные, измеряются миллионами, а возможно, даже миллиардами кубических километров. Чтобы вы представили, по горизонтали эти массы могут простираться на тысячи километров. По вертикали они охватывают значительную часть тропосферы, примерно её нижнюю половину — то есть от поверхности земли до высот около 5-10 километров. Точный объем подсчитать сложно, но важно понять главное — это действительно гигантские массивы воздуха.

Чем же мы можем охарактеризовать эти огромные массы? Всего двумя ключевыми параметрами.

Первый параметр — температура. Измеряется в градусах Цельсия. Воздух может быть тёплым или холодным, но это понятие всегда относительно. Например, если одна воздушная масса имеет температуру +10°C, а соседняя с ней +20°C, то первая по отношению ко второй будет холодной.

Второй параметр — влажность. Мы будем говорить об относительной влажности, которая измеряется в процентах. Соответственно, воздушная масса может быть влажной, с высоким содержанием водяного пара, или сухой, с низким его содержанием.

Теперь давайте разберемся, как эти массы формируются. Их свойства зависят от той поверхности, над которой воздух находится продолжительное время.

Если воздух долго располагается над теплой сушей, он становится тёплым и сухим, потому что суша не является значительным источником влаги.

Если же воздух застаивается над холодной водной поверхностью — морями или океанами — он приобретает характеристики холодной и влажной воздушной массы.

ЧАСТЬ 2: ГЛОБАЛЬНАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ АТМОСФЕРЫ

Теперь давайте рассмотрим этот вопрос в глобальном масштабе, охватив всю нашу планету. Представьте себе Землю: вот Северный полюс, вот Южный полюс, а между ними — экватор.

Где же у нас будут формироваться тёплые, а где холодные воздушные массы? Логично, что в районе экватора воздух будет тёплым, а в приполярных районах, у Северного и Южного полюсов — холодным.

Холодный воздух более плотный. И, подобно тяжелому томатному соку, который выливается в менее плотную жидкость вроде спирта, он начинает растекаться у поверхности в сторону экватора. В это же время тёплый, легкий воздух низких широт как бы компенсирует это

движение и начинает течь в верхних слоях тропосферы в обратном направлении — к полюсам.

Так должна была бы возникнуть простая циркуляционная ячейка: воздух движется у поверхности от полюса к экватору, поднимается там, возвращается в верхних слоях обратно к полюсу, опускается и цикл повторяется. И так в обоих полушариях.

С точки зрения физики, всё верно. Но есть одно важное «но»: наша планета вращается вокруг своей оси. Полный оборот на 360 градусов она совершает примерно за 24 часа. Это вращение приводит к возникновению так называемой силы Кориолиса — фиктивной силы инерции, которая влияет на все движущиеся тела, включая воздушные массы.

Та простая картина, которую я нарисовал, существовала бы на Земле, если бы она не вращалась. Подобная циркуляция действительно наблюдается, например, на Титане, спутнике Сатурна, который вращается гораздо медленнее.

Но на Земле мы обязаны учитывать силу Кориолиса. Благодаря ей:

В Северном полушарии движущиеся потоки воздуха отклоняются вправо.

В Южном полушарии — отклоняются влево.

ЧАСТЬ 3: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННАЯ МОДЕЛЬ ЦИРКУЛЯЦИИ

В первой половине XVIII века английский адвокат и увлеченный метеоролог-любитель Джордж Хэдли предложил для Земли как раз такую систему циркуляции с учётом вращения. Он предположил, что воздух, движущийся от полюса к экватору, в Северном полушарии отклоняется вправо и приобретает северо-восточное направление, а в Южном — отклоняется влево и приобретает юго-восточное направление. Это хорошо объясняло, почему в низких широтах существуют постоянные северо-восточные и юго-восточные пассаты.

Однако наука шла вперед, и выяснилось, что реальная картина циркуляции сложнее. Простая схема Хэдли не совсем соответствует действительности. Циркуляция разбивается на несколько отдельных ячеек.

Итак, стираю старую схему и рисую новую, принятую в современной метеорологии.

1. Ячейка Хэдли. Расположена в низких широтах, от экватора примерно до 30-го градуса северной и южной широты. Здесь у поверхности воздух движется от 30-х широт к экватору. Под действием силы Кориолиса он отклоняется: в Северном полушарии — вправо, формируя северо-восточный пассат, в Южном — влево, формируя юго-восточный пассат. На экваторе

этот воздух поднимается вверх, в верхних слоях тропосферы движется обратно к 30-м широтам, там опускается, и цикл замыкается.

2. Полярная ячейка. Расположена в высоких широтах, от полюсов примерно до 60-го градуса северной и южной широты. Здесь холодный плотный воздух от полюсов растекается в сторону более низких широт. Сила Кориолиса отклоняет эти потоки, и в приполярных районах обоих полушарий наблюдаются восточные ветры.

3. А что же происходит в умеренных широтах, между 30-м и 60-м градусом? Здесь действует Ячейка Феррела. Эту трехъячейковую модель в середине XIX века предложил американский метеоролог Уильям Феррел. В этой ячейке у поверхности воздух движется от 30-х широт в сторону 60-х. Сила Кориолиса отклоняет эти потоки, и они приобретают западное направление. Это и есть знаменитый западный перенос — преобладающие ветры умеренных широт. То же самое происходит и в Южном полушарии, где эти ветры в открытом океане называют «ревущими сороковыми».

Таким образом, глобальная циркуляция в каждом полушарии состоит из трех ячеек: ячейки Хэдли, ячейки Феррела и Полярной ячейки.

ЧАСТЬ 4: КЛАССИФИКАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ МАСС (возвращаемся к началу)

И теперь, понимая картину циркуляции, мы можем вернуться к нашей первой теме — воздушным массам — и дать их простую и логичную классификацию, которая как раз и вытекает из этой циркуляции.

1. По термическому (температурному) признаку, в зависимости от района формирования, воздушные массы делятся на:

Тропические (формируются в районе ячейки Хэдли)

Полярные (умеренные) (формируются в умеренных широтах, в зоне ячейки Феррела)

Арктические или Антарктические (формируются в приполярных районах)

2. По влажности, в зависимости от подстилающей поверхности, они делятся на два подтипа:

Морские (влажные)

Континентальные (сухие)

Вот, собственно, и всё. Для первого урока этого материала вполне достаточно. На следующем занятии мы углубимся в детали и последствия взаимодействия этих воздушных масс. Спасибо за внимание.