

Метеорология муссонов

Герасимович В.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Введение

Муссоны, устойчивые сезонные ветры. Летом, в сезон муссонов, эти ветры обычно дуют с мор на сушу и приносят дожди, а зимой происходит резкая смена направления на противоположное, и эти ветры дуют суши, неся сухую погоду. Некоторые регионы муссонов очень влажные, в Черрапунджив Индии, например, выпадает более 11 000 мм осадков в год. Другие же, напротив, могут быть очень сухими, как например пустыня Тар между Индией и Пакистаном, где количество осадков составляет менее 250 мм в год. Основные области муссонов расположены в Азии, где сезонные изменения ветров на противоположны являются наиболее значительными. Это происходит потому, что самый большой континент, Азия, граничит с самым большим океаном - Тихим. На меньших континентах, в Южной Америке, Африке, Австралии и в Северной Америке, действия муссонов менее выражены. На этих континентах не бывает такого влажного лета или такой сухой зимы, и потому муссоны на их территории часто называют «восточными граничными», а не настоящими муссонами. В каждом месте области муссонов в течение каждого из двух основных сезонов существует режим ветра с резко выраженным преобладанием одного направления (квадранта и октанта) над другими. При этом в другом сезоне преобладающее направление ветра будет противоположным или близким к противоположному. Таким образом, в каждой муссонной области есть зимний муссон с взаимно противоположными или, по крайней мере, с резко различными преобладающими направлениями.

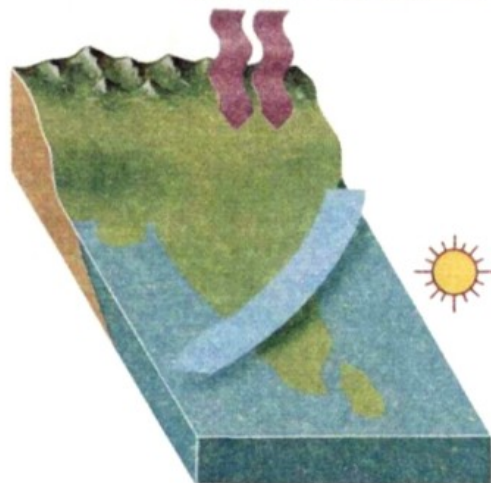
1. Основная часть

Муссон—устойчивые ветры, периодически меняющие свое направление; летом дуют с океана, зимой с суши; свойственны тропическим областям и некоторым приморским странам умеренного пояса (Дальний Восток). Муссонный климат характеризуется повышенной влажностью в летний период. В каждом месте области муссонов в течении каждого из двух основных сезонов существует режим ветра с резко выраженным преобладанием одного направления (квадранта и октанта) над другими. При этом в другом сезоне преобладающе направление ветра будет противоположным или близким к противоположному. Таким образом, в каждой муссонной области есть зимний муссон с взаимно противоположными или, по крайней мере, с резко различными преобладающими направлениями.

Летом муссоны, возникающие из-за зон низкого давления над континентом, приносят с моря влажные ветры, а зимой, наоборот, возникая из-за высокого давления над сушей, муссоны приводят к образованию сухих ветров, дующих с континента. В течение лета большие территории Азии нагреваются солнцем. Воздух над этими областями увеличивается в объеме и поднимается вверх, образуя зоны низкого давления. Затем влажные ветры с моря дуют на эти территории, принося летние муссоны. Зимой ситуация обратная—над сушей образуются зоны высокого давления, и зимние муссонные ветры дуют к морю. Пути этих ветров отклоняются под действием кориолисовой силы.

Конечно, кроме ветров преобладающего направления, в каждом сезоне наблюдаются и ветры других направлений: муссон испытывает перебои. В переходные сезоны, весной и осенью, когда происходит смена муссонов, устойчивость режима ветра нарушается. [3]

Устойчивость муссонов связана с устойчивым распределением атмосферного давления в течение каждого сезона, а их сезонная смена—с коренными изменениями в распределении давления от сезона к сезону.



Преобладающие барические градиенты резко меняют направление от сезона к сезону, вместе с этим меняется и направление ветра. В случае муссонов, как и в случае пассатов, устойчивость распределения вовсе не означает, что в течение сезона над данным районом удерживается один и тот же антициклон или одна и та же депрессия. Например, зимой над Восточной Азией последовательно сменяется целый ряд антициклонов. Но каждый из

этих антициклонов сохраняется относительно долго, а число дней с антициклонами значительно превышает число дней с циклонами. В результате антициклон получается и на многолетней средней климатической карте. Северные направления ветра, связанные с восточными перифериями антициклонов, преобладают над всеми другими направлениями ветра; это и есть зимний восточноазиатский муссон. Итак, муссоны наблюдаются в тех районах, где циклоны и антициклоны обладают достаточной устойчивостью и резким сезонным преобладанием одних над другими. В тех же областях Земли, где циклоны и антициклоны быстро сменяются друг от друга и одни мало преобладают над другими, режим ветра изменчив и непохож на муссонный. Так, обстоит дело и в большей части Европы.

Основные особенности муссонного климата—резкое преобладание осадков летом и практически полное отсутствие осадков зимой. Практически все осадки выпадают летом, тогда как в областях с другим типом климата они более равномерно распределены. Соответственно, влажность воздуха летом значительно выше, чем зимой. Например, в Бомбее (Индия) в зимние месяцы выпадает от 3 до 8 мм осадков, а в летние—от 270 до 610 мм. Местные географические условия приводят в ряде районов к формированию разновидностей Муссонного климата. Так, в Японии при весьма обильных осадках летом значительное их количество выпадает и зимой. На Востоке бассейна Средиземного моря, где летом муссонные воздушные течения направлены с суши, а зимой с моря, формируется климатэтезий с зимним максимумом осадков.

Активное изучение муссонов определяется и научными и практическими потребностями. Хозяйственный уклад многих стран и народов, проживающих на территориях с муссонным климатом, во многом зависит от этого явления. Так, слабый летний муссон в Южной и Юго-Восточной Азии приводит к засухам на п-ове Индостан и п-ове Индокитай, которые могут катастрофически влиять на урожай сельскохозяйственных культур в регионах. Наоборот, излишне активный муссон может стать причиной разрушительных наводнений. Наиболее ярко муссонная циркуляция проявляется в тропической зоне.

В некоторых частях тропических океанов, в частности в Индийском и на западе Тихого океанов, а также над Южной Азией

и в тропиках Африки и Южной Америки господствует режим тропических муссонов. Внутри тропическая зона конвергенции вместе с экваториальной ложбиной перемещается через эти области два раза в год – с юга на север и с севера на юг. Поэтому в этих областях зимой господствует восточный перенос, меняющийся летом на западный перенос. Иными словами, здесь происходит смена зимнего и летнего муссонов. П.Б. Алисов предложил называть этот климат субэкваториальным. [4]

Вместе с более или менее резкой сезонной сменой преобладающих воздушных течений происходит и смена тропического воздуха на экваториальный от зимы к лету. Температура воздуха в зоне тропических муссонов над океаном столь же высокая и имеет такую же малую годовую амплитуду, как и в экваториальном климате. Над сушей годовая амплитуда температуры больше и растет с географической широтой. Особенно это заметно на юге Азии, где тропическая муссонная циркуляция наиболее далеко распространяется на материк к северу. В субэкваториальной зоне Б.П. Алисов выделяет четыре типа климата тропических муссонов: континентальных муссонов; океанических муссонов; муссонов западных берегов; муссонов восточных берегов.

Тип континентальных тропических муссонов. Наиболее выдающейся чертой этого типа климата на континентах является резкая разница между сухим и дождливым периодами. В течение зимы в этом типе климата господствуют континентальные тропические воздушные массы с высокими температурами и отсутствием осадков. Как правило, сухие тропические воздушные массы поступают в северо-восточных потока хвостуха. Летом с приходом летнего юго-западного муссона, несущего влажные экваториальные воздушные массы, начинается дождливый период, температура несколько снижается. Количество осадков может сильно изменяться в зависимости от удаления пункта от океана, от широты, продолжительности дождливого периода, условий орографии, вертикальной мощности экваториальной воздушной массы и других факторов. Так, в Нджамене (Чад, 12°08' с.ш., 154°02' в.д.) летний муссон, несущий дождь, длится с мая по октябрь. Средняя температура во время дождливого периода меняется от 32° в мае (36 мм осадков) до 26°С в августе (257 мм осадков). В течение сухого сезона средняя температура меняется от 33 в

апреле, месяце, предшествующем летнему муссону, до 24°C в декабре и январе. Годовая амплитуда, таким образом, равна 9°C, а наибольшее снижение температуры во время летнего муссона составляет 7°C. Общее количество осадков, выпадающих во время летнего муссона, 646 мм. В Хартуме (Судан, 15°36' с.ш., 32°33' в.д.) летний муссон, несущий дожди, длится также с мая по октябрь. Однако общее количество осадков всего 164 мм и при годовой амплитуде температуры 1°C наибольшее снижение температуры в дождливом периоде составляет всего 4°C.

По мере увеличения широты продолжительность осадков и их количество уменьшаются.

Это видно уже из сравнения Нджамены и Хартума. Пример Файя-Ларджо (Чад, 18° 00' с.ш., 19° 00' в.д.) подтверждает этот вывод. Здесь продолжительность летнего дождливого периода меньше и длится с июня по сентябрь, хотя назвать это время дождливым можно с большой натяжкой, поскольку выпадает в среднем всего 16 мм осадков.

Таким образом, в типе континентальных тропических муссонов год резко разделяется на сухой (зимний) и дождливый (летний) периоды. Годовой ход температуры обнаруживает главный максимум температуры весной, главный минимум – зимой, вторичный максимум – осенью и вторичный минимум – летом во время летнего муссона. Благодаря продолжительному сухому периоду типичным ландшафтом в этом типе климата является саванна, переходящая на обращенных к полюсам перифериях в степи и полупустыни.

Тип океанических тропических муссонов.

В этом типе, также как и в континентальном, имеет место сезонная смена воздушных масс. В зимние месяцы здесь преобладает морской тропический воздух, свойства которого, естественно, сильно отличаются от свойств континентального, прежде всего по температуре и влажности.

Вместе с тем морской тропический воздух мало отличается от экваториального, приходящего с летним муссоном. Для типа океанических муссонов характерны небольшие как годовые (1–2°C), так и суточные (не превышающие 2–3°C) амплитуды температуры воздуха. Среднемесячные температуры 24–28°C. Наиболее характерная особенность климата – отсутствие сухого периода в строгом смысле слова и большая продолжительность

летнего дождливого периода. Зимний муссон северо-восточный, но так как он несет влажный морской тропический воздух, то и во время зимнего муссона выпадают дожди, однако количество их значительно меньше, чем во время летнего юго-восточного муссона, который приносит влажную экваториальную воздушную массу. [2]

На величину и распределение осадков большое влияние оказывает орография западных берегов. Так, на высоких берегах и на склонах гор, обращенных к летнему муссону, осадки резко возрастают. В Африке, на побережье Гвинейского залива (Конакри, 9,1°с.ш., 13,4°з.д.), они почти достигают 4380 мм. В Черрапунджи (Ассам, Индия) под 25,3°с.ш. и 91,8°в.д. наблюдается максимальное количество осадков на земном шаре – 21020 мм. Однако это огромное количество осадков является результатом чисто местных орографических условий.

В климате тропических муссонов также ярко проявляется муссонный годовой ход температуры, максимум которой приходится на весну. Так, в Мадрасе (Индия 13,Гс.ш., 80,3°в.д.) в мае до начала муссона 33°С, а в январе 24°С; амплитуда около 8°. В Нагпуре (21о0б с.ш., 79°03 в.д.) в мае температура 36°С, в июле и августе после установления летнего муссона 28-27°С, а в декабре она падает до 20°С.

Резко меняется по сезонам также абсолютная и относительная влажность воздуха (максимум летом) и облачность (резкий максимум летом и резкий минимум зимой).

В связи с сухой зимой для климата тропических муссонов западных берегов особенно характерен ландшафт саванн, т.е. тропической лесостепи, на востоке и в центральных районах Индии деревья даже сбрасывают листву в сухой зимний период. [1]

Тип тропических муссонов восточных берегов. Наиболее характерной отличительной особенностью этого типа от только что рассмотренного является большая продолжительность дождливого периода, часто со смещением максимума осадков на конец лета и начало осени и сравнительно влажный «сухой» период. Воздушные течения летнего муссона здесь юго-западные, южные и даже юго-восточные, зимнего–северо-восточные. Северо-восточные течения зимнего муссона до вступления на материк успевают пройти достаточно длинный путь над водной поверхностью Восточно-

Китайскогои Южно-Китайского морей и запада Тихого океана, поэтому зимний муссон здесь достаточно влажный. [4]

Заключение

В данной работе рассмотрен вопрос, связанный с метеорологией муссонов. Разобрались, что наиболее ярко муссонная циркуляция проявляется в тропической зоне. Разобрали основные типы тропических и субэкваториальных муссонов. Муссоны являются одним из феноменов в системе общей циркуляции атмосферы. Регионы с муссонной циркуляцией охватывают огромные территории. Муссоны обладают завидным постоянством сезонной смены направления ветров и выпадения осадков. Тем не менее, внутри сезонная и межгодовая изменчивость муссонов (в первую очередь различия количеств выпавших за сезон осадков) имеют важное значение для народного хозяйства стран в регионах с муссонной циркуляцией.

Литература

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_радиация
2. http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/95791/Солнечная
3. <http://abratsev.narod.ru/atmosphere/sun.html>
4. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1114410>