Содержание

Тема 1. Время

Тема 2. Изменение температуры воздуха с высотой

Тема 3. Определение высоты уровней конденсации и сублимации

Тема 4. Определение коэффициента увлажнения

Литература

# Тема 1. Время

**Задание 1.** Определить местное время в Вологде (39º55´), когда в Лондоне местное время 12 часов.

Для определения местного времени необходимо:

1. Определить меридиан пункта, время которого нам известно;
2. Определить меридиан пункта, время которого необходимо найти;
3. Определить расстояние в градусах между двумя пунктами;
4. Определить разницу во времени (в минутах) и при необходимости перевести в часы и минуты;
5. Определить местное время искомого пункта: для этого, если пункт, время которого необходимо определить, находится к востоку от пункта, время которого нам известно, то разница во времени прибавляется, а если к западу - то вычитается.

1) Определяем географическую долготу λ В Вологды и λ л Лондона.

λ В = 39º55´ в. д.; λ л = 0º7´ в. Д

2) Определяем расстояние в градусах между городами Вологда и Лондон.

λ В - λ л= 39º48´

3) Известно, что часовой пояс - 15º. Следовательно, разница местного времени между меридианами, отстоящими друг от друга на 1º - 4 минуты.

4 х 39º48´ = 156 мин.

4) Переводим в часы и минуты:

158: 60 = 3 час.

5) Определяем местное время в Вологде, при условии, что в Лондоне - 12 часов 00 минут.

12 час.00 мин. + 3 час. = 15 час.

Ответ: 15 час.

**Задание 2.** Какова разница между поясным временем и местным временем в пункте Архангельск (40º32´ в. д.).

Местное время соответствует стандартному поясному времени в месте нахождения станции (без учета перехода на летнее время). Местное время - среднее солнечное время в каждом пункте Земли, зависящее от долготы этого пункта. Чем он восточнее, тем больше местное время (каждые 15˚ долготы дают разницу в 1ч).

Можно воспользоваться формулой для перевода поясного времени в местное и обратно Тп - m = N - А, где Тп - поясное время, m - местное время, N - число часов равное номеру пояса, А - долгота места, выраженная в часовой мере.

Местное время:

4 \* 40º32´ = 161мин.28 сек.

161мин.28 сек.: 60 = 3ч.9 мин.

Поясное время 3 часа.

**Задание 3.** Каково поясное и декретное время в Чите (113º30′ в. д.), Салехарде (66º40′ в. д.), Якутске (129º43′ в. д.).

Для определения номера часового пояса (№E/W) необходимо географическую долготу наблюдателя разделить на 15°. Целое частное и укажет номер часового пояса; если остаток от деления будет больше, чем 7°30′, к частному от деления нужно прибавить 1.

Например: *λ* = 38°*Е*; *№* = 38°: 15° = 2 + 8° и так как 8° > 7°30′, то № = 3*Е*.

1. Чита: 113º30′: 15° = 7 + 8 º30′, то № = 8 часовой пояс.

2. Салехард: 66º40′: 15° = 4 + 6º40′, то № = 4 часовой пояс

3. Якутск: 129º43′: 15° = 8 + 9º43′, то № = 9 часовой пояс

В СССР декретом Совета Народных Комиссаров от 16 июня 1930 г. все часы переведены на 1 час вперед. Изменяемое таким образом поясное время называется декретным временем (*TД*). *TД = TN* + 1 *час*

Введение декретного часа сделано для более рационального использования светлого времени суток и экономии электроэнергии.

Декретное время второго восточного часового пояса "2*Е*", в котором находится г. Москва, называется московским временем, которое отличается от гринвичского на 3 часа больше.

1. Чита: 113º30′, то декретное время 9 часов

2. Салехард: 66º40′, то декретное время 5 часов

3. Якутск: 129º43′, то декретное время 10 часов

# Тема 2. Изменение температуры воздуха с высотой

**Задание 1.** Определите, какую температуру будет иметь воздушная масса, не насыщенная водяным паром и поднимающаяся адиабатически на высоте 500, 1000, 1500 м, если у поверхности земли её температура была 15º.

Температура изменяется на 1° при подъеме массы воздуха на каждые 100 м. Эта величина называется *сухоадиабатическим градиентом температуры.* При подъеме насыщенного водяным паром воздуха скорость его охлаждения несколько уменьшается, так как при этом происходит конденсация водяного пара, при которой выделяется скрытая теплота парообразования (600 кал на 1 г сконденсированной воды), идущая на нагревание этого поднимающегося воздуха. Адиабатический процесс, происходящий внутри поднимающегося насыщенного воздуха, называется *влажноадиабатическим.* Величина понижения (повышения) температуры на каждые 100 м в поднимающейся влажной насыщенной массе воздуха называется *влажноадиабатическим градиентом температуры γв,* а график изменения температуры с высотой в подобном процессе носит название *влажной адиабаты.* В отличие от сухоадиабатического градиента γа влажноадиабатический градиент γв - величина переменная, зависящая от температуры и давления, и лежит в пределах от 0,3° до 0,9° на 100 м высоты (в среднем 0,6° на 100 м.). Чем больше конденсируется влаги при подъеме воздуха, тем меньше величина влажноадиабатического градиента; с уменьшением количества влаги его величина приближается к сухоадиабатическому градиенту.

Вертикальный градиент температуры на высоте 500 метров должен быть = 12 º. Вертикальный градиент температуры на высоте 1000 метров должен быть = 9 º. Вертикальный градиент температуры на высоте 1500 метров должен быть = 6 º. Но, как только воздух начнет подниматься, он будет становиться холоднее окружающего, причем с высотой разница температур увеличивается.

Но холодный воздух, как более тяжелый, стремится опуститься, т.е. занять первоначальное положение. Поскольку воздух ненасыщенный, то при его подъеме температура должна понижаться на 1°С на 100 м.

Поэтому, температура воздушной массы на высоте 500 метров будет = 10°С. Поэтому, температура воздушной массы на высоте 1000 метров будет = 5°С. Поэтому, температура воздушной массы на высоте 1500 метров будет = 0°С.

# Тема 3. Определение высоты уровней конденсации и сублимации

**Задание 1.** Определите высоту уровня конденсации и сублимации поднимающегося адиабатически воздуха, не насыщенного водяным паром, если известны его температура (Т) и упругость водяного пара (е); Т = 18º, е = 13,6 гПа.

Температура поднимающегося воздуха, не насыщенного водяным паром, изменяется каждые 100 метров на 1º. Вначале - по кривой зависимости максимальной упругости паров от температуры воздуха необходимо найти точку росы (τ). Затем определить разницу между температурой воздуха и точкой росы (Т - τ). Умножив эту величину на 100 м, найдите величину уровня конденсации. Для определения уровня сублимации надо найти разницу температур от точки росы до температуры сублимации и помножить эту разницу на 200 м.

Уровень конденсации - уровень, до которого нужно подняться, чтобы содержащийся в воздухе водяной пар при адиабатическом подъёме достиг состояния насыщения (или 100 % относительной влажности). Высота, на которой водяной пар в поднимающемся воздухе становится насыщенным можно найти по формуле: , где T - температура воздуха; τ - точка росы.



τ = 2,064 (по таблице)

18 º - 2,064 = 15,936 º х 122 = 1994м высота насыщения водяного пара.

Сублимация наступает при температуре - 10º.

2,064 - (-10) = 12,064 х 200 = 2413м уровень сублимации.

**Задание 2 (Б).** Воздух, имеющий температуру 12ºС и относительную влажность 80%, переваливает через горы высотой 1500 м. На какой высоте начнется образование облаков? Каковы температура и относительная влажность воздуха на вершине хребта и за хребтом?

Если известна относительная влажность воздуха r, то высоту уровня конденсации можно определить по формуле Ипполитова: h=22 (100-r) h = 22 (100-80) = 440м начало образования слоистых облаков.

Процесс образования облака начинается с того, что некоторая масса достаточно влажного воздуха поднимается вверх. По мере подъема будет происходить расширение воздуха. Это расширение можно считать адиабатным, так как воздух поднимается быстро, и при достаточно большом его объеме теплообмен между рассматриваемым воздухом и окружающей средой за время подъема попросту не успевает произойти.

При адиабатном расширении газа его температура понижается. Значит, поднимающийся вверх влажный воздух будет охлаждаться. Когда температура охлаждающегося воздуха понизится до точки росы, станет возможным процесс конденсации пара, содержащегося в воздухе. При наличии в атмосфере достаточного количества ядер конденсации этот процесс начинается. Если ядер конденсации в атмосфере мало, конденсация начинается не при температуре, равной точке росы, а при более низких температурах.

Достигнув высоты 440м, поднимающийся влажный воздух охладится, начнется конденсация водяных паров. Высота 440м нижняя граница формирующегося облака. Продолжающий поступать снизу воздух проходит сквозь эту границу, и процесс конденсации паров будет происходить выше указанной границы - облако начнет развиваться в высоту. Вертикальное развитие облака прекратится тогда, когда воздух перестанет подниматься; при этом сформируется верхняя граница облака.

Температура на вершине хребта +3 ºС и относительная влажность воздуха 100%.

местное время сухоадиабатический градиент

# Тема 4. Определение коэффициента увлажнения

**Задание 1.** Вычислите коэффициент увлажнения для пунктов, указанных в таблице, определите, в каких природных зонах они находятся и какое увлажнение для них характерно.

Коэффициент увлажнения определяется по формуле:

К= Р/Ем,

где

К - коэффициент увлажнения в виде дроби или в %; Р - количество атмосферных осадков в мм; Ем - испаряемость в мм. Согласно Н.Н. Иванову коэффициент увлажнения для лесной зоны равен 1,0-1,5; лесостепи 0,6 - 1,0; степи 0,3 - 0,6; полупустыни 0,1 - 0,3; пустыни менее 0,1.

**Характеристика увлажнения по природным зонам**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Осадки | Испаряемость | Коэффициент увлажнения | Увлажнение | Природная зона |
| 1 | 520 | 610 | 0,85 | недостаточное | лесостепь |
| 2 | 110 | 1340 | 0,082 | недостаточное | пустыня |
| 3 | 450 | 820 | 0,54 | недостаточное | степь |
| 4 | 220 | 1100 | 0,2 | недостаточное | полупустыня |

Для приближенной оценки условий увлажнения используется шкала: 2,0 - избыточное увлажнение, 1,0-2,0 - удовлетворительное увлажнение, 1,0-0,5 - засушливо, недостаточное увлажнение, 0,5 - сухо

**Для 1 пункта:**

К = 520/610 К = 0,85

Засушливо, недостаточное увлажнение, природная зона - лесостепь.

**Для 2 пункта:**

К = 110/1340 К = 0,082

Сухо, недостаточное увлажнение, природная зона - пустыня.

**Для 3 пункта:**

К = 450/820 К = 0,54

Засушливо, недостаточное увлажнение, природная зона - степь.

**Для 4 пункта:**

К = 220/1100 К = 0,2

Сухо, недостаточное увлажнение, природная зона - полупустыня.

**Задание 2.** Вычислите коэффициент увлажнения для Вологодской области, если годовое количество осадков в среднем составляет 700 мм, испаряемость - 450 мм. Сделайте вывод о характере увлажнения в области. Подумайте, как будет изменяться увлажнение в различных условиях холмистого рельефа.

Коэффициент увлажнения (по Иванову Н. Н.) определяется по формуле:

К= Р/Ем,

где, К - коэффициент увлажнения в виде дроби или в %; Р - количество атмосферных осадков в мм; Ем - испаряемость в мм.

К = 700/450 К = 1,55

Вывод: В Вологодской области, находящейся в природной зоне - тайга, увлажнение избыточное, т.к. коэффициент увлажнения больше 1.

Увлажнение в различных условиях холмистого рельефа будет меняться, это зависит: от географической широты местности, занимаемой площади, близости океана, высоты рельефа, коэффициента увлажнения, подстилающей поверхности, экспозиции склонов.

# Литература

1. Краткая географическая энциклопедия, Том 4/Гл. ред. Григорьев А.А. М.: Советская энциклопедия - 1964, 448 с.

2. Неклюкова Н.П. Общее землеведение. М.: 1976

3. Павлова М.Д. Практикум по агрометереологии. - Л.: Гидрометеоиздат, 1984 г.

4. Пашканг К.В. Практикум по общему землеведению. М.: Высшая школа. 1982.