



Проверим себя. 1. Что такое ветер? 2. Какие приборы используют для определения направления, силы и скорости ветра? 3. На какие группы делят все ветры, господствующие на планете? 4. Какое направление имеют пассаты Северного и Южного полушарий? 5. В каких широтах дуют западные ветры?



6. Почему летний муссон приносит осадки, а зимний — нет? 7. Какие местные ветры вам известны?



От теории к практике. 1. Изобразите стрелкой направление ветра по данным атмосферного давления: а) 757 мм рт. ст. и 764 мм рт. ст.; б) 762 мм рт. ст. и 752 мм рт. ст. 2. Определите по рисунку 64, ветры каких направлений преобладают в Минске. 3. Используя шкалу Бофорта (см. справ. данные атласа), установите соответствие между скоростью ветра и его характеристикой: 1) 0—0,2 м/с; 2) 5,5—7,9 м/с; 3) 20,8—24,4 м/с; 4) 10,8—13,8 м/с; а) шторм; б) умеренный; в) штиль; г) сильный. 4. По карте атласа определите, в каких областях Евразии дуют муссоны. 5. Отдыхающие на берегу Ладожского озера обратили внимание, что ветер дует с озера на сушу. В какое время суток они отдыхали?



с. 54



с. 27



Клуб дискуссий. 1. Какие ветры характерны для Беларуси? 2. Как человек использует ветер в хозяйственной деятельности?



Клуб знатоков. Запишите ролик в TikTok об одном из местных ветров (на выбор: хамсін, мистраль, пампéро, сирóкко, чунўк, близзáрд, сарма́, хармата́н и др.), рассказав за 15 секунд его главные особенности.

§ 18. Влажность воздуха. Атмосферные осадки

Вспоминаем. Из чего состоит атмосферный воздух? Какие виды атмосферных осадков вам известны? Как происходит круговорот воды?

Узнаем. Чем абсолютная влажность воздуха отличается от относительной. Как измеряют влажность и количество осадков. Где выпадает осадков больше и почему.

Размышляем. Почему жара на экваторе тяжелее переносится, чем в тропиках?

1. Водяной пар в атмосфере. В воздухе всегда присутствует водяной пар. Он поступает в атмосферу, испаряясь с поверхности водоемов, растений, почвы, а также при извержении

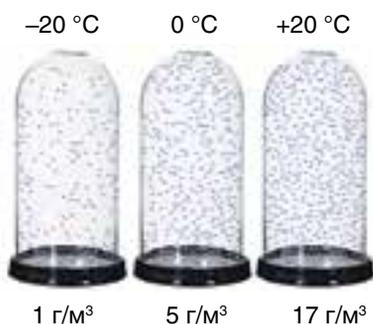


Рис. 70. Содержание водяного пара при разной температуре

вулканов, сжигании топлива и т. д. При этом жидкая вода испаряется — переходит в газообразное состояние, становясь водяным паром.

Способность воздуха вмещать в себя водяной пар не безгранична и зависит от наличия источников воды, температуры воздуха, скорости ветра, характера поверхности, растительности. Холодный воздух более плотный, он мало вмещает в

себя водяного пара. Теплый воздух, наоборот, более разреженный и поэтому может содержать больше водяного пара (рис. 70).

2. Виды и измерение влажности воздуха. **Влажность** — показатель содержания водяного пара в воздухе. Наибольшее количество водяного пара, которое может вместить в себя воздух при данной температуре, называется **максимальной влажностью воздуха**. Такой воздух является насыщенным. Если его нагреть, он станет ненасыщенным (так как мог бы вместить в себя еще большее количество водяного пара при наличии источника воды). Различают абсолютную и относительную влажность воздуха.



Абсолютная влажность воздуха — фактическая плотность водяного пара в воздухе (в $\text{г}/\text{м}^3$). **Относительная влажность воздуха** — степень насыщенности воздуха водяным паром (в %).

Если абсолютная влажность равна $9 \text{ г}/\text{м}^3$, это означает, что в 1 м^3 воздуха содержится 9 г водяного пара. На практике чаще используют понятие относительной влажности, которая равна отношению абсолютной влажности воздуха к максимальной (в %).



АЛГОРИТМ определения относительной влажности воздуха

Относительная влажность воздуха рассчитывается по формуле

$$\varphi_{\text{отн}} = \frac{\varphi_{\text{абс}}}{\varphi_{\text{мах}}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

$\varphi_{\text{абс}}$ — абсолютная влажность,

$\varphi_{\text{мах}}$ — максимальная влажность.

Пример. Какова относительная влажность воздуха, если в 1 м^3 содержится 7 г водяного пара, а при заданной температуре он может содержать 10 г .

Решение:

$$\begin{aligned} \varphi_{\text{абс}} &= 7 \text{ г/м}^3, \varphi_{\text{мах}} = 10 \text{ г/м}^3 \\ \varphi_{\text{отн}} &= \varphi_{\text{абс}} / \varphi_{\text{мах}} \cdot 100 = 7/10 \cdot 100 = \\ &= 70 \% \end{aligned}$$

Измеряют влажность воздуха с помощью прибора **гигрометра** (рис. 71). Принцип действия волосяного гигрометра основан на изменении (в зависимости от влажности) длины человеческого волоса, которое фиксируется на шкале прибора.

Распределение влажности по широтам зависит от температуры воздуха, испарения и переноса влаги. Абсолютная влажность убывает от экватора к полюсам. Наибольших значений относительная влажность достигает в экваториальных и полярных широтах, наименьших — над материками в тропических.

3. Образование и измерение атмосферных осадков. При 100% относительной влажности воздух становится насыщенным. Если температура понизится, то находящийся в воздухе водяной пар перейдет

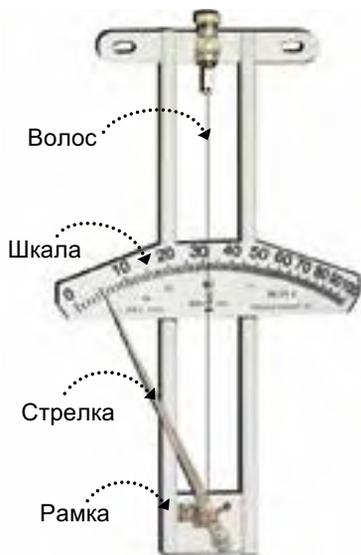


Рис. 71. Гигрометр

в жидкое (капельное) состояние, а при температуре ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ — в твердое (кристаллы льда) — произойдет **конденсация водяного пара**. Она может происходить при соприкосновении с поверхностью предметов (появляются иней, изморозь, гололед, роса) или в атмосфере (формируются облака). В обоих случаях это сопровождается выпадением атмосферных осадков.



Атмосферные осадки — вода в твердом или жидком виде, выпадающая на земную поверхность из атмосферы.



с. 25

С видами облаков и атмосферных осадков вы уже познакомились на уроках учебного предмета «Человек и мир». (Вспомните, какие они бывают.) **Количество осадков — это толщина слоя выпавшей воды в миллиметрах.** Для измерения жидких осадков применяют прибор **осадкомер** (дождемер) (рис. 72). Он устанавливается на высоте 2 м и должен быть защищен от ветра. Выпавшая влага попадает в дождемерное ведро, а оттуда стекает в измерительный цилиндр, по делениям на котором определяют слой выпавших осадков.



с. 29 Рис. 72. Осадкомер

4. Распределение осадков по широтам. Распределение атмосферных осадков по земному шару связано с особенностями температурного режима, давления и, как следствие, циркуляции атмосферы. На количество осадков влияет и удаленность от океана, близость теплых и холодных течений, особенности рельефа.

Наибольшее количество осадков выпадает в областях низкого давления. Воздух там поднимается вверх

и охлаждается — вода из газообразного состояния переходит в жидкое. В экваториальных широтах выпадает в среднем 1500—2500 мм в год, в умеренных — около 1000 мм. **Наименьшее количество осадков характерно для областей с высоким давлением** и нисходящими потоками воздуха. (*Объясните почему.*) В тропиках в среднем выпадает 100—400 мм осадков (больше на восточных побережьях), в полярных областях — до 100—200 мм.

Больше всего осадков на суше выпадает в предгорьях Гималаев (в Черапунджи в среднем 12 000 мм в год), **а в океане — на Гавайских островах** (в среднем 12 500 мм в год). Минимальное количество осадков выпадает в Южной Америке в пустыне Атакама (0,01 мм в год) и Долине Мак-Мердо в Антарктиде (около 0 мм/год).



с. 29



Подведем итоги. ♦ Влажность воздуха — содержание в нем водяного пара. Ее измеряют прибором гигрометром. ♦ Абсолютная влажность воздуха — фактическая плотность водяного пара (г/м^3), относительная — степень насыщенности воздуха (%) водяным паром. ♦ Атмосферные осадки — вода в твердом или жидком виде, выпадающая на земную поверхность из атмосферы. ♦ Наибольшее количество осадков выпадает в областях с низким давлением, наименьшее — в областях с высоким давлением.

- ? **Проверим себя.** 1. Как температура влияет на содержание водяного пара в воздухе? 2. В чем различие между абсолютной и относительной влажностью воздуха? 3. Как измеряют влажность воздуха? 4. Где на планете находятся самое влажное и самое сухое место? 5. Как на карте показывают количество атмосферных осадков? 6. Какая существует закономерность в распределении осадков по широтам?



От теории к практике. 1. Установите последовательность процессов: а) выпадение осадков; б) насыщение воздуха водяным паром; в) конденсация; г) охлаждение воздуха. 2. Бабушка сушила яблоки. В одном помещении они быстро превращались в сухофрукты, а в другом — медленно. Внучка Лида выяснила, почему неодинаково шел процесс сушки. А вы можете найти этому причину? 3. Вы общаетесь посредством мессенджера Telegram со школьником из Эфиопии. Он готовит доклад по атмосферным осадкам. Напишите ему кратко о видах атмосферных осадков, характерных для Беларуси, но которых не бывает в Эфиопии. 4. При температуре $+20^{\circ}\text{C}$ максимальная влажность воздуха может достигать 17 г/м^3 , а в действительности он содержит 10 г/м^3 водяного пара. Определите его относительную влажность.



Клуб дискуссий. 1. Почему в производственных помещениях, на космических кораблях необходимо поддерживать комфортную для человека относительную влажность воздуха 40—60 %? 2. Почему в финской сауне дышится легче, чем в турецком хамаме?



Клуб знатоков. 1. Посоревнуйтесь с одноклассниками, кто больше вспомнит пословиц и поговорок об атмосферных осадках, опубликовав их в Viber или Telegram. 2. Проведите мини-исследование «Влажность в быту». Расспросите членов своей семьи, какие проблемы создает повышенная влажность в вашем доме (на кухне, в ванной, на балконе, в гараже).

§ 19. Погода

Вспоминаем. Какой слой атмосферы и почему называют «фабрикой погоды»? С какими погодными явлениями вы встречались в жизни?

Узнаем. Что такое погода и как ведут за ней наблюдения. Чем метеорологические элементы отличаются от метеорологических явлений.

Размышляем. Почему погода переменчива? В чем разница между гололедом и гололедицей?

1. Что такое погода. Атмосфера — самая изменчивая из оболочек Земли.



Погода — состояние тропосферы в определенный момент времени на конкретной территории.