

Тепло в атмосфере.  
Температура воздуха.

# Температура воздуха

**Температура воздуха** — степень нагретости воздуха, определяемая при помощи термометров и термографов. Температура воздуха — одна из важнейших характеристик погоды и климата, она оказывает прямое воздействие на человека, животных, растения, на работу многих механизмов.

- **Амплитуда температуры воздуха** — разность между максимальным и минимальным значением температуры за определенный период (сутки, месяц, год).
- **Средняя температура** — среднее арифметическое значение всех измеренных в течение определенного времени значений температуры. Выделяют среднее суточное, среднее месячное и среднее годовое значение температуры.

- **Максимальная (максимум) и минимальная (минимум) температуры** — наибольшее и наименьшее значение температуры за определенный период времени (сутки, месяц, год, столетие).
- **Изотермы** — линии, соединяющие точки с одинаковой температурой воздуха, почвы или воды на географических картах, вертикальных разрезах атмосферы, почвенных или гидрологических разрезах. Могут составляться специальные карты изотерм средней многолетней, месячной и другой температуры.

# Ученые



Даниэль Габриэль Фаренгейт (1686—1736) — немецкий физик, в 1709 г. изготовил спиртовой, в 1714 г. — ртутный термометр, использовав новый способ очистки ртути. Для ртутного термометра Фаренгейт построил шкалу, имеющую три реперные точки:  $0^{\circ}$  соответствовал температуре смеси вода—лед—нашатырный спирт,  $96^{\circ}$  — температуре тела здорового человека, а в качестве контрольной температуры было принято значение  $32^{\circ}$  — для точки таяния льда. Температура кипения чистой воды по шкале Фаренгейта составила  $212^{\circ}$ . Шкала Фаренгейта применяется во многих англоязычных странах, хотя постепенно уступает место шкале Цельсия.

# Ученые



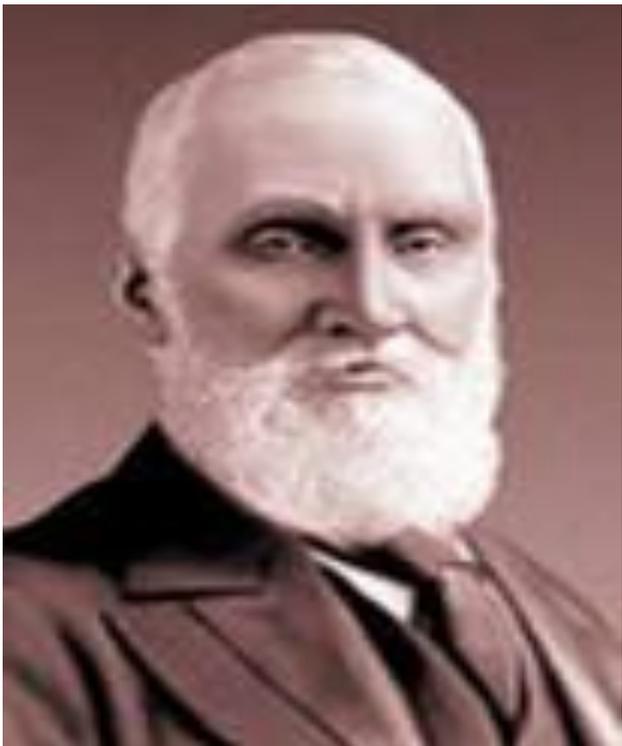
- Рене Антуан Реомюр (1683—1757) — французский естествоиспытатель, в 1730 г. описал изобретенный им спиртовой термометр, шкала которого определялась точками кипения и замерзания воды и была разделена на 80 градусов (так как Реомюр вывел, что вода расширяется между этими двумя точками на 80 тысячных своего объема).

# Ученые



- Андерс Цельсий (1701—1744) — шведский физик, создатель одной из температурных шкал. Отметив на трубке жидкостного термометра положение конца столба жидкости при помещении термометра в тающий лед, а затем в кипящую воду при нормальном давлении, и разделив отрезок между этими отметками на 100 равных частей, получают температурную шкалу по Цельсию. Температура тающего льда принимается равной  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , кипящей воды —  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Изменение длины столба жидкости в термометре на одну сотую длины между отметками  $0$  и  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  соответствует изменению температуры на  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

# Ученые



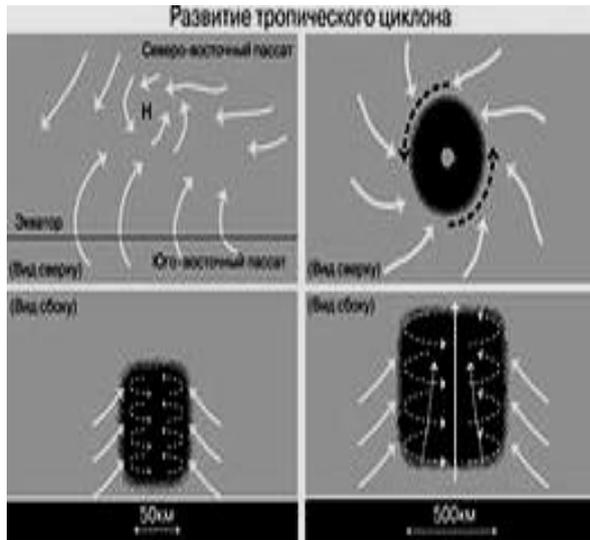
- Уильям Томсон (1824—1907) — английский физик, за научные заслуги получивший титул барона Кельвина и более известный как Кельвин. В 1848 г. предложил абсолютную шкалу температур — более совершенный способ определения температуры, не зависящий от конкретных физических свойств рабочего тела термометра (ртути, глицерина, спирта). До введения абсолютной шкалы на практике была широко распространена шкала Цельсия. Поэтому единица температуры по абсолютной шкале, названная кельвином (К), выбрана равной одному градусу по шкале Цельсия:  $1 \text{ К} = 1 \text{ }^\circ\text{С}$ . Температура  $0 \text{ }^\circ\text{С}$  по шкале Цельсия соответствует температуре  $273 \text{ К}$  по абсолютной шкале. Поэтому при любой температуре по Цельсию значение абсолютной температуры выше на 273 градуса. Таким образом, абсолютный нуль соответствует  $-273 \text{ }^\circ\text{С}$ .

## Географические науки и профессии географов



- **Метеорология** (от греческого *meteora* — небесное явление и *logos* — слово, учение) — наука об атмосфере Земли и происходящих в ней процессах. Одна из главных задач метеорологии — прогнозирование погоды, необходимое для народного хозяйства любого региона Земли.

## Географические науки и профессии географов



- **Климатология** (от греческого *klimatos* — наклон и *logos* — слово, учение) — наука о климатах земного шара, их типах, факторах формирования, закономерностях географического распространения и изменениях во времени.

## Инструментарий географа



- **Термометр** (от греческого *therme* — тепло и *metreo* — измеряю) — прибор для измерения температуры воздуха, почвы, воды и т.д. Наиболее распространены жидкостные термометры — ртутные и спиртовые. На метеостанции термометры (их несколько) располагаются в специальной будке.

## Инструментарий географа



- **Термограф** (от греческого *therme* — тепло и *grapho* — пишу) — прибор-самописец, непрерывно регистрирующий температуру воздуха и записывающий ее ход в виде кривой. Термограф располагается на метеостанции в другой будке, вместе с самописцем, регистрирующим влажность воздуха.

Практическая работа  
Расчет простейших метеорологических  
показателей

# Задание 1

Определи среднюю суточную температуру:

Время,ч, температура в °С						Средняя суточная $t^{\circ}$ , С
4	8	12	16	20	24	
8	11	17	20	16	10	
-20	-17	-11	-8	-10	-16	
-8	-4	0	2	-1	-6	

## Алгоритм определения среднесуточной температуры воздуха

Сложите все отрицательные показатели суточной температуры воздуха;

Сложите все положительные показатели температуры воздуха;

Сложите сумму положительных и отрицательных показателей температур воздуха;

Значение полученной суммы разделите на число измерений температуры воздуха за сутки.

# Ответь на вопросы:

1. Почему над морями и океанами суточная амплитуда колебаний температур составляет всего 1—2 °С, а над пустынями достигает 30 °С?
- 2. Почему с увеличением облачности суточная амплитуда уменьшается, а с уменьшением облачности — увеличивается?
- 3. Почему в лесу суточные колебания температур меньше, чем на открытых, безлесных участках?
- 4. Почему в понижениях рельефа на равнинах суточные колебания температур увеличиваются и весной, например, случаются заморозки?

# Задание 2

Определи по таблице среднюю годовую температуру воздуха и годовую амплитуду температуры воздуха:

Название объекта	Температура по месяцам, °С												Средняя годовая температура воздуха	Годовая амплитуда температур
	я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н	д		
Асуан	16	17	21	26	31	33	33	33	31	28	23	17		
Москва	-10	-10	-5	4	12	16	18	16	11	4	-2	-8		
Полуостров Таймыр (мыс Челюскин)	-30	-27	-2 8	-2 1	-10	-1	2	•1	-2	-10	-21	-26		

Годовая амплитуда колебания температуры воздуха рассчитывается по следующей формуле:  $A = \max t_0 - \min t_0$ .

Алгоритм определения годовой амплитуды температуры воздуха

Найдите среди температурных показателей самую высокую температуру воздуха теплого месяца (июль);

Найдите среди температурных показателей самую низкую температуру воздуха; холодного месяца (январь)

От самой высокой температуры воздуха вычтите самую низкую температуру воздуха.

# Рекорды Земли

Район метеостанции  
Даллол на северо-востоке  
Эфиопии.

Здесь не только  
отмечается самая высокая  
среднегодовая  
температура

на Земле. Здесь горячо и  
под землей. На снимке —  
геотермальный источник

во впадине Данакиль.

«Купол» образован  
выпадающими из  
раствора

калийными солями



# Рекорды Земли

Максимальная средняя годовая температура (+34,4 °C) зарегистрирована в 1960 г. на метеостанции Даллол во впадине Данакиль (северо-восток Эфиопии, близ границы с Эритреей).

Минимальная средняя годовая температура (−57,8 °C) зарегистрирована в 1958 г. на полюсе Недоступности (Антарктида).

За звание самого холодного постоянно обитаемого места на Земле спорят три места в Якутии: город Верхоянск, поселки Оймякон и Томтор.

Самый большой перепад температур — в Якутии, составляет почти 107° (от −70 °C зимой до +37 °C летом).

Самый большой суточный перепад температур (55,5°) наблюдался в штате Монтана (США) 24 января 1916 г.

# Цифры и факты

## Средняя годовая температура и амплитуда температуры воздуха на разных широтах

Полушария	Показатели	Широта, градусы									
		90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
Северное	Процент суши	0	20	53	61	58	45	43,5	31,5	24	22
	Средняя годовая температура воздуха, °С	-22,7	-17,2	-10,7	-1,1	5,8	14,1	20,4	25,3	26,7	26,2
	Годовая амплитуда, °С	40,0	32,3	32,1	29,7	24,9	18,5	12,5	5,9	1,8	1,1
Южное	Процент суши	100	100	71	0	2	4	20	24	20	22
	Средняя годовая температура воздуха, °С	-33,1	-27,0	-13,6	-3,4	5,8	11,8	18,4	22,9	25,3	26,2
	Годовая амплитуда, °С	34,5	28,7	19,6	11,2	5,4	7,1	8,2	5,8	3,6	1,1

# Интересное

- Солнце и Земля

Среднее расстояние Земли от Солнца 150 млн км, солнечный свет преодолевает его за 8 минут. В среднем каждый квадратный сантиметр на верхней границе земной атмосферы получает 2 калории солнечной энергии в минуту.

- Температура Антарктиды

В «теплые» летние месяцы в Антарктиде — декабре, январе, феврале — температура воздуха на побережье не поднимается выше +10 °С, а чаще держится ниже нуля. А среднегодовая температура в центральной части материка –56 °С.

# Интересное

## **Какую максимальную температуру наружного воздуха способен выдержать человек?**

В течение короткого времени человек может находиться в сухом воздухе при очень высокой температуре.

Человек может перенести температуру 160 °С. Это было доказано английскими физиками Благденем и Чентри, которые провели эксперимент над собой. В литературе сообщается и о более высоких предельных температурах (170 °С, публикация 1828 г., и даже 180 °С), но достоверность этих сведений сомнительна. Температуру 104 °С человек может терпеть 26 мин., 93 °С — 33 мин., 82 °С — 49 мин., а 71 °С — 1 ч; установлено это в ходе экспериментов со здоровыми людьми-добровольцами.

## **Какую минимальную температуру наружного воздуха способен выдержать человек?\***

Это зависит от состояния его здоровья и одежды, но главное — от скорости ветра. В Якутии зимой люди часами находятся на морозе, при температуре воздуха ниже  $-50$  °С, но они при этом соответствующим образом одеты, а в условиях центральной части сибирского антициклона обычно наблюдается безветрие. В Антарктиде зимовщикам континентальных станций также довольно длительное время приходится бывать вне помещений, но там сильные морозы нередко сопровождаются сильным ветром. Поэтому теплой ветронепроницаемой одежды там недостаточно, и люди вынуждены надевать маску или закрывать лицо капюшоном меховой куртки («парки»). Персонал научных станций в Арктике и Антарктике, по роду своих занятий вынужденный систематически бывать на открытом воздухе, иногда пользуется электрообогреваемой одеждой, имеющей меньший вес, чем обычная теплая одежда, и менее громоздкой, менее стесняющей движения. Минимальная температура, при которой люди кратковременно бывали на воздухе, составляет  $-88$  °С.

\* В романе Жюль Верна «Приключения капитана Гаттераса» есть специальная глава «Жара и холод». В ней очередной жюльверновский энциклопедист доктор Клаубонни в предвкушении зимовки на полюсе холода (им считали тогда Канадский Арктический архипелаг) рассказывает участникам экспедиции, какие высокие и низкие температуры может вынести человек. Интересно, но следует помнить, что за сто с лишним лет очень многое устарело. — Прим. ред.

# Домашнее задание для желающих

## Проверь, почему поверхность земли нагревается НЕОДИНАКОВО

Ты мог заметить одну особенность в поведении людей. Летом предпочтение отдается одежде светлых тонов, а зимой человек предпочитает вещи темных цветов. Почему? Попробуй найти ответ на этот вопрос, а заодно узнай, почему поверхность земли нагревается неодинаково.

Требуется: солнечный день, лист бумаги черного цвета, лист бумаги белого цвета, два бумажных стаканчика, черная краска, водный термометр.

Выполнение:

1. В солнечный день положи два листа бумаги (белый и черный) на солнцепеке.
2. Через 10—15 минут потрогай оба листа бумаги. Черный — ощутимо теплее белого.

Дело в том, что темные предметы лучше поглощают солнечное тепло, а светлые его отражают. Поэтому в одежде темного цвета теплее, а в светлой прохладнее.

Нагрев можно измерить точнее.

1. Возьми два бумажных стаканчика.
2. Выкраси один из них в черный цвет.
3. Наполни оба стаканчика водой и оставь примерно на 1 час на солнцепеке.
4. Через час измерь температуру воды в обоих стаканчиках.

Столбик термометра в черном стаканчике поднимется выше, чем в белом.

То же самое происходит и с землей. Солнце в течение дня освещает ее и нагревает сушу и море. При этом темные поверхности, например вспаханное поле, поглощают больше тепла, чем светлые, к примеру снежный покров, отражающий солнечные лучи.