

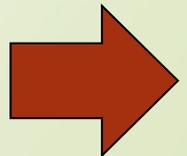
«Атмосфера»

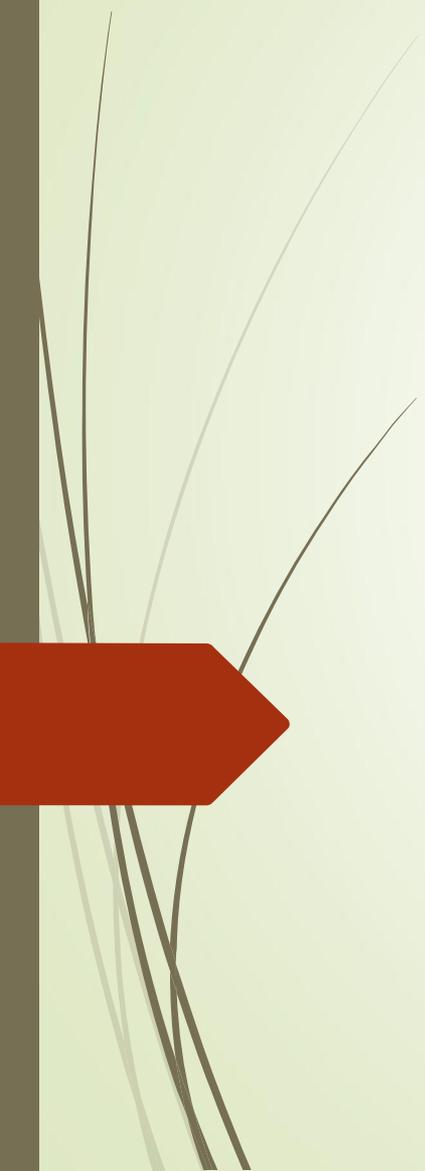


Цель урока. Активизирует познавательную деятельность учащихся, вызывает у них стремление к получению новых знаний. Совершенствовать умение сравнивать, делать выводы. Формировать представление об окружающем мире.

Вопросы

1. Что означает слово «атмосфера»?
2. Что называется ветром?
3. Где в ясную погоду жарче в лесу или в поле?
4. Что такое атмосферное давление?





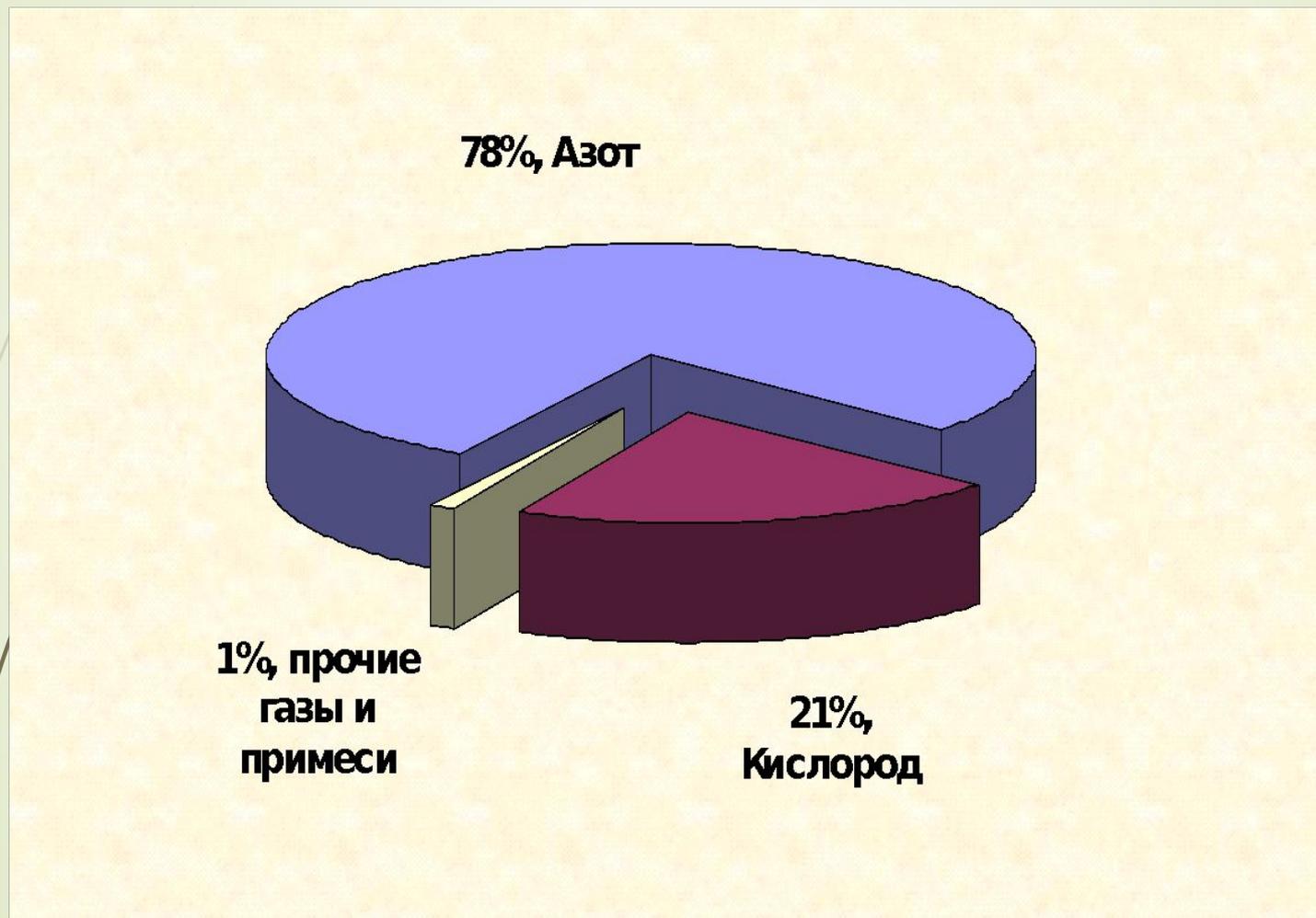
АТМОСФЕРА- ВОЗДУШНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ

АЗОТ-78%

КИСЛОРОД-21%

Аргон, углекислый газ, неон и т.д. – менее 1%

Состав атмосферы



Роль каждого из газов в процессах функционирования географической оболочки.

Кислород химически активен, обеспечивает дыхание, горение, окисление.

Азот инертен и выполняет роль разбавителя кислорода, регулируя темп окисления. Оба газа в основном биогенного происхождения.

Диоксид углерода (CO_2) – основной строительный материал для создания органического вещества в процессе фотосинтеза. Он своеобразный утеплитель Земли: пропускает к Земле коротковолновую солнечную радиацию, но задерживает длинноволновое тепловое излучение земной поверхности, обуславливая так называемый **парниковый эффект**. Считается, что увеличение содержания CO_2 в последние 10-летия в результате сжигания органического топлива приводит к повышению температуры воздуха.

Особую роль играет содержащаяся в атмосфере вода.

Водяной пар:

- важное звено влагооборота: при его конденсации образуются облака и осадки;
- играет существенную роль в формировании теплооборота:
 - ✓ на испарение затрачивается тепло, при конденсации и сублимации – тепло выделяется;
 - ✓ водяной пар, как и CO_2 – парниковый газ, уменьшающий охлаждение земной поверхности и воздуха;
 - ✓ образующиеся при конденсации и сублимации облака отражают солнечную радиацию.
- С наличием в атмосфере водяного пара связаны важнейшие особенности погоды и климатообразующие процессы.

□ *Аэрозоли* – содержащиеся в воздухе твёрдые и жидкие частички разнообразного состава (органические, минеральные), которые находятся в атмосфере во взвешенном состоянии. Они имеют как естественное, так и антропогенное происхождение.

□ Аэрозоли естественного происхождения – вулканическая пыль, частицы дыма от лесных и торфяных пожаров, почвенная пыль, космическая пыль из межпланетного пространства и возникающая при сгорании в атмосфере метеоров, частицы морской соли, попадающие в воздух при разбрызгивании океанической воды во время волнения, пыльца растений, особенно в период их массового цветения, споры растений, микроорганизмы и т.д.

□ Аэрозоли антропогенного происхождения – дым, сажа и зола промышленных предприятий, в том числе тепловых электростанций, примеси в выхлопных газах автотранспорта, опасные радиоактивные отходы атомных электростанций и исследовательских реакторов и др.

□ Часть аэрозолей образуется непосредственно в воздухе в результате химических реакций.

□ В сумме в атмосферу выбрасывается $\approx 2,3$ млрд. т/год с возможным разбросом $\pm 1,4$ млрд. т/год.

От количества аэрозолей в воздухе зависит прозрачность атмосферы (поглощение и рассеивание солнечной радиации), её электрическое состояние, некоторые оптические явления. При больших выбросах высоко в воздух пепла, песка и при взрывных извержениях вулканов, наблюдаются существенные температурные аномалии.

Примеры.

- ❑ После извержения вулкана Лаки в Исландии в 1783 году во многих районах Европы и Северной Америки было туманное холодное лето и суровая зима.
- ❑ После извержения в 1815 году вулкана Тамбора в Индонезии наблюдалось повсеместное понижение температуры: 1816 год во многих странах называют «годом без лета».
- ❑ Извержение Эль-Чичона в Мексике в 1982 г понизило температуру зимы 1982/83 годов в Северном полушарии на $0,5^{\circ}\text{C}$.

Крупные аэрозольные частицы, обладающие гигроскопическими свойствами, играют в атмосфере роль ядер конденсации, к которым присоединяются молекулы водяного пара. Таким образом, они непосредственно влияют на количество выпадающих осадков и тем самым на климат.

Удаляются аэрозоли из атмосферы, главным образом, с осадками – каплями воды и снежинками. При этом на земную поверхность могут попадать вещества, представляющие опасность: радионуклиды и те соединения, которые в результате химических реакций водяных паров с газами образуют частицы серной, соляной, азотной и других кислот. Выпадая с осадками они способны вызывать радиоактивные и кислотные дожди, оказывающие губительное действие на всё живое.

□ Самыми страшными последствиями может обернуться выброс в атмосферу аэрозолей. Климатическим эффектом может стать быстрое (за несколько дней), глубокое (на несколько десятков градусов) и длительное (на несколько месяцев) похолодание на Земле до отрицательных значений даже в экваториально-тропических широтах, т.е. может наступить «ядерная зима». Таковы расчёты группы учёных под руководством академика Н.Н. Моисеева.

- «При мощных вулканических извержениях (Кракатау в 1883 г, Катмай в 1912 г и др.), когда пепел забрасывался в стратосферу и благодаря ветровым потокам окутывал весь земной шар, помутнение воздуха и аномально красные зори наблюдались в течение нескольких месяцев.
- Дым лесных пожаров в Канаде воздушными потоками на высоте 8-13 км переносится через Атлантику в Европу.
- Песчаная пыль Сахары и Аравийских пустынь выпадала в Европе и даже в Центральной Америке.
- Чернобыльская катастрофа (1986 г) подвергла загрязнению радиоактивными цезием, стронцием, плутонием, по данным Госкомгидромета СССР, 4 области РСФСР, 5 областей Белоруссии и 5 областей Украины. На территории России количество проживающих на загрязнённых землях составило 860 тыс. человек». *В.И. Булатов. Россия радиоактивная ЦЭРИС. Новосибирск, 1996 г*

Озон (O_3) – образуется в стратосфере под действием ультрафиолетового солнечного излучения и при электрических разрядах (например во время грозы). В атмосфере его ничтожно мало: при нормальном давлении и температуре $0^\circ C$ толщина слоя озона составила бы всего 3 мм. Основная масса озона содержится в стратосфере с максимумом концентрации в слое на высоте $\approx 20-25$ км (так называемый «озоновый экран»). Для его образования выше не хватает кислорода, а ниже – ультрафиолетовой радиации.

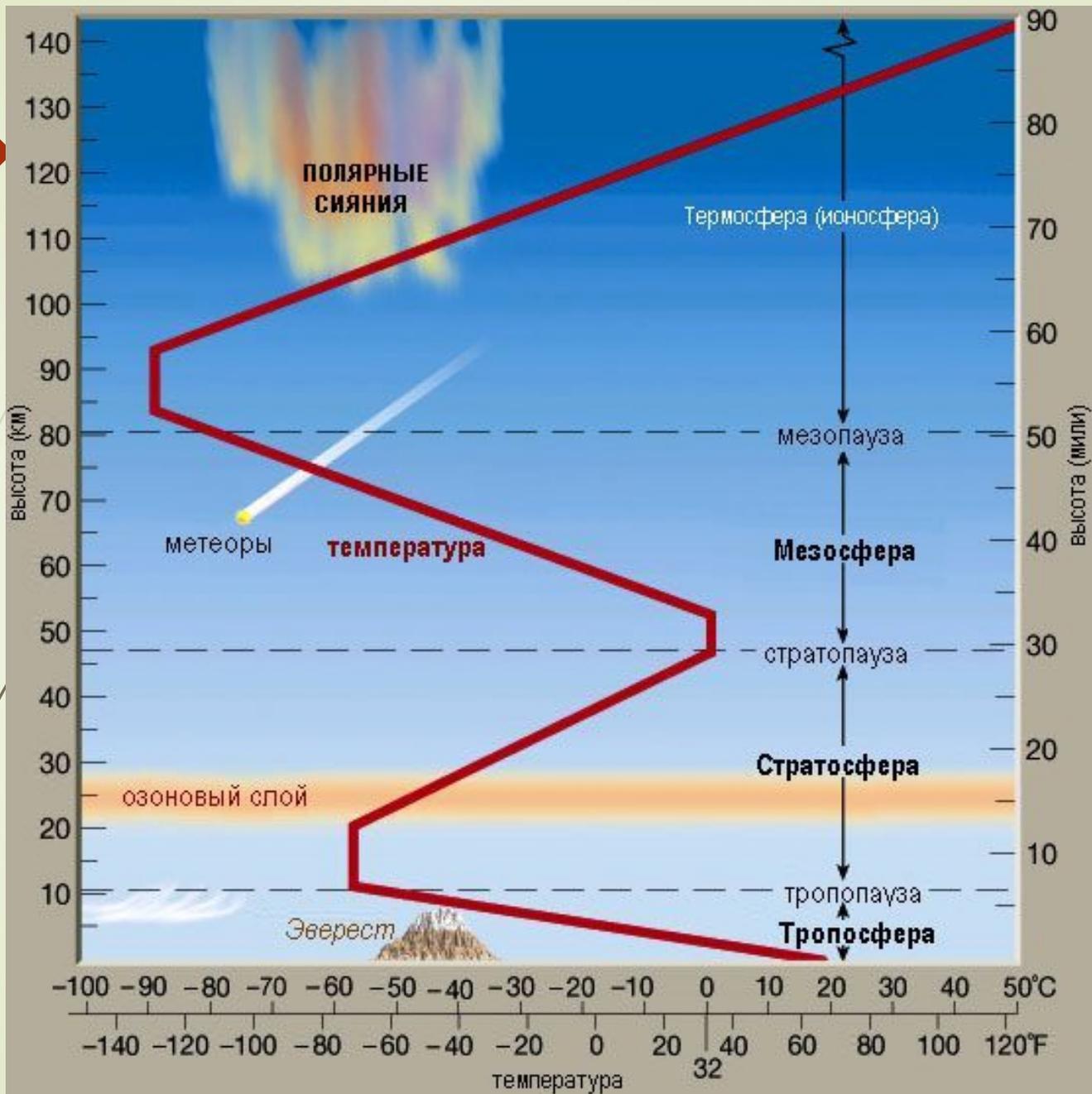
Озон поглощает 97% ультрафиолетовой солнечной радиации, губительно действующей на живые организмы. Тем самым озон создаёт уникальные условия для жизни на Земле.

Толщина слоя озона испытывает пространственные и временные колебания. Особенно они заметны по сезонам в полярных широтах: меньше зимой в условиях полярной ночи, больше летом в период полярного дня, т.к. озон быстрее разлагается при низких температурах. Эти колебания значительнее над Антарктидой, где количество озона зимой сокращается резко. Это явление в обиходе называют «озоновой дырой». Метеорологическая гипотеза возникновения «озоновой дыры» объясняет её появление спецификой динамического режима стратосферы в Антарктиде: зимой там образуется устойчивый высотный циклонический вихрь, который выносит озон вверх из антарктической стратосферы.

□ В научной литературе появились сообщения и о сокращении толщины озонового слоя над рифтовыми зонами в связи с увеличением над ними потоков глубинных газов, оказывающих озоноразрушающее действие. Антарктида опоясана глубинными разломами – рифтами вокруг Антарктической литосферной плиты, что также может влиять на образование «озоновой дыры».

□ В последние годы замечено глобальное сокращение количества озона, что многие исследователи связывают с выбросом в атмосферу фреонов и окислов азота, которые взаимодействуют с озоном.

□ Уменьшение толщины озонового слоя вредно для всего живого на Земле. Поэтому необходима коллективная мудрость человечества для его сохранения.



Верхние слои атмосферы

Температура

Высота



↑ 1 км = - 1 °C

1. Тропосфера (греч. *tropos* – поворот) от земной поверхности до высоты 16-18 км в экваториально-тропических широтах и до 8-9 км над полюсами. Содержит почти 80% воздуха атмосферы.

- Физические свойства воздуха тропосферы и происходящие в ней процессы находятся в большой зависимости от земной поверхности. От неё воздух получает тепло, поэтому с подъемом вверх температура его понижается и достигает близ тропопаузы в умеренных широтах около -55°C (она неодинакова на разных широтах и в разные сезоны года).
- Для тропосферы характерны интенсивные вертикальные и горизонтальные движения воздуха и его перемешивание.
- В тропосфере содержится 99% водяного пара атмосферы, количество которого быстро убывает с высотой.
- Здесь происходит образование облаков, выпадают осадки, наблюдаются оптические, световые и звуковые метеорологические явления.

2. Стратосфера (лат. *stratus* — слоистый) – от тропопаузы до 50-55 км. Здесь сосредоточено около 20% воздуха, в котором много озона и ничтожно мало водяного пара.

- В нижней стратосфере температура более или менее постоянна, но выше 30 км она быстро растет за счет поглощения озоном ультрафиолетовой солнечной радиации и достигает близ стратопаузы среднегодового значения около 0°C с отклонением $\pm 20^{\circ}\text{C}$ в зависимости от широты и времени года.
- Возрастание температуры с высотой приводит к большой устойчивости стратосферы. Здесь наблюдаются небольшие вертикальные перемещения типа подъема и оседания, захватывающие большие пространства, и происходит интенсивная горизонтальная циркуляция.
- На высоте 22—25 км наблюдаются капельно-жидкие перламутровые облака.

3. **Мезосфера** (греч. *mesos* — средний) — от стратосферы до 80 км. В ней температура понижается до -80°C ... -85°C . Здесь образуются тонкие ледяные серебристые облака.

В целом в трех нижних слоях заключено 99,5% всей массы атмосферы.

4. **Термосфера** (греч. *therme* — тепло) — слой от мезосферы до 800 км. Температура в нем возрастает до 1500°C , но в разреженном воздухе она характеризует лишь кинетическую энергию движения частиц и не ощущается. Поэтому летающие здесь искусственные спутники от воздуха не нагреваются и не сгорают. Однако в нижней термосфере сгорают метеоры.

5. **Экзосфера** (греч. *exo* — снаружи) — внешний (800—2000 км) крайне разреженный слой атмосферы с температурой около 2000°C . Здесь скорость движения атомов водорода и гелия более 11,2 км/с. Они частично ускользают в межпланетное пространство, образуя кометообразный хвост, направленный в сторону, противоположную Солнцу, за что этот слой называют **сферой рассеяния**.



Значение атмосферы

- Источник воздуха;
- Поверхность Земли не нагревается днём солнечными лучами и не остывает ночью очень сильно;
- Предохраняет Землю от метеоритов;



Значение изучения атмосферы

- Изучение состава воздуха;
- Выявление загрязнений;
- Установление погоды;
- Развитие науки;

Ртутный барометр

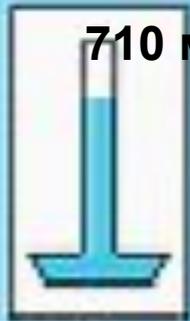
760 мм рт. ст.

780 мм рт. ст.

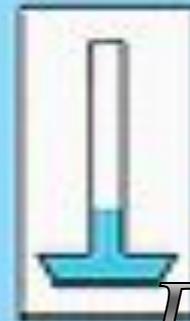
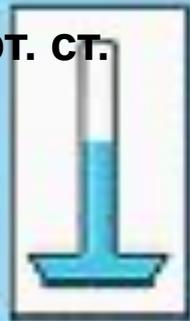
740 мм рт. ст.

710 мм рт. ст.

верхняя граница атмосферы



760 мм



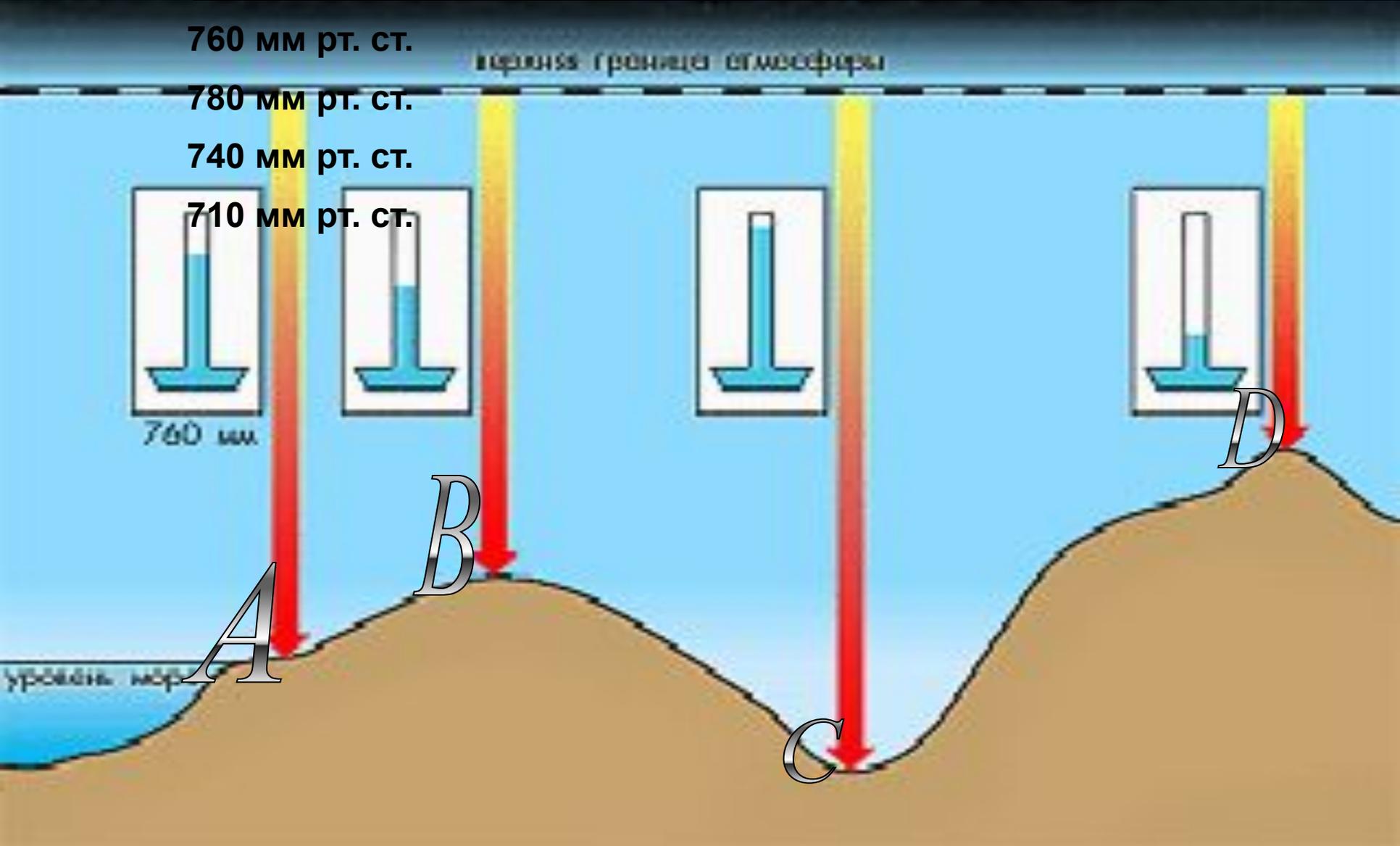
уровень моря

A

B

C

D





Атмосферное давление

Это сила, с которой воздух давит на земную поверхность

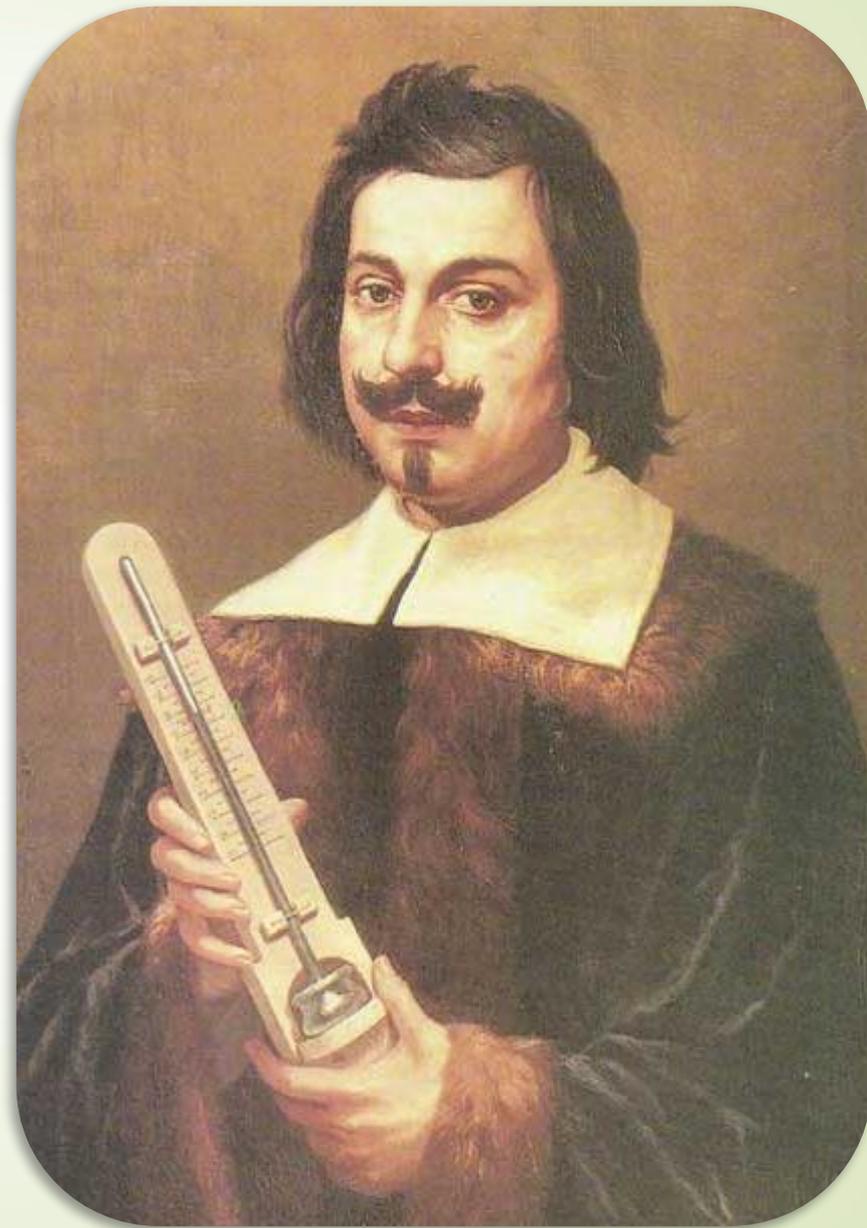
Нормальное давление –
760 мм рт. ст.

Наличие атмосферного давления привело людей в замешательство в 1638 году, когда не удалась затея герцога Тосканского украсить сады Флоренции фонтанами — вода не поднималась выше 10,3 метров.

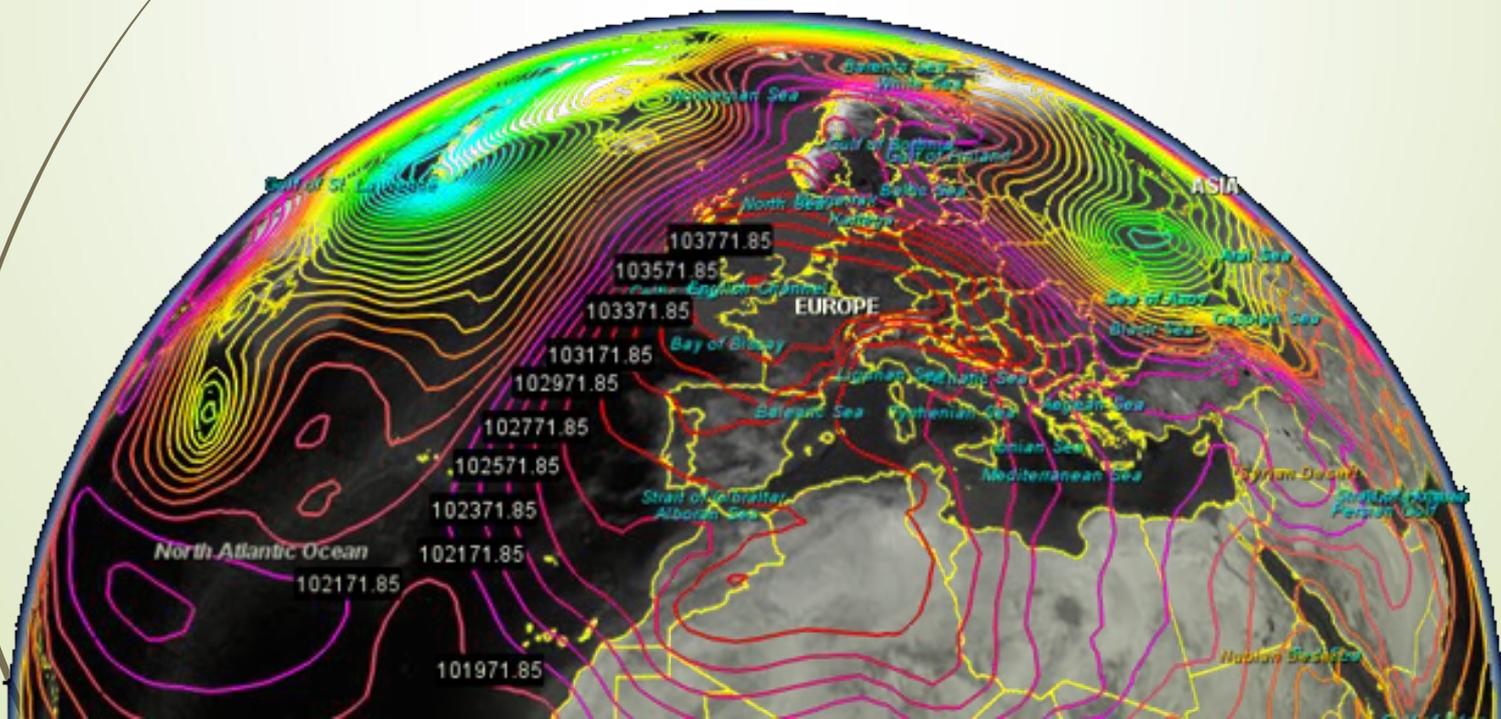


Поиски причин этого и опыты с более тяжёлым веществом — ртутью, предпринятые Торричелли, привели к тому, что в 1643 году он доказал, что воздух имеет вес. Совместно с В.

Вивiani, Торричелли провёл первый опыт по измерению атмосферного давления, изобретая первый ртутный барометр — стеклянную трубку, в которой нет воздуха. В такой трубке ртуть поднимается на высоту около 760 мм.

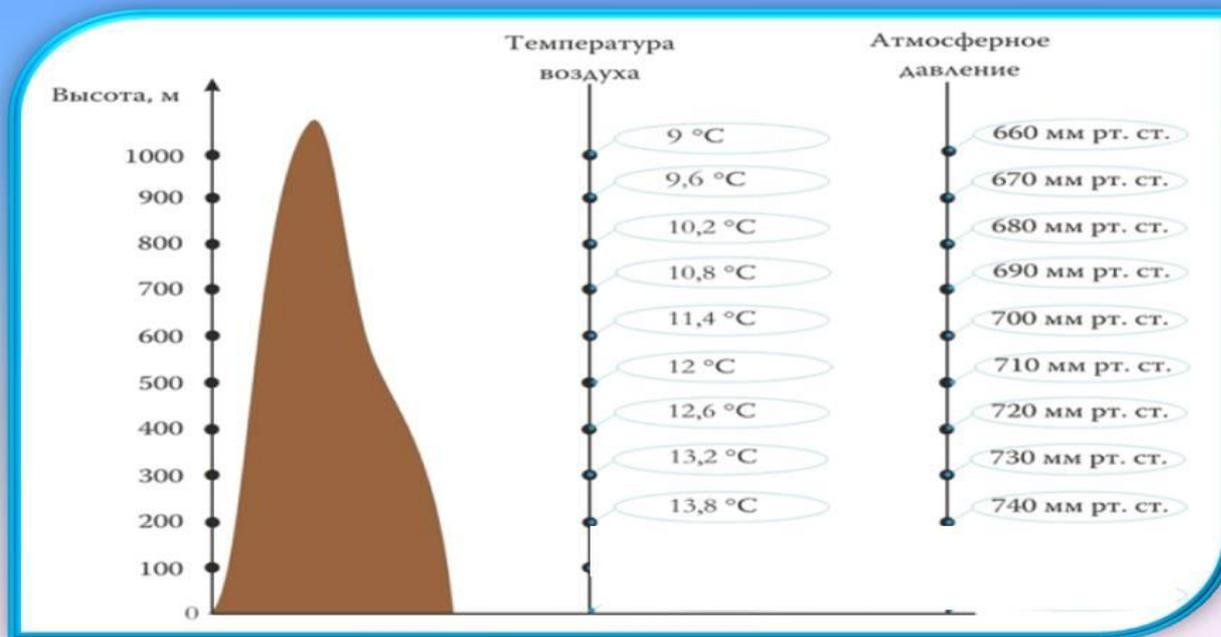


На картах атмосферное давление изображается с помощью изобар — изолиний, соединяющих точки с одинаковым приземным атмосферным давлением, обязательно приведенным к уровню моря.



Атмосферное давление — очень изменчивый метеоэлемент. Оно зависит от высоты соответствующего столба воздуха, его плотности, от ускорения силы тяжести, которая меняется от широты места и высоты над уровнем моря.

Изменение атмосферного давления с высотой





Атмосферное давление в живой природе



Слон использует давление всякий раз, когда хочет пить. Шея у него короткая, и он не может нагнуть голову в воду, а опускает только хобот и втягивает воздух. Под действием атмосферного давления хобот наполняется водой, тогда слон изгибает его и выливает воду в рот.



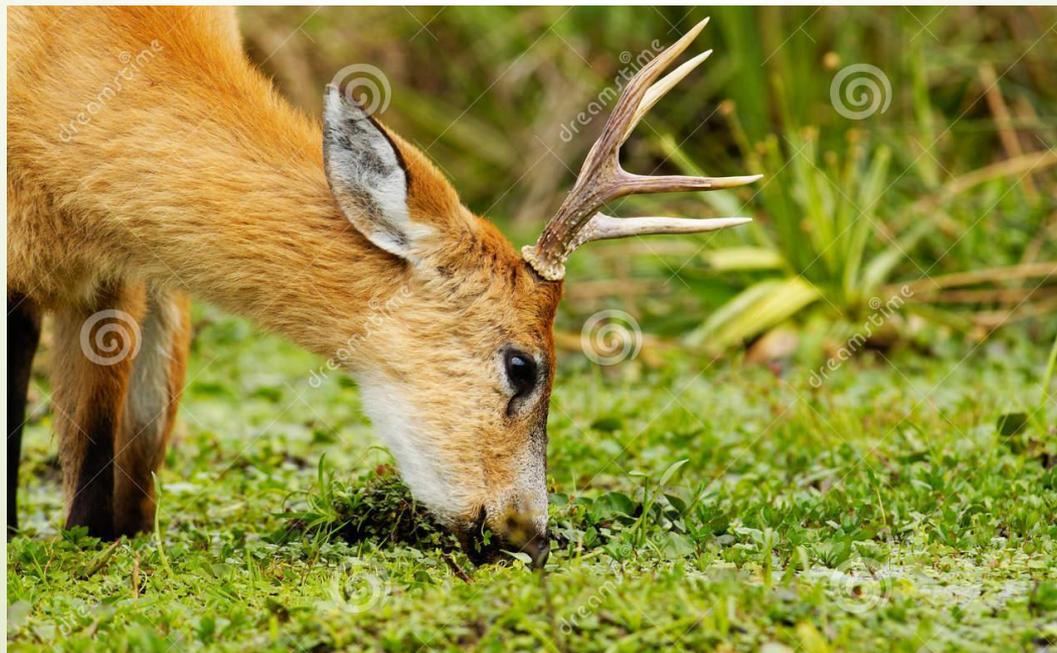
Мухи и древесные лягушки могут держаться на оконном стекле благодаря крошечным присоскам, в которых создается разрежение, и атмосферное давление удерживает присоску на стекле.



Рыбы-прилипалы имеют присасывающую поверхность, состоящую из ряда складок, образующих глубокие "карманы". При попытке оторвать присоску от поверхности, к которой она прилипла, глубина "карманов" увеличивается, давление в них уменьшается и тогда внешнее давление еще сильнее прижимает присоску.



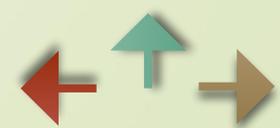
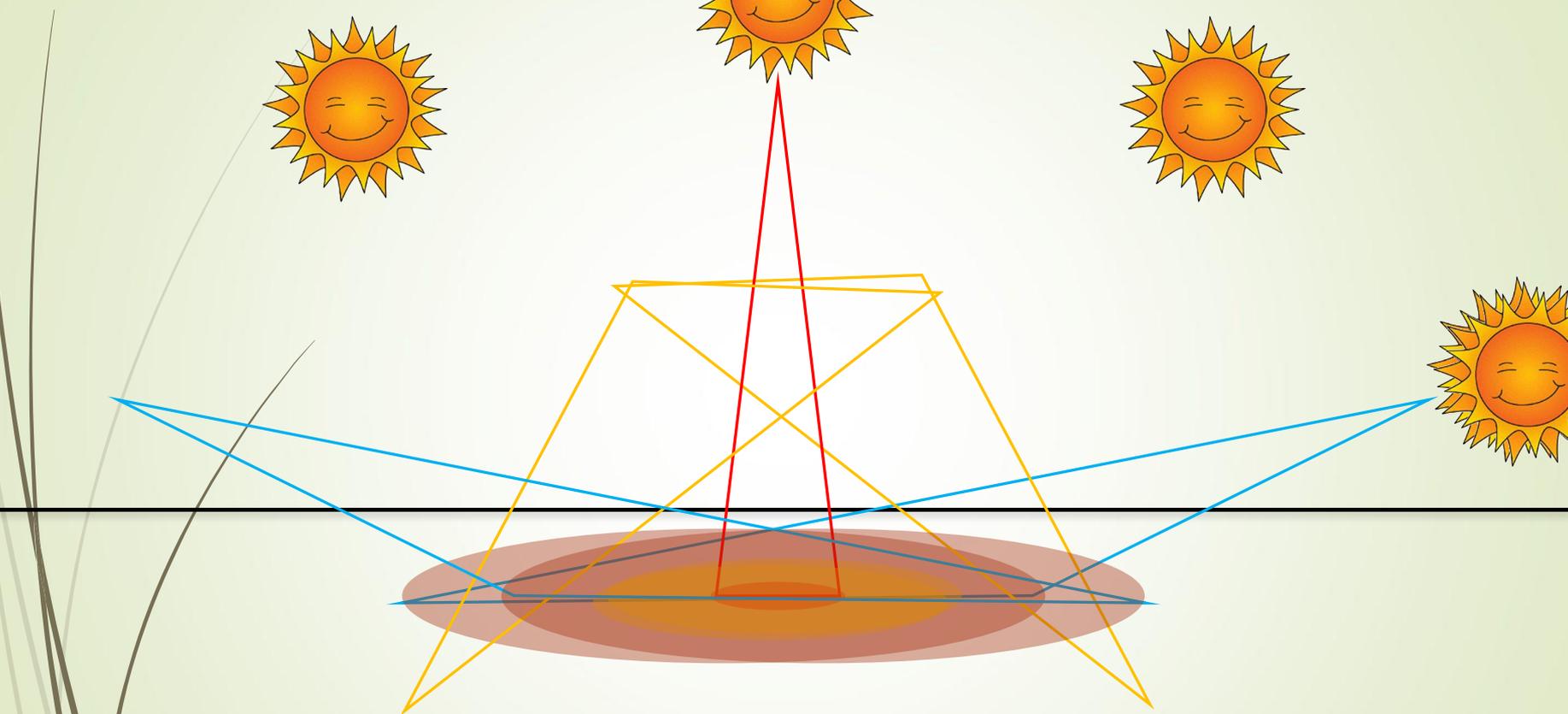
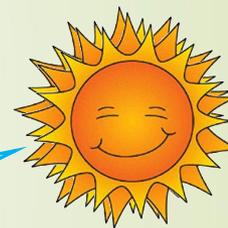
Засасывающее действие болота объясняется тем, что при поднятии ноги под ней образуется разреженное пространство. Однако, копыта парнокопытных животных при вытаскивании из трясины пропускают воздух через разрез в образовавшееся разреженное пространство. Давление сверху и снизу выравнивается, и нога вынимается без особого труда.

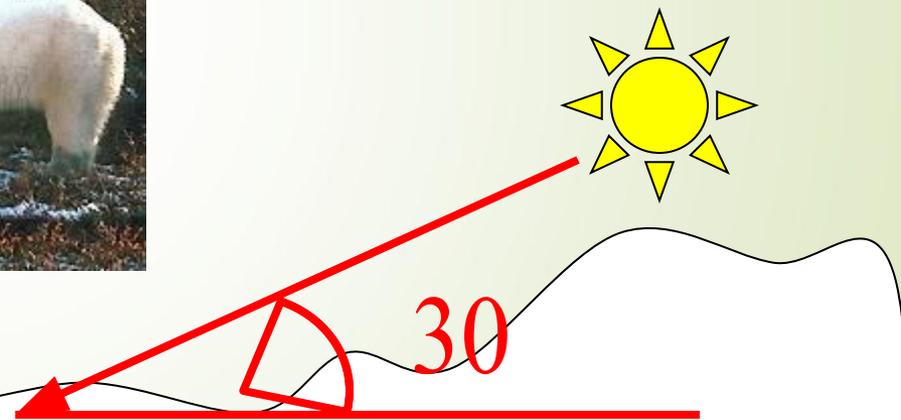
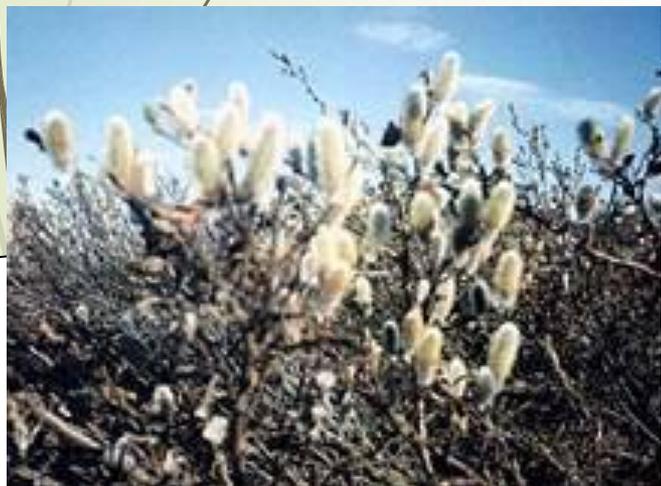


БАРОМЕТР-АНЕРОИД

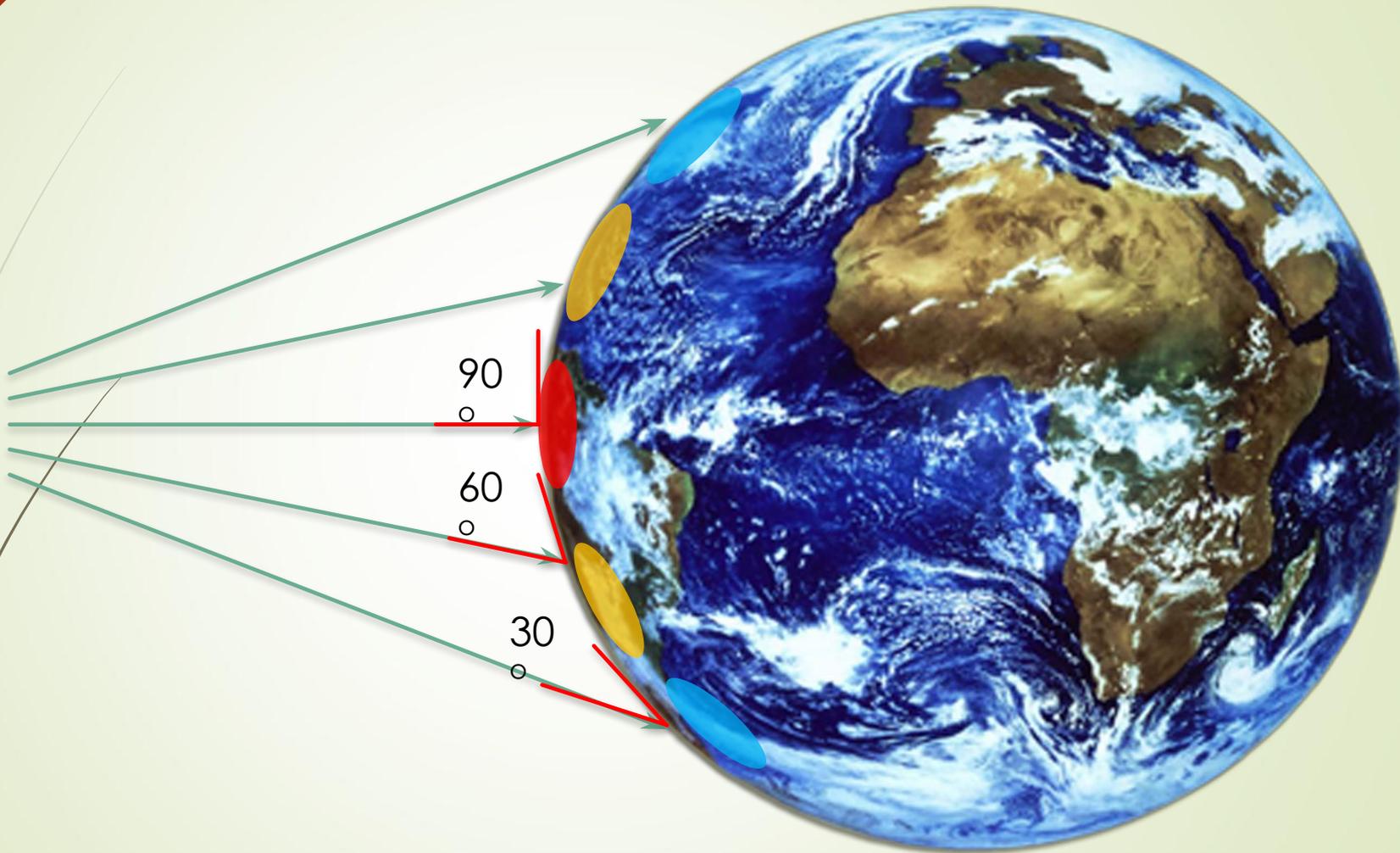


Как нагревается воздух?





Угол высоты солнца над горизонтом





Угол высоты солнца над горизонтом





ЧЕМ НИЖЕ СОЛНЦЕ, ТЕМ МЕНЬШЕ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА!

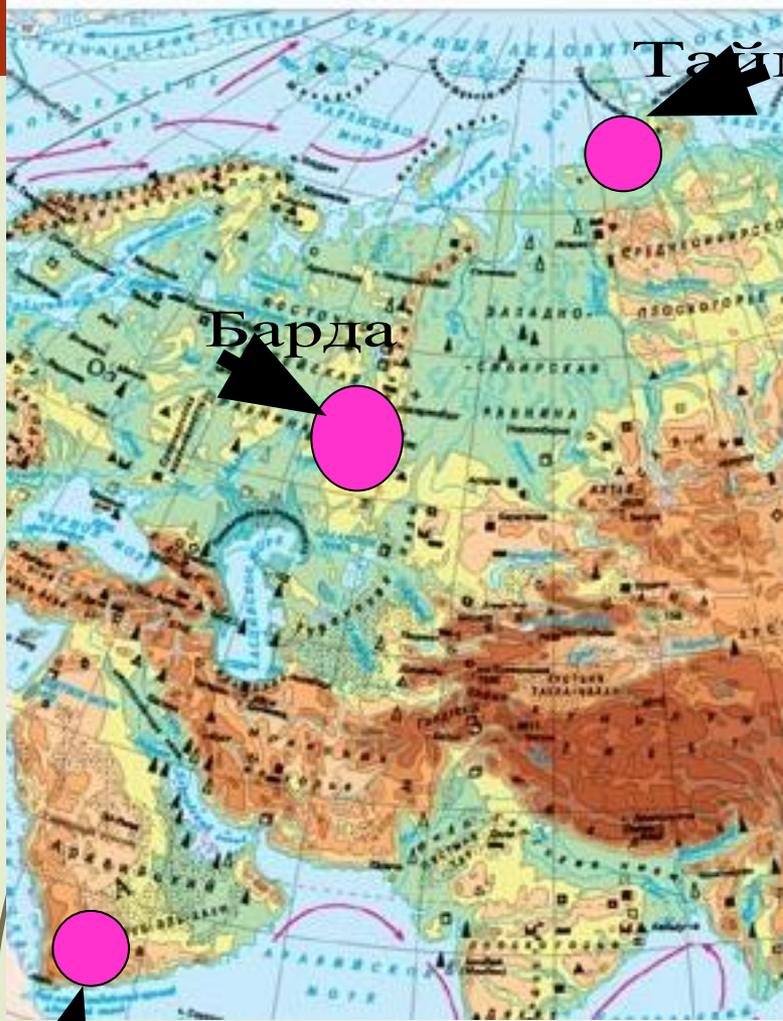
ЧЕМ ВЫШЕ СОЛНЦЕ, ТЕМ БОЛЬШЕ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА!

Угол высоты солнца над горизонтом



Тул-буйлары!

Заключительный вывод:



Таймыр



35

-3

-35

Барда



-16

+18

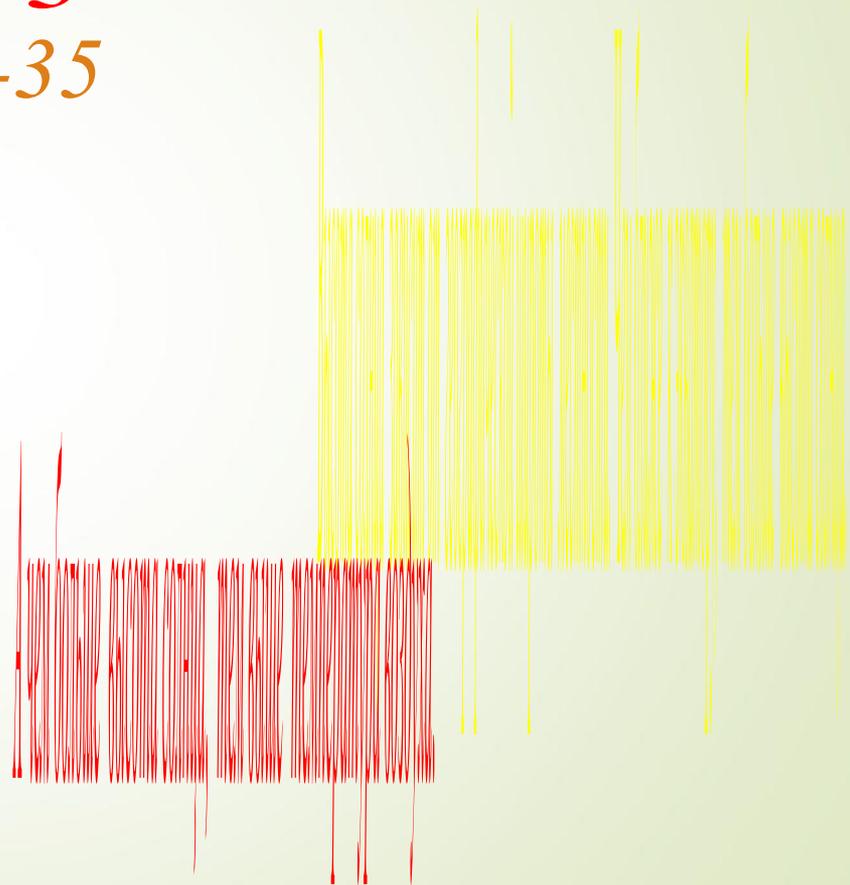
45

+24

+31

65

Аден



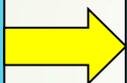


Постройте логическую цепочку взаимосвязей понятий:

температура воздуха, высота солнца над горизонтом, географическая широта

Причина

Причина

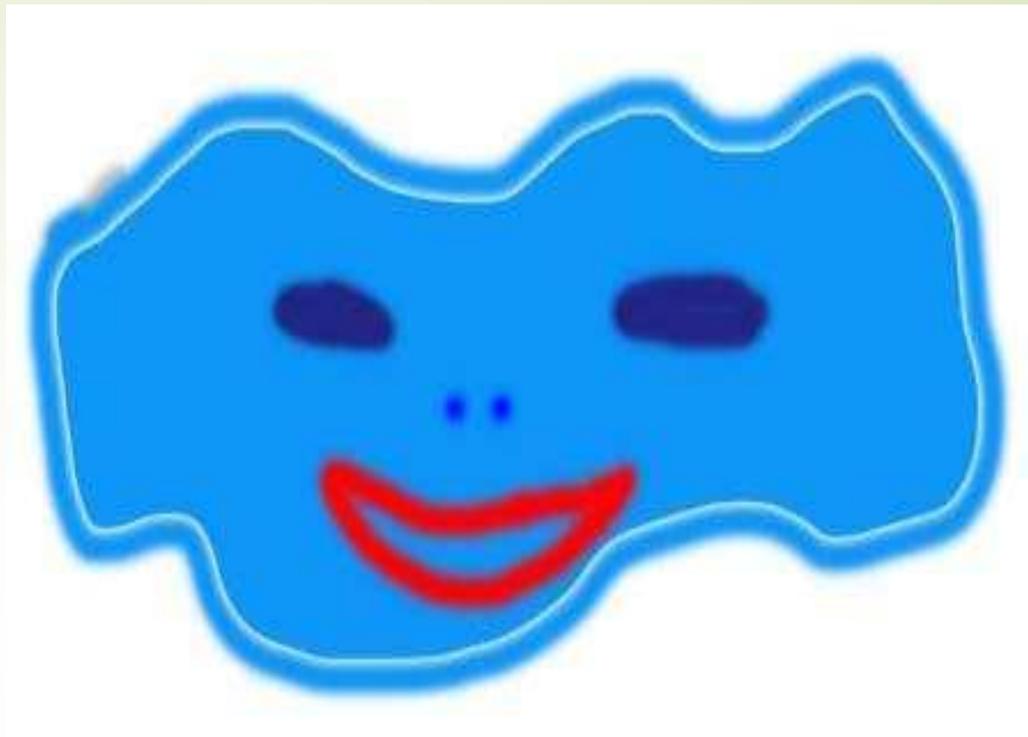


Следствие

Следствие

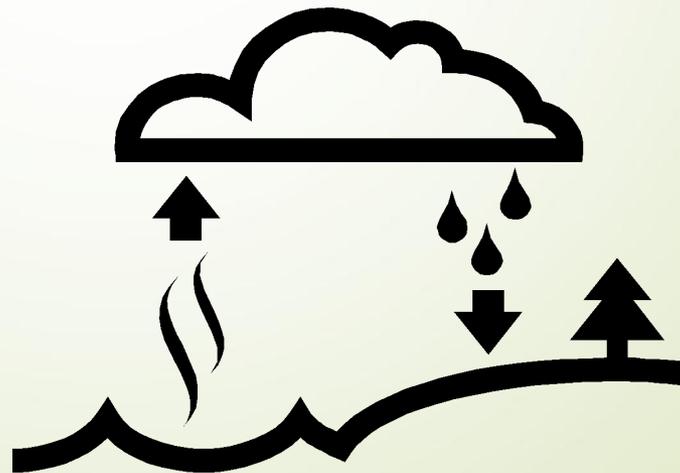
Для этого впишите понятия в нужный квадрат.

Облака – веселые картинки,
Строят рожицы и машут с
высоты,
Капают на головы дождейкой,
Чтоб в ответ им улыбнулся ты.

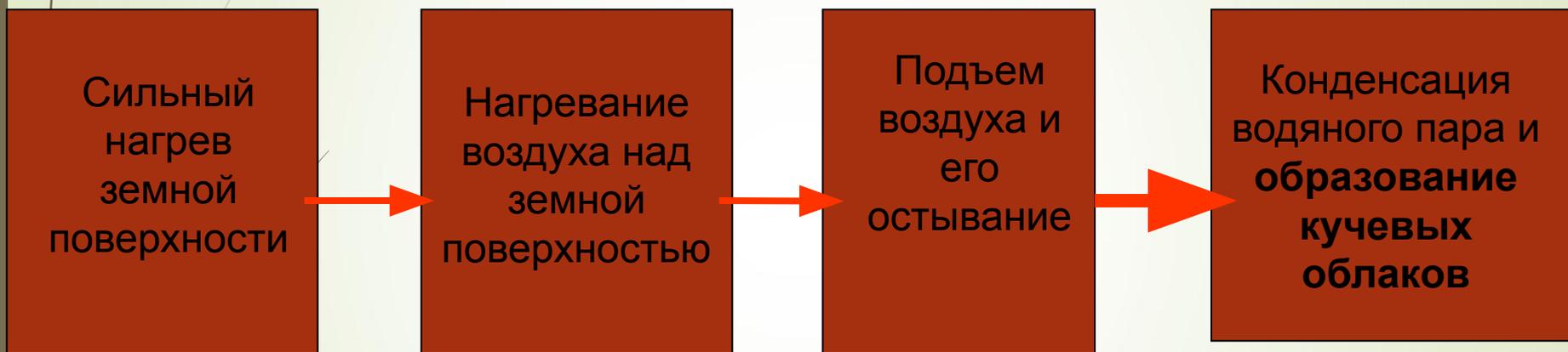


Облака -

Скопление взвешенных в атмосфере капелек воды или кристаллов льда, появляющихся в результате поднимающихся с земли паров воды и конденсирующихся при охлаждении вверху.



Образование кучевых облаков



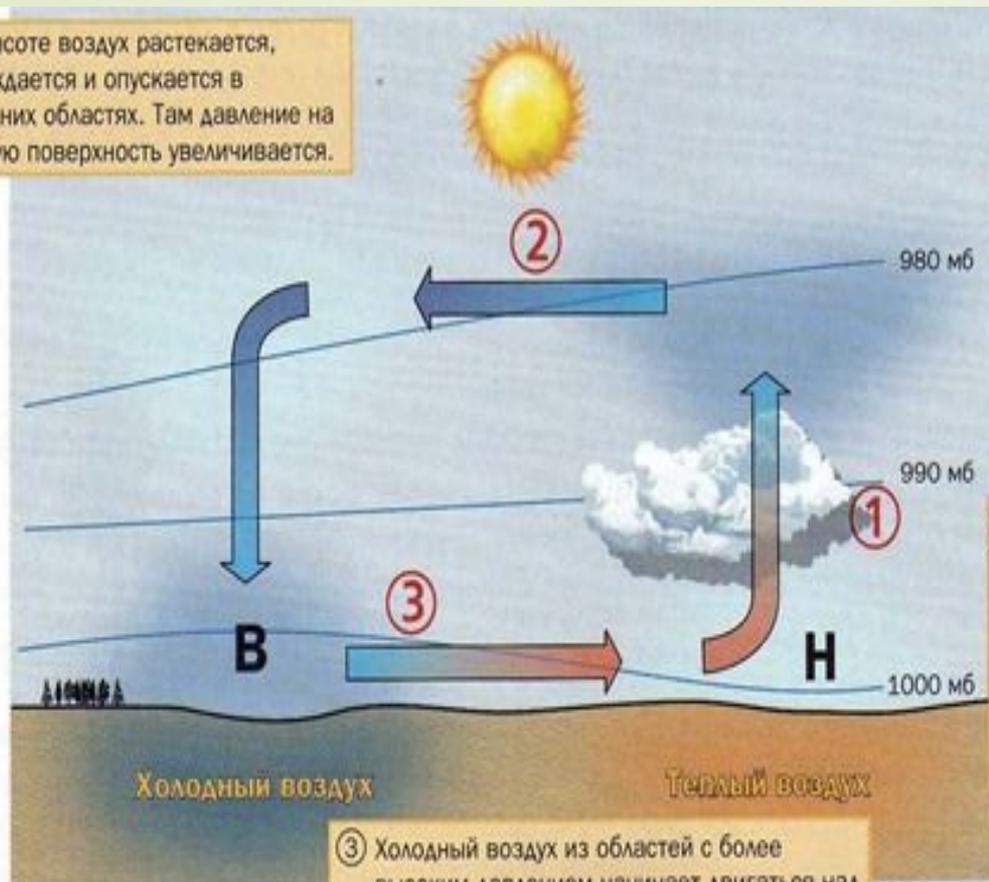


Ветер.

Ветер – это горизонтальное движение воздуха, возникающее из-за разности атмосферного давления и направленное из области высокого давления в область низкого давления.

Причина образования ветра – это неравномерное нагревание земной поверхности: тёплый воздух поднимается вверх, а на его место приходит более тяжелый и плотный холодный воздух.

② На высоте воздух растекается, охлаждается и опускается в соседних областях. Там давление на земную поверхность увеличивается.



① От земли воздух нагревается, становится легче и поднимается. У земной поверхности плотность воздуха уменьшается, поэтому уменьшается и давление на поверхность.

③ Холодный воздух из областей с более высоким давлением начинает двигаться над земной поверхностью в сторону областей с более низким давлением. Возникает ветер.

Образование ветра

- ⚠ Ветер дует из области **повышенного давления** в область **пониженного давления**.
- ⚠ Чем больше разница в атмосферном давлении, тем **больше скорость ветра**.



Рассчитайте температуру воздуха на вершине горы высотой 3500 м, если у подножия горы, находящегося на высоте 500 м над уровнем моря, температура равна +20 °С.

$$3500 - 500 = 3000(\text{м})$$

1 км высоты — понижение на 6 °С.

$$3 * 6 = 18^\circ$$

$$+20 - 18 = 2^\circ\text{С}.$$



Назовите причины изменения температуры воздуха в течение года.

Основная причина — это изменения угла падения солнечных лучей. Летом угол большой, поэтому тепло, зимой — незначительный, поэтому и холодно.



Определите атмосферное давление на вершине холма высотой 40 м, если у его подножия атмосферное давление 50 мм.

С подъемом на 10 метров давление понижается на 1 мм рт. ст.
Давление при подъеме на 40 м изменится на 4 мм рт. ст.
 $50 - 4 = 46$ (мм рт. ст.)