Наша Земля оточена повітряною оболонкою, яку називають атмосферою (від грецьких слів «атмос» — «пара» і «сфера» — «куля»).  **Атмосфера** — повітряна оболонка Землі, пов'язана з нею силою тяжіння і тому бере участь у її добовому і річному русі. Це верхня і найменш щільна і усіх оболонок. Земна атмосфера — це суміш багатьох газів. Основні з них — азот (78%) і кисень (21%), інші становлять лише близько 1% (в тому числі вуглекислий — 0,03%). Таке співвідношення газів зберігається до 100 км висоти. Кожний з газів виконує свою роль. Кисень забезпечує дихання та горіння. Азот входить до складу білків — речовин, з яких складається все живе. В організми тварин, рослин і людини він потрапляє з допомогою бактерій грунту, які поглинають його з повітря. Вуглекислий газ необхідний рослинам для фотосинтезу. Крім основних газів, у повітрі є домішки: водяна пара, дим, сажа, пил та інші речовини. Їх кількість збільшується після виверження вулканів, лісових пожеж, пилових бур, викидів шкідливих речовин з димарів заводів і фабрик, теплових електростанцій, автомобілів.

     Наука, яка вивчає атмосферу називається  **метеорологією.**

**Будова атмосфери**

     Атмосферу за рядом особливостей прийнято умовно поділяти на ряд шарів різної товщини, кожному з яких притаманні деякі спільні риси. Шари відрізняються один від другого температурою, вологістю, циркуляцією повітря та іншими елементами.

**Тропосфера** — нижній і найщільніший шар атмосфери. У цьому шарі, який безпосередньо прилягає до Землі, зосереджено близько 80 % усієї маси повітря. Над полюсами його товщина дорівнює 8 км, над екватором —16 км, в середньому — 11 км. Такий неоднаковий розподіл товщини зумовлений термічними особливостями різних широт та обертанням Землі навколо осі. Температура від земної поверхні знижується з висотою в середньому на 0,6° кожні 100 м. При середній для всієї Землі річній температурі повітря +14 °С на верхній межі тропосфери вона опускається до -56 °С. Для тропосфери характерне горизонтальне й вертикальне переміщення повітряних мас, що зумовлює сталість її хімічного складу. Постійний рух повітря в тропосфері часто супроводжується утворенням хмар і опадами. цей шар прийнятою називати **фабрикою або кухнею погоди.**

     Пил і водяна пара зосереджені переважно в нижній частині атмосфери. Кількість водяної пари з висотою зменшується, бо знижується температура. Тому більша частина хмар утворюється в нижніх шарах тропосфери. Висота звичайних зливових хмар коливається від 3 до 8 км, а в тропічних областях вони можуть перебувати значно вище.

**Стратосфера** знаходиться безпосередньо над тропосферою і має висоту від 11 до 50—55 км. Починаючи з висоти 25 км температура в стратосфері швидко зростає, досягаючи на висоті 50 км позитивних значень — від +1 до +5 °С.

     У стратосфері дуже мало завислих частинок. Інколи на висоті 20—30 км утворюються перламутрові хмари, що складаються з кристаликів льоду. Крізь стратосферу безперервно проходить метеоритний пил, а час від часу сюди потрапляє вулканічний попіл. Дуже дрібні частинки вулканічного пилу, що надзвичайно повільно осідають, поступово розносяться вітрами над усією планетою, забарвлюючи в яскраві кольори сходи і заходи Сонця протягом кількох місяців після виверження. Наявність великої маси вулканічного попелу в атмосфері знижує кількість сонячної радіації, що досягає поверхні Землі. Вважають, що надлишок вулканічного попелу в повітрі може бути причиною похолодання клімату і навіть сприяти утворенню льодовиків.

     Важливою специфічною ознакою стратосфери є **наявність в ній шару озону**. Найбільша концентрація цього газу виявлена на висотах 23—27 км. Озон поглинає ультрафіолетові промені.

**Мезосфера** знаходиться на висоті від 50—55 км до 80— 85 км. Для неї характерне дуже швидке зниження температури з висотою. За допомогою метеорологічних супутників і ракет в мезосфері зареєстровано абсолютний мінімум для атмосфери -143 °С. Поблизу верхньої межі температура знижується до -70—90 °С.

       На висотах, які близькі до верхньої межі (82—85 км) мезосфери, утворюються видимі з Землі в присмерки продовгуваті, блискучі, тонкі сріблясті хмари, природу яких ще не вивчено; можливо, вони складаються з дуже дрібних і розсіяних льодових кристаликів.

**Термосфера (іоносфера)** — величезна за об'ємом, хоч і мізерна за масою (0,5 %) та складна за будовою частина атмосфери. Вона охоплює простір у межах від 80—85 до 800—1000 км. Складається переважно з азоту і кисню, які знаходяться в іонізованому стані.

     Над термосферою розташована **екзосфера** — зовнішня частина земної атмосфери. Цю оболонку ще називають шаром розсіювання газів, бо окремі легкі елементи, які його складають — водень і гелій, долаючи сили земного тяжіння і магнітного поля, назавжди відлітають у космос. Температура в екзосфері з висотою зростає, мабуть, до 2000 °С. Екзосфера поступово і непомітно переходить у міжпланетний простір.

     Не так давно вважалося, що атмосфера закінчується на висотах порядку **2000—3000 км.** Але нові дані досліджень, одержані за допомогою супутників та ракет, дають підстави твердити, що навколо Землі існує ще так звана земна корона, яка складається з водню. Вона простягається більше ніж на 20 000 км.

        Отже, атмосфера має шарувату будову. Нижні шари — головні для живих організмів. Але для біосфери Землі важливе значення мають і ті процеси, що відбуваються на верхніх "поверхах" повітряної оболонки.

**Сонячна радіація**

  Всі життєві процеси на Землі пов`язані з тепловою енергією. Головним джерелом від якого Земля й атмосфера отримують теплову енергію є Сонце. Воно випромінює енергію у вигляді різноманітних променів - електромагнітних хвиль, які поширюються зі швидкістю 300000 кілометрів за секунду (км/с). Такі випромінювання називаються **сонячною радіацією,** яка складається з променів різної довжини, які несуть до Землі світло й тепло.

   Сонячна радіація буває **прямою й розсіяною.** Радіація, яка приходить безпосередньо від Сонця у вигляді прямих сонячних променів при безхмарному небі називають **прямою.** Вона несе найбільшу кількість світла й тепла. Але проходячи через атмосферу, сонячні промені частково розсіюються, відхиляються від початкового шляху внаслідок відбивання від молекул повітря, крапель води, порошинок і перетворюються на промені, які розходяться у всіх напрямах. Така радіація називається **розсіяною**. Тому світло буває і в таких місцях, куди пряма сонячна радіація не проникає (тіньова частина гір, скал, лісу, будівель). Всю сонячну радіацію, яка надходить на Земну поверхню називають **сумарною.**

   Земна поверхня частково поглинає сонячну радіацію, а частину її відбиває. Радіація, поглинута земною поверхнею називається **поглинутою,** а відбита - **відбитою.**

 На півночі України 4/5 сонячної радіації йде на випаровування води, а 1/5 - безпосередньо на нагрівання повітря. На півдні країни витрати сонячного тепла розподіляються рівномірно на випаровування і нагрівання повітря.

  Одним з важливих показників сонячної радіації є **радіаційний баланс.** Це різниця між сумарною радіацією і відбитою. В Україні радіаційний баланс позитивний.

 Кількість сумарної сонячної радіації напряму залежить від кута падіння сонячних променів. Чим ближче ця величина до 90 градусів, тим більше сонячної енергії отримує земна поверхня.

   В свою чергу кут падіння сонячних променів визначається її географічною широтою. Кут падіння сонячних променів знижується з віддаленням від екватора до полюсів.

   В зв`язку з таким нерівномірним розподілом тепла на  Землі виділяють 5 теплових поясів: один жаркий, два помірних і два холодних.

    Саме сонячна радіація є визначальним фактором формування температури.

 Відношення відбитої сонячної радіації до сумарної виражене у відсотках називається **альбедо**. Альбедо залежить від кольору поверхні. Так найбільше значення альбедо має для снігу (бо білий колір відбиває сонячні промені) - 80-90%, найменше для чорної ріллі - 5-10%.

**Температура повітря**

**Нагрівання повітря.**Повітря атмосфери пропускає сонячні промені до земної поверхні. Проте саме воно променями не нагрівається. Нагрівається Сонцем земна поверхня. А потім від неї нагрівається повітря. Тому, чим далі від земної поверхні, тим стає холодніше. Ось чому за бортом літака температура повітря дуже низька.

  Встановлено, що **на кожний кілометр висоти температура повітря знижується в середньому на 6 ˚С.** Високо в горах земна поверхня отримує більше сонячного тепла, ніж біля підніжжя. Проте з висотою тепло швидше випромінюється. Тому при підйомі в гори температура повітря загалом знижується. Ось чому на вершинах високих гір лежать сніг і лід.

  Іноді відзначається підвищення температури у міру підвищення висоти. Назва такого явища - **температурна інверсія (перестановка температур).**

   Поява інверсій може бути обумовлена охолодженням земної поверхні та прилеглого шару повітря за короткий проміжок часу. Це можливо також при переміщенні щільного холодного повітря зі гірських схилів у долини.

   Температуру повітря вимірюють за допомогою **термометра.** Проте варто пам’ятати, що неправильно встановлений термометр, наприклад на сонці, покаже не температуру повітря, а на скільки градусів нагрівся сам прилад.

  На метеорологічних станціях для отримання точних температур повітря термометр розташовують у спеціальній будці. Її стінки решітчасті. Це дозволяє повітрю вільно проникати в неї, водночас решітки захищають термометр від попадання сонячних променів. Будку встановлюють на висоті 2 м від землі. Показники термометра записують кожні 3 години.

   Рекордно висока температура повітря на Землі +58°С була зареєстрована в м. Тріполі на півночі Африки. Найнижча температура –89,2°С зафіксована на науковій станції “Восток” в Антарктиді. В Україні найвища температура +40 °Сспостерігалася у м. Куп’янську (Харківська область), найнижча – –43 °С в Українських Карпатах.

**Добовий хід температури.**Сонячні промені протягом доби нагрівають Землю нерівномірно. Очевидно, що опівдні, коли Сонце стоїть найвище над горизонтом, земна поверхня нагрівається найсильніше. Проте найвищі температури повітря спостерігаються не о 12-й, а о 14–15 год. Це пояснюється тим, що на передачу тепла від земної поверхні повітрю потрібен час. Після полудня, незважаючи на те, що Сонце вже опускається до горизонту, повітря продовжує отримувати тепло ще протягом двох годин від нагрітої поверхні. Потім поверхня поступово охолоджується і відповідно знижується температура повітря. Найнижчі температури бувають перед сходом Сонця. Правда, в окремі дні такий добовий хід температур може мати значні відступи.

    Отже, причиною змін температури протягом доби є зміна освітленості поверхні внаслідок обертання Землі навколо своєї осі.

**Залежність температури повітря від висоти Сонця над горизонтом.** Щоб зрозуміти, як температура повітря залежить від висоти Сонця над горизонтом, скористайтеся результатами спостережень за довжиною полуденної тіні, яку кидає гномон. У вересні тінь була однієї довжини. У жовтні вона стала довшою, в листопаді – ще довшою, в 20-х числах грудня – найбільшою. З кінця грудня тінь знову коротшає. Отже, зміна довжини тіні гномона свідчить, що протягом року Сонце в полудень над горизонтом буває на різній висоті. Чим коротша тінь, тим вище Сонце над горизонтом і більший кут падіння на земну поверхню його променів. Чим більший кут падіння сонячних променів, тим більше тепла отримує земна поверхня і відповідно вища температура повітря. Тоді настає літо. Чим нижче Сонце над горизонтом, тим менший кут падіння променів, тим менше тепла отримує земна поверхня і нижчі температури. Тоді настає зима.

  Час, коли Сонце в полудень займає найвище положення на небозводі Північної півкулі, припадає на червень. Найнижче положення Сонця на небозводі Північної півкулі – у грудні.

  Різниця між найвищою і найнижчою температурами повітря називається **амплітудою коливань температур (А)**. Розрізняють добову, місячну, річну амплітуди.

     На добові амплітуди коливань температур впливає характер земної поверхні (її називають підстильною). Наприклад, над океанами амплітуда становить лише 1-2 °С, над степами - 15-20°С, а в пустелях досягає ЗО °С. При хмарній погоді добові амплітуди зменшуються. В Україні найбільші добові коливання температури бувають навесні і влітку при ясній погоді (7-10 °С).

    Річні амплітуди коливання температури повітря залежать головним чином від широти місця: вони менші біля екватора (1°С), значно більші у середніх широтах (28° С на широті Києва). На одній і тій самій широті, чим далі від океану, тим вища річна амплітуда.

**Розподіл сонячного світла і тепла на Землі**

  Земна вісь має нахил. Під час руху Землі навколо Сонця кут нахилу не змінюється. Завдяки цьому Земля повертається до Сонця більше то Північною, то Південною півкулею. Від цього змінюється кут падіння сонячних променів на земну поверхню. І відповідно більше освітлюється та нагрівається то одна, то інша півкуля.

     По поверхні кулястої Землі сонячне тепло і світло розподіляються нерівномірно. Це пояснюється тим, що кут падіння променів на різних широтах різний.

    Земна вісь нахилена до площини орбіти під кутом. Своїм північним кінцем вона спрямована в бік Полярної зорі. Сонце завжди освітлює половину Землі. При цьому більше освітлюється то Північна півкуля (і день там триває довше, ніж у іншій півкулі), то, навпаки, Південна. Двічі на рік обидві півкулі бувають освітлені однаково (тоді й тривалість дня в обох півкулях однакова).

    Коли Земля звернена до Сонця Північним полюсом, тоді воно більше освітлює і нагріває Північну півкулю. Дні стають довші за ночі. Настає тепла пора року - літо. На полюсі і в приполярній частині Сонце світить цілодобово і не заходить за горизонт (ніч не настає). Це явище називається **полярний день**. На полюсі він триває 180 діб (півроку), але чим далі на південь, тим його тривалість зменшується до однієї доби на паралелі 66,5° пн. ш. Цю паралель називають Північним полярним колом. Південніше цієї лінії Сонце вже опускається за горизонт і зміна дня і ночі відбувається у звичному для нас порядку - щодоби. 22 червня сонячні промені падатимуть прямовисно (під найбільшим кутом - 90°) на паралель 23,5 пн. ш. Цей день буде найдовшим, а ніч найкоротшою в році. Цю паралель називають Північними тропіком, а **день 22 червня - літнім сонцестоянням**.

    У цей час Південний полюс відвернутий від Сонця і воно менше освітлює і нагріває Південну півкулю. Там зима. На полюс і приполярну частину протягом доби сонячні промені зовсім не потрапляють. Сонце не з’являється з-за горизонту і день не настає. Це явище називається полярна ніч. На самому полюсі вона триває 180 днів, а чим далі на північ, тим стає коротшою до однієї доби на паралелі 66,5° пд. ш. Цю паралель називають Південним полярним колом. Північніше від неї Сонце вже з’являється на горизонті і зміна дня і ночі відбувається кожної доби. 22 червня день буде найкоротшим у році. Для Південної півкулі він буде **зимовим сонцестоянням**.

   Через три місяця, **23 вересня**, Земля займе таке положення відносно Сонця, коли сонячні промені однаково освітлюватимуть як Північну, так і Південну півкулю. Прямовисно сонячні промені падають на екваторі. На всій Землі, окрім полюсів, день дорівнюватиме ночі (по 12 год). Цей день називають **днем осіннього рівнодення.**

    Ще через три місяці, 22 грудня до Сонця повернеться Південна півкуля. Там настане літо. Цей день буде найдовшим, а ніч - найкоротшою. У приполярній області настане полярний день. Промені Сонця прямовисно падатимуть на паралель 23,5° пд. ш. Натомість, у Північній півкулі буде зима. Цей день буде найкоротшим, а ніч найдовшою. Паралель 23,5° пд. ш. називають Південним тропіком. а день 22 грудня - зимовим сонцестоянням.

    Ще через три місяці, **21 березня**, знову обидві півкулі будуть освітлені однаково, день буде рівний ночі. Промені сонця прямовисно падатимуть на екваторі. Цей день називають **весняним рівноденням**.

     Для визначення полуденної висоти Сонця застосовують формули:

* **для Північної півкулі**

     В день літнього сонцестояння 22 червня h0 = 90°- ϕ + 23°26'

     В день зимового сонцестояння 22 грудня h0 = 90°- ϕ - 23°26'

     у дні рівнодення 21 березня і 23 вересня h0 = 90°- ϕ

* для Південної півкулі

     В день літнього сонцестояння 22 грудня  h0 = 90°- ϕ + 23°26'

     В день зимового сонцестояння 22 червня h0 = 90°- ϕ - 23°26'

     у дні рівнодення 21 березня і 23 вересня h0 = 90°- ϕ

де h0 - полуденна висота Сонця

      ϕ - географічна широта даного місця

**Теплові пояси Землі**

   Нерівномірне нагрівання земної поверхні обумовлює різні температури повітря на різних широтах. Широтні смуги з певними температурами повітря називаються**тепловими поясами**. Пояси різняться між собою кількістю тепла, що надходить від Сонця. їх простягання залежно від розподілу температур добре ілюструють **ізотерми**(від грецького “ізо” - однаковий, “терма” - тепло). Це лінії на карті, що з’єднують точки з однаковою температурою.

**Жаркий пояс** розміщений обабіч екватора, між Північним і Південним тропіками. Він обмежений з обох боків ізотермою +20 °С. Цікаво, що межі поясу співпадають з межами поширення пальм на суходолі і коралів в океані. Тут земна поверхня отримує найбільше сонячного тепла. Двічі на рік (22 грудня і 22 червня) опівдні сонячні промені падають майже прямовисно (під кутом 90°). Повітря від поверхні сильно нагрівається. Тому там жарко протягом року.

**Помірні пояси** (в обох півкулях) примикають до жаркого поясу. Вони простяглися в обох півкулях між полярним колом і тропіком. Сонячні промені там падають на земну поверхню з деяким нахилом. Причому, чим північніше, тим нахил більший. Тому сонячне проміння менше нагріває поверхню. У результаті менше нагрівається і повітря. Ось чому в помірних поясах холодніше, ніж у жаркому. Сонце там ніколи не буває в зеніті. Чітко виражені пори року: зима, весна, літо, осінь. При цьому чим ближче до полярного кола, тим зима триваліша і холодніша. Чим ближче до тропіка, тим триваліше і тепліше літо. Помірні пояси з боку полюсів обмежує ізотерма найтеплішого місяця +10 °С. Вона є межею поширення лісів.

**Холодні пояси** (північний і південний) обох півкуль лежать між ізотермами +10 °С і 0 °С найтеплішого місяця. Сонце там взимку по кілька місяців не з’являється над горизонтом. А влітку, хоча й не заходить за горизонт місяцями, проте стоїть дуже низько над горизонтом. Його промені лише ковзають поверхнею Землі і нагрівають її слабо. Поверхня Землі не лише нагріває, а й охолоджує повітря. Тому температури повітря гам низькі. Зими холодні та суворі, а літо коротке і прохолодне.

   Два **пояси вічного холоду** (північний і південний) оконтурюються ізотермою з температурами всіх місяців нижче 0 °С. Це царство вічних снігів і льоду.

**Атмосферний тиск**

    Повітря невидиме і легке. Проте, й воно, як і всяка речовина, має масу та вагу. Тому воно чинить тиск на земну поверхню і на всі тіла, що на ній знаходяться. Цей тиск визначається вагою стовпа повітря заввишки з усю атмосферу - від земної поверхні до самої її верхньої межі. Встановлено, що такий стовп повітря тисне на кожний 1 см2поверхні з силою в 1 кг 33 г (відповідно на 1 м2- понад 10 т). Отже, **атмосферний тиск** - це сила, з якою повітря тисне на земну поверхню і на всі предмети на ній.

      Атмосферний тиск вимірюють за допомогою спеціального приладу - **барометра.** У перекладі з грецької це слово означає “вимірювач важкості”. На метеостанціях використовують ртутний барометр.

   На паралелі 45° на рівні моря при температурі повітря 0 °С під тиском повітря стовпчик ртуті піднімається в трубці на висоту **760 мм**. Такий тиск повітря вважається **нормальним атмосферним тиском.** Якщо стовп ртуті в трубці піднімається вище 760 мм, то тиск підвищений, нижче - знижений. Отже, тиск стовпа повітря всієї атмосфери урівноважується вагою стовпа ртуті заввишки 760 мм.

   У походах і експедиціях користуються більш зручним приладом - **барометром-анероїдом**. “Анероїд” у перекладі з грецької означає “безрідинний”: у ньому немає ртуті. Головною його частиною є металева пружна коробочка, з якої викачали повітря. Це робить її дуже чутливою до змін тиску ззовні. При підвищені тиску вона стискується, при зниженні - розширюється. Ці коливання через особливий механізм передаються стрілці, яка вказує на шкалі величину атмосферного тиску в міліметрах ртутного стовпа.

    Атмосферний тиск залежить від висоти місцевості. Чим вище від рівня моря, тим тиск повітря менший. Він знижується, тому що з підняттям зменшується висота стовпа повітря, що тисне на земну поверхню. Крім того, з висотою тиск падає ще й тому, що зменшується щільність самого повітря. На висоті 5 км атмосферний тиск знижується наполовину порівняно з нормальним тиском на рівні моря. В тропосфері з підняттям на кожні 100 м тиск зменшується приблизно на 10 мм рт. ст.

   Знаючи, як змінюється тиск, можна вирахувати і абсолютну, і відносну висоту місця. Існує і особливий барометр - **висотомір**, в якому поряд зі шкалою атмосферного тиску, є і шкала висот.

   Атмосферний тиск залежить і від температури повітря. При нагріванні об’єм повітря збільшується, воно стає менш щільним і легшим. Через це зменшується і атмосферний тиск. При охолоджені відбуваються зворотні явища. Отже, зі зміною температури повітря безперервно змінюється і тиск. Протягом доби він двічі підвищується (вранці та увечері) і двічі знижується (після полудня і після півночі). Взимку, коли повітря холодне і важке, тиск вищий, ніж улітку, коли воно більш тепле і легке. Отже, за зміною тиску можна передбачити зміни погоди. Зниження тиску вказує на опади, підвищення - на суху погоду.

    Атмосферний тиск, як і температура повітря, розподіляється на Землі смугами: розрізняють пояси низького і високого тиску. їх утворення пов’язане з нагріванням і переміщенням повітря.

**Над екватором** повітря добре прогрівається. Від цього воно розширюється, стає менш щільним, а тому легшим. Легше повітря піднімається вгору - відбувається висхідний рух повітря. Тому там біля поверхні Землі протягом року встановлюється пояс низького тиску.

**Над полюсами**, де протягом року температури низькі, повітря охолоджується, стає більш щільним і важчим. Тому воно опускається - відбувається низхідний рух повітря - і збільшується тиск. Тому біля полюсів утворилися пояси високого тиску.       Повітря, що піднялося над екватором, розтікається до полюсів. Але, не доходячи до них, на висоті воно охолоджується, стає важчим і опускається **на паралелях 30-35°** в обох півкулях. Як наслідок - там утворюються пояси високого тиску.

**В помірних широтах, на паралелях 60-65°** обох півкуль утворюються пояси низького тиску.

**Утворення вітру**

**Вітер** - горизонтальний рух повітря з області високого тиску в області низького.

    Вітер, що виникає на узбережжях морів і змінює свій напрям двічі на добу називається **бризом.** Ділянки земної поверхні - суходіл і вода - нагріваються неоднаково. Суходіл нагрівається швидше. Тому й повітря над ним нагріється швидше. Воно підніметься вгору, тиск знижується. Над морем у цей час повітря холодніше і відповідно вищий тиск. Тому повітря з моря переміщується на суходіл на місце теплого. Ось і подув вітер - денний бриз. Вночі все відбувається навпаки: суходіл охолоджується швидше, ніж вода. Над ним холодне повітря створює більший тиск. А над водою, що довго зберігає тепло і охолоджується повільно, тиск буде нижчий. Холодніше повітря з суходолу з області вищого тиску переміщується в бік моря, де тиск менший. Виникає нічний бриз.

**Мусони** ( в перекладі - сезон) - сезонні вітри, які змінюють свій напрям двічі на рік (влітку - з моря на сушу, а взимку - з суші на море).

   Напрямок вітру визначають за тією стороною горизонту, звідки він дме. Якщо, наприклад, вітер дме із заходу, його називають західним. Це означає, що повітря переміщується із заходу на схід.

   Швидкість вітру залежить від атмосферного тиску: чим більша різниця в тиску між ділянками земної поверхні, тим сильніший вітер. Вона вимірюється в метрах за секунду. Біля земної поверхні вітри найчастіше дмуть зі швидкістю 4-8 м/с. Існує розроблена **12-бальна шкала (шкала Бофорта).** Вона дозволяє визначити силу вітру в балах, а потім і його швидкість. Якщо вітру немає, тобто його сила і швидкість рівні нулю, то це штиль. Вітер силою в 1 бал, що ледь колише листя дерев, називають тихим. Далі за шкалою: 4 бали - помірний вітер (5 м/с), 6 балів - сильний вітер (10 м/с), 9 балів - шторм (18 м/с), 12 балів - ураган (понад 29 м/с).

   На метеостанціях силу і напрямок вітру визначають за допомогою **флюгера,** а швидкість - **анемометра.**

   Найсильніші вітри біля земної поверхні дмуть в Антарктиді: 87 м/с (окремі пориви сягали 90 м/с). Найбільша швидкість вітру в Україні зафіксована в Криму на горі Ай-Петрі - 50 м/с.

**Роза вітрів** - це своєрідний графік. Він наочно показує повторюванність вітрів різних напрямків за певний час (місяць, рік). Будують її так: проводять лінії напрямків сторін горизонту. Підраховують, скільки днів протягом місяця було з північним вітром, південним і ін. На лініях відповідних напрямків від центра відкладають кількість відрізків-днів з вітрами цього напрямку. Наприклад, умовно один день приймають за відрізок у 0,5 см. Якщо північний вітер дув протягом шести днів, то на лінії з півночі відкладають 6 відрізків по 0,5 см (6 х 0,5 см = 3 см), якщо північно-західний дув 4 дні, то на лінії з північного-заходу відкладають 2 см і т. д. Точки, позначені на лініях, послідовно з’єднують. У центрі малюють кружечок, в якому записують число днів без вітру.

     Змінні вітри міняють свій напрямок. Такими є вже відомі вам бризи та мусони.

    На відміну від змінних, **постійні вітри** дмуть в одному напрямку протягом року. їх утворення пов’язане з поясами високого і низького тиску на Землі.

**Пасати** - вітри, що протягом усього року дмуть від поясів високого тиску поблизу 30-х тропічних широт кожної півкулі до поясу низького тиску на екваторі. Під впливом обертання Землі навколо осі вони спрямовані не прямо до екватора, а відхиляються і дмуть з північного-сходу в Північній півкулі і з південного-сходу - в Південній. Пасати, що відрізняються рівномірною швидкістю і дивовижною постійністю, були улюбленими вітрами мореплавців.

   Від тропічних поясів високого тиску вітри дмуть не тільки до екватора, а й у протилежний бік - до 60-х широт з низьким тиском. Під впливом відхиляючої сили обертання Землі з віддаленням від тропічних широт вони поступово відхиляються на схід. Так виникає переміщення повітря із заходу на схід і ці вітри в помірних широтах стають **західними.**

   Північно-східні і південно-східні вітри дмуть від полюсів (областей високого тиску) до 60-х широт обох півкуль. Північно-східні вітри поширені в Північній півкулі, а південно-східні — у Південній. Вони зумовлюють різке зниження температури і зменшують кількість опадів. Їх називають **стоковими вітрами.**

**Циклони і антициклони**

       Слово “циклон” ми часто чуємо у повідомленнях про погоду. В перекладі з грецької воно означає “той, що кружляє”. Сама назва вказує на круговий рух повітря, що виникає на межі двох повітряних мас. **Циклон** - це величезний атмосферний вихор діаметром 3 000 км з низьким тиском у центрі. Тому повітря рухається від країв вихору до центру. Але під дією відхиляючої сили обертання Землі вітер у циклоні починає відхилятися, огинаючи область низького тиску проти годинникової стрілки в Північній і за годинниковою стрілкою в Південній півкулі. Це нагадує гігантську повітряну дзигу, яка протягом одного-двох тижнів переміщується зі швидкістю 40 км/год. Проходження циклону супроводжується вітряною, хмарною з опадами погодою. Влітку він несе похолодання, взимку - потепління. На погоду в Україні впливають циклони, що зароджуються над північною частиною Атлантичного океану. Щорічно їх у нас буває понад 40.

     Особливими є тропічні циклони. Вони зароджуються в тропічних широтах над теплими ділянками океану (з температурою води +28 °С). У тропічному циклоні скупчуються хмари, лютують зливи, грози, штормові вітри. Але цікаво, що в самому центрі циклону тихо. Там утворюється область прояснення діаметром ЗО км, яку називають оком бурі. Тропічні циклони в Азії називають **тайфунами**, Австралії - **вілі-вілі**, Америці - **ураганами (буревіями)**. Вони приносять великі руйнування, зливи, наганяють воду на узбережжя, спричиняючи повені. Щорічно на Землі виникає близько 120 тропічних циклонів. З XX ст. їм стали давати імена. Ураган “Катріна”, що виник біля південно-східного узбережжя США у 2005 р., був одним із найжорстокіших за останній час. Він завдав страшних руйнувань. Незважаючи на застережливі заходи, загинуло багато людей.

**Антициклони** - інші атмосферні вихори, що утворюються в одній повітряній масі. У їх центрі - тиск високий. Тому вітер спрямований від центру до його країв. Унаслідок дії обертання Землі вітри відхиляються за годинниковою стрілкою в Північній півкулі і проти годинникової стрілки в Південній. Влітку антициклони приносять малохмарну, теплу і навіть спекотну погоду, взимку - ясну, суху і морозну.

**Поняття про вологість повітря**

       Вміст водяної пари у повітрі називається **вологістю повітря.**

      Але при випаровуванні повітря не може вміщувати водяну пару безмежно. Ця межа залежить від його температури. Чим вища температура, тим більше пари в може міститься в 1 м³повітря. Наприклад, 1 м³ повітря при +20° С може містити будь-яку кількість пари, але не більше 17 г води. Якщо повітря увібрало максимально можливу за даної температури кількість пари, його називають **насиченим**. Частіше повітря буває **ненасиченим**, тобто воно містить водяної пари менше, ніж могло б. Наприклад, над степами і пустелями повітря завжди сухе, ненасичене, оскільки випаровування там невелике. Момент насичення водяною парою називається **точкою роси**.

**Абсолютна вологість** - це кількість водяної пари (у грамах), що міститься в І м³ повітря. Наприклад, якщо кажуть: абсолютна вологість повітря дорівнює 15 г/м³це означає, що в 1 м³повітря міститься 15 г пари. Найменша в світі абсолютна вологість повітря в Антарктиді - соті долі г/м³, найбільша на екваторі - 23 г/м³. Найменша в Україні в січні - близько 3 г/м³.

   Для ненасиченого повітря вказують **відносну вологість**. Це - відношення (у відсотках) кількості водяної пари, що міститься у повітрі, до тієї її кількості, що може міститися в повітрі за даної температури. Так, якщо в повітрі міститься 3 г/м³ пари, а за даної температури найбільш можливий її вміст становить 5 г/м³, то відносна вологість повітря буде 3 : 5 х 100 % = 60 %. Це означає, що повітря вміщує тільки 60 % тієї кількості водяної пари, яку воно могло б вмістити за даної температури.

      Відносна вологість повітря завжди висока (85 %) в екваторіальних широтах. Це тому, що там цілий рік висока температура і велике випаровування з поверхні. Так само висока відносна вологість повітря і в полярних районах, але вже через низькі температури (для насичення холодного повітря не потрібно багато вологи). В помірних широтах відносна вологість взимку вища, ніж влітку. Наприклад, в Україні взимку вона перевищує 80 %, а влітку зменшується до 60-70 %. Особливо низька відносна вологість в пустелях - 50 % і нижче. Повітря, що має вологість 30%, вважається дуже сухим.

  Для вимірювання відносної вологості використовують прилад **гігрометр**(використовується людська волосина).



**Утворення хмар**

   Як відомо, з висотою температура повітря знижується. Випаровуючись, вода переходить у повітря. Тепле повітря піднімається уверх і досягає такого рівня, де воно охолоджується і відносна вологість його стає 100 %, тобто повітря стає насиченим.

     При подальшому зниженні температури насичене повітря вже не може втримати в собі попередню кількість водяної пари. Певна її частина виявиться зайвою. Тоді відбувається перехід “надлишкової” водяної пари в рідкий стан - **конденсація**. Іноді водяна пара може перейти й у твердий стан - перетворитися на кристалики льоду (сублімація). Отже, при охолоджені насиченого водяною парою повітря виділяються краплинки води. При їх скупченні на значній висоті над землею утворюються хмари. Кожна краплинка в хмарах у мільйон разів менша за горошину. Саме тому їх падіння на землю дуже повільне. Ці міні-краплинки, подібно пушинкам, зависають у повітрі.

    Хмари різняться за зовнішнім виглядом та за висотою, на якій утворюються. За зовнішнім виглядом метеорологи розрізняють десятки різних видів хмар. Основними з них є **перисті, купчасті, шаруваті.**

**Перисті** хмари найвищі. Вони утворюються на висоті 6-10 км і складаються з дуже дрібних кристаликів льоду, оскільки на таких висотах температура повітря нижче нуля. Це тонкі прозорі хмари. Іноді вони нагадують білі витягнуті нитки, пір’їни або промені.

**Купчасті** хмари з’являються на висотах 2-5 км. Вони мають вигляд величезних сліпучо-білих куполів, веж, гір. Якщо купчасті хмари темніють, значить краплини води в них зливаючись, стають Ці крупнішими. Тоді купчасті хмари перетворюються на купчасто- дощові, які приносять зливи з грозами.

**Шаруваті** хмари утворюються низько - на висоті до 2 км. Вони схожі на сірий туман, що піднявся над поверхнею землі. Шаруваті хмари вкривають небо щільною завісою. З них може випадати дуже дрібний дощ (мряка) або слабкий сніг.

     Ступінь покриття неба хмарами називають **хмарністю.** Вона визначається **“на око”**. Коли хмарами закрито все небо, хмарність дорівнює 10 балам, якщо півнеба - 5 балам, коли небо ясне - 0 балів. Середня річна хмарність для всієї планети дорівнює 5 балів. Найбільша хмарність спостерігається в екваторіальних і помірних широтах, де переважають висхідні рухи повітря. Хмари переносять вологу і тепло знизу догори та від екватора до полюсів, регулюючи температуру повітря на Землі.

        Конденсація водяної пари може відбуватися не тільки на різній висоті, а й біля земної поверхні. Тоді утворюється **туман** - скупчення великої кількості надзвичайно дрібних, завислих у повітрі, краплинок.

**Утворення опадів**

**Атмосферні опади** - це вода в рідкому (дощ, мряка) або твердому (сніг, град) стані, що випадає з хмар або виділяється з повітря на земну поверхню (роса, іній, паморозь).

**Дощ.** Якщо хмару складають дуже дрібні краплинки води або кристалики льоду (менші за 0,05 мм), то опадів не буде. Поки вони малі і легкі, то утримуються високо над землею висхідними потоками повітря. При певних умовах краплинки стикаються і зливаються в більші краплини. Хмари темніють, стають синьо-чорними. Великі краплі (0,1-7 мм) вже не можуть утриматися в повітрі і падають, утворюючи дощ. Випадіння дощу часто супроводжується грозою.

**Сніг** утворюється у хмарах, що при температурах нижче 0°С складаються з дрібнесеньких кристаликів-голочок, що з’єднуються у сніжинки. Сніг випадає у помірних широтах взимку, а в полярних - цілий рік.

**Град** утворюється, коли тепле повітря швидко піднімається вгору. Воно підхоплює дощові хмари і несе їх на висоту, де температури знижуються до -10 °С. При цьому краплини замерзають і перетворюються на льодяні кульки - градинки. Вони бувають завбільшки від 1 мм до розмірів курячого яйця. Рекордно великою в світі була градина вагою 7 кг, що випала під час граду в Китаї (1981 р.), а в Україні - 500 гр. (1960 р.). Градина вагою 3 кг в Індії вбила слона (1961 р.). Падаючи з великою швидкістю, градини не встигають розтанути, незважаючи на високу температуру біля землі.

     Залежно від вологості повітря, видів хмар, швидкості вітру опади бувають **обложні**(рівномірні і тривалі), **зливові** (швидкі і короткочасні), **мрячні** (дуже дрібні, як манна крупа).

**Роса, іній, паморозь.** Опади можуть “випадати” й просто з повітря. Таке відбувається на охолодженій поверхні землі при стиканні її з повітрям, насиченим вологою.

**Роса** - краплі води, якими іноді вкриваються земля і рослини. Вона утворюється після заходу Сонця, коли поверхня землі і повітря біля неї швидко охолоджуються. Холодне повітря вже не може вміщувати стільки водяної пари, скільки утримувало вдень при вищій температурі. Її надлишок, конденсується у крапельки роси.

  В холодну пору року (при температурах, нижче 0 °С) замість роси утворюється тонкий шар кристаликів льоду - **іній**. Його можна бачити восени або ранньої весни. **Паморозь** пухкими кристалами льоду наростає на гілках дерев та інших предметах.

   На метеостанціях кількість опадів вимірюють за допомогою опадоміра. **Опадомір** - це циліндричне відро, куди збираються опади. Метеорологи також вимірюють висоту снігового покриву. Такі заміри роблять **снігомірною рейкою**, розділеною на сантиметри.

  Розподіл опадів на земній кулі. Атмосферні опади на планеті розподіляються нерівномірно. Це залежить від географічного положення місцевості та переважаючих вітрів. Найбільша кількість опадів випадає в екваторіальних (понад 2 000 мм) і помірних (понад 800 мм) широтах. Мало опадів (200 мм) випадає у тропічних і полярних широтах. Проте такий розподіл порушується характером земної поверхні: над океанами опадів випадає більше, ніж над суходолом. У горах значно більше опадів “приймають” ті схили, що зверненні до пануючих вітрів. Так, в Україні навітряні схили Карпат отримують 1500 мм на рік, а підвітряні - вдвічі менше -750 мм на рік.

   Рекордно велика річна кількість опадів на Землі випала у селищі Черапунджі, що біля підніжжя Гімалаїв, - 23 000 мм. А найбільш дощовим місцем на планеті вважаються Гавайські острови, де 335 днів на рік буває з дощем, який приносить 12 000 мм води. Рекордно посушливими місцями, де опади не випадають роками, є пустелі Атакама в Південній Америці (1 мм за рік) і Сахара в Африці (5 мм за рік).

**Погода**

    Температура повітря, напрямок вітру, атмосферний тиск, хмарність, опади - це основні елементи погоди. Всі вони тісно пов’язані й взаємообумовлені. Тому зміна одного з них приводить до зміни інших. Так, температура повітря впливає на вологість і розподіл атмосферного тиску, тиск - на вітри, вітри - на опади. У свою чергу, опади, хмарність, вітер впливають на температуру повітря. Взаємодія всіх цих елементів і процесів обумовлює певний стан атмосфери.

   Отже, коли говорять про погоду, то мають на увазі **стан нижнього шару атмосфери в даному місці у певний час (або за який-небудь проміжок часу - за добу, місяць, сезон).**

Основною властивістю погоди є **мінливість**. Погода змінюється у часі - протягом року, сезону і навіть доби. Якщо протягом кількох днів зберігається однакова погода, то її називають **стійкою.**

**Тип погоди** - це узагальнена характеристика погоди, що включає відомості про середньодобові показники температури, стан хмарності, опади, наявність або відсутність вітру.

   Так, у різних районах Землі майже постійно спостерігається один і той самий тип погоди: на екваторі - спекотна з рясними дощами, у тропіках - спекотна і суха, в полярних районах - морозна і суха. В наших помірних широтах влітку погода тепла, іноді спекотна; взимку - холодна, морозна, з температурою нижче 0 °С; навесні і восени температури переходять від від’ємних до додатних. Ці ознаки погоди є характерними, або типовими.

**Прогноз погоди** - це складання науково обгрунтованих припущень про її майбутній стан.

  Для завбачення погоди необхідні відомості про стан атмосфери (температуру повітря, тиск, вологість, вітер, опади й інші явища) над усією поверхнею Землі. Їх систематично збирають 10 000 метеорологічних станцій світу. Зверху атмосферу “оглядають” метеорологічні супутники Землі. Прилади, якими вони обладнані, передають найсвіжішу інформацію про хмарність і сніговий покрив. Результати спостережень метеостанцій і метеорологічних супутників передаються в спеціальні установи - гідрометеоцентри, розміщені майже в усіх країнах світу. Гідрометеоцентр України розміщений у Києві. Там за допомогою сучасних електронно-обчислювальних машин вся інформація опрацьовується і передається у **Всесвітню службу погоди**, центри якої знаходяться у **Вашингтоні (США), Москві (Росія) і Мельбурні (Австралія).**

   Дані, що були отримані у ході спостережень, метеорологи наносять на карту погоди, яку називають **синоптичною.** На ній умовними позначеннями і цифрами записують основні відомості про стан погоди. З їх допомогою спеціалісти-синоптики складають короткочасні (на 1-3 доби) і довготривалі (на тиждень, місяць, сезон) прогнози погоди.

**Клімат та кліматотвірні чинники**

       Багаторічний режим погоди, характерний для певної місцевості **кліматом.**

**Кліматотвірні чинники.** До формування клімату у будь- якому куточку земної кулі причетні Сонце, повітряні маси і земна (підстильна) поверхня. Від кількості сонячної енергії, яку отримує земна поверхня, залежить нагрівання повітря. Повітряні маси з певними властивостями визначають клімат тих місць, куди надходять. Підстильна поверхня (вода чи суходіл, рівнинна чи гориста, піщана, вкрита рослинністю або льодом) може по-різному впливати і на прихід сонячної енергії, і на переміщення повітряних мас. Кількість сонячної радіації, повітряні маси, підстильну поверхню називають **кліматотвірними чинниками.**

   Особливості клімату місцевості залежать від багатьох умов. Від географічної широти залежить кут падіння сонячних променів і, відповідно, кількість сонячної енергії, яку отримує земна поверхня. Чим менший кут падіння, тим менше нагрівається поверхня, а від неї і повітря, тим холоднішим буде клімат. На екваторі сонячні промені протягом всього року падають опівдні на земну поверхню майже прямовисно (під кутом 90°). Тому температура повітря там висока (понад 20 °С) і клімат відповідно жаркий. З віддаленням від екватора промені падають з деяким нахилом - кут їх падіння стає меншим. Вони менше нагрівають суходіл і море. Внаслідок цього менше нагрівається повітря, і клімат стає холоднішим - помірним. У полярних районах сонячні промені падають під таким малим кутом, що ніби ковзають поверхнею, а тому нагрівають її слабо. Тому зими там холодні, суворі, а літо коротке і прохолодне. Крім того, льоди і сніг, які поширені на великих просторах, відбивають сонячне проміння. Клімат у цих районах дуже холодний. Отже, внаслідок розподілу сонячного тепла за різними широтними зонами клімат змінюється від екватора до полюсів, тобто зонально.

    Клімат місцевості залежить від віддаленості від океанів і морів. На одній і тій самій широті, незважаючи на отримання однакової кількості сонячної енергії, місцевість має різні температури повітря і кількість опадів, а отже, різний клімат.

  Клімат океанів, островів, західних узбереж материків у помірних широтах з прохолодним літом і теплою зимою (амплітуда коливань температури повітря невелика), великою кількістю опадів, що випадають цілий рік, називають **морським.**

   З віддаленням від океанів у глиб континентів частіше буває безхмарна сонячна погода. Літо стає жарким, а зима морозною (збільшується амплітуда коливання температури), менше випадає опадів (вологі повітряні маси не доходять). Такий клімат називають **континентальним.** Розрізняють клімати помірно континентальний, континентальний, різко континентальний. В Україні сформувався помірно континентальний клімат. На узбережжях морів і океанів, де панують вітри мусони, які роблять літо вологим, прохолодним, а зиму - сухою, сформувався **мусонний клімат.**

   На клімат місцевості впливає висота над рівнем моря. Для формування клімату місцевості має значення і рельєф. Він впливає на переміщення повітряних мас: сприяє або перешкоджає їх просуванню. Над великими рівнинами повітряні маси вільно поширюються на тисячі кілометрів. Океанічні течії через повітряні маси впливають на клімат узбереж. Клімат узбереж, що омиваються **теплими течіями**, **тепліший і вологіший**, ніж у внутрішніх районах, що розташовані на тих самих широтах. Узбережжя, що омиваються **холодними течіями,** навпаки, мають **холодніший і сухіший**клімат.

**Кліматичні пояси**

**Кліматичні пояси** - широтні смуги земної поверхні, що мають відносно однорідний клімат. Пояси відрізняються один від одного температурою повітря і переважаючими повітряними масами, які, відповідно до своїх властивостей, визначають основні риси клімату поясу. Кліматичні пояси змінюються від екватора до полюсів, тобто зонально. Розрізняють **7 основних кліматичних поясів:**екваторіальний, два тропічних, два помірних та два полярних (арктичний і антарктичний) - по одному у кожній півкулі. У кожному з них протягом усього року панує одна повітряна маса - відповідно екваторіальна, тропічна, помірна, арктична (антарктична).

   Між основними поясами у кожній півкулі утворюються **перехідні кліматичні пояси:**субекваторіальний, субтропічний, субарктичний (субантарктичний). їх називають субпоясами - з латинської “суб” означає “під”, тобто під основним (підекваторіальний, підтропічний та ін.). У перехідних поясах повітряні маси змінюється за сезонами. Вони надходять із сусідніх основних поясів: влітку панує повітряна маса південнішого основного поясу, а взимку - північнішого. Наприклад, у субекваторіальному поясі влітку панує екваторіальне повітря - настає вологий сезон року, взимку надходить тропічне повітря - настає сухий сезон. Тому клімат субекваторіального поясу влітку подібний до клімату екваторіального поясу, а взимку - до тропічного.

    На карті кліматичних поясів добре видно, що їх межі проходять не суворо по паралелях, а відхиляються то на північ, то на південь. Це пояснюється впливом третього кліматотвірного чинника - підстильної поверхні: океанів, суходолу, рельєфу, течій, льодовикового покриву.

   Всередині кліматичних поясів розрізняють кліматичні області з різними типами кліматів: континентальним і морським, своєрідним кліматом західних і східних узбереж материків.

**Головні типи клімату**

   У **екваторіальному поясі** переважають вологі екваторіальні повітряні маси. Температури повітря високі (+24... +28 °С). Висхідні потоки повітря породжують потужні купчасто-дощові хмари, які щодня приносять зливи з грозами. Випаданню великої кількості опадів протягом року (понад 2000 мм) сприяють і пасати, що приносять вологе океанічне повітря. Температура і кількість опадів протягом року майже не змінюються.

    Для **субекваторіальних поясів** характерна сезонна зміна повітряних мас. Влітку тут панує  екваторіальне повітря, взимку - континентальне тропічне. Тому влітку жарко і волого, як в екваторіальному поясі. А взимку температура дещо знижується (20 °С), вологість низька, опадів немає. Такий клімат з вологим літом і сухою зимою називають мусонним. Характерний мусонний тип для північних материків.  Ростуть листопадні ліси.

  У **тропічних поясах** панують сухі тропічні повітряні маси. Там високий атмосферний тиск і низхідний рух повітря. Температура влітку дуже висока (35 °С), взимку трохи знижується (20 °С). Дуже велика добова амплітуда коливань (30-40 °С). Тропічне повітря дуже сухе, тому опадів загалом мало. За кількістю опадів у цьому поясі сформувалися кліматичні області з різними типами клімату. Тропічний пустельний клімат (опади майже відсутні, утворюються лише рясні роси і густі тумани) сформувався на західних узбережжях материків, які омиваються холодними течіями. Тропічний вологий клімат (опадів багато - понад 1000 мм на рік) панує на східних узбережжях материків, які омиваються теплими течіями.

     У **субтропічних поясах** клімат формується під впливом сезонної зміни повітряних мас: влітку - тропічних, взимку - помірних. Континентальний субтропічний клімат - сухий, з жарким літом, прохолодною зимою. На західних узбережжях материків клімат субтропічний середземноморський з жарким, сухим літом і м’якою вологою зимою. На східних узбережжях клімат мусонний (літо жарке, вологе, зима прохолодна, суха). В глибині материка клімат різко континентальний (прохолодне літо, сувора зима, небагато опадів).

   У **помірних поясах** панують помірні повітряні маси і західні вітри, циклони та антициклони. Там добре виражені пори року з додатними температурами влітку і від’ємними взимку. Опадів випадає багато, але розподілені вони нерівномірно: багато на заході материків, мало у внутрішніх районах, достатньо на сході. У поясі сформувалися різні кліматичні області. Континентальний помірний тип клімату (від помірно континентального до різко континентального) поширений у внутрішніх районах материків. На західних узбережжях материків формується морський помірний клімат, на східних - мусонний.

**Субарктичному і субантарктичному** поясам так само властива сезонна зміна повітряних мас: влітку панують помірні, взимку - арктичні. Літо прохолодне (10 °С) і сире, зима сувора (-40 °С), тривала і малосніжна. Опадів мало - 200 мм на рік. Поширена багаторічна мерзлота - промерзання гірських порід на велику глибину (до 500 м). Морський клімат з прохолодним літом і м’якою зимою спостерігається довкола Північного Льодовитого океану і Антарктиди.

    У **арктичному (антарктичному)** поясі переважають холодні і сухі арктичні (антарктичні) повітряні маси. Температури повітря від’ємні протягом всього року. Опадів дуже мало - 100 мм за рік.

**Клімат і людина**

     Якщо отруйні гази скупчуються в повітрі і змішуються з краплинами туману, то утворюється **смог** (в перекладі з англійської - “дим”, “імла”). Отруйний туман стелиться землею на рівні органів дихання людини, що є особливо небезпечним. Особливо часто смог виникає у великих містах.

   Дуже небезпечні забруднення повітря сполуками сірки і азоту. Сполучаючись з водяною парою, вони повертаються на землю у вигляді **кислотних дощів**. Такі дощі випадають іноді за тисячі кілометрів від місця свого утворення. Вони шкодять здоров’ю людей, гублять ліси, забруднюють ґрунти. Деякі вчені вважають, що зростаюче забруднення атмосфери хімічними речовинами руйнує тонкий озоновий шар. В ньому утворюються своєрідні “діри”. Найбільша **озонова “діра”** виявлена над Антарктидою. Це небезпечно для всього живого на Землі.

    Так, для своїх потреб люди спалюють мільйони тонн різних видів палива. При цьому в атмосферу виділяється вуглекислий газ. Його кількість поступово збільшується. І він починає діяти як парник: до Землі пропускає проміння, яке нагріває поверхню, а тепло від земної поверхні - “не випускає”, перешкоджаючи його розсіюванню у космос. Це і призводить до підвищення температури тропосфери. Таке явище вчені назвали **парниковим ефектом.** Є припущення, що через парниковий ефект середньорічна температура повітря тропосфери підвищиться на 1° на всій Землі. Таке відхилення називають **глобальним потеплінням**. Але навіть таке незначне на перший погляд потепління може мати значні наслідки. Найперше, посилюється танення льодовиків. Це призведе до підняття рівня Світового океану. Тоді приморські низовини, де живуть люди, будуть затоплені водою.