

МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АТМОСФЕРИ



ПЛАН

1. Екологічне значення кліматичних факторів
2. Методи вимірювання параметрів атмосфери
3. Прилади для вимірювання метеорологічних параметрів

1.

ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ

Складні взаємовідносини біологічних об'єктів і навколишнього середовища характеризується екологічними факторами, які мають різну природу і специфіку впливу. Серед екологічних факторів, а саме випадково змінних, особливе місце займають абіотичні. Серед них значне місце займає група кліматичних факторів основні з яких:

сонячна
енергія

температура

вологість

рух повітря

атмосферний
тиск

ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ



Потоки сонячного випромінювання є основними джерелами енергії, які забезпечують: фотосинтез зелених рослин (створення органічних речовин), теплові процеси в атмосфері, ґрунті та гідросфері.



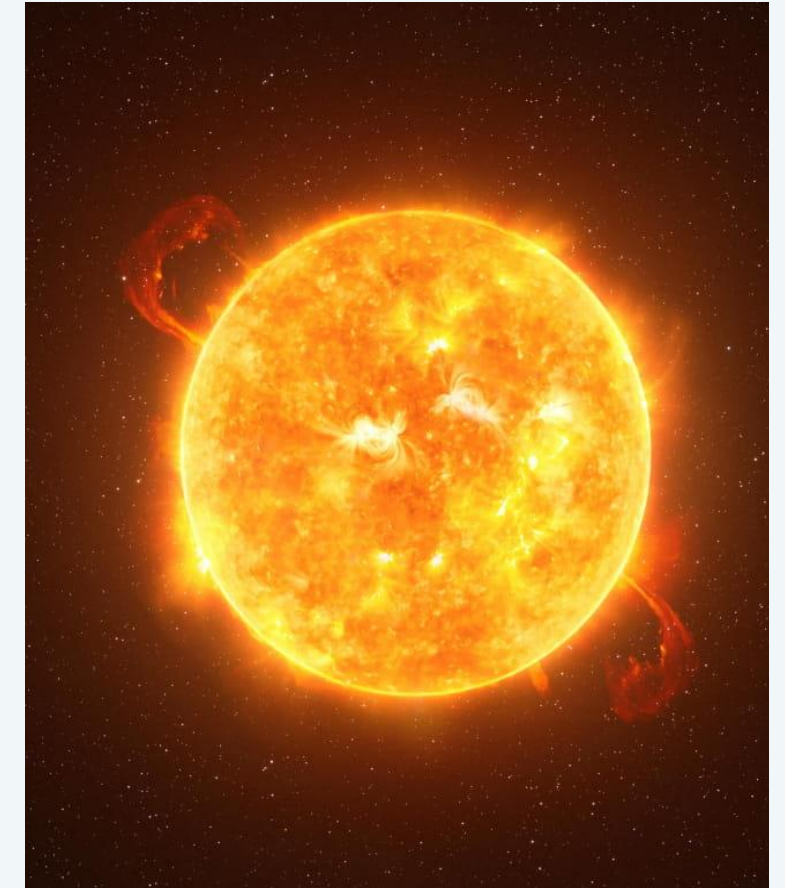
Сонячне випромінювання, проходячи крізь атмосферу, зумовлює чимало явищ.

Так, розсіюючись, воно надає небу голубого кольору, а сонцю червоного.

Сонячна радіація нерівномірно нагріває поверхню суші і світового океану, спричиняючи переміщення повітряних мас, висхідні потоки та їх перемішування, а також випаровування великої кількості води з поверхні водойм, ґрунту, рослин.

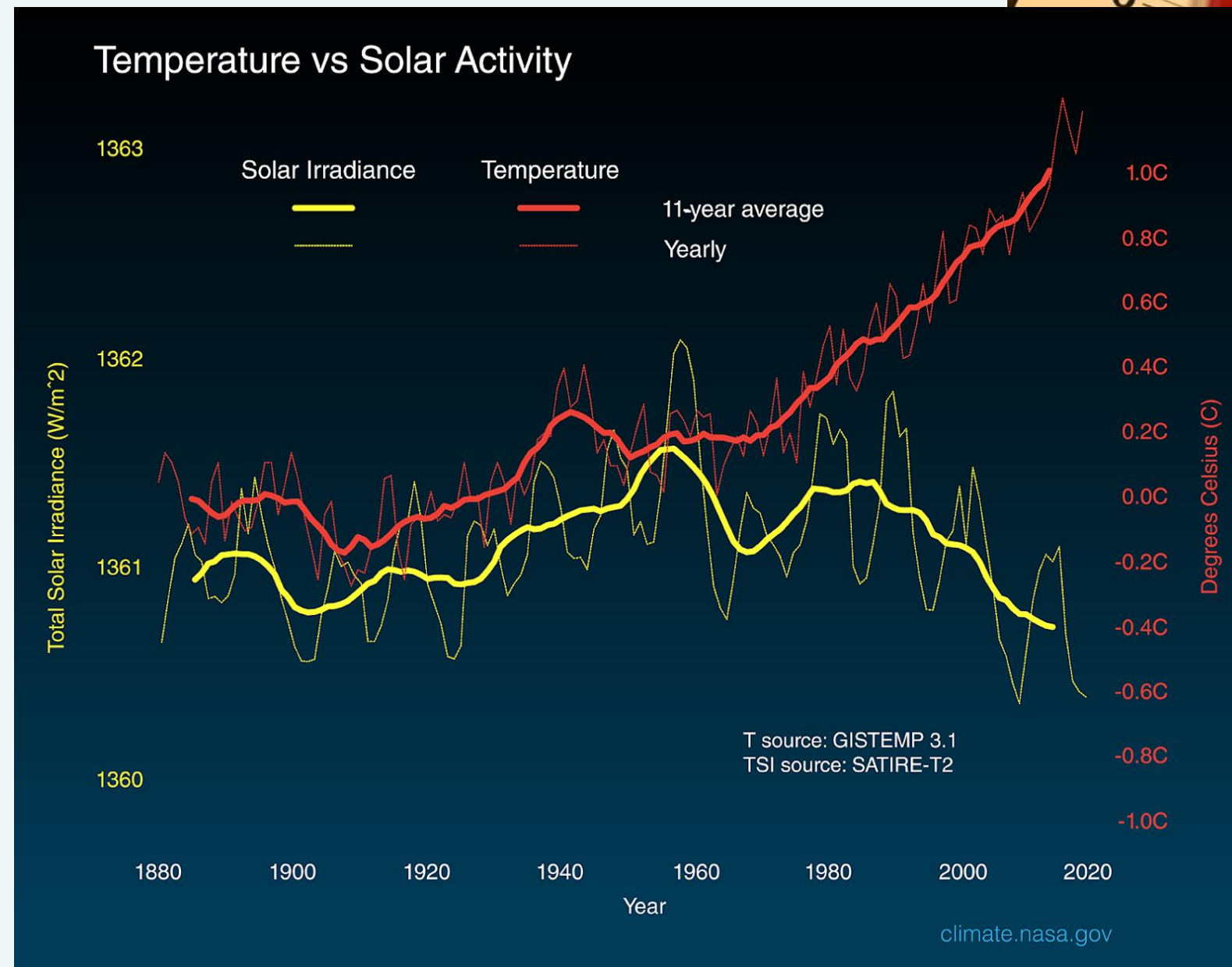
Енергія Сонця - найпотужніше джерело екологічно чистої енергії.

Енергія Сонця - найпотужніше джерело екологічно чистої енергії. Сонячну енергію можна застосовувати для добування електроенергії, побутового тепла, високотемпературного тепла в промисловості, на транспорті.



ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

Сучасні зміни глобальної температури характеризуються відносно невеликим діапазоном, але з небаченою швидкістю змін, тобто надзвичайно високим градієнтом. Якщо після періоду останнього обледеніння потепління характеризувалось градієнтом $\Delta T = 1,5-2^\circ\text{C}$ за мільйон років, то в теперішній час $\Delta T = 0,5^\circ\text{C}$ за 30 років.



Глобальне потепління вже призвело до значних регіональних змін. "Біла шапка" Кіліманджаро в Африці за останні 10 років зменшилась на 80%. Збільшення температури на 1,5-2°C викличе підняття рівня Світового океану на 35-55 см, внаслідок чого постраждають узбережні райони багатьох країн, і перш за все це Японії, Уругваю, Бангладеш, Сенегалу та ін.

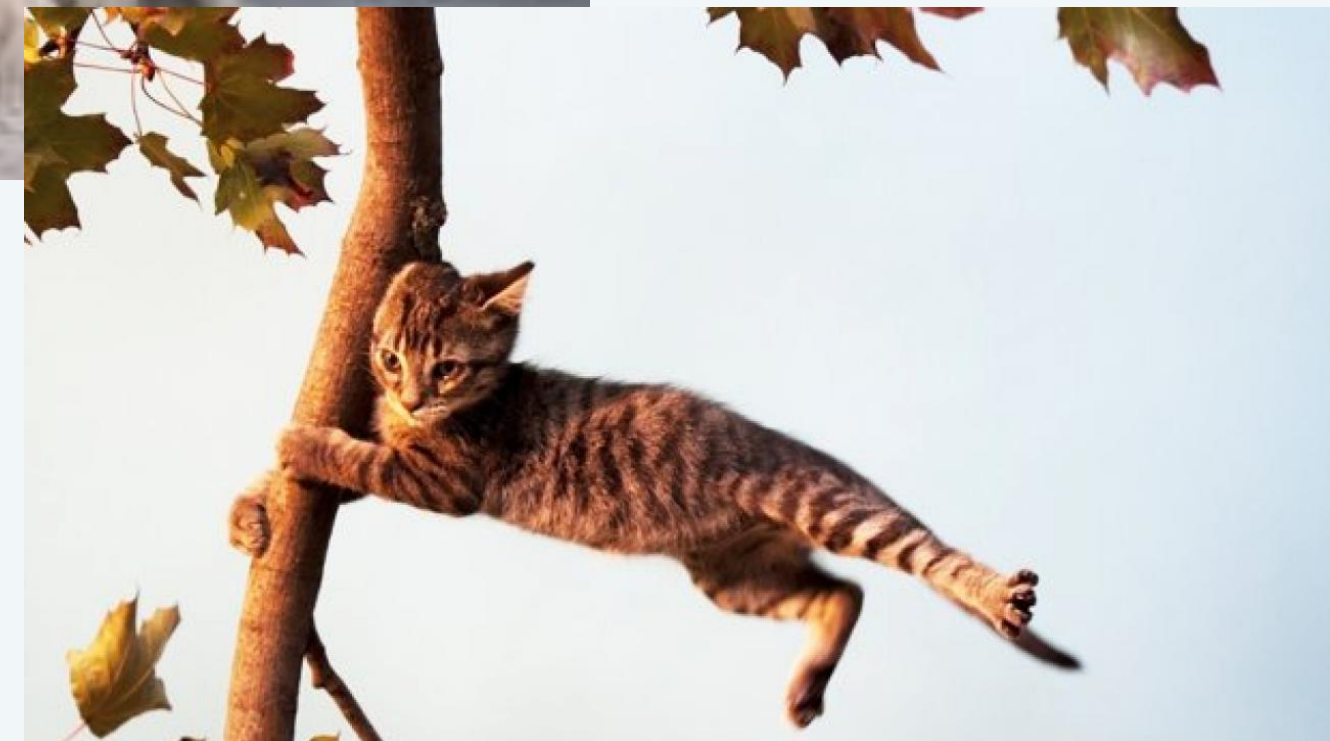


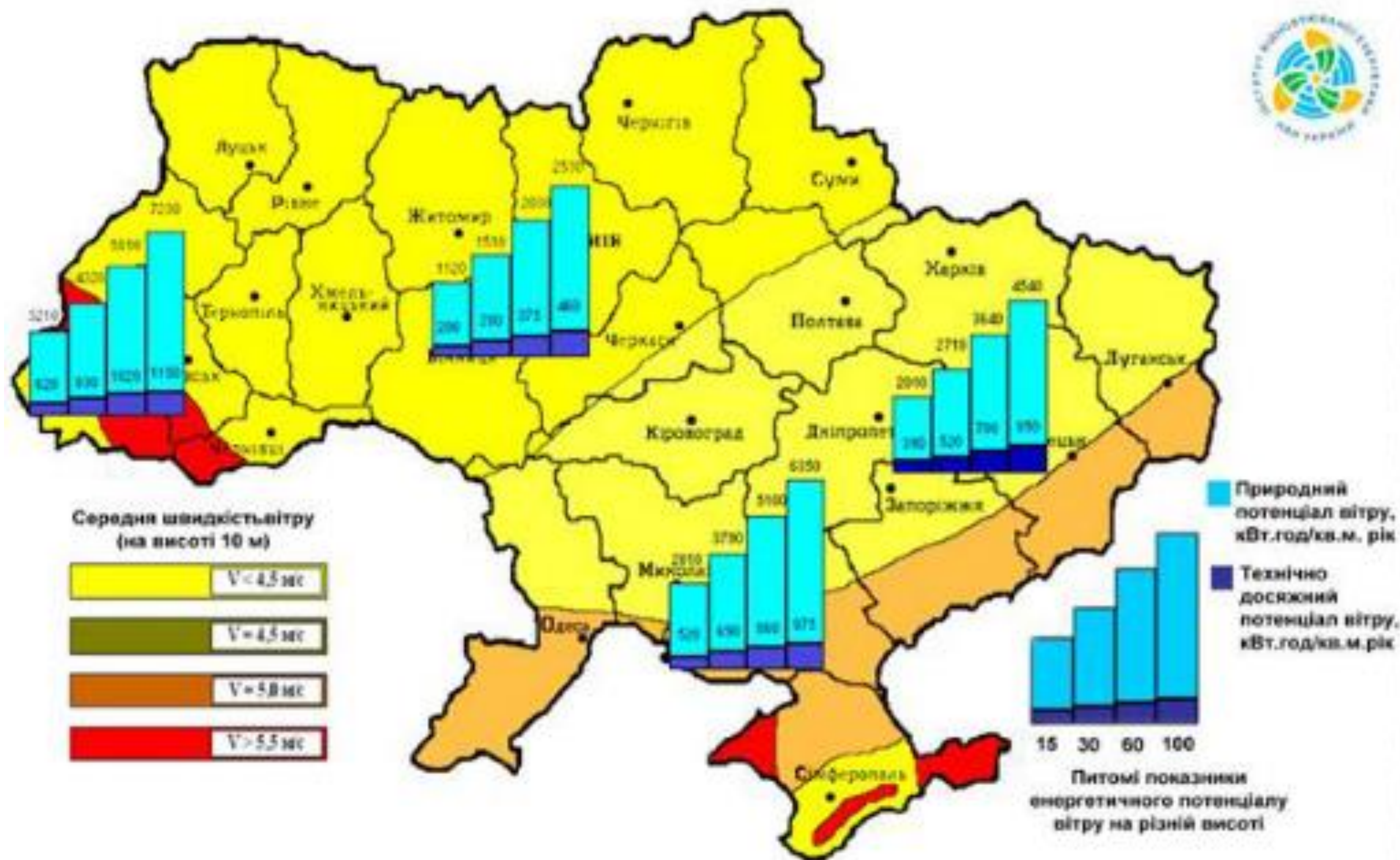
ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВІТРУ

Функції вітру дуже різноманітні. Завдяки вітру відбувається перемішування повітряних мас, підтримується стала концентрація газів в атмосфері. Повітряні маси несуть з собою тепло і вологу. Тому циркуляція атмосферного повітря є одним з важливих екологічних (кліматичних) факторів.



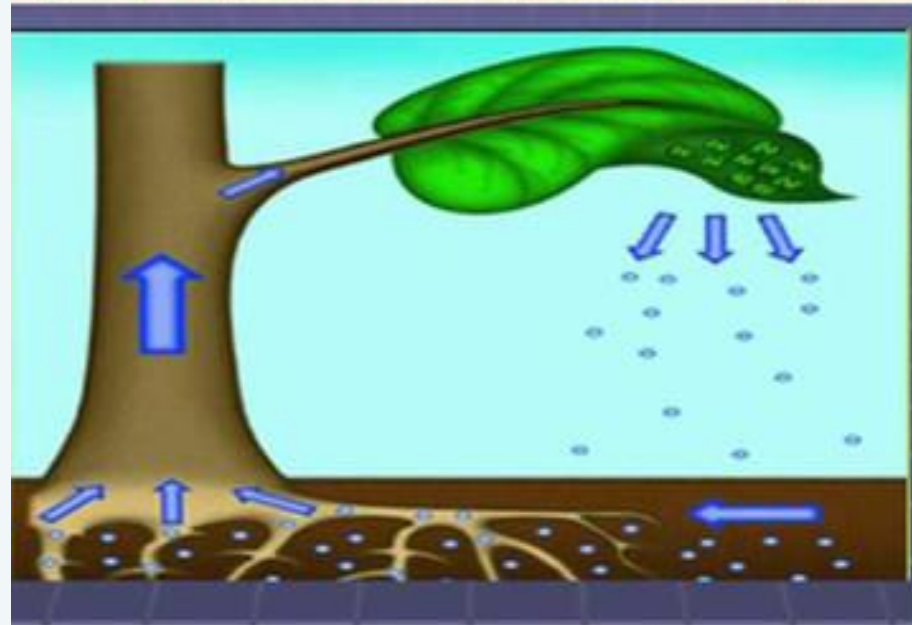
При русі сухих і теплих повітряних мас виникають суховії, які шкідливо впливаючи на ріст і розвиток рослин, підсилюючи випаровування вологи з поверхні ґрунту, рослин та води. Потужні повітряні потоки, які виникають в області циклонів, здатні до руйнування будівель, поваленню лісів та вилягання угідь, потужного переносу снігу, викликають порушують роботу авіаційного і водного транспорту повітряну ерозію.





ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ ТА ГРУНТУ

Транспірація -це процес випаровування
води рослинами через пори епідерми.



Температура і кількість опадів (дощу або снігу) визначають розміщення на земній поверхні основних природних зон.



Арктичні
пустелі



Тундра та лісо-
тундра



Тайга



Мішані та ши-
роколисті ліси



Лісостепи



Степи



Напівпустелі
та пустелі



Савани



Твердолисті
ліси



Екваторіальні
ліси

2.

МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ АТМОСФЕРИ

Енергія, випромінювана Сонцем, називається сонячною радіацією.



Відстань від Сонця до Землі близько 149 мільйонів кілометрів. Це настільки багато, що навіть світлу потрібно 8 хвилин, щоб подолати цю відстань.

Увесь спектр хвильового випромінювання Сонця поділяють на ряд областей:

Гамма-промені ($\lambda < 10^{-5}$ мкм);

Рентгенівське випромінювання ($10^{-5} < \lambda < 10^{-2}$ мкм);

Ультрафіолетова радіація ($0,01 < \lambda < 0,39$ мкм);

Видиме світло ($0,39 < \lambda < 0,75$ мкм);

Інфрачервона радіація ($0,76 < \lambda < 3000$ мкм);

Радіохвильове випромінювання ($\lambda > 0,3$ см).

Більша частина
випромінювання
Сонця припадає на
довжини хвиль від
0,29 до 2,4
мікрометра (мкм).

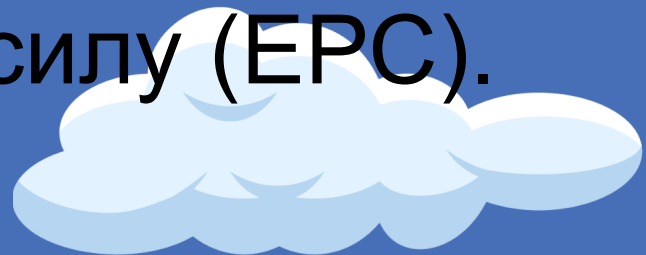
Ця область
носить назву
оптичного вікна
з тієї причини, що
саме тут земна
атмосфера
найбільш прозора
для сонячного
випромінювання

МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПОТОКІВ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Тепловий метод вимірювання потоків сонячної радіації ґрунтується на поглинанні випромінювання та його перетворення на теплову енергію, такої форми, яку можна виміряти.

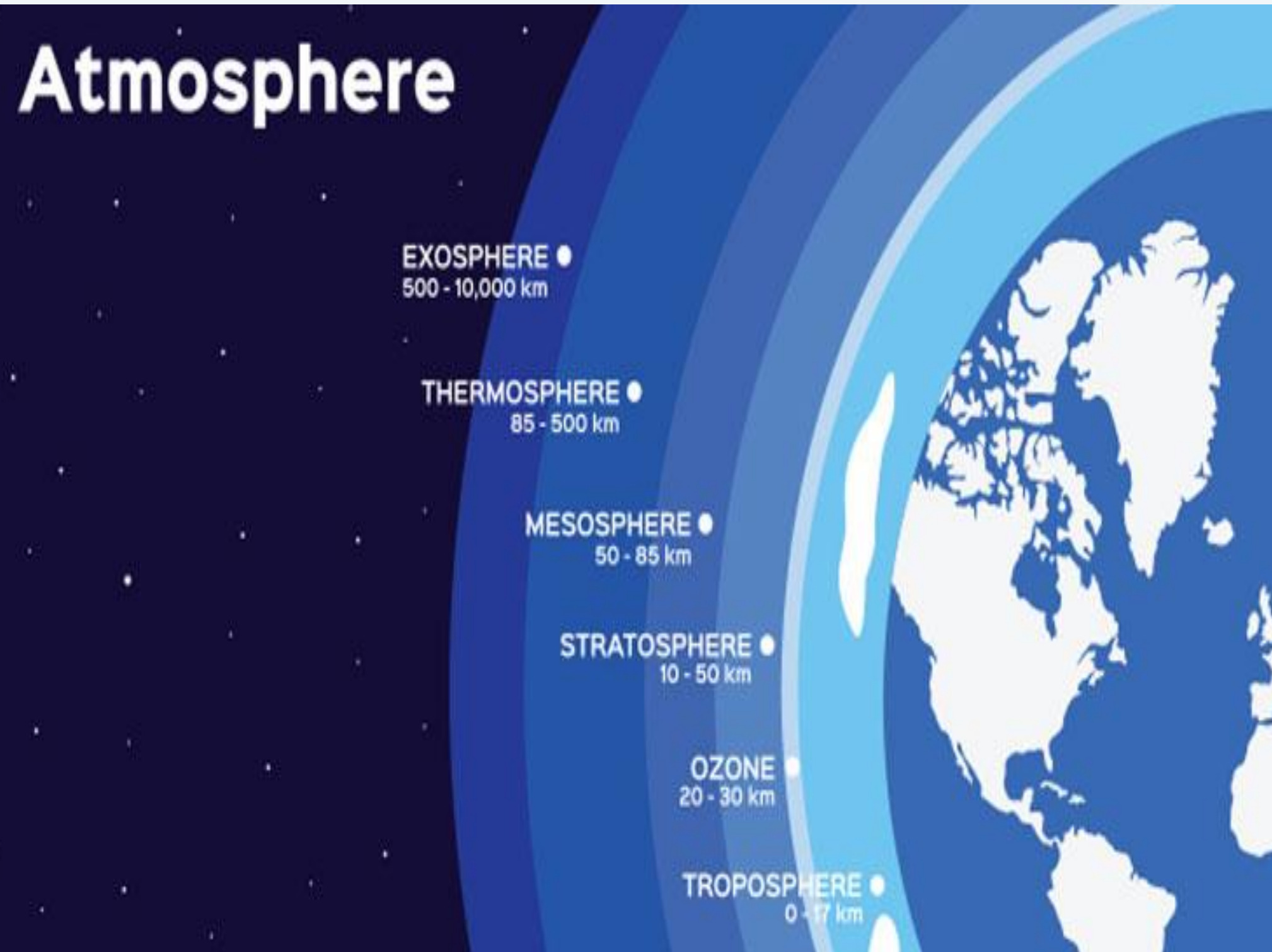
Квантовий метод вимірювання потоків сонячної енергії базується на поглинанні енергії фотона, звільненні електронів та утворенні енергетичного параметру. Кінцевим параметром, що вимірюється може бути напруга, струм.

Термоелектричний метод вимірювання ґрунтується на перетворенні термочутливих елементів теплової енергії сонячної радіації в електрорушійну силу (ЕРС).



АТМОСФЕРНИЙ ТИСК

Стандартний атмосферний тиск - це тиск, який дорівнює тиску ртутного стовпа висотою 760 мм і площею поперечного перерізу 1 см² за температури 0°C на широті 45 на рівні моря.
Стандартний атмосферний тиск дорівнює **760 мм.рт.ст. (1013 гПа)**.



Методи вимірювання атмосферного тиску поділяються на неелектричні та електричні. Хоча вони виконують подібні функції, але електричні методи вимірювання атмосферного тиску мають ряд переваг, головна з них вимірювання атмосферного тиску на значній відстані від спостерігача (на значній висоті від поверхні Землі).



Методи вимірювання швидкості вітру

- механічні
- індукційні (електромеханічні)
- фотоелектричні
- теплові
- акустичні та ін.



Механічний метод вимірювання швидкості вітру передбачає перетворення неелектричної величини швидкості повітря в електричний сигнал або в який не будь параметричний.

при швидкості 5-8 м/с – вітер помірний

при швидкості вище 14 м/с – сильний

20-30 м/с – шторм

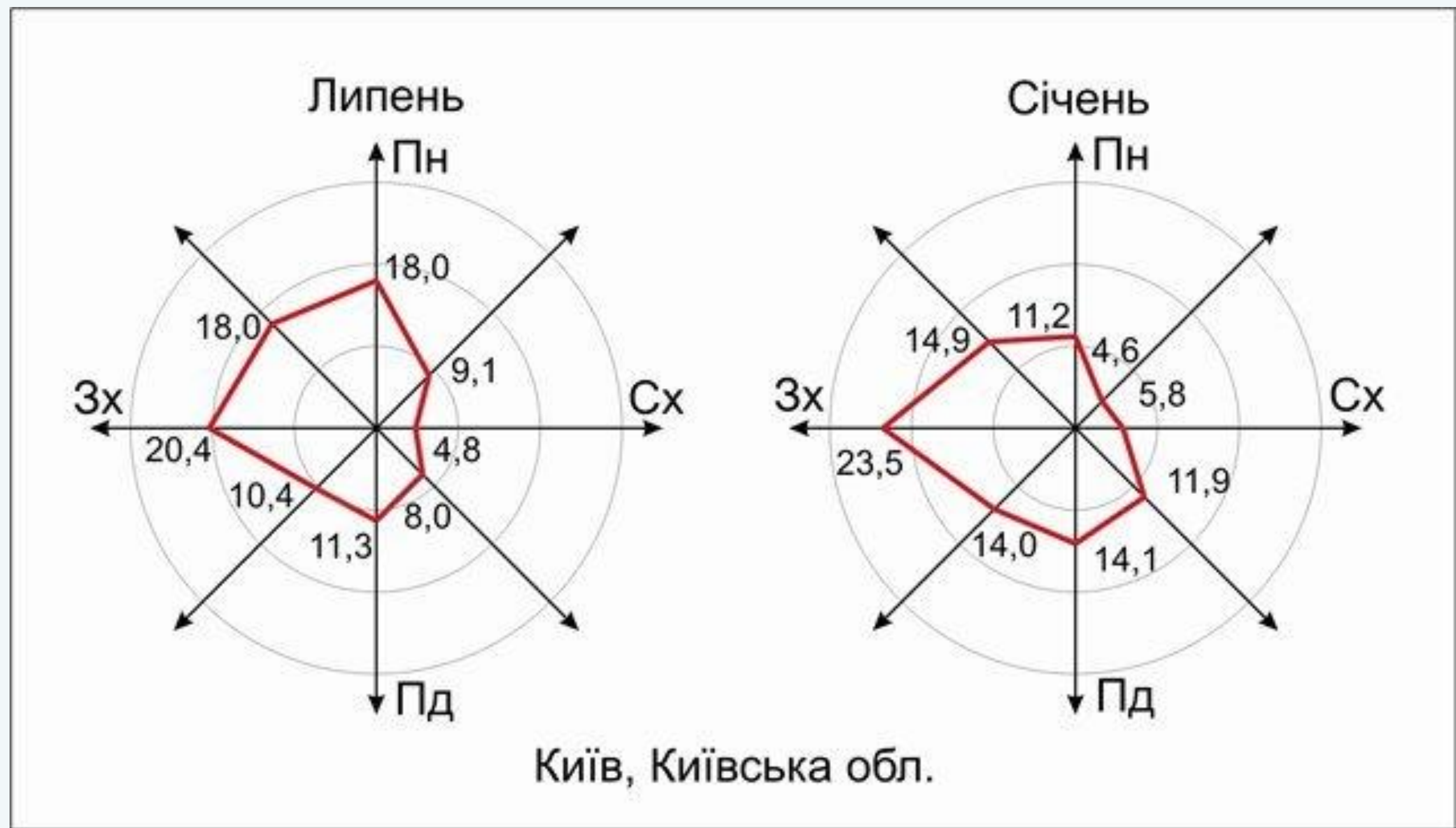
вище 30 м/с – ураган

Сильний вітер у вигляді горловини з вертикальною віссю, що має велику швидкість обертання – **смерч**.

Поривчастість вітру – стрибкоподібні підсилення і послаблення швидкості вітру.

Напрямок вітру

позначають початковими буквами найменування тієї сторони обрію, відкіля рухаються повітряні потоки (Пн – північний, якщо вітер дме з півночі на південь, ПдЗ – південно-західний і т.д.).



Швидкість вітру – це відстань, яку проходить маса повітря в одиницю часу; вимірюють швидкість вітру в м/с чи км/год.; 1 м/с відповідає 3,6 км/год.

Графічне зображення повторюваності вітру певного напрямку за якийсь проміжок часу називають **розою вітрів**.

Вологість повітря

Вологість повітря - це вміст у ньому водяної пари

Чим вищою буде температура повітря, тим більше в ньому може бути пари

Надлишок водяної пари, який не може утримуватися повітрям при даній температурі, конденсується, тобто переходить у рідкий або твердий стан.



Кругообіг води

Запаси води
у снігах та льодовиках

Опади

Стікання
талих снігів

Запаси води
в атмосфері

Транспірація

Випаровування

Конденсація

Поверхневий стік

Інфільтрація
ґрунтових вод

Запаси
прісних вод

Запаси води
в океанах

Відтік ґрунтових вод

Запаси ґрунтових вод



Одиниці вимірювання вологості повітря

1. **Пружність водяної пари (e)** — тиск, який створює водяна пара (тому що має вагу). Вимірюють в міліметрах ртутного стовпчика (мм.рт.ст.), або в мілібарах (мБ)

2. **Максимальна пружність водяної пари (E)** - це пружність водяної пари в стані насичення нею повітря

3. **Абсолютна вологість (a)** — кількість водяної пари в грамах, яка міститься в 1 м^3 вологого повітря ($\text{г}/\text{м}^3$)

4. **Відносна вологість (r)** - це відношення пружності водяної пари, яка є в повітрі (e), до максимальної пружності водяної пари при даній температурі (E), виражене у відсотках, тобто:

$$r = e/E * 100\%.$$

Одиниці вимірювання вологості повітря

5. Дефіцит вологості, або недостача насичення

(*d*) — різниця між максимальною пружністю водяної пари і тією пружністю водяної пари, яка є в повітрі при даній температурі: $d = E - e$

6. Питома вологість (*q*) — кількість водяної пари в грамах, яка

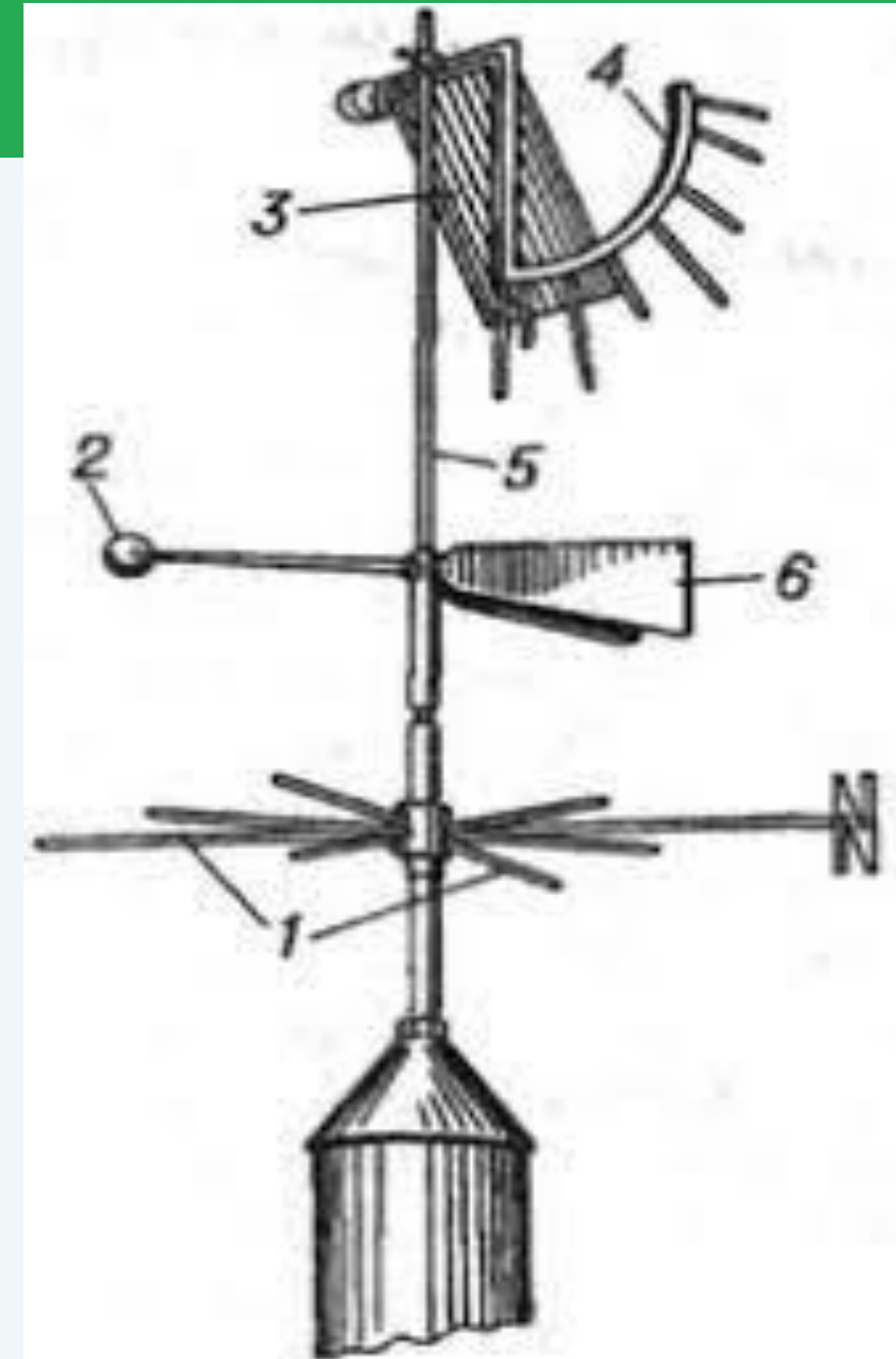
міститься в 1 г чи 1 кг вологого повітря, її обчислюють за такою формулою:

$$Q = 0,622 * e/p$$

7. Точка роси (*t*)

– температура, при якій водяна пара, що є в повітрі, досягає насичення. Визначають її у градусах за таблицями максимальної пружності водяної пари.

- За допомогою флюгера спостереження за характеристиками вітру ведуть на метеорологічних станціях.
- Ручні анемометри використовують в експедиціях та під час польових досліджень.



Швидкість та напрямок вітру визначають також за допомогою анеморумбометрів, анеморумбографів

ОЦІНКА СИЛИ ВІТРУ ЗА ВИДИМИМИ ПРОЯВАМИ

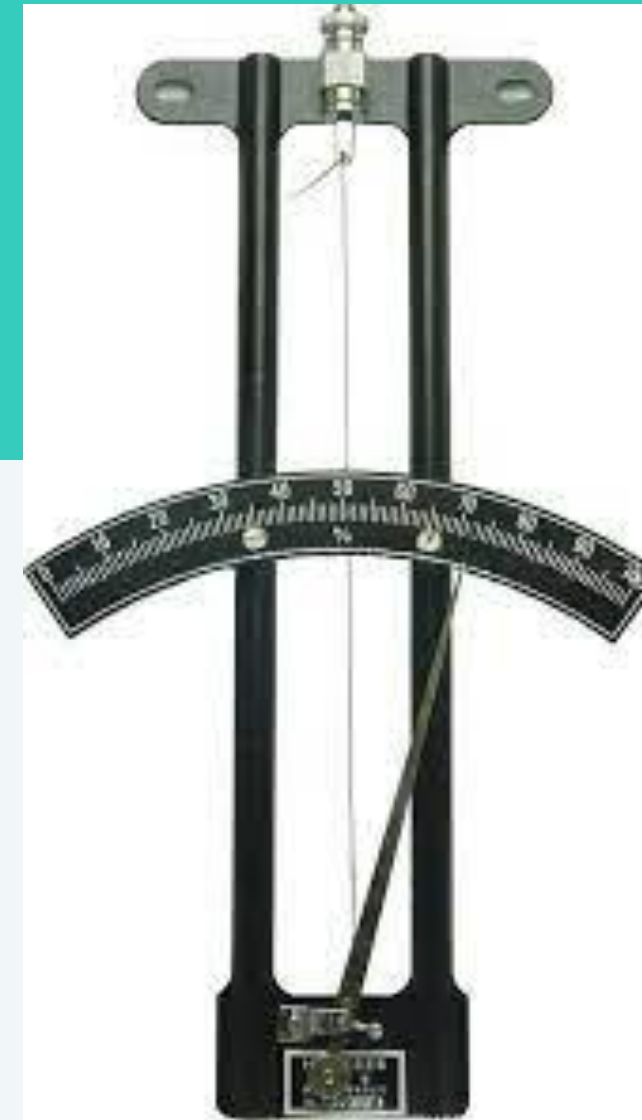
Сила вітру, бали	Назва вітру	Прояви дії вітру	Швидкість, км/год
0	Штиль	Дим із димарів піднімається вертикально	0-1
1	Дуже слабкий бриз	Напряму вітру можна за відхиленням стовпів диму, але не за флюгером	1-5
2	Легкий бриз	Рух повітря відчувається обличчям, спостерігається легке тремтіння листків, є реакція флюгера	6-11
л	Малий бриз	Постійно дрижать легкі листки і кінчики гілочок, ворухнуться легкі прапорці	12-19
4	Хороший бриз	Вітер ворухне листя і папір на землі, коливаються тонкі гілки	20-28
5	Бриз	Починають коливатися кущі, на озері чи річці з'являються хвилі	29-38
6	Свіжий вітер	Коливаються великі гілки, починають свистіти дроти, важко утримувати парасольку	39-49
7	Сильний вітер	Коливаються цілі дерева, важко рухатися проти вітру	50-61
8	Шквал	Вітер ламає тонкі гілки, дуже важко рухатися проти вітру	62-74
9	Сильний шквал	Ламаються товсті гілки, вітер починає пошкоджувати будівлі	75-88
10	Буря	Ламаються дерева, пошкоджує будівлі (покрівлю тощо)	89-102
11	Сильна буря	Вітер ламає і вивертає товсті дерева, спостерігаються значні пошкодження споруд	103-117
12	Ураган	Масове пошкодження дерев і будівель звичайного проектування	> 118

Характеристики вологості повітря на практиці вимірюють переважно психрометричним і гігрометричним методами.

Для вимірювання вологості повітря психрометричним методом використовують станційний і аспіраційний психрометри, а гігрометричним — гігрометри і гігрографи.



Психрометри

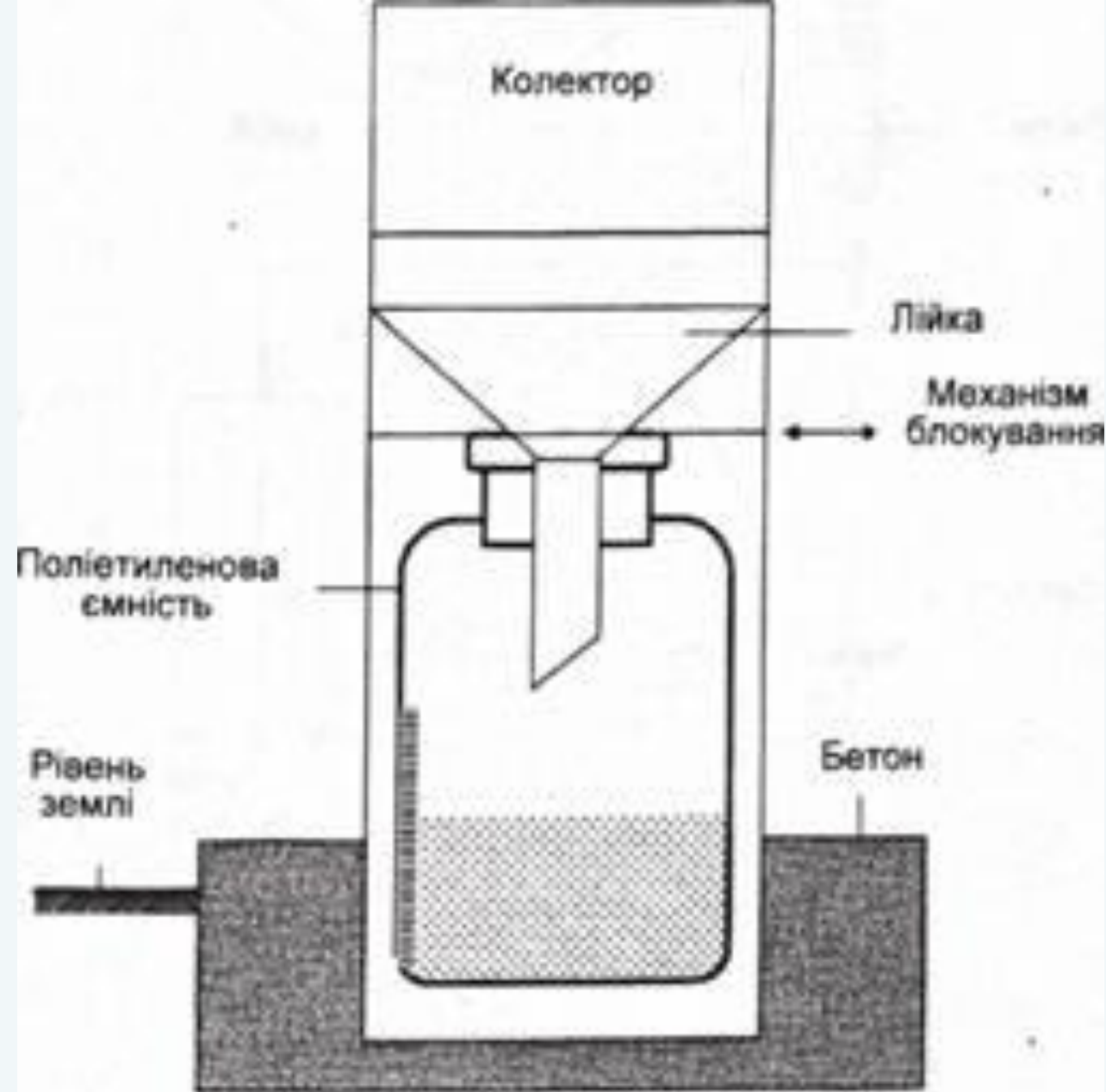


Гігрометри



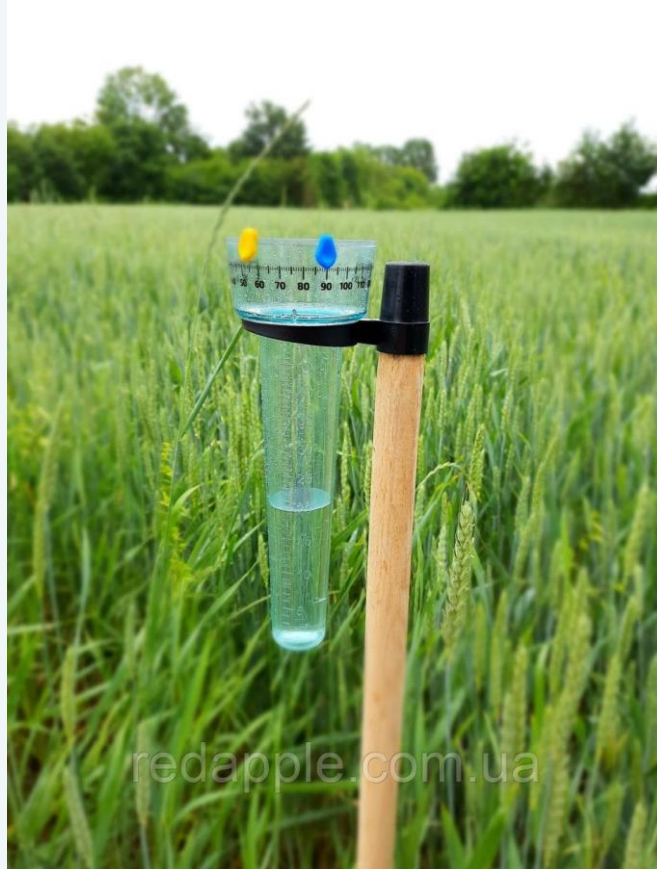
Гігрограф

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ



Опадомір

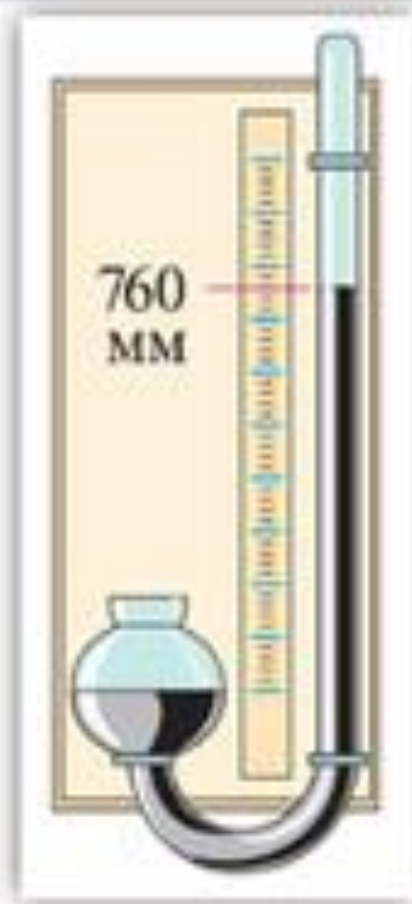
- Для збору рідких і твердих опадів на гідрометеорологічних станціях і постах. Відро площею 200см^2 з фільтром від випаровування. Для захисту від вітру з планок зроблений лійкоподібний футляр. Кількість опадів вимірюють товщиною шару води в міліметрах.
- **Помірний дощ – 5- 6 мм опадів,**
- **Великий – 15-20 мм, а злива – понад 30 мм**



ВИМІРЮВАННЯ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ

≡ Прилади для вимірювання

Барометр — прилад для вимірювання атмосферного тиску.



Ртутний
барометр



Барометр
-анероїд



Барограф



Для вимірювання сонячної радіації використовується широкий набір приладів: піранометри, альбедометри, геліографи, актинометри і т.п.

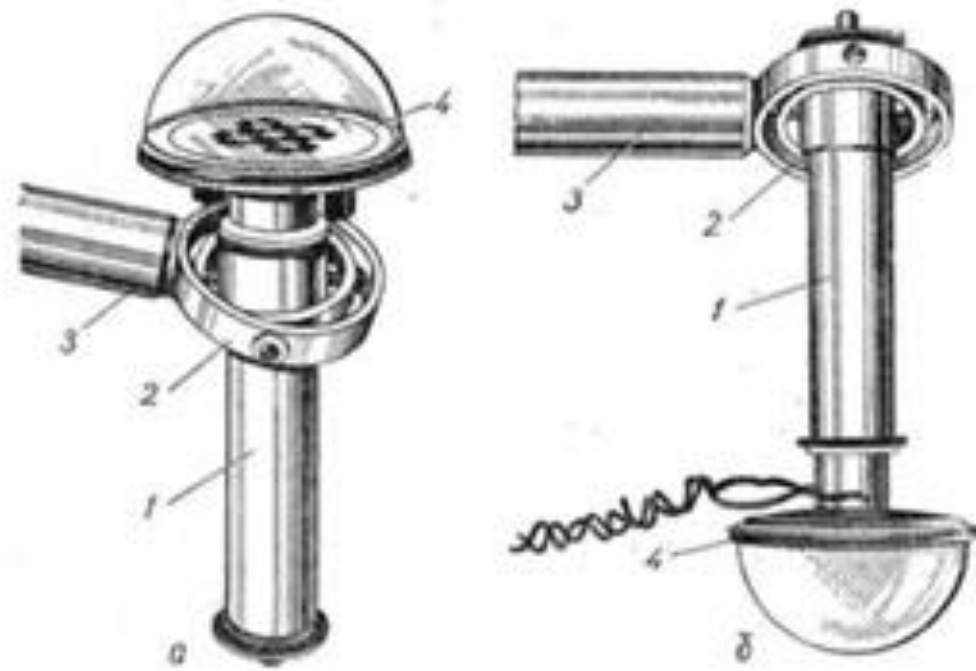


Рис. 1. Альбедометр термоелектричний похідний
а) — положення для вимірювання сумарної радіації;
б) — положення для вимірювання відбитої радіації

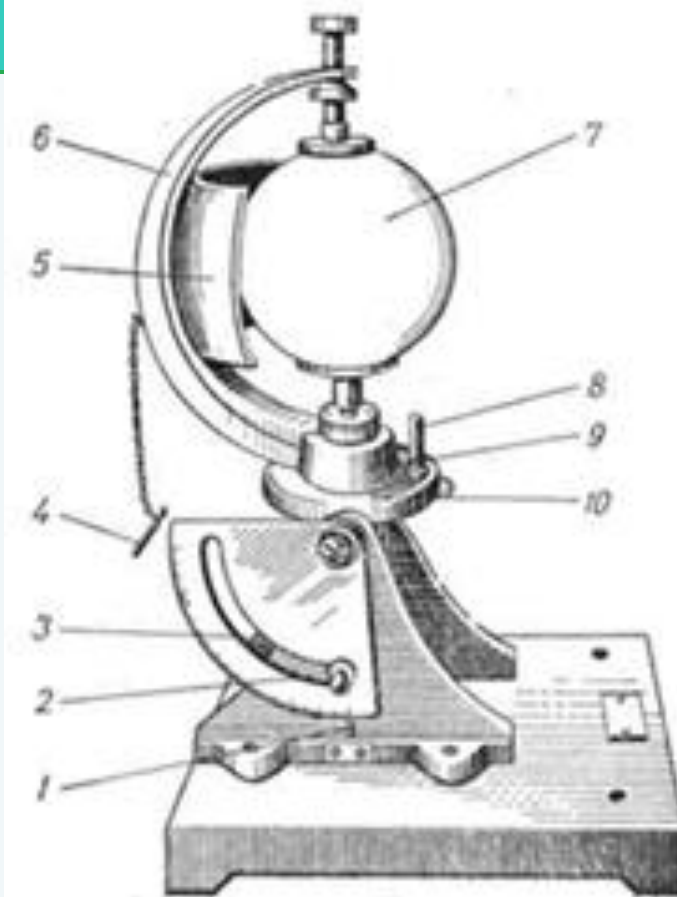
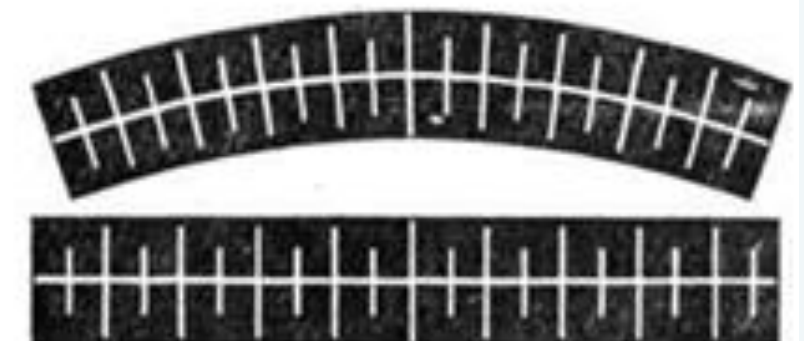


Рис. 2 Геліограф унів





Дякую за увагу!

