

**Лекція № 2**  
**з курсу «Медична екологія»**  
**на тему:**

**«Патогенетичні механізми дії  
фізичних факторів природного  
середовища на організм людини»**

**Викладач курсу: доцент кафедри фізіології,  
імунології і біохімії з курсом цивільного  
захисту та медицини**

**Григорова Наталя Володимирівна**

# ПЛАН

1. Видима частина сонячного спектра.  
Освітленість.
2. Ультрафіолетове випромінювання.
3. Геомагнітні фактори.
4. Метеочутливість.

# РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гігієна та екологія : підручник / [В. Г. Бардов, С. Т. Омельчук, Н. В. Мережкіна та ін.]; за заг. ред. В. Г. Бардова. Вінниця : Нова Книга, 2020. 472 с.
2. Гончаренко М. С., Бойчук Ю. Д. Екологія людини. Суми : Університетська книга. 2019. 391 с.
3. Гребняк М. Щ., Щудро С. А. Медична екологія : навч. посібник. Дніпропетровськ : Акцент, 2016. 483 с.
4. Димань Т. М. Екологія людини. Київ : Академія, 2009. 380 с.
5. Іщейкіна Ю. О., Буря Л. В. Гігієна та екологія. Полтава : АСМІ, 2018. 305 с.
6. Кушнірук Ю. С. Рекреація та курортологія : навч. посібник. НУВПГ, 2012. 146 с.
7. Мороз О. І., Петрушка І. М., Кузь О. Н., Руда М. В. Технології адаптації до змін клімату. Львів : Львівська політехніка, 2022. 452 с.
8. Основи екології та профілактична медицина : підручник для мед. ВНЗ I-III р. а. Затверджено МОЗ / Д. О. Ластков, І. В. Сергета, О. В. Швидкий, А. Ю. Сергієнко та ін. Київ, 2017. 472 с.
9. Соломенко Л. І. Екологія людини. Київ : Центр навчальної літератури, 2017. 120 с.

# 1. Видима частина сонячного спектра. Освітленість

Вся енергія, що отримується поверхнею Землі, виходить від Сонця. Поверхні Землі досягають **видимі промені** – 0,17-4,0 мкм (48%), **інфрачервоні промені** – 0,75-0,001 мкм (45%), **ультрафіолетові промені** – понад 0,4 мкм (7%). *Видима частина* сонячного спектра впливає на людину шляхом зміни активності біологічних, в тому числі, циркадіанних ритмів, під якими розуміють характерні тимчасові цикли з певною послідовністю зміни інтенсивності та характеру біологічних процесів і явищ, які повторюються з періодом 20-28 год.

Істотними є *циркадні (циркадіанні) коливання* концентрації гормонів у крові, інтенсивність сечоутворення, діяльність серцево-судинної, кровоносної, дихальної систем, моторна і секреторна діяльність травного тракту.

Вивчає біологічні ритми **хронобіологія**, а використання закономірностей біоритмів для підвищення ефективності діагностики, лікування і профілактики хвороб людини – **хрономедицина**. При зміні часу світлових діб, зокрема, переведення годинника, настає десинхронізація циркадіанних ритмів фізіологічних процесів, що проявляється у втомі, дратівливості, розладі сну, розумової та фізичної пригніченості. Можуть спостерігатися розлади травлення, зміна артеріального тиску.

Інтенсивне видиме світло може викликати осліплення, ретиніт. Недостатність видимого світла викликає сезонний афективний розлад, який відноситься до **середовищної патології**. Він характерний переважно для жінок і частіше розвивається взимку, коли робочий день починається при більш низькому штучному освітленні.

***У хворих відзначається:***

- депресія;
- швидка стомлюваність;
- дратівливість;
- порушення сну;
- психомоторне збудження або загальмованість;
- підвищення апетиту;



- надмірне споживання вуглеводів;
- підвищення ваги тіла;
- прагнення до зменшення соціальних контактів.

Ці ознаки зникають в останні весняні та літні місяці, коли збільшується тривалість світлового дня.

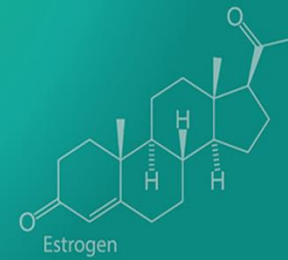
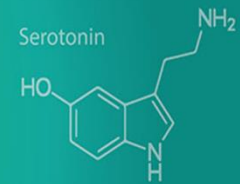
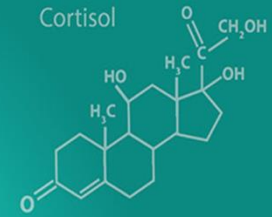
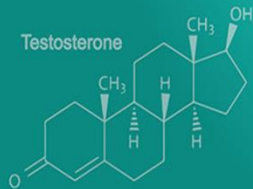
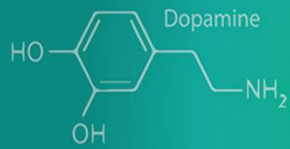
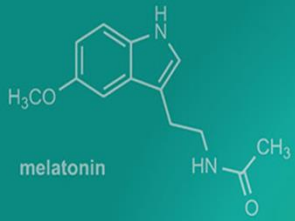
Причиною сезонного афективного розладу є тривале перебування в клітинах супрахіазматичного ядра гіпоталамуса специфічного білкового комплексу та високого рівня гормону **мелатоніну**, які руйнуються тільки при високій освітленості. Мелатонін пригнічує вироблення тропних гормонів гіпофіза, низький рівень яких, в свою чергу, знижує частоту дихання, артеріальний тиск, температуру тіла, активність метаболічних процесів і обумовлює симптоми сезонного афективного розладу.

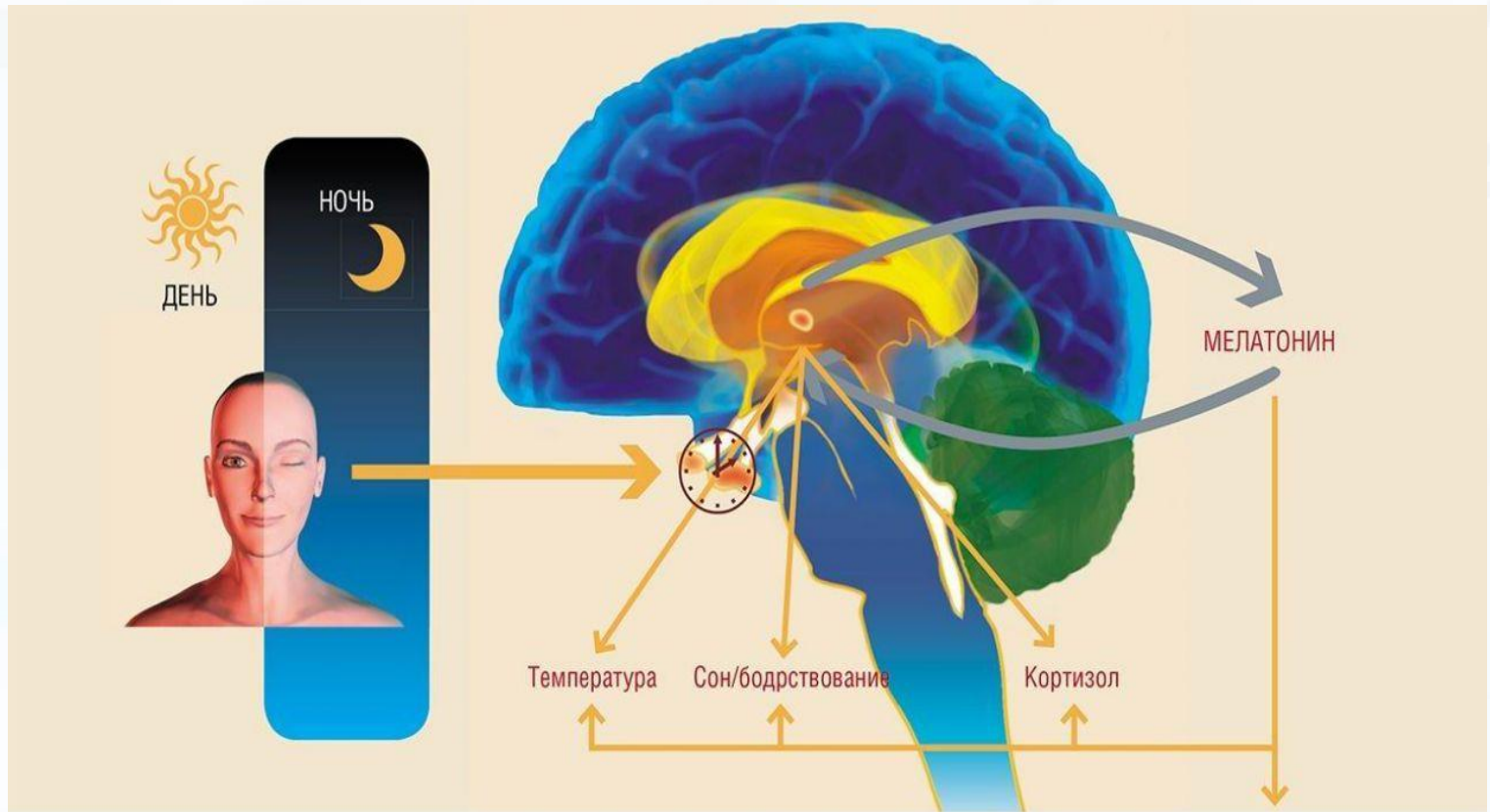
Цей гормон регулює численні, життєво важливі процеси і, перш за все перебіг циркадних ритмів – циклів сну - неспання. Як було сказано, циркадний цикл полягає в зміні фізіологічних і поведінкових реакцій і має період приблизно рівний 24 годинам.

У темряві стимулюється синтез цього ферменту, а потрапляння світла на сітківку ока, навпаки, гальмує його синтез. Максимальні рівні мелатоніну виявляються в крові людей в період між 23 і 5 год. Вдень цей гормон майже не визначається.

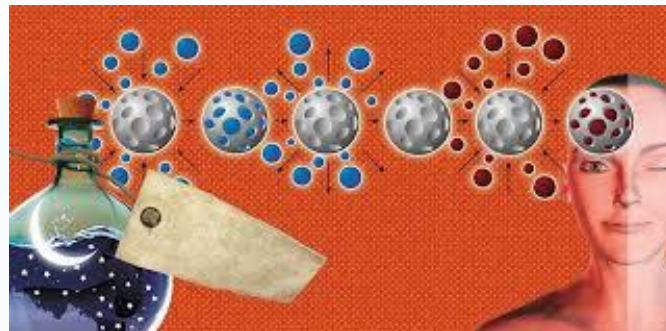
Отже, в темряві більше утворюється мелатоніну, який гальмує вироблення гормонів гіпофізом і має відношення до таких функцій організму, як частота дихання, тиск крові, температура, сон, статеві функції, обмін води, жирів, вироблення гормонів тропів.







Зимова депресія лікується тільки світлом. Одна година перебування людини при освітленості в 2500 люкс (повний сонячне світло – 100000 люкс) і самопочуття людей поліпшується. Показано також, що при зміні часових поясів, тобто при ламанні циркадних циклів хороший результат дає перебування людини протягом 2 днів по три години при сонячному освітленні. Слід мати на увазі, що мелатонін в організмі – **антираковий фактор** в силу того, що має здатність знижувати рівні естрогенів в крові жінок.



## 2. Ультрафіолетове випромінювання

**Ультрафіолетова радіація** - частина електромагнітного спектра, яка знаходиться між самою м'якою частиною іонізуючого випромінювання з одного боку і видимим спектром – з іншого.

Нижнє обмеження спектра (100 нм) еквівалентно енергії фотона 12,4 eV, який приблизно відповідає енергії іонізації в біологічних структурах.

***Виділяють три діапазону УФ випромінювання:***

**УФА** – 400-320 нм – довгохвильове, глибше проникає в шкіру випромінювання.

**УФВ** – 320-280 нм – середньохвильова, засмаглива радіація;

**УФС** – 280-200 нм – короткохвильова, бактерицидна радіація.



Основна частина УФ випромінювання <290 нм активно поглинається озоновим шаром стратосфери. Головна мішень дії ультрафіолетового випромінювання – шкіра людини, так як глибше шкіри ультрафіолет не проникає. Індивідуальна чутливість до ультрафіолетових променів залежить від расової приналежності людини, його віку, статі, фізіологічного стану, вмісту в організмі лікарських засобів або токсичних речовин.

**Виділяють чотири типи чутливості шкіри до ультрафіолетових променів:**

- I тип – особливо чутлива;
- II тип – чутлива;
- III тип – нормальна;
- IV тип – нечутлива шкіра.

**Особливо чутлива** шкіра відзначається у блакитнооких або зеленооких рудоволосих людей з веснянками, **чутлива** – у блакитнооких, зеленооких або сірооких осіб зі світло-русявим до каштанового кольору волосся, **нормальна** – у людей з темно-русявим або каштановим волоссям, сірими або світло-карими очима, **нечутлива** – у осіб зі смаглявою шкірою, темними очима і темним кольором волосся.

**Опіковий поріг засмаги** – час для подальшої безпомилкової репарації. Опіковий поріг для особливо чутливої шкіри становить менше 10 хв, чутливої – 10-20 хв, нормальної – 20-30 хв, нечутливої – 30-45 хв.



## Фототипи шкіри

1 тип

### Кельтський



**Шкіра** - дуже світла,  
багато ластовиння  
**Волосся** - біле, руде  
**Очі** - блакитні

Високий рівень  
сонячних опіків,  
не засмагають

2 тип

### Європейський світлошкірий



**Шкіра** - світла,  
буває ластовиння  
**Волосся** - від білого  
до каштанового  
**Очі** - блакитні,  
зелені, сірі  
Ризик сонячних  
опіків, погано  
засмагають

3 тип

### Європейський темношкірий



**Шкіра** - трохи  
смаглява  
**Волосся** - від білого  
до каштанового  
**Очі** - блакитні,  
зелені, сірі  
Ризик сонячних  
опіків, погано засмагають

4 тип

### Середземно- морський



**Шкіра** - смаглява,  
оливкова  
**Волосся** - темно-  
каштанові  
**Очі** - темні  
Легко засмагають

5 тип

### Середньосхідний



**Шкіра** - дуже  
смаглява  
**Волосся** - темне  
**Очі** - темні  
Швидко засмагають.  
Опіків не буває

6 тип

### Африканський



**Шкіра** - дуже  
темна  
**Волосся** - чорне  
**Очі** - чорні  
Опіків не буває

Можливе підвищення світлочутливості шкіри під впливом сенсibilізаторів, що включають деякі лікарські засоби (аспірин, ібупрофен, антибіотики) та природні сполуки (фуранокумарини), а також зниження її при застосуванні пара-амінобензойної кислоти та меланіну. **Мінімальна еритемна доза** (МЕД) в одну одиницю відповідає енергії 250 Дж/м<sup>2</sup> і викликає через 8-10 год почервоніння або еритему у незасмаглих людей з II типом чутливості шкіри. Такий же ефект у осіб першого типу шкіри викликає 0,8, третього – 1,4, четвертого – 1,8 МЕД.

При ультрафіолетовій недостатності у людини на тлі порушення обміну фосфору і кальцію розвивається **гіповітаміноз або авітаміноз D**. У дорослих він проявляється як остеопороз з порушенням кістковоутворення при переломах, руйнуванням зубної емалі, у дітей - провідник фактору **екзогенного рахіту**.



Високі дози ультрафіолетового випромінювання в літній період, взимку під час відпочинку в жарких країнах, в соляріях можуть **викликати:**

- детерміновані;
- стохастичні (ймовірні) ефекти.

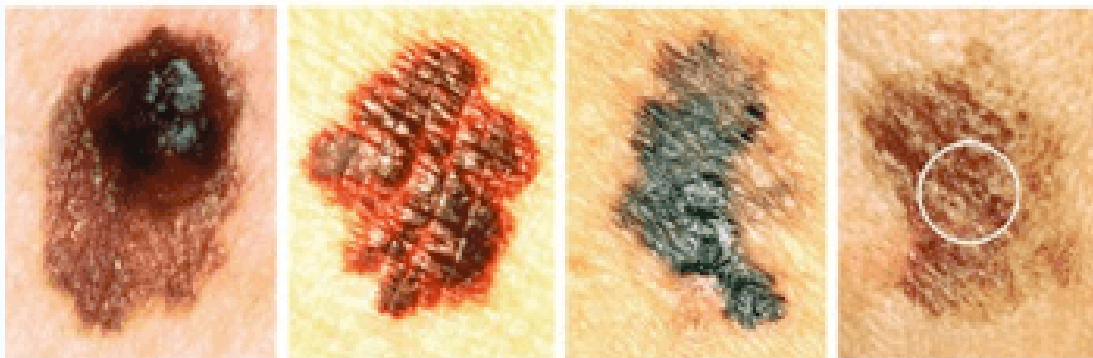
Ранні **детерміновані ефекти**, тяжкість яких залежить від дози, включають прояви, що розвиваються через 2-14 год після опромінення:

- фотоалергічні реакції шкіри;
- фотокератит;
- кон'юнктивіт.



До пізніших ефектів належить катаракта.

До **стохастичних ефектів** належать злоякісні новоутворення шкіри: **карцинома** і найбільш злоякісна пухлина **меланома**.



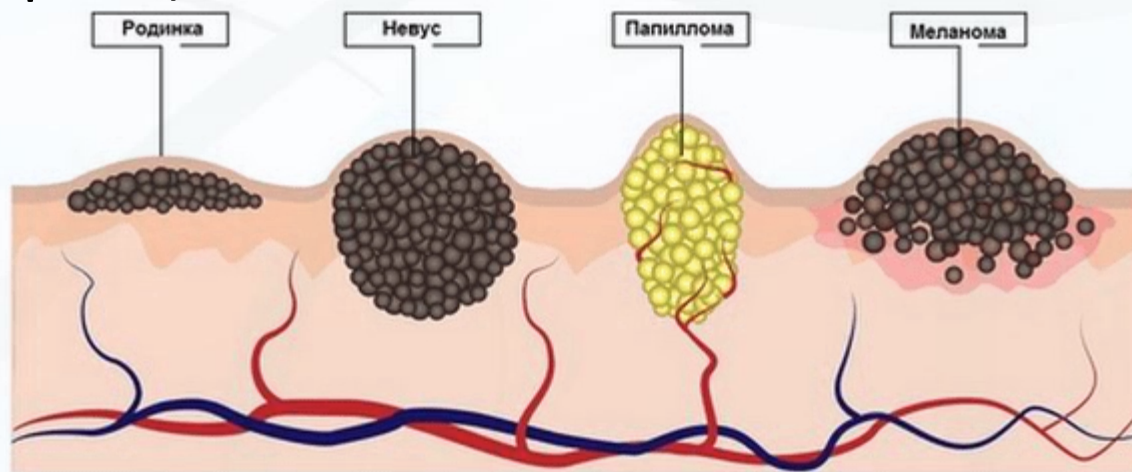
Ассиметрия

Нечеткость

Цвет

Диаметр  
более 6 см

Злоякісні утворення найчастіше розвиваються на місці диспластичних невусів. Механізм розвитку злоякісних новоутворень полягає в захопленні невомеланоцитами квантів ультрафіолету, передачі їх у ядро і пошкодження ДНК, яке може з'явитися точкою мутації, в тому числі і злоякісної трансформації клітини.





## ***Природний захист від ультрафіолетового випромінювання здійснюється шляхом:***

- утворення засмаги, обумовленого меланіном;
- утворення уроканової кислоти;
- зроговіння верхнього шару шкіри.

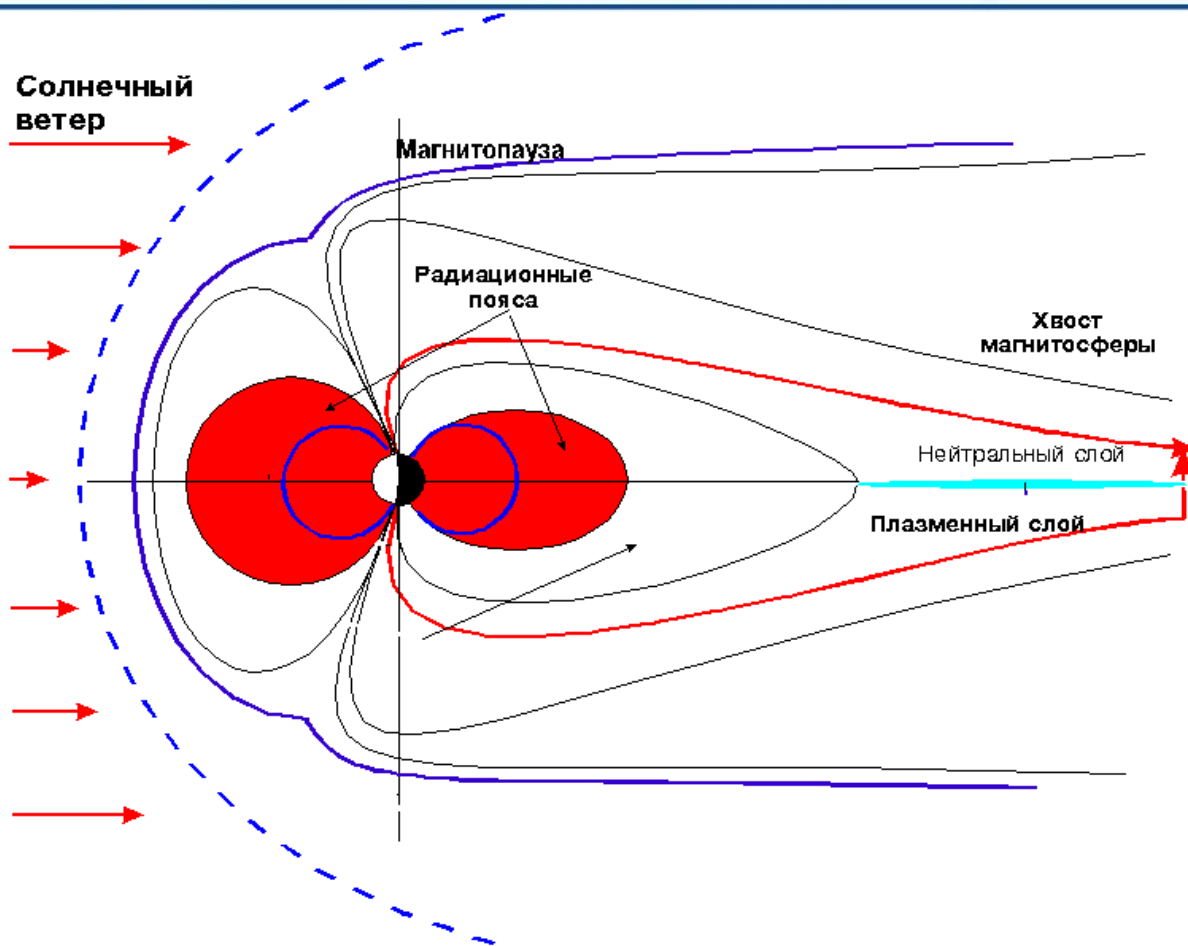
Восени і навесні погодні умови піддаються більш значним змінам, тому в населення відзначаються сезонні захворювання (простудні, серцево-судинні та шлунково-кишкові) або сезонні загострення хронічних хвороб.

## 3. Геомагнітні фактори

Вплив магнітного поля на людину тісно пов'язане з сонячною активністю. Тому мова в даному пункті піде мова про **геліогеофізичні фактори**. Ці фактори – частина єдиного фізичного процесу, який починається на Сонці і закінчується на Землі. Сонце випускає в навколопланетний простір не тільки електромагнітне випромінювання, але і потік заряджених частинок, які беруть участь у формуванні первинного космічного випромінювання. У результаті термоядерних реакцій з поверхні Сонця в міжпланетний простір потрапляє потік заряджених частинок, у переважній більшості протонів, електронів, атомів гелію і кисню (**«сонячний вітер»**).

Частинки мають швидкість приблизно 400 км/с (1,4 млн. Км/год) і густиною – десятки частинок на квадратний сантиметр. Поверхні Землі вони досягають приблизно за 4-5 днів. **Магнітне поле Землі** слугує захистом від сонячного вітру, і останній досить складним чином взаємодіє з магнітосферою Землі. Протони несуть позитивний заряд, отже з їх рухом пов'язані електромагнітні явища. Магнітне поле Землі по своїй величині є досить невеликим. Крім цього, воно є дипольним. Магнітна вісь земного магніту розташована не вздовж географічної осі, а складає з нею кут 11 градусів, тобто магнітні та географічні полюси не збігаються.

**Силіві лінії магнітного поля** – вектори, тобто характеризуються визначеною орієнтацією. Лінії спрямовані вертикально вгору від Північного магнітного полюса (він розташований у Південній півкулі), а на Південному магнітному полюсі (в Арктиці) спрямовані вниз. На екваторі вони паралельні земній поверхні. Магнітне поле Землі через існування сонячного вітру не симетрично. З денного боку, який «у лоб» обдувається сонячним вітром, магнітне поле землі піджимається ближче до Землі і вже на відстані 10 земних радіусів (приблизно 64000 км) закінчується.

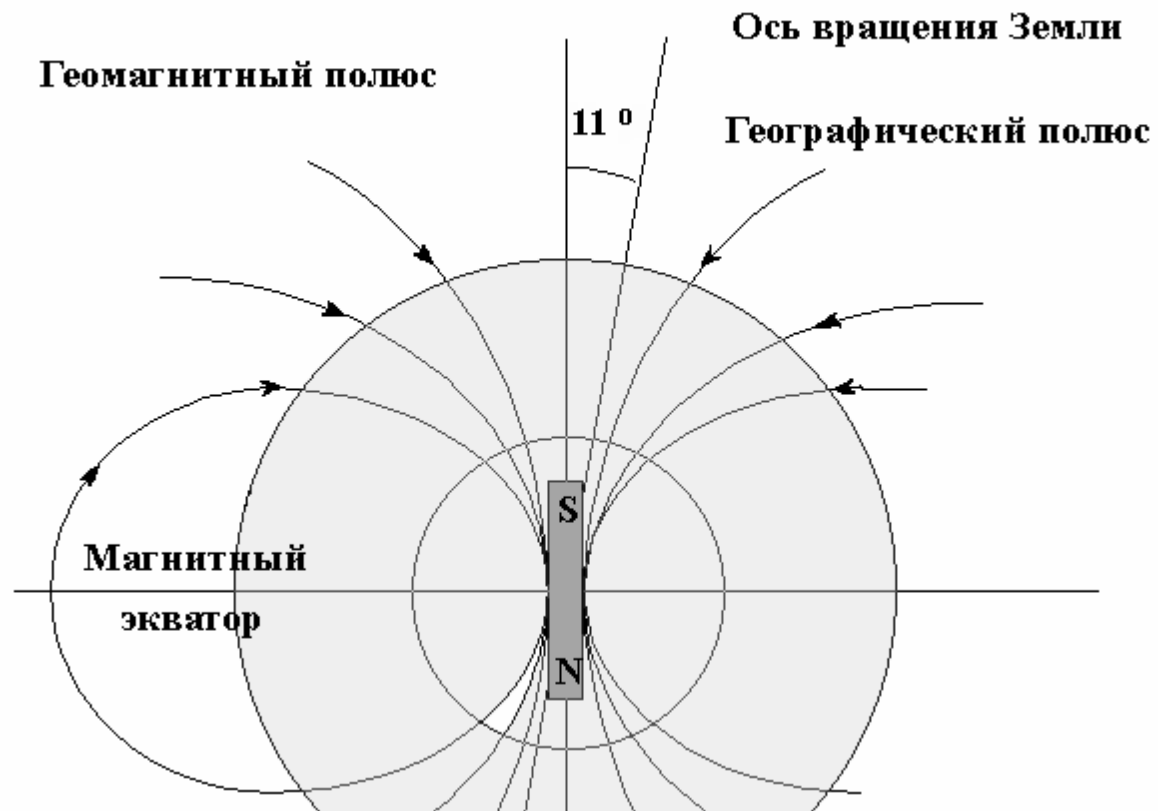


**Форма магнітосфери Землі**

На протилежній стороні, нічній – ситуація зворотна. Тут сонячний вітер тисне на магнітне поле тільки з боків. Тому силові лінії магнітного поля витягуються на дуже великі відстані (до 100 і більше земних радіусів). Все це впливає на взаємодію заряджених частинок сонячного вітру з магнітними лініями поля. Заряджені частинки можуть проникати в атмосферу Землі в область воронки, які є на Північній і Південній півкулях. Інший їхній шлях проникнення в атмосферу – через *шлейф* або *хвіст*. Чим далі від Землі, тим напруженість магнітного поля менше.



У сильно віддаленому хвості магнітосфери напруженість магнітного поля дуже мала, і вона не може перешкоджати проникненню заряджених частинок всередину цього поля, в крайові області. Ці області з'єднуються силовими лініями магнітного поля з високими широтами Північної і Південної півкуль (70 широти). Рухаючись уздовж силових ліній поля, рух частинок прискорюється і, попадаючи в верхні шари атмосфери, вони взаємодіють з атомами і молекулами газів. Отже, не тільки на денній, а й на нічній стороні Землі можливе проникнення частинок в атмосферу.



**Схематичне зображення магнітного поля Землі**

Утворюється немовби овал, який оточує полярну шапку – на денній стороні 1 тис. км від геомагнітного полюса, на нічний приблизно 2000 км. Ці місця так і називають – **овали полярних сяїв**. Як було відзначено, заряджені частинки, що вторглися в атмосферу (іоносферу) на високих широтах, викликають сильну іонізацію атомів і молекул, у результаті цього атмосферний газ має здатність проводити електричний струм. В овалі полярних сяїв інтенсивність електричних потоків підвищена і, отже, в них тече електричний струм. Є два електричні потоки - один зі сходу на захід, інший у протилежному напрямку. Ними породжується **додаткове магнітне поле**.

Сонячна активність відрізняється 11-річної періодичністю (2000 рік – рік найвищої активності Сонця). Крім цього, можливі раптові збільшення активності, що виражається в появі на Сонце темних плям. Навіть при сонячному спалаху середньої інтенсивності, а це супроводжується появою плям на Сонці, виділяється величезна кількість енергії (приблизно 1 025 Дж). При цьому викидаються в міжпланетний простір потоки заряджених частинок, енергія і швидкість яких більше, ніж енергія частинок сонячного вітру. Один з найпотужніших спалахів стався 24 березня 1991 року. Енергія протонів при цій спалаху була в 20000 разів більше, ніж енергія частинок звичайного сонячного вітру.

При цьому потік електромагнітної енергії досягає поверхні Землі за 8 хв, а потік високошвидкісних частинок всього за 12-24 години. Під його тиском магнітосфера Землі на денній стороні стискується приблизно вдвічі (до 3-4 земних радіусів). Через сильне стиснення магнітосфери Землі збільшується напруженість магнітного поля і починається світова **магнітна буря**. **Початкова фаза** магнітної бурі триває 4-6 годин. Після цього, магнітне поле коливально повертається до норми, а потім знижується. Період зниження напруженості магнітного поля називають **головною фазою**, і триває вона близько 10-15 годин. Після головної фази слідує **відновлювальна фаза** (кілька годин), у процесі якої магнітне поле коливально відновлює свої початкові розміри.

Здорові люди нечутливі до магнітних бур і тільки у 16% практично здорових людей спостерігається короткочасна перебудова діяльності вегетативно-гуморальної та серцево-судинної систем.

**Фактори, що впливають на людину під час магнітної бурі:**

- 1) мікропульсації магнітного поля Землі (найбільший вплив на нервову систему людини надають пульсації з частотою 0,1 Гц);
- 2) інфразвук (поширюється з області високих широт);
- 3) зміна інтенсивності УФ випромінювання;
- 4) зміна метеоумов;
- 5) зміна атмосферної електрики;
- 6) зміна радіоактивності за рахунок ексгаляції радону.



## **Геомагнітні бурі впливають на перебіг деяких захворювань:**

1. Збільшення серцево-судинних захворювань (гіпертонічна хвороба, стенокардія, інфаркт міокарда). Число цих захворювань збільшується в день геомагнітної бурі, а максимуму досягає на наступний день. Інфаркт міокарда, що виник в день геомагнітної бурі, відрізняється більш важким перебігом. Смертність збільшується на 10-20%. 2. Збільшення захворюваності органів дихання (наприклад за рахунок загострення хронічних неспецифічних захворювань легенів). 3. Зміна психоемоційного стану (синдром психоемоційного напруження). 4. Збільшується частота передчасних пологів. При цьому впливає не інтенсивність магнітної бурі, а сам факт зміни магнітного поля.

## Основні принципи профілактики несприятливого впливу геомагнітних факторів.

1. Організаційні заходи:

- складання прогнозів магнітних бур;
- постановка хворих на диспансерний облік;
- організація роботи кардіологічних бригад «Швидкої допомоги» з урахуванням сонячної активності.

2. Обмеження фізичного навантаження під час магнітної бурі.

3. Зниження калорійності харчування.

4. Завчасний прийом лікарських препаратів:

антиоксидантів (вітаміни А, Е, С); седативних і легких антикоагулянтів (аспірин). 5. Активний відпочинок, загартовування (загальне оздоровлення).

## 4. Метеочутливість

Восени і навесні погодні умови піддаються більш значним змінам, тому в населення відзначаються сезонні захворювання (простудні, серцево-судинні та шлунково-кишкові) або сезонні загострення хронічних хвороб. У здорових людей з добре функціонуючими механізмами адаптації різка зміна погоди відбивається в основному на стані психоемоційної сфери, може виникнути головний біль, уповільнення реакції організму на різні зовнішні подразники. У 35-70% хворих внаслідок ослаблення механізмів адаптації, імунітету або наявності хронічних захворювань розвивається **метеочутливість**, під якою розуміють реакцію організму на вплив метеорологічних факторів або підвищену чутливість до коливань погоди.



Найчастіше метеочутливість спостерігається при серцево-судинних хворобах, у меланхоліків і холериків.

### **Розрізняють:**

- легкий ;
- середній;
- важкий ступені метеочутливості.

**Легкий ступінь** проявляється суб'єктивними скаргами на здоров'я.

При **метеочутливості середнього ступеня** відзначаються зміни артеріального тиску, показників електрокардіограми. Різко виражені серцеві, мозкові, астеноневротичні або змішані розлади характерні для **важкого ступеня метеочутливості**.



Для **серцевого типу метеочутливості** характерна:

- тахікардія;
- біль у ділянці серця;
- порушення дихання.

При **мозковому типі** з'являються:

- головні болі;
- запаморочення;
- шум у вухах і голові.

При **астеноневротичному типі** метеочутливості у людини спостерігається:

- постійна дратівливість;
- підвищена збудливість;
- підвищення або зниження артеріального тиску;
- порушення засинання.

**Змішаний тип** поєднує серцеві і нервові розлади.

На організм впливають також знижені або підвищені атмосферний тиск, температура, вологість, швидкість руху та іонізація повітря.

Зниження атмосферного тиску при підйомі в гори викликає **гірську хворобу**, для якої характерні:

- сонливість;
- головний біль,
- загострення серцево-судинних захворювань;
- загострення кістково-м'язових захворювань;
- загострення шлунково-кишкових захворювань.

Зазначені симптоми обумовлені подразненням рецепторів плеври, суглобів, судин і гіпоксією внаслідок зниження парціального тиску кисню.

Серед метеочутливих людей прийнято виділяти три **групи** (А. Д. Ефіменко, 1997).

1. **Істинно метеочутливі люди** – це люди, у яких погане самопочуття залежить від певних погодних умов. В іншому вони можуть бути абсолютно здорові.
2. **Клінічно метеочутливі люди** – це люди, які страждають будь-якими гострими і хронічними захворюваннями, а погодні умови лише підсилюють або послаблюють перебіг основного захворювання. Найчастіше метеочутливість докучає тим особам, які страждають вегетативними невробами, гіпертонічною хворобою, недостатністю коронарного кровопостачання.

3. **Псевдометеочутливі люди** – це люди, на яких діють не самі погодні умови, а деякі супутні їм обставини. Більшість літніх самотніх людей, зокрема, відчувають пригнічений стан з приходом холодної вогкої погоди, ожеледиці та ін., що обмежують їх рухливість, а значить, і можливість спілкування.

**Яку ж погоду прийнято вважати несприятливою?**

- Температура повітря протягом доби змінюється на 15 °С і більше для дорослих, на 7-8 °С і більше для дітей.
- Відносна вологість протягом доби змінюється на 30%.
- Атмосферний тиск зростає або падає зі швидкістю більше 1 мм рт. ст. в годину для дорослих; падіння або підйом тиску на 7 -8 мм рт. ст. за добу для дітей.

Комфортна для організму норма 768 мм рт. ст. або 1013 мбар.

- Швидкість вітру перевищує 12-15 метрів в секунду.
- Різкі зміни геомагнітного поля. За статистикою в дні «сонячного вітру» смертність збільшується в 1,5 рази.

Залежно від того як поєднуються протягом дня несприятливі погодні фактори прийнято виділяти **різні типи погоди.**

**Гіпоксичний тип.** Його основні риси: низький атмосферний тиск, теплий фронт, підвищена вологість, як правило, посилення вітру, збільшення хмарності, опади, зниження вмісту кисню в повітрі (сукупність цих явищ називають **циклоном**).



Несприятливий для людей з низьким артеріальним тиском.  
Сприятливий для тих, хто схильний до гіпертонічної хвороби, спазмів судин.

**Спастичний тип.** Його основні риси: підвищення атмосферного тиску та вмісту кисню в повітрі, зниження температури, посилення вітру, дні, як правило, ясні. Несприятливий для людей, які страждають на підвищений артеріальний тиск і бронхіальну астму. У таку погоду можливо загострення нирково- та жовчокам'яної хвороби. Сприятливий для гіпотоників.

**Тонізуючий і гіпотензивний типи.** Найчастіше передують відповідно спастичному і гіпоксичному типам. Перший викликає підвищення тону судин, другий – його зниження.

Вплив на здоров'я менш виражено. Однак якщо ви несумісні з одним з цих типів погоди, самопочуття може дещо погіршитися.

Найбільш небезпечні різкі перепади, коли протягом доби відбувається нашарування одного ефекту на інший: спастичного на гіпоксичний, і навпаки.

Ще великий Гіппократ за 400 років до нашої ери в «Афоризмах» зауважив: «Організми людей поведуться по-різному відносно пори року: одні розташовані більше до літа, інші – до зими. І хвороби протікають по-різному – добре або погано – в різні пори року». Сучасні численні дослідження підтвердили: пори року і самопочуття людини взаємопов'язані.

Якщо ви страждаєте на хронічну кисневу недостатність (гіпоксію), гіпотонію, серцево-судинні та бронхіальні захворювання або схильні до цих недуг, ви швидше за все **людина зими**. Коли стоять ясні погожі сонячні дні з легким морозцем, ви відчуваєте прилив сил і бадьорості. Люди зими в більшості своїй ті, кому дошкуляють алергії і шкірні захворювання, «прокидаються» з потеплінням. Той, хто страждає на хвороби легень, нирок (гломеруло- та нефритом), гіпертонічну хворобу, порушення опорно-рухового апарату або має до них схильність, може вважати себе **людиною літа**. Тепла суха погода для таких людей – благо, відмінний час, щоб зміцнити здоров'я: вони практично не хворіють, чи не нагадують про себе і хронічні хвороби.

Підвищення тиску може викликати **баротравми барабанної перетинки**. Температура повітряного середовища вище +35 °C обумовлює:

- гіпертермію;
- почастішання дихання;
- тахікардію;
- гіпотонію;
- дискоординацію рухів.

При температурі повітря від 0 °C до -12 °C можливе зниження температури тіла до 35 °C, ослаблення больової чутливості, адинамія, сонливість. При більш низьких температурах може наступити **відмороження** обличчя, кінцівок і **летальний кінець**. **Охолодження ніг** призводить до простудних захворювань.

Відносна вологість нижче 20 % призводить до пересихання і запалення слизових оболонок ротової порожнини, носа, глотки, очних яблук. При відносній вологості більше 90 % припиняється випаровування поту і розвивається **гіпертермія** (в разі високої температури навколишнього середовища).

Низька швидкість вітру ускладнює віддачу тепла, а рух повітря вище 20 м/с збільшує тепловіддачу організму, пригнічує нервово-психічний стан.

При спільному впливі на людину високої температури, високої відносної вологості і низькій швидкості руху повітря розвивається **тепловий удар** з:

- підвищенням температури тіла до 40-41 °С;
- головним болем;

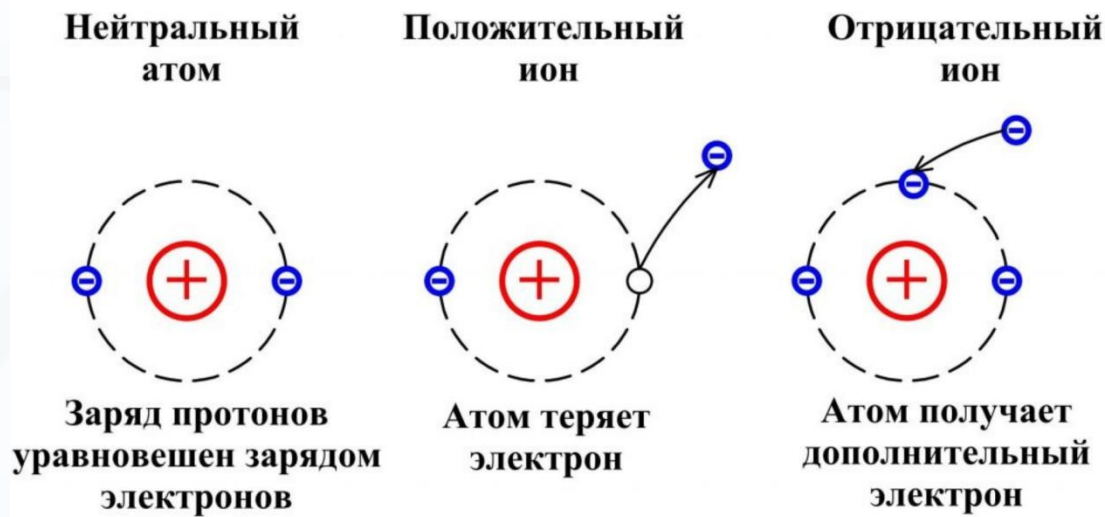


- блювотою;
- гіпотонією;
- почастішанням дихання;
- втратою свідомості;
- судомами.

***Оптимальний вміст негативних легких іонів :***

- сприятливо впливає на газовий і мінеральний обмін;
- стимулює обмінні процеси;
- прискорює грануляцію ран;
- тонізує діяльність центральної нервової системи;
- надає імуностимулюючу, аналгетичну, десенсибілізуючу, бактерицидну дію.

У даний час **аероіонотерапія** застосовується в комплексному лікуванні і профілактиці різних захворювань. Надлишок іонів з позитивним зарядом пригнічує дію, викликаючи відчуття втоми, сонливість, головний біль, дратівливість, підвищення артеріального тиску.



***ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!***