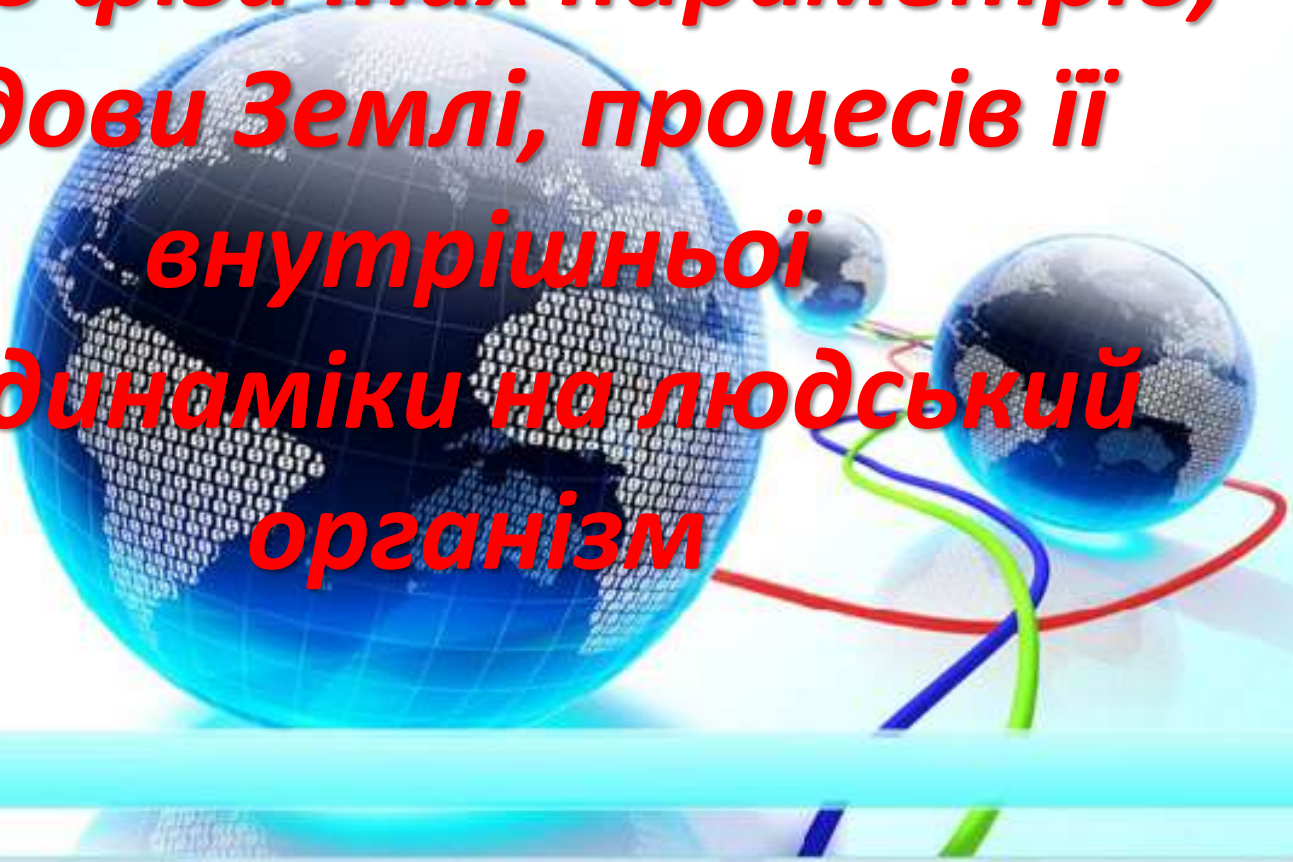
ЛЕКЦІЯ №2



Вплив фізичних параметрів, будови Землі, процесів її внутрішньої геодинаміки на людський організм

- 1. Взаємовплив зовнішніх оболонок планети і людини
- 2. Залежність стану здоров'я людини від фізичних полів Землі
- 3. Вплив геодинамічних процесів на стан людства

1. Взаємовплив зовнішніх оболонок планети і людини

- Усі абіотичні процеси, дія яких позначається на стані та почуттях живих організмів, передусім на організмі людини, залежать від того, що відбувається у різних складових внутрішніх і зовнішніх оболонок Землі.
- До зовнішніх оболонок Землі належать атмосфера, гідросфера, частина літосфери, ґрунтовий покрив. Інтегральною складовою, що, об'єднуючи ці оболонки, синтезує життя, є біосфера – оболонка Землі, яку заселяють живі організми.

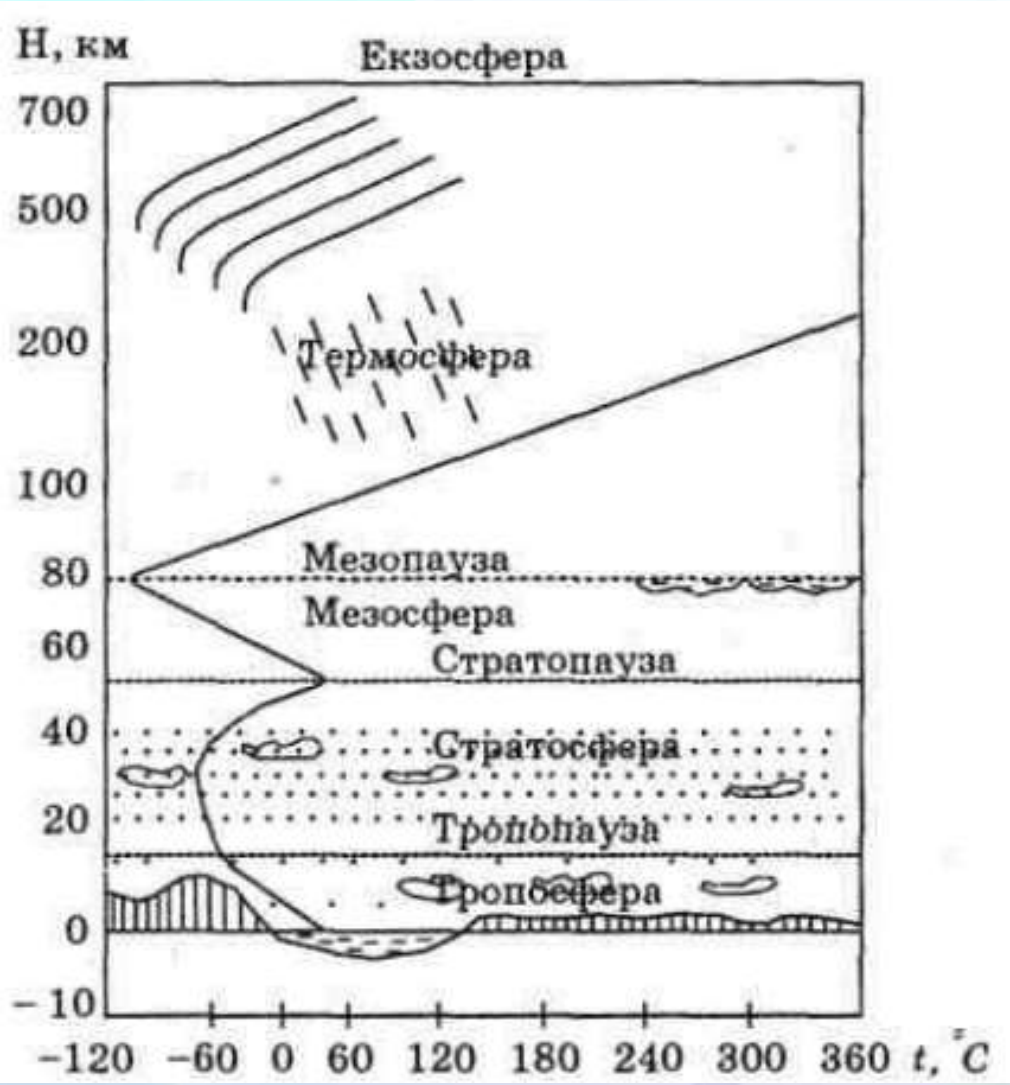
- **Атмосфера.** Це газова оболонка Землі, що утримується силою її тяжіння та обертається разом з нею. Верхню межу атмосфери умовно проводять на висоті 700-800 км від середньостатичної поверхні Землі, далі починається екзосфера – безструктурна область розсіювання, яка переходить у міжпланетний простір. Перехід до космічного простору є поступовим, тому верхню межу атмосфери, з урахуванням екзосфери, проводять по висоті 2000-3000 км. За різними даними, маса атмосфери становить $5,15\text{-}5,26 \times 10^{15}$ тонн.

- Атмосфера не є однорідною. За речовинним складом, температурою і характером повітряних течій у ній розрізняють кілька шарів:
- а) тропопауза – перехідний шар, що відділяє тропосферу (нижню частину атмосфери, яка знаходиться на висоті 8-10 км у помірних широтах, 16-18 км біля екватора) від стратосфери (шару атмосфери, який знаходиться над тропосферою, тобто від 8-16 до 50 км);
- б) мезопауза – перехідний шар атмосфери, розташований над мезосферою (шаром атмосфери на висоті 55-60 км).
- Їх фіксують на підставі зміни температур і швидкостей вітру, а також складу і стану газів, що їх наповнюють. Тропопауза і мезопауза мають внутрішню структуру, що забезпечує гетерогенність (неоднорідність) атмосфери.

- Протягом свого історичного розвитку людство найбільше вивчало приземну частину атмосфери, тобто ті особливості, які формують безпосередній вплив на живі організми. Вона утворена з азоту (78,08%), кисню (20,94%) і вуглекислого газу (0,03%). Інші газові компоненти становлять 0,02% її загального об'єму.

- Сучасна атмосфера має шарувату будову. Утворена вона з 5 своєрідних концентричних сфер, розділених тропо- і мезопаузами, в яких періодично виникають розриви, що зумовлюють обмін речовин та енергії і тим самим розширюють функції меж. Від поверхні Землі ці сфери розміщуються в такому порядку: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера і екзосфера

Будова атмосфери Землі



- Сучасними дослідженнями встановлено, що хімічний склад атмосфери, особливо приземний шар, сильно забруднений. Крім того, коливання хімічного складу і фізичних умов на Землі є надто малими порівняно з тими, що відбуваються на інших планетах, а її атмосфера дуже відрізняється за хімічним складом від атмосфер Венери і Марса.

- Отже, основними факторами, що визначають стан Землі, є її віддаль від Сонця, маса і хімічні процеси. Якщо б ці фактори були визначальними для неї, то атмосфера, за розрахунками, на 98% складалась би з вуглекислого газу, вміст азоту не перевершив би 2%, ще менше було б кисню. За таких умов середня температура Землі становила б приблизно +2900°С. Однак атмосфера Землі здебільшого є азото-киснева, а температура її в середньому становить +150°С. Такий своєрідний стан Землі, що відрізняє її від кожної планети Сонячної системи, спричинений присутністю на ній особливої субстанції, яку В. Вернадський назвав ***живою речовиною,*** маючи на увазі всю сукупність живих організмів. Натепер доведено, що живі організми пристосовуються не тільки один до одного, а й до абіотичних умов, які вони спільними зусиллями видозмінюють, підпорядковуючи геохімічне середовище своїм біологічним потребам.

- **Гідросфера.** Вона охоплює всі водні об'єкти Земної кулі: океани, моря, річки, озера, водосховища, болота, ґрунтові і підземні води, льодовики і сніговий покрив, живі організми, рослинний світ й атмосферу. Вона є компонентом неживої матерії, але з нею пов'язане життя на Землі.

- Основним складником гідросфери є вода – єдиний мінерал на Землі, що може перебувати у природі в рідкому, твердому або газоподібному станах. Через процеси фотосинтезу вода сприяє надходженню кисню в атмосферу, забезпечуючи функціонування біосфери. Унікальною її особливістю є утворення твердої фази – льоду, що спливає на поверхню, утворюючи своєрідний захисний екран для ***гідробіонітів, –*** пристосованих до життя у воді організмів. Вода є універсальним розчинником.

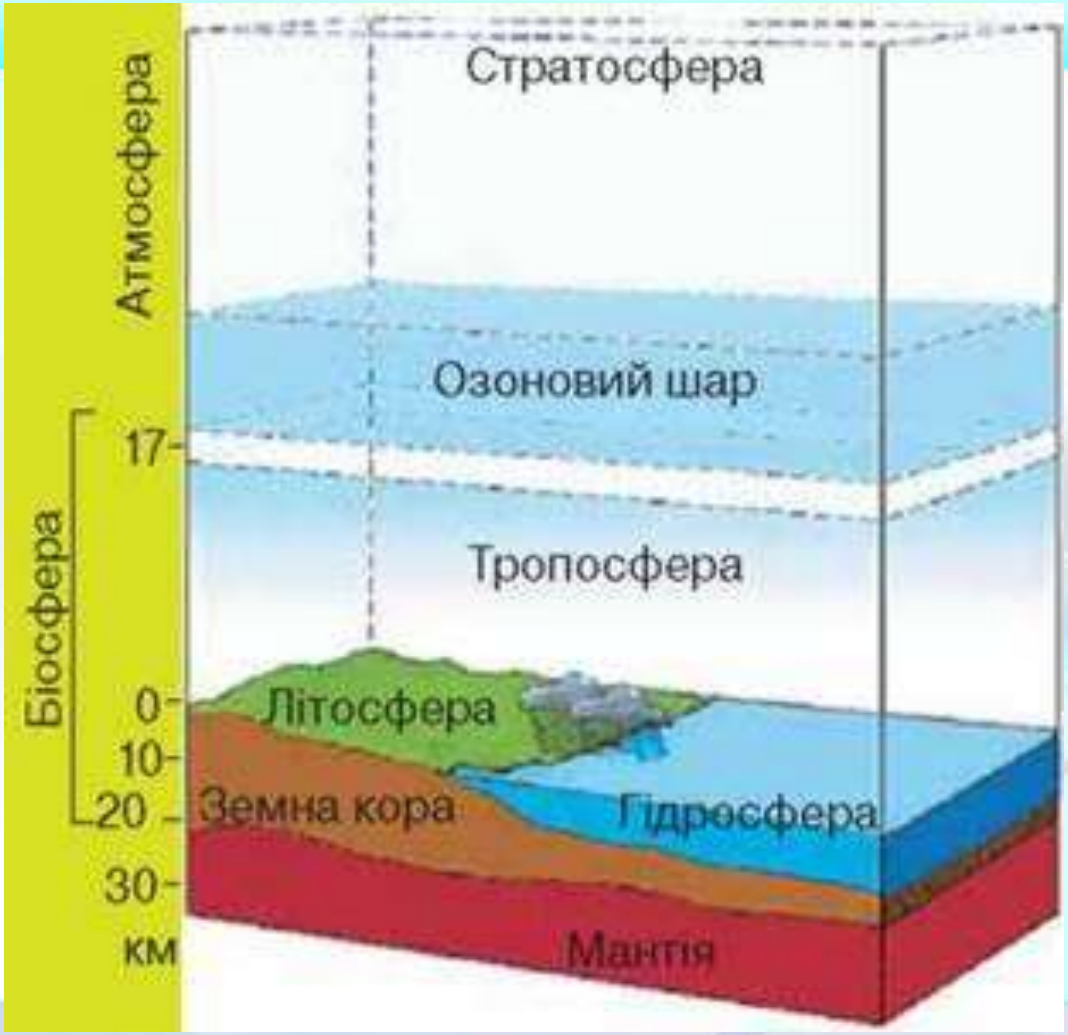
- **Виникнення і формування біосферної оболонки.** Унікальність Землі порівняно з іншими планетами Сонячної системи полягає у тому, що тільки на ній – у тонкому шарі, де взаємодіють основні її оболонки (літосфера, атмосфера і гідросфера) – існують і розвиваються живі організми, зокрема і людина. Цю гетерогенну оболонку називають біосферою, що в перекладі з грецької означає «сфера життя». її склад, структура і енергетика обумовлені спільною діяльністю живих організмів.

- Термін «біосфера» запровадив у науковий обіг у 1875 р. австрійський дослідник природи Едуард Зюсс (1831-1914), який розглядав її як тонку плівку життя на земній поверхні.

- Найбільш цілісне вчення про біосферу сформував В. Вернадський, який у 1926 р. в монографії «Біосфера» системно розглянув частини зовнішніх оболонок Землі, в яких безпосередньо зосереджується життя, включив у простір біосфери інші сфери, які були видозмінені життям. За його твердженнями, сукупність живих організмів, які проживали колись і проживають тепер, відіграє величезну роль в еволюції біосфери. Вони є учасниками всіх фізичних і хімічних процесів, що відбуваються на земній поверхні й у товщі води.

- Біосфера як оболонка Землі має змінні фізичні параметри. Верхня її межа знаходиться на висоті до 20 км – у зоні переходу тропопаузи у стратосферу. Нижня межа життя проходить по літосфері на глибині 2-3 км і по дну океану у гідросфері. Середня товщина біосфери становить 12-17 км, а максимальна не перевищує 23-36 км.

Межі біосфери



Залежно від функцій, що виконуються при обміні речовиною і енергією, всі живі організми поділяють на:

автотрофні (грец. autos – сам і trophe – їжа)

- організми, які створюють органічні речовини з неорганічних, використовуючи для цього енергію сонячної радіації або енергію хімічних реакцій. До них належать майже всі зелені рослини

гетеротрофні (грец. heteros – інший)

- організми, що використовують для споживання органічні речовини, створені іншими організмами

У сучасній атмосфері сформувалася складна система, що забезпечує кругообіг речовин. Вона утворена з організмів, репрезентованих такими групами:

- Отже, важливою особливістю біосфери є те, що рослинні і живі організми тісно пов'язані, взаємодіють між собою і безпосередньо залежать від умов довкілля, в якому вони існують. Щодо цього слушно висловився В. Вернадський: «Все живе являє собою неподільне ціле, закономірно пов'язане не тільки між собою, а й з навколишнім середовищем біосфери».

2. Залежність стану здоров'я людини від фізичних полів Землі

- Будь-який простір, що може бути охарактеризований фізичною величиною, називають ***фізичним полем.*** Кожне фізичне поле створюється певними матеріальними джерелами, через взаємодію яких його сприймають і вивчають.
- Існуючі фізичні поля Землі зумовлюють її сучасний стан і мають характерні лише для навколоземного простору специфічні особливості. Найважливішими планетарними полями Землі, які впливають на стан людського організму і досконало вивчені, є гравітаційне, магнітне і теплове поля.

- Середнє прискорення сили тяжіння на поверхні планети становить 0,981 м/с^2. З віддаленням від центру тяжіння Землі сила тяжіння зменшується, а при заглибленні вона спочатку зростає, а далі, на межі мантії і ядра, зменшується, досягаючи нуля в центрі Землі.
- Земна кора утворена з різних за щільністю порід, внаслідок чого розподіл сил тяжіння на поверхні Землі дещо відрізняється від теоретичних закономірностей: на ділянках з більш щільними породами сила тяжіння зростає, і навпаки. Зміна сили тяжіння спричинює аномалії: як правило, позитивні на континентах і негативні в океанах. Уздовж берегової лінії океану аномалії гравітаційного поля близькі до нуля.

- Земне тяжіння є основною складовою, яка визначає форму і будову Землі, наявність і потужність земної атмосфери, висоту гір і глибину впадин, швидкість руху води і повітря, переміщення розсипчастих порід на схилах, особливості розвитку органічного світу тощо. Постійний вплив гравітаційного поля Землі позначається на ерозійних процесах, що проявляються на різних ділянках географічної оболонки і приносять значні економічні збитки суспільству. Під дією сил тяжіння відбувається фізичне руйнування гірських масивів і переміщення речовин з нівелюванням рельєфу. Величина сили тяжіння впливає і на випадання атмосферних опадів, рух льодовикових покривів, а разом із силою Коріоліса зумовлює ерозію на поверхні водотоків та абразивні процеси (утворення надзвичайно твердих речовин).

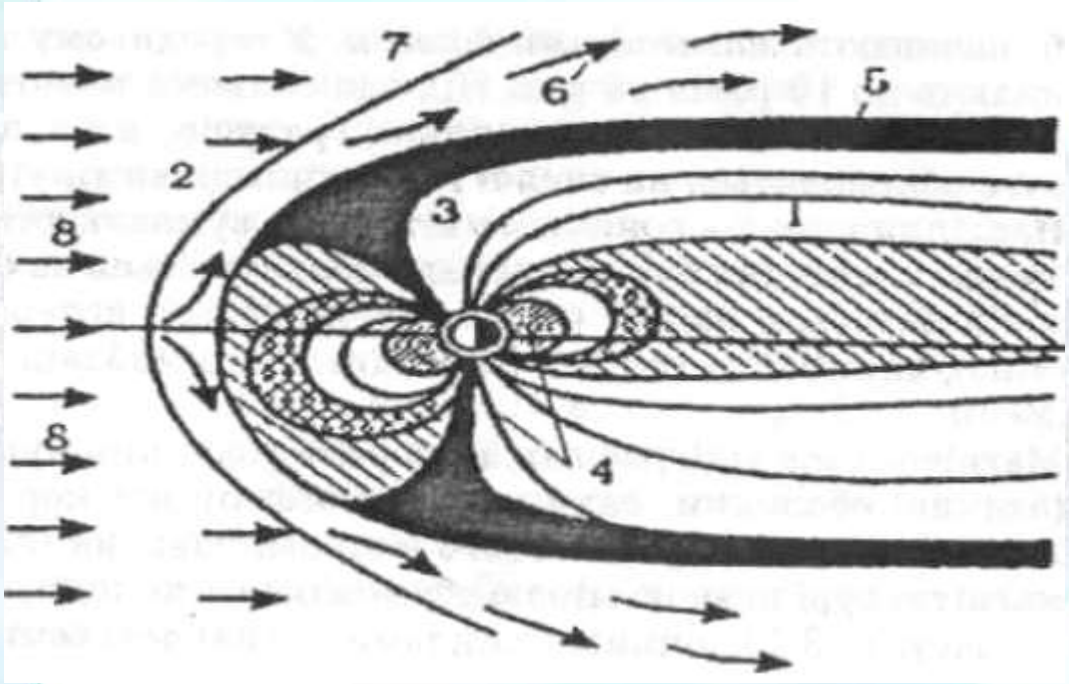
- Формування та наявність гравітаційного поля Землі зумовлене її взаємодією з Місяцем, внаслідок чого виникають припливно-відпливні явища. Людство повинне брати до уваги наслідки їх дій, оскільки протягом доби у кожному місці Землі відбувається по 2 припливи і відпливи, кожен з яких триває приблизно 6 годин.
- Вплив гравітаційного фактора на ендогенно-екзогенні процеси є об'єктивним і не залежить від стану людського суспільства.

- **Магнітне поле.** З погляду сучасної науки магнітне поле Землі є формою матерії, яка діє на заряджену частину із силою, пропорційною добутку її заряду на швидкість всередині нашої планети.
- Формування магнітного поля пов'язане з рухами, що виникають у середовищі зовнішнього ядра планети при її швидкому обертанні, яке зумовлює виникнення електричних зарядів. Джерелами магнітного поля є електрони, протони і нейтрони, що формують ***магнітний диполь –*** вісь із протилежними магнітними полюсами. Умовна вісь на 11,5 відхиляється від осі обертання Землі, а точки перетину осі диполя з її географічною оболонкою є ***геомагнітними полюсами.*** Кут, що утворюється між магнітним і геофізичним меридіанами, називається ***магнітним схиленням,*** яке може бути східним (додатнім) або західним (від'ємним).

- Сила, з якою магнітна стрілка у пункті меридіального перерізу утримується у певному положенні, називається ***магнітною напруженістю.*** Величина її збільшується зі збільшенням географічної широти місцевості. В екваторіальному поясі вона найменша – 0,3-0,1 Е (одиниця виміру магнітного поля), в районі полюсів максимальна – 0,7 Е, в Україні – 0,45 Е.
- Магнітне схилення і магнітна напруженість є особливими елементами земного магнетизму.

- Постійне магнітне поле простягається на висоту до 90 тис. км, утворюючи магнітосферу – зовнішню захисну оболонку Землі її фізичні властивості визначаються постійним магнітним полем Землі і його взаємодією з потоками заряджених часток космічного походження, тобто так званим сонячним вітром – вихором, якому достатньо 20-40 хвилин, щоб долетіти до Землі. Магнітосфера Землі з денного боку має розмір до 8-14 земних радіусів, з нічного – утворює «магнітний хвіст» протяжністю в кілька сотень земних радіусів. У ній знаходяться радіаційні пояси.

Меридіональний переріз магнітосфери Землі (побудований за даними супутникових вимірів)



1 – плазмовий шар («хвіст») магнітосфери; 2 – полярна щілина; 3 – радіаційний пояс; 4 – плазмосфера; 5 – плазмова мантія; 6 – магнітопауза; 7 – фронт ударної хвилі; 8 – сонячний вітер

- Нестабільність перемінного магнітного поля зумовлює раптові зміни магнітних параметрів, які можуть бути добовими або віковими. Добові зміни магнітного поля пов'язані з дією ультрафіолетового випромінювання Сонця (іонізація атмосфери). Раптове різке зростання геомагнітних параметрів, що триває від кількох годин до 2- 3 діб, називають ***магнітними бурями.*** У середньому вони виникають до 10 разів на рік. Під час сильних магнітних бур схилення змінюється на кілька градусів, а магнітна напруга збільшується на тисячі гам (одиниця виміру).

Що таке магнітна буря?

- Магнітні бурі - це збурення магнітного поля Землі, викликані спалахами на Сонці. Такі коливання можуть негативно впливати на роботу систем зв'язку, а також людське здоров'я. Навіть невелике підвищення активності може вплинути на здоров'я.

Вплив магнітної бурі на здоров'я

- Магнітні бурі впливають на людей дуже по-різному. Найбільш чутливі до них метеочутливі і літні люди, власники хронічних хвороб і вагітні жінки.

- Симптоми магнітної бурі у різних людей дуже відрізняються. Найчастіше нездужання в небезпечні дні проявляється такими ознаками:

- головний біль;
- запаморочення;
- нудота;
- висока температура;
- підвищений або знижений тиск;
- безсоння;
- біль у м'язах і суглобах;
- слабкість;
- загострення хронічних хвороб.

- Більшість людей переносять бурі достатньо легко, але в разі серйозного нездужання варто взяти лікарняний.

Як захиститися від впливу магнітної бурі

- Щоб звести негативні наслідки бурі до мінімуму, дотримуйтеся правил здорового способу життя в небезпечні дати.

- Відмовтеся від жирної, гострої, борошняної їжі і фастфуду.
- Їжте більше сезонних продуктів, зелені, овочів і фруктів.
- Пийте більше води і компотів.
- Регулярно провітрюйте кімнату, особливо перед сном.
- Збільште фізичні навантаження: робіть зарядку або хоча б просто більше ходіть пішки.
- Постарайтеся менше нервувати і тримайтеся подалі від конфліктів.
- Перед сном приймайте контрастний душ.

- Якщо ваше самопочуття сильно погіршилося, зверніться до свого сімейного лікаря.

Дати магнітних бур у вересні 2023

- У SWPC.NOAA повідомили, що цього місяця на людство чекають чотири бурі, кілька з них будуть впливати на нас з потужною силою.
- 6 вересня — сильна магнітна буря.
- З 7 по 10 вересня — триденна магнітна буря.
- З 26 до 28 вересня — дуже сильна магнітна буря.
- 30 вересня — помірна магнітна буря.

- Наслідки поривів сонячного вітру, що зумовлюють виникнення магнітних бур, негативно позначаються на стані здоров'я багатьох людей (різко підвищується артеріальний тиск, виникають головні болі, загальне ослаблення організму).
- Магнітосфера відіграє важливу роль у функціонуванні геофізичної оболонки, захищаючи біосферу від короткохвильового та ультрафіолетового випромінювання Сонця. Геомагнітні бурі певною мірою обумовлюють холодні зими і літні засухи. З 11-річними циклами активності сонячної корони пов'язані геомагнітні варіації (зміни), що впливають на зміни клімату, водність гідромереж тощо.

- Елементарними складовими магнітного поля Землі є ***біопатогенні зони –*** незначні площі, обмежені елементарними магнітними меридіанами і паралелями, що тяжіють до магнітного схилення і магнітної напруги Землі. Ці зони безпосередньо впливають на самопочуття і здоров'я людини, їх мережу відкрив у 1937 р. французький лікар Пайре, який назвав її сітковою системою. У 1963 р. вчені дійшли висновку, що біопатогенні зони є перетинами ліній шириною 20 см під прямим кутом із півночі на південь, із заходу на схід. Найменша відстань між лініями північ-південь становить 2 м, захід-схід – 2,5 м. Вони можуть мати різну силу випромінювання, а перебування людини на цих лініях, передусім на їх перетинах, є шкідливим для здоров'я.

- Досліджуючи вплив магнітного поля Землі на здоров'я людини, вчені Українського інституту екології людини встановили, що величина його залежить від того, в яких умовах перебуває живий організм. Встановлено, що в умовах Києва напруженість магнітного поля має такі величини: берег Дніпра – 0,96; житлова забудова – 0,45; ліфт у будинку – 0,07; квартири у залізобетонному будинку – 0,18; автомобіль – 0,01; автобус – 0,01. Це означає, що величина напруженості магнітного поля є екранованою (захищеною) автомобілями, бетонними спорудами та іншими техногенними пристроями, в яких перебуває людина. У квартирах, робочих кабінетах величина напруженості магнітного поля у 2-3 рази нижча, ніж у природних умовах; на морських узбережжях – у кілька разів вища, ніж на суходолі.

- Встановлено, що у північних регіонах планети, де напруженість магнітного поля Землі у 2 рази вища, ніж в Україні, місцеві жителі майже не страждають від гіпертонії, на них не впливають магнітні бурі. Це спричинено тим, що магнітні поля впливають на організм людини як каталізатори під час хімічних реакцій. За відсутності магнітного поля порушується обмін речовин, перестає функціонувати імунна система, виникають захворювання.

- Отже, магнітне поле іонного потоку є своєрідним діагностиком здоров'я людини, оскільки для здорового організму зміни погодних умов не спричинюють дискомфорту. У хронічних хворих за таких обставин змінюються склад, в'язкість крові, а також робота капілярів. Оскільки магнітне поле є каталізатором метаболічних процесів (перетворення речовин і енергії), що відбуваються в організмі людини, воно потрібне їй постійно. У зв'язку із залежністю організму людини від магнітного поля Землі сформувався новий екологічний напрям – електромагнітна екологія.

- **Вплив електромагнітного оточення на організм людини.** Дія електромагнітних полів на організм людини незаперечна. До природного сонячного випромінювання людина адаптувалася давно (акумуляція меланіну у шкірі африканців, освітленість шкіри у північних народів тощо), а до новітніх, як правило, негативних впливів, не виробила захисних реакцій. Однак унаслідок дії різних факторів вона стала об'єктом впливу «електромагнітного смогу», що нерідко спричинює розбалансованість центральної нервової системи.

Експериментально доведено, що організм людини є об'єктом різних видів електромагнітного впливу за впливом їх можна поділити на 3 групи:

- Руйнуючі
- Дестабілізуючі
- Регенеруючі

- **Руйнуючі:**
  - Космічні промені
  - Надлишкова сонячна активність
  - Гама-опромінення
  - Рентгенівські промені
  - Ультрафіолетове опромінення
  - Інфрачервоні промені
  - Мікрохвилі (>1 мВт/см кв)
  - Лазерне світло
  - Ультразвук

Дестабілізуючі

1. **Транспортні:**
- електровози, метро;
- трамваї, тролейбуси;
- лінії електропередач;
- авіаперельоти

2. Побутові:
- мікрохвильові печі;
- телевізори;
- радіоприлади;
- мобільні телефони;
- кондиціонери;
- озонатори

3. Службові:
- дисплеї комп'ютерів;
- електродвигуни;
- трансформатори;
- ультразвукова апаратура;
- радіолокатори;
- генератори високих частот;
- радіо-, телестанції

4. Шумові:
- транспортний шум;
- концертний шум;
- виробничий шум

5. Молекулярно-ядерні:
- торсійні поля;
- гравітаційні поля

6. Магнітні бурі:
- сонячні;
- наземні

- **Регенеруючі**
- Сонячне світло (поліхроматичне, до 3% поляризації)
- Пайлер-світло (поліхроматичне, 95% поляризації)
- Лазерне світло (низькоенергетичне)

- Корисний вплив на організм людини забезпечує пайлер-світло, яке за рахунок своєї поляризації має кращу проникаючу властивість порівняно з поляризованими електромагнітними хвилями. Завдяки йому спрацьовують механізми, які безпосередньо впливають на елементи крові, що проходять через капіляри шкіри. Відновлення їх роботоспроможності сприяє зміцненню структури еритроциторних мембран і продовженню періоду активної життєдіяльності еритроцитів у кровоносному руслі. Відкриття цього механізму дало змогу коригувати електромагнітний дисбаланс в організмі людини із застосуванням біопротон-пайлера, тобто світло-терапії. Ефект при цьому досягається внаслідок впливу поляризованими електромагнітними хвилями біологічно необхідного світлового діапазону.

- **Теплове поле.** Як і гравітаційне, теплове поле Землі формується внаслідок дії зовнішніх і внутрішніх джерел енергії.
- Температура на земній поверхні визначається сонячним тиском, потік якого становить в середньому $3,4x10^{-2}$ Дж/(см кв). Однак в кожній ситуації ця величина змінюється і залежить від багатьох чинників: періоду року, часу доби, рельєфу місцевості, географічної широти, погодних умов, характеру поверхні (вода, лід, рослинний покрив) тощо.

- Земля не тільки отримує, а й віддає теплову енергію, якою у багатьох випадках користується людство (гейзерна вода, термальна лікувальна вода тощо). Існує думка, що основним джерелом внутрішнього тепла Землі є радіоактивний розпад довгоіснуючих ізотопів. Температура гірських порід зі збільшенням глибини підвищується приблизно на 3,3°С на кожних 100 м, зумовлюючи додаткові складнощі при видобутку корисних копалин. Теплова енергія, яка акумулюється у ґрунтовому покриві, витрачається на ріст і дозрівання рослин, які є одним із основних складників біосфери.

3. Вплив геодинамічних процесів на стан людства

- За своєю природою ці процеси бувають двох видів: ***ендогенні*** (грец. endon – усередині) ***геодинамічні процеси –*** зумовлені енергією надр Землі геологічні процеси, що безпосередньо впливають на людство. До них належать тектонічні процеси, вулканічні процеси (магматизм), сейсмічна активність; ***екзогенні*** (грец. exo – ззовні) ***геодинамічні процеси –*** процеси, зумовлені енергією сонячної радіації, силою земного тяжіння та життєдіяльністю організмів. Вони постійно проявляються в межах географічної оболонки, нерідко підсилюються техногенним впливом людини на навколишнє середовище.
- На життєдіяльності людини, і загалом на розвитку людства, особливо позначаються вияви ендогенних геодинамічних процесів.

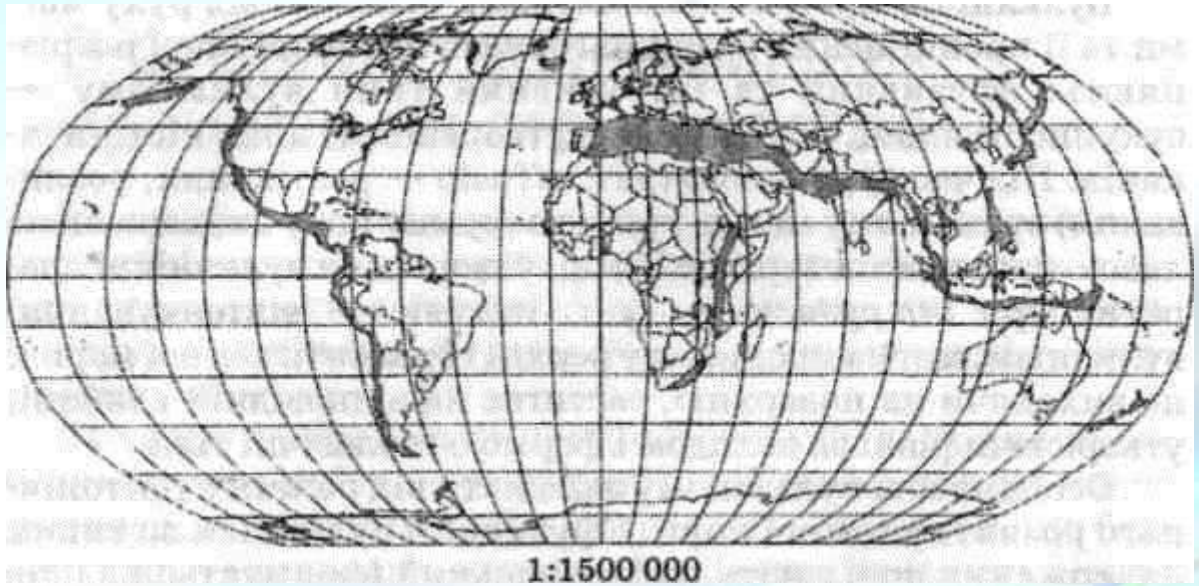
- **Ендогенні геодинамічні процеси.** Географічна оболонка Землі внаслідок дії геодинамічних процесів безперервно змінюється. Більшість змін є настільки повільними (деякі види тектонічних процесів), що людина за своє життя не помічає їх, однак вулканічні процеси і землетруси виникають раптово, наносячи людству значної шкоди.

- **Тектонічні процеси.** Вони виникають внаслідок дії внутрішніх сил Землі, енергії, що вивільняються при розвитку речовинного складу планети, дії сил тяжіння і обертання Землі. Екзотектонічні процеси відбуваються на поверхні, джерело приповерхневих процесів знаходиться в основному шарі, і розвиваються у консолідованій частині кори, а глибинні – формуються у верхній мантії. Тектонічні процеси бувають деструктивними (призводять до роздрібнення складчастих гірських споруд, руйнування контактів тощо) і конструктивними (виникають в альпіногенних гірських спорудах і сприяють розширенню континентів).

- **Вулканічні процеси (магматизм).** Залежно від руху магми та її проникнення у верхні горизонти земної кори розрізняють: ефузивний та інтрузивний типи вулканізму – сукупності явищ, пов'язаних із утворенням і діяльністю вулканів. Під час ***ефузивного*** (лат. effusio – розтікання, розливання) вулканізму магма прориває земну кору і виверженою лавою покриває поверхню Землі, утворюючи вулканічні апарати. При ***інтрузивному*** (лат. intrusio – вштовхування) вулканізмі магма проникає у верхні горизонти земної кори і, не виходячи на поверхню, застигає на відповідній глибині, утворюючи різні за складом і формою геологічні тіла.

- На Земній кулі є Тихоокеанська, Середземноморсько-індонезійська, Атлантична, Індоокеанська вулканічні зони

Основні вулканічні зони Землі



- Вулканічні процеси загалом негативно впливають на людство. Вулканічні виверження наносять значні матеріальні збитки народному господарству країн, знищують житлові зони поселень, родючі землі. Нерідко при вулканічній експлозії (викидах) гинуть люди. Активність вулканів провокує землетруси. Населення, яке проживає в межах вулканічних зон, відчуває майже непомітні струси географічної оболонки, що негативно впливає на стан серцево-судинної та інших систем організму.
- Позитивним наслідком вулканічної діяльності є виникнення на вулканічних масивах джерел термальних і мінеральних вод. У таких місцях створюють курортні заклади для відпочинку і лікування людей (Кавказ, Карпати, Альпи та ін.).

- Землетруси є особливими видами тектонічних рухів, які виражаються у раптових хвилеподібних коливаннях географічної оболонки і призводять до стійких деформацій у земній корі. За своєю природою вони можуть бути вулканічними (виникають під час виверження вулканів і мають значну силу, але проявляються на невеликих територіях) і тектонічними (зумовлюються раптовими переміщеннями мас речовини у надрах земної кори і верхній мантії Землі).

- Джерело землетрусу називається ***гіпоцентром,*** а його проекція на земній поверхні – ***епіцентром.*** При розміщенні епіцентру на дні моря відбувається моретрус, який супроводжується утворенням велетенських морських хвиль – цунамі. Залежно від глибини гіпоцентру розрізняють землетруси поверхневі (гіпоцентр до 50 км), проміжні (50-300 км) і глибинні (понад 300 км).

- Силу землетрусів визначають за 10-бальною шкалою Ріхтера, яка дає змогу зіставляти сейсмічні явища залежно від величини магнітуди (лінії магнітних коливань).
- Вулканічна і сейсмічна діяльність, незважаючи на здобутки сучасної науки, поки що не може прогнозуватися з достатньою точністю. Не може людина і управляти цими складними, глобальними процесами.

- Отже, стан і здоров'я людства опосередковано залежать і від внутрішньої будови нашої планети та її зовнішніх оболонок. Атмосфера, гідросфера, літосфера та синтезуюча оболонка – біосфера взаємодіють з людськими популяціями відповідно до певних закономірностей. Життя людини на різних стадіях розвитку забезпечують фізичні поля Землі, дія яких відчувається на індивідуальному рівні. Негативно впливають на людство геодинамічні процеси, передусім дія абіотичних факторів, що потребує вироблення пристосувальних заходів до їх проявів.