###### НАУКОВИЙ Реферат

З астрономії

Тема: **«Сонячно-Земні зв’язки та їх вплив на людину»**

### Зміст

## **Уведення**......................................................................... 3

1.Наша зірка – Сонце........................................................... 4

1.1. Характеристика Сонця........................... ...................... 4

1.2. Будівля Сонця ................................................................ 5

2. Сонячно - Земні Зв'язки (Фізичний аспект) .................. 7

3. Сонячна активність ....................................................... 12

3.1. Найважливіші прояви й індекси сонячної активності.... 12

3.2. Цикли сонячної активності.......................................... 15

3.3. Вплив Сонячної активності на людину....................... 17

Висновок................................................................................ 21

##### Список літератури........................................................... 23

#### Уведення

Інтерес учених до проблеми сонячно - земних зв'язків викликаний декількома причинами. Насамперед у міру з'ясування фізичних сторін впливу Сонця на Землю виявилося величезне прикладне значення цієї проблеми для радіозв'язку, магнітної навігації, безпеки космічних польотів, прогнозування погоди і так далі.

Природа Сонця і його значення для нашого життя - невичерпна тема. Про його вплив на Землю люди догадувалися ще в далекій давнині, у результаті чого народжувалися легенди і міфи, у яких Сонце відігравало головну роль. Воно обожнювалося в багатьох религіях. Дослідження Сонця - особливий розділ астрофізики зі своєю інструментальною базою, зі своїми методами. Роль одержуваних результатів виняткова, як для астрофізики (розуміння природи єдиної зірки, що знаходиться так близько), так і для геофізики (основа величезного числа космічних впливів). Постійний інтерес до Сонця виявляють астрономи, лікарі, метеорологи, зв'язківці, навігатори й інші фахівці, професійна діяльність яких сильно залежить від ступеня активності нашого денного світила, на якому "також бувають плями".

Перший опис плям у російських літописах датується 1371 і 1385 роками, коли спостерігачі помітили їх крізь дим лісових пожеж. Історія боротьби поглядів на природу процесів на Сонці зв'язана з удаваними нам зараз, майже неймовірними драматичними колізіями. Нас же цікавить питання про те, який вплив робить діяльність Сонця на наше здоров'я, яким образом сонячні бурі, плями і спалахи впливають на наше самопочуття.

**1. Наша зірка - Сонце**

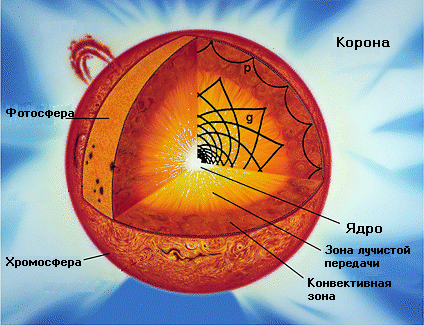
**1.1. Характеристика Сонця**

З усього оточуючого нас - незліченної безлічі зірок , непорівнянно найважливішу роль у нашому житті грає Сонце. Ця найближча до нас зірка забезпечує нашу планету гнітючою частиною енергії, яку ми отримуємо на Землі. Завдяки сонцю і земній атмосфері на поверхні землі температура й інші умови такі, які вони є, а не космічний холод, що робить нашу планету комфортної для живих істот, що живуть на ній. Навіть відносно мізерні зміни потоку енергії, переданої Сонцем Землі, що відбуваються при сонячних спалахах, істотно позначаються на земних умовах. З іншого боку, Сонце по своїх властивостях є типової для свого класу зіркою, і осягаючи процеси, що відбуваються на Сонці, ми краще розуміємо і те, що діється на дуже далеких від нас зірках.

Астрономічними методами було обмірювано, що орбіта Землі віддалена від Сонця в середньому на r=150 мільйонів кілометрів. Ця орбіта має формулу еліпса, так що в різні моменти часу відстань від Землі до Сонця трохи змінюється; міняється і швидкість руху Землі по її орбіті. Як відомо, період звертання Землі навколо Сонця дорівнює одному року, точніше, 365,2522 доби. Ближче усього до Сонця Земля підходить у січні, і в цей же період швидкість руху Землі по її орбіті максимальна, хоча варіації швидкості (у середньому 35 км/с) і відстані між Землею і Сонцем дуже невеликі (1,7%). Кутовий розмір Сонця, видимий із Землі, складає в середньому a=32,05 кутових хвилин. Радіус Сонця складає 697 тисяч кілометрів. Маса Сонця 210 \* 30 кг. Середня щільність Сонця складає 1,41\*103 кг/м3, тобто в 1,41 рази більше щільності води. Однак розподіл щільності по глибині Сонця неоднорідний, і величина середньої щільності не дуже показова. З іншого боку, згадавши, до яких дивовижних величин зростає тиск на великих глибинах земних океанів, ми якісно зрозуміємо, що відбувається з тиском і щільністю в міру наближення до центра Сонця (густина сонячної речовини - газу - прямо залежить від тиску, у той час як вода практично нестислива).

Здавалося б, дивно міркувати про розподіл щільності по глибині небесного тіла, вилученого від нас на півтори сотні мільйонів кілометрів. Але один з парадоксів природничонаукових досліджень полягає в тому, що про внутрішню будови Сонця ми маємо, очевидно, набагато краще представлення, чим про внутрішню будівлю Землі. До речі, хімічний елемент гелій був спочатку відкритий на Сонці, а вже потім виявлений на Землі. Складається сонце приюлизно на 3/4 з водню, на 1/4 з гелію, з невеликою добавкою (приблизно 2%) більш важких елементів.

**1.2. Будівля Сонця**



**Рис.1 Будівля сонця.**

Яскрава світна поверхня Сонця, видима неозброєним оком, має температуру порядку 6000про градусів і називається фотосферою. Фотосфера абсолютно непрозора, і лежаче під нею речовина недоступна ніяким спостереженням. Над фотосферою розташовується сонячна атмосфера: на висоті 2-3 тисяч кілометрів - досить щільний і тонкий шар - хромосфера, що одержала свою назву за те, що він буває видний під час затьмарень як тонка рожева окантовка Сонця. З висот порядку 10 тисяч кілометрів починається розріджена, але неоднорідна і дивно гаряча (1-2 млн. градусів) корона Сонця. Вона простирається до відстаней у кілька сонячних радіусів.

Агрегатний стан речовини на Сонце: при таких температурах (6000об і вище) це може бути тільки плазма, тобто ионизованный газ. Плазмі присущ ряд дуже специфічних властивостей. Хоча вона в цілому электрически нейтральна, однак має електропровідність, і при наявності магнітного полючи співіснує разом з ним: з одного боку, магнітне поле обмежує рухливість плазми - заряджені частки переміщаються уздовж його силових ліній і сутужніше - поперек; з іншого боку, якщо хмарі плазми удалося відірватися від основної області, вона захоплює магнітне поле за собою. Це явище образне називають вмороженностью магнітного полючи в плазму. Ще одна характерна властивість плазми: вона поглинає електромагнітні коливання, частота яких нижче плазменной частоти. Унаслідок цього, якщо щільність плазми залежить тільки від висоти (немає неоднородностей), те більш довгохвильові електромагнітні коливання (радіохвилі) виходять з більш високих шарів сонячної атмосфери. Аналогічна ситуація існує й в іоносфері Землі, що так само є плазмою.

2**. Сонячно - Земні Зв'язки (Фізичний аспект)**

Система прямих чи опосередкованих фізичних зв'язків між гелио- і геофізичними процесами. Земля одержує від Сонця не тільки світло і тепло, що забезпечують необхідний рівень освітленості і середню температуру її поверхні, але і піддається комбінованому впливу ультрафіолетового і рентгенівського випромінювання, сонячного вітру, сонячних космічних променів. Варіації потужності цих факторів при зміні рівня сонячної активності викликають ланцюжок взаємозалежних явищ у міжпланетному просторі, у магнітосфері, іоносфері, нейтральній атмосфері, біосфері, гідросфері і, можливо, літосфері Землі. Вивчення цих явищ і складає суть проблеми Сонячно-Земних зв'язків. Строго кажучи, Земля робить деяке зворотне (принаймні , гравітаційне) впливання на Сонце, однак воно мізерно мало, так що звичайно розглядають тільки вплив сонячної активності на Землю. Цей вплив зводиться або до переносу від Сонця до Землі енергії, що виділяється в нестаціонарних процесах на Сонце (енергетичний аспект Сонячно-Земні зв'язки), або до перерозподілу вже накопиченої енергії в магнітосфері, іоносфері і нейтральній атмосфері Землі (інформаційний аспект). Перерозподіл енергії може відбуватися або плавно (ритмічні коливання геофізичних параметрів), або стрибкоподібно (триггерный механізм).

Представлення про Сонячно-Земні зв'язки складалися поступово, на основі окремих здогадів і відкриттів. Так, наприкінці XІ в. К.О.Биркелан (Биркеланд; Норвегія) уперше висловив припущення, що Сонце крім хвильового випромінювання випускає також і частки. У 1915 р. А.Л.Чижевский звернув увагу на циклічний зв'язок між розвитком деяких епідемій і плямовиникною діяльністю Сонця. Синхронність багатьох гелио- і геофізичних явищ (а також форма кометних хвостів) наводила на думку, що в міжпланетному просторі мається агент, що передає сонячні збурювання до Землі. Цим агентом виявився сонячний вітер, існування якого експериментально було доведено на початку 1960-х рр. шляхом прямих вимірів за допомогою автоматичних міжпланетних станцій. Відкриття сонячного вітру разом з накопиченими даними про інші прояви сонячної активності послужило основою для дослідження фізики Сонячно-Земних зв'язків.

Послідовність подій у системі Сонце-Земля можна простежити, спостерігаючи ланцюжок явищ, що супроводжують могутній спалах на Сонці - вищий прояв сонячної активності. Наслідки спалаху починають позначатися в навколоземному просторі майже одночасно з подіями на Сонці (час поширення електромагнітних хвиль від Сонця до Землі - ледве більше 8 хвилин). Зокрема , ультрафіолетове і рентгенівське випромінювання викликає додаткову іонізацію верхньої атмосфери, що приведе до чи погіршення навіть повному припиненню радіозв'язку (ефект Деллинджера) на освітленій стороні Землі.

Звичайно могутній спалах супроводжується випущенням великої кількості прискорених часток - сонячних космічних променів (СКП). Найенергійніші з них починають приходити до Землі спустя ледве більш 10 хв після максимуму спалаху. Підвищений потік СКП у Землі може спостерігатися кілька десятків годин. Вторгнення СКП в іоносферу полярних широт викликає додаткову іонізацію і, відповідно, погіршення радіозв'язку на коротких хвилях. Маються дані про те, що СКП значною мірою сприяють спустошенню озонного шару Землі. Посилені потоки СКП являють собою також одне з головних джерел радіаційної небезпеки для екіпажів і устаткування космічних кораблів.

Спалах генерує могутню ударну хвилю і викидає в міжпланетний простір хмара плазми. Ударна хвиля і хмара плазми за 1.5-2 доби досягають Землі і викликають магнітну бурю, зниження інтенсивності галактичних космічних променів, посилення полярних сяйв, збурювання іоносфери і так далі.

Маються статистичні дані про те, що через 2-4 доби після магнітної бури відбувається помітна перебудова баричного поля тропосфери. Це приводить до збільшення нестабільності атмосфери, порушенню характеру циркуляції повітря (розвитку циклонів і ін. метеоявлений). Світові магнітні бури являють собою крайній ступінь обуреності магнітосфери в цілому. Більш слабкі (але більш часті) збурювання, називані суббурями, розвиваються в магнітосфері полярних областей. Ще більш слабкі збурювання виникають поблизу границі магнітосфери із сонячним вітром. Причиною збурювань останніх двох типів є флуктуації потужності сонячного вітру. При цьому в магнітосфері генерується широкий спектр електромагнітних хвиль з частотами 0,001 - 10,0 Гц, що вільно доходять до поверхні Землі.

Під час магнітних бур інтенсивність цього низькочастотного випромінювання зростає в 10-100 разів. Велику роль у геомагнітних збурюваннях грає міжпланетне магнітне поле, особливо його південний компонент, перпендикулярний площині екліптики. Зі зміною знака радіального компонента міжпланетного магнітного поля зв'язана асиметрія потоків СКП, що вторгаються в полярні області, зміну напрямку конвекції магнітосферної плазми і ряд інших явищ.

Статистично встановлений зв'язок між рівнями сонячної і геомагнітної обуреності і ходом ряду процесів у біосфері Землі (динамікою популяції тварин, епідемій, епізоотій, кількістю серцево-судинних кризів і ін.). Найбільш ймовірною причиною такого зв'язку є низькочастотні коливання електромагнітного полючи Землі. Це підтверджується лабораторними експериментами по вивченню дії електромагнітних полів природної напруженості і частоти на ссавців.

Хоча не усі ланки ланцюжка Сонячно-Земних зв'язків однаково вивчені, загалом картина Сонячно-Земних зв'язків представляється якісно . Кількісне дослідження цієї СКПадної проблеми з погано відомими (чи взагалі невідомими) початковими і граничними умовами утруднено через незнання конкретних фізичних механізмів, що забезпечують передачу енергії між окремими ланками.

Поряд з пошуками фізичних механізмів ведуться дослідження інформаційного аспекту Сонячно-Земних зв'язків. Зв'язки виявляються подвійно, у залежності від того, чи плавно стрибкоподібно відбувається перерозподіл енергії сонячних збурювань усередині магнітосфери. У першому випадку Сонячно-Земні зв'язки виявляються у формі ритмічних коливань геофізичних параметром (11-літніх, 27-денних і ін.). Стрибкоподібні зміни зв'язують з так називаним триггерным механізмом, що застосуємо до чи процесів системам, що знаходяться в хитливому стані, близькому до критичного. У цьому випадку невелика зміна критичного параметра (тиску, сили струму, концентрації часток і т.п.) приводить до якісної зміни ходу даного чи явища викликає нове явище. Для приклада можна вказати на явище утворення внетропических циклонів при геомагнітних збурюваннях. Енергія геомагнітного збурювання перетвориться в енергію інфрачервоного випромінювання. Останнє створює невеликий додатковий розігрів тропосфери, у результаті якого і розвивається її вертикальна нестійкість. При цьому енергія розвитий нестійкості може на два порядки перевищувати енергію первісного збурювання.

Новим методом дослідження Сонячно-Земних зв'язків є активні експерименти в магнітосфері й іоносфері по моделюванню ефектів, викликуваних сонячною активністю. Для діагностики стану магнітосфери й іоносфери використовуються пучки електронів, хмари натрію барію ( що випускаються з борта ракети). Для безпосереднього впливу на іоносферу використовуються радіохвилі короткохвильового діапазону. Головна перевага активних експериментів - можливість контролювати деякі початкові умови (параметри пучка електронів, потужність і частоту радіохвиль і т.п.). Це дозволяє більш упевнено судити про фізичні процеси на заданій висоті, а разом зі спостереженнями на інших висотах - про механізм магнітосферно-іоносферної взаємодії, про умови генерації низькочастотних випромінювань, про механізм Сонячно-Земних зв'язків у цілому. Активні експерименти мають також і прикладне значення. Доведено можливість створити штучний радіаційний пояс Землі і викликати полярні сяйва, змінювати властивості іоносфери і генерувати низькочастотне випромінювання над заданим районом.

Вивчення Сонячно-Земних зв'язків є не тільки фундаментальною науковою проблемою, але і має велике прогностичне значення. Прогнози стану магнітосфери й інших оболонок Землі вкрай необхідні для рішення практичних задач в області космонавтики, радіозв'язку, транспорту, метеорології і кліматології, сільського господарства, біології і медицини.

**3. Сонячна активність**

**3.1. Найважливіші прояви й індекси сонячної активності**

Однієї із самих чудових особливостей Сонця є майже періодичні, регулярні зміни різних проявів сонячної активності, тобто всієї сукупності явищ на Сонці. Це і сонячні плями - області із сильним магнітним полем і внаслідок цього зі зниженою температурою, і сонячні спалахи - найбільш могутні і швидкі вибухові процеси, що впливають на всю сонячну атмосферу над активною областю, і сонячні волокна - плазменні утворення в магнітному полі сонячної атмосфери, що мають вид витягнутих (до сотень тисяч кілометрів) волоконоподібних структур. Коли волокна виходять на видимий край (лімб) Сонця, можна бачити найбільш грандіозні по масштабах активні і спокійні утворення - протуберанці, що відрізняються багатою розмаїтістю форм і СКП-адною структурою. Потрібно ще відзначити корональні діри - області в атмосфері Сонця з відкритим у міжпланетний простір магнітним полем. Це своєрідні вікна, з яких викидається високошвидкісний потік сонячних заряджених часток.

Сонячні плями - найбільш відомі явища на Сонце. Вперше в телескоп їх спостерігав Г. Галілей у 1610 р. Ми не знаємо, коли і як він навчився послабляти яскраве сонячне світло, але прекрасні гравюри, що зображують сонячні плями й опубліковані в 1613р. у його знаменитих листах про сонячні плями, з'явилися першими систематичними рядами спостережень.

З цього часу реєстрація плям те проводилася, те припинялася, те відновлялася знову. Наприкінці ХІ сторіччя два спостерігачі - Г. Шперер у Німеччині й Е. Маундер в Англії вказали на той факт, що протягом 70-літнього періоду аж до 1716р. плям на сонячному диску, очевидно, було дуже мало. Вже в наш час Д. Эдди, заново проаналізувавши всі дані, прийшов до висновку, що дійсно в цей період був спад сонячної активності, названий Маундерівським мінімумом.

ДО 1843р. після 20-літніх спостережень аматор астрономії Г. Швабі з Німеччини зібрав досить багато даних для того, щоб показати, що число плям на диску Сонця циклічно міняється, досягаючи мінімуму приблизно через кожні одинадцять років. Р. Вольф з Цюріха зібрав усі які тільки міг дані про плями, систематизував їх, організував регулярні спостереження і запропонував оцінювати ступінь активності Сонця спеціальним індексом, що визначає міру "запятненности" Сонця, що враховує як число плям, що спостерігалися в даний день, так і число груп сонячних плям на диску Сонця. Цей індекс відносного числа плям, згодом названий "числами Вольфа", починає свій ряд з 1749 року. Крива середньорічних чисел Вольфа зовсім чітко показує періодичні зміни числа сонячних плям.

Індекс "числа Вольфа" добре витримав іспит часом, але на сучасному етапі необхідно вимірювати сонячну активність кількісними методами. Сучасні сонячні обсерваторії ведуть регулярні патрульні спостереження за Сонцем, використовуючи як міру активності оцінку площ сонячних плям у мільйонних частках площі видимої сонячної півсфери (м.ч.п.). Цей індекс якоюсь мірою відбиває величину магнітного потоку, зосередженого в плямах, через поверхню Сонця.

Групи сонячних плям із усіма супутніми явищами є частинами активних областей. Розвита активна область містить у собі смолоскипову площадку з групою сонячних плям по обох сторони лінії роздягнула полярності магнітного полючи, на якій часто розташовується волокно. Усьому цьому супроводжує розвиток корональної конденсації, густина речовини в який принаймні в кілька разів вище щільності навколишнього середовища. Усі ці явища об'єднані інтенсивним магнітним полем, що досягає величини декількох тисяч Гаусс на рівні фотосфери.

Найбільше чітко границі активної області визначаються по хромосферній лінії ионизованного кальцію. Тому був уведений щоденний кальцієвий індекс, що враховує площі і потужності всіх активних областей.

Найдужчий прояв сонячної активності, що впливає на Землю, - сонячні спалахи. Вони розвиваються в активних областях зі СКП-адною будівлею магнітного полючи і торкаються всієї товщі сонячної атмосфери. Енергія великого сонячного спалаху досягає величезної величини, порівнянної з кількістю сонячної енергії, одержуваною нашою планетою протягом цілого року. Це приблизно в 100 разів більше всієї теплової енергії, которую можна було б одержати при спалюванні всіх розвіданих запасів нафти, газу і вугілля. У той же час це енергія, що випускається всім Сонцем за одну двадцяту частку секунди, з потужністю, що не перевищує сотих часток відсотка від потужності повного випромінювання нашої зірки. В вспалахо-активних областях основна послідовність спалахів великої і середньої потужності відбувається за обмежений інтервал часу (40-60 годин), у той час як малі спалахи й уярчения спостерігаються практично постійно. Це приводить до підйому загального тла електромагнітного випромінювання Сонця. Тому для оцінки сонячної активності, зв'язаної зі спалахами, сталі застосовувати спеціальні індекси, прямо зв'язані з реальними потоками електромагнітного випромінювання. По величині потоку радіовипромінювання на хвилі 10.7 див (частота 2800 МГЦ) у 1963 р. введений індекс F10.7. Він виміряється в сонячних одиницях потоку (с.о.п.), причому 1 с.о.п. = 10-22 Ут/(м2·Гц). Індекс F10.7 добре відповідає змінам сумарної площі сонячних плям і кількості спалахів у всіх активних областях. Для статистичних досліджень в основному використовуються середньомісячні значення.

З розвитком супутникових досліджень Сонця з'явилася можливість прямих вимірів потоку рентгенівського випромінювання в окремих діапазонах.

З 1976 року регулярно виміряється щоденне фонове значення потоку м'якого рентгенівського випромінювання в діапазоні 1-8 A (12.5-1 кэв). Відповідний індекс позначається прописною латинською буквою (A, B, C, M, X), що характеризує порядок величини потоку в діапазоні 1-8 A (10-8 Ут/м2, 10-7 і так далі) з наступним числом у межах від 1 до 9.9, що дає саме значення потоку. Так, наприклад, M2.5 означає рівень потоку 2.5·10-5. У підсумку виходить наступна шкала оцінок:

А(1-9) = (1-9)·10-8 Ут/м2

У(1-9) = (1-9)·10-7

З(1-9) = (1-9)·10-6

М(1-9) = (1-9)·10-5

Х(1-n) = (1-n)·10-4

Це тло змінюється від величин А1 у мінімумі сонячної активності до З5 у максимумі. Ця ж система застосовується для позначення рентгенівського бала сонячного спалаху. Максимальний бал Х20 = 20·10-4 Ут/м2 зареєстрований у спалаху 16 серпня 1989 року.

Останнім часом стало використовуватися у виді індексу, що характеризує ступінь вспышечной активності Сонця, кількість сонячних спалахів за місяць. Цей індекс може бути використаний з 1964 року, коли була введена система визначення, що застосовується зараз, балльности сонячного спалаху в оптичному діапазоні. 3.2. Цикли сонячної активності

Сонячна активність у числах Вольфа і, як з'ясувалося пізніше, і в інших індексах, має циклічний характер із середньою тривалістю циклу в 11.2 року. Нумерація сонячних циклів починається з того моменту, коли почалися регулярні щоденні спостереження числа плям. Епоха, коли кількість активних областей буває найбільшим, називається максимумом сонячного циклу, а коли їх майже немає - мінімумом. За останні 80 років плин циклу трохи прискорилася і середня тривалість циклів зменшився приблизно до 10.5 років. За останні 250 років самий короткий період був дорівнює 9 рокам, а самий довгий 13.5 років. Іншими словами, поводження сонячного циклу регулярно лише в середньому. У підйомі і спаді сонячних циклів існує деяка закономірність. Можливо, це вказує на існування більш тривалого циклу, рівного приблизно 80-90 рокам. Незважаючи на різну тривалість окремих циклів, кожному з них властиві загальні закономірності. Так, ніж інтенсивніше цикл, тим коротше галузь росту і тем длиннее галузь спаду, але для циклів малої інтенсивності саме навпаки - довжина галузі росту перевищує довжину галузі спаду. В епоху мінімуму протягом деякого часу плям на Сонце, як правило, немає. Потім вони починають з'являтися далеко від екватора на широтах ±40°. Одночасно зі зростанням числа сонячних плям самі плями мігрують у напрямку сонячного екватора, що нахилений до площини орбіти Землі (тобто до екліптики) під кутом у 7°. М.Шперер був першим, хто досліджував ці зміни із широтою. Він і Р.Кэррингтон - англійський астроном-аматор - провели великі серії спостережень періодів звертання плям і установили той факт, що Сонце не обертається як тверде тіло - на широті 30°, наприклад, період звертання плям навколо Сонця на 7% більше, ніж на екваторі.

До кінця циклу плями в основному з'являються поблизу широти ±5°. У цей час на високих широтах уже можуть з'являтися плями нового циклу.

У 1908р. Д.Хейл відкрив, що сонячні плями володіють сильним магнітним полем. Більш пізні виміри магнітного полючи в групах, що складаються з двох сонячних плям, показали, що ці дві плями мають протилежні магнітні полярності, указуючи, що силові лінії магнітного полючи виходять з однієї плями і входять в інше. Протягом одного сонячного циклу в одній півсфері (північної чи південний) ведуче пляма (по напрямку обертання Сонця) завжди однієї і тієї ж полярності. По іншу сторону екватора полярність ведучого плями протилежна. Така ситуація зберігається протягом усього поточного циклу, а потім, коли починається новий цикл, полярності ведучих плям міняються. Первісна картина магнітних полярностей у такий спосіб відновлюється через 22 року, визначаючи магнітний цикл Сонця. Це означає, що повний магнітний цикл Сонця СКПадається з двох одинадцятирічних - парного і непарного, причому парний цикл звичайно менше непарного.

Одинадцятирічною циклічністю володіють багато інших характеристик активних утворень на Сонце - площа плям, частота і кількість спалахів, кількість волокон (і відповідно протуберанців), а також форма корони. В епоху мінімуму сонячна корона має витягнуту форму, що додають їй довгі промені, скривлені в напрямку уздовж екватора. У полюсів спостерігаються характерні короткі промені - "полярні щітки". Під час максимуму форма корони округла, завдяки великій кількості прямих радіальних променів.

3.3. Вплив Сонячної активності на людину

В останні роки всі частіше говориться про сонячну активність, магнітні бури і їхній вплив на людей. Тому що сонячна активність наростає, те питання про вплив цього явища на здоров'ї стає в достатньому ступені актуальним.

Усі на Землі залежить від Сонця, що поставляє їй значну частину енергії. Спокійне Сонце (при відсутності на його поверхні плям, протуберанців, спалахів) характеризується сталістю в часі електромагнітного випромінювання у всьому його спектральному діапазоні, що включає рентгенівські промені, ультрафіолетові хвилі, видимий спектр, інфрачервоні промені, промені радіодіапазонів, а також сталістю в часі так називаного сонячного вітру - слабкого потоку електронів, протонів, ядер гелію, що представляє собою радіальне витікання плазми сонячної корони в міжпланетний простір.

Магнітне поле планет (у тому числі Землі) служить захистом від сонячного вітру, але частина заряджених часток здатно проникати усередину магнітосфери Землі. Це відбувається в основному у високих широтах, де маються дві так називані лійки: одна в Північному, інша в Південному півкулях. Взаємодія цих заряджених часток з атомами і молекулами атмосферних газів викликає світіння, що називається північним сяйвом. Енергія, що приходить у виді цих часток, далі розподіляється в різних процесах навколо всієї земної кулі, у результаті чого відбуваються зміни в атмосфері й іоносфері на всіх широтах і довготах. Але ці зміни на середніх і низьких широтах відбуваються спустя визначений час після подій у високих широтах, і наслідку їхній у різних областях, на різних широтах і в різний час різні. Тому мається значне різноманіття наслідків вторгнення часток сонячного вітру в залежності від регіону.

Хвильове випромінювання Сонця поширюється прямолінійно зі швидкістю 300 тис. км/сек і доходить до Землі за 8 хвилин. Молекули й атоми атмосферних газів поглинають і розсіюють хвильове випромінювання Сонця избирательно (на визначених частотах). Періодично, з ритмом приблизно 11 років, відбувається посилення сонячної активності (виникають сонячні плями, хромосферні спалахи, протуберанці в короні Сонця). У цей час підсилюється хвильове сонячне випромінювання на різних частотах, із сонячної атмосфери викидаються в міжпланетний простір потоки електронів, протонів, ядер гелію, енергія і швидкість яких багато більше, ніж енергія і швидкість часток сонячного вітру. Цей потік часток поширюється в міжпланетному просторі на зразок поршня. Через визначений час (12-24 години) цей поршень досягає орбіти Землі. Під його тиском магнітосфера Землі на денній стороні стискується в 2 рази і боле (з 10 радіусів Землі в нормі до 3-4х), що веде до збільшення напруженості магнітного полючи Землі. Так починається світова магнітна бура.

Період, коли магнітне поле збільшується, називається початковою фазою магнітної бури і продовжується 4-6 годин. Далі магнітне поле повертається до норми, а потім його величина починає зменшуватися, тому що поршень сонячного корпускулярного потоку вже пройшов за межі Земної магнітосфери, а процеси усередині самої магнітосфери привели до зменшення напруженості магнітного полючи. Цей період зниженого магнітного полючи називається головною фазою світової магнітної бури і триває 10-15 годин. Після головної фази магнітної бури випливає відбудовна (кілька годин), коли магнітне поле Землі відновлює свою величину. У кожнім регіоні збурювання магнітного полючи відбувається по-різному.

За останні роки стало зрозуміло, що на людину діє цілий ряд космічних факторів, що викликають зміни в магнітосфері планети в результаті впливу на неї сонячних корпускулярних потоків. А саме:

1. Інфразвук, що представляє собою акустичні коливання дуже низької частоти. Він виникає в областях полярних сяйв, у високих широтах і поширюється на всі широти і довготи, тобто є глобальним явищем. Через 4-6 годин від початку світової магнітної бури плавно збільшується амплітуда коливань на середніх широтах. Після досягнення максимуму вона поступово зменшується протягом декількох годин. Інфразвук генерується не тільки при полярних сяйвах, але і при ураганах, землетрусах, вулканічних виверженнях так, що в атмосфері існує постійне тло цих коливань, на який накладаються коливання, зв'язані з магнітною бурою.

2. Чи мікропульсації короткопериодические коливання магнітного полючи Землі (з частотами від декількох герців до декількох кгц). Мікропульсації з частотою від 0,01 до 10 Гц діють на біологічні системи, зокрема на нервову систему людини (2-3 Гц), збільшуючи час реакції на сигнал, що возмется, впливають на психіку (1 Гц), викликаючи тугу без видимих причин, страх, паніку. З ними також зв'язують збільшення частоти захворюваності й уСКПаднень з боку серцево-судинної системи.

3. Також у цей час міняється інтенсивність ультрафіолетового випромінювання, що приходить до поверхні Землі через зміну озонового шару у високих широтах у результаті дії на нього прискорених часток.

Потоки, що викидаються із сонця, дуже різноманітні. Різні й умови в міжпланетному просторі, що вони переборюють, тому немає строго однакових магнітних бур. Кожна має своє обличчя, відрізняється не тільки силою, інтенсивністю, але й особливостями розвитку окремих процесів. Таким чином, варто мати на увазі, що поняття "магнітна бура" у даній проблемі дії космосу на здоров'ї є свого роду збірним образом.

Вплив сонячної активності на виникнення захворювань установив ще в 20-х роках А.Л.Чижевский. Його вважають основоположником науки геліобіології. З тих пір проводяться дослідження, накопичуються наукові дані, що підтверджують вплив сонячних і магнітних бур на здоров'я. Замічено, що погіршення стану хворих максимально виявляється, по-перше, відразу після сонячного спалаху і, по-друге, - з початком магнітної бури. Це порозумівається тим, що спустя приблизно 8 хвилин від початку сонячного спалаху сонячне світло (а також рентгенівське випромінювання) досягають атмосфери Землі і викликають там процеси, що впливають на функціонування організму, а приблизно через добу починається сама магнитосферная бура Землі.

З усіх захворювань, що піддані впливу магнитосферных бур, серцево-судинні були виділені, насамперед , оскільки їхній зв'язок із сонячною і магнітною активністю була найбільш очевидною. Проводилися зіставлення залежності кількості і ваги серцево-судинних захворювань від багатьох факторів зовнішнього середовища (атмосферний тиск, температура повітря, опади, хмарність, іонізація, радіаційний режим і так далі), але достовірний і стійкий зв'язок серцево-судинних захворювань виявляється саме з хромосферними спалахами і геомагнітними бурами.

Під час магнітних бур виявлялися суб'єктивні симптоми погіршення стану хворих, учащалися випадки підвищення артеріального тиску, погіршувався коронарний кровообіг, що супроводжувалося негативною динамікою ЭКГ. Дослідження показали, що в день, коли на Сонце відбувається спалах, число випадків інфаркту міокарда збільшується. Воно досягає максимуму наступного дня після спалаху (приблизно в 2 рази більше в порівнянні з магнитоспокойными днями). У цей же день починається магнитосферная бура, викликана спалахом.

Дослідження серцевого ритму показали, що слабкі збурювання магнітного полючи Землі не викликали збільшення числа порушень серцевого ритму. Але в дні з помірними і сильними геомагнітними бурами порушення ритму серця відбуваються частіше, ніж при відсутності магнітних бур. Це відноситься як до спостережень у стані спокою, так і при фізичних навантаженнях.

Спостереження за хворими гіпертонічною хворобою показали, що частина хворих реагувала за добу до настання магнітної бури. Інші почували погіршення самопочуття на початку, чи середині по закінченні геомагнітної бури. На початку і протягом бури збільшувався систолическое тиск (приблизно на 10 - 20%), іноді наприкінці , а також у продовження першої доби після її закінчення збільшувалося як систолическое, так і диастолическое артеріальний тиск. Тільки на другу добу після бури артеріальний тиск у хворих стабілізувалося.

Проведені дослідження показали, що найбільше згубно на хворих діє бура в її початковий період. Аналіз численних медичних даних вивів також сезонний хід погіршення здоров'я під час магнітних бур; він характеризується найбільшим погіршенням у весняне рівнодення, коли збільшується число і вага судинних катастроф (зокрема , інфарктів міокарда).

Виявлено зв'язок сонячної активності і з функціонуванням інших систем організму, з онкозаболеваниями. Зокрема , вивчалася захворюваність раком у Туркменії за час одного циклу сонячної активності. Було встановлено, що в роки зниження сонячної активності захворюваність злоякісними пухлинами зростала. Найбільша захворюваність раком мала місце в період спокійного Сонця, найменша - при найвищій сонячній активності. Припускають, що це зв'язано з гальмуючим дією сонячної активності на малодифференцированные клітинні елементи, у тому числі на ракові клітки.

Під час магнітної бури частіше починаються передчасні пологи, а до кінця бури збільшується число швидких пологів. Учені також прийшли до висновку, що рівень сонячної активності в рік народження дитини істотно відбивається на його конституційних особливостях.

Дослідженнями в різних країнах на великому фактичному матеріалі було показано, що число нещасливих випадків і травматизму на транспорті збільшується під час сонячних і магнітних бур, що порозумівається змінами діяльності центральної нервової системи. При цьому збільшується час реакції на зовнішні світловий і звуковий сигнали, з'являється загальмованість, повільність, погіршується кмітливість, збільшується імовірність прийняття невірних рішень.

Проводилися спостереження впливу магнітних і сонячних бур на хворих, що страждають психічними захворюваннями, зокрема , маніакально-депресивним синдромом. Було встановлено, що в них при високій сонячній активності переважали маніакальні фази, а при низкою - депресивні. Просліджувався чіткий зв'язок між обертаністю в психіатричні лікарні й обуреністю магнітного полючи Землі. У такі дні збільшується кількість випадків суїциду, що аналізувалося за даними викликів СМП.

Необхідно відзначити, що хворий і здоровий організм по-різному реагує на зміни космічних і геофізичних умов. У хворих ослаблених, стомлених, емоційно хитливих облич у дні, що характеризуються зміною космічних і геофізичних умов, погіршуються показники енергетики, імунологічної захисту, стану різних фізіологічних систем організму, з'являється психічна напруга. А психологічно і фізично здоровий організм виявляється в стані перешикувати свої внутрішні процеси відповідно до умов зовнішнього середовища, що змінилися. При цьому активується імунна система, відповідно перебудовуються нервові процеси й ендокринна система; чи зберігається навіть збільшується працездатність. Суб'єктивно це сприймається здоровою людиною як поліпшення самопочуття, підйом настрою.

Розглядаючи психоемоційні прояви в періоди космічних і геофізичних збурювань, необхідно сказати про важливий аспект керування мисленням і психоэмоцианальным станом. Відзначено, що психоемоційний настрой на творчу працю є могутнім стимулом активності внутрішніх резервів організму, що дозволяє легше переносити екстремальні впливи природних факторів. Спостереження не одного покоління вчених говорять про те, що людина, що знаходиться в стані творчого підйому, стає малочутливим до будь-яких впливів хвороботворних факторів.

Вплив Сонячної Активності на дитину. Відомо, що будь-яке навантаження дається дітям великою напругою психічних, емоційних і фізичних функцій. Під час екстремальних космічних і геофізичних ситуацій страждає енергетика дитини, розвиваються функціональні розлади з боку нервової, ендокринної, серцево-судинної, дихальної й іншої систем. Дитина відчуває дискомфорт, що не може пояснити. З'являються порушення сну, занепокоєння, плаксивість, губиться апетит. Іноді може підніматися температура. Після закінчення екстремальної ситуації усі приходить у норму, і в цьому випадку прибігати до лікування невідомої хвороби не потрібно. Лікарська терапія дітей, прореагировавших на зміну геомагнітної обстановки, не виправдана і може мати несприятливі наслідки. У цей час дитині більше необхідна увага близьких людей. У дітей у такі моменти може з'явитися підвищена збудливість, порушення уваги, деякі стають агресивними, дратівливими, уразливими. Дитина може більш повільно виконувати шкільну роботу. Нерозуміння стану дітей у такі періоди з боку батьків, вихователів, учителів збільшує негативне емоційне тло дитини. Можуть виникати конфліктні ситуації. Чуйне відношення до дитини, підтримка в подоланні психологічного і фізичного дискомфорту - найбільш реальний шлях до досягнення гармонічного розвитку дітей. Ще більше труднощів може бути при збігу підвищеної геомагнітної активності з початком навчального року. У цій ситуації, як показують спостереження вчених, допомагає творчий початок. Іншими словами, навчальний матеріал, методика його піднесення повинні викликати в дитини інтерес до пізнання нового. А це приведе до задоволення потреби у творчій діяльності і стане джерелом радості. Освоєння шкільного матеріалу повинне бути спрямоване більше не на механічне запам'ятовування, а на навчання творчого осмислення і використання знань.

Маються індивідуальні розходження чутливості людини до впливу збурювань геомагнітного полючи. Так, люди, породжені в період активного Сонця, менш чуттєві до магнітних бур. Усе більше даних свідчить про те, що сила фактора зовнішнього середовища в період розвитку вагітності, а також зміни в самому організмі матері визначає стійкість майбутньої людини до тих чи інших екстремальних умов і схильність до визначених захворювань. Це дозволяє припустити, що сила впливу космічних, геофізичних і інших факторів, їхнє співвідношення і ритм впливу на організм вагітної жінки як би заводять внутрішні біологічн годинник кожного з нас.

Результати наукових спостережень за сонячною активністю протягом останніх 170 років дозволяють віднести максимум 11-літнього циклу в 2001р. до самого могутнього за цей період. Він збігається з входженням у максимум 576 літнього циклу протистояння великих планет у 2000р., що дозволяє вченим припустити посилення психопатогенного космічного впливу на біосферу в 2000-2001р., а далі в 2004-2006р. викликати найбільше посилення сейсмічної активності Землі в новітній історії.

#### Висновок

Сонце висвітлює і зігріває нашу планету, без цього було б неможливе життя на ній не тільки людини, але навіть мікроорганізмів. Сонце - головний (хоча і не єдиний) двигун процесів, що відбуваються на Землі. Але не тільки тепло і світло одержує Земля від Сонця. Різні види сонячного випромінювання і потоки часток впливають на її життя.

Сонце посилає на Землю електромагнітні хвилі всіх областей спектра - від багатокілометрових радіохвиль до гамма-променів. Околиць Землі досягають також заряджені частки різних енергій - як високих (сонячні космічні промені), так і низьких і середніх (потоки сонячного вітру, викиди від спалахів). На кінець, Сонце випускає могутній потік елементарних часток - нейтрино. Однак вплив останніх на земні процеси пренебрежимо мале: для цих часток земна куля прозора, і вони вільно крізь нього пролітають.

Тільки дуже мала частина заряджених часток з міжпланетного простору попадає в атмосферу Землі (інші чи відхиляє чи затримує геомагнітне поле). Але їхньої енергії досить для того щоб викликати полярні сяйва і зміни магнітного поля нашої планети, усе це неминуче впливає на все живе і, можливо, неживе на планеті Земля.

Література:

1. Чижевский А.Л. «Земное эхо солнечных бурь»: М., Мысль 1976г.
2. Мирошниченко Л.И. «Солнечная активность и земля»: М., Наука 1981г.
3. Широкова Е. «В плену солнечных бурь» // Камчатское Время 26.04.2001г.
4. Кауров Э. «Человек, Солнце и Магнитные Бури» // "Астрономия" РАН. 19.01.2000г.
5. Короновский Н.В. «Магнитное поле геологического прошлого земли» // СОЖ, 1996г. №6
6. Воронов, Гречнева «Основы современного естествознания»:М. Учебное пособие.