

УДК 571.1

Є.В. Мартиш, д.ф.-м.н., проф.

Зменшення негативного впливу змін космічної погоди на стан людини

Київський національний університет імені
Тараса Шевченка, Факультет радіофізики,
електроніки та комп'ютерних систем, 03127, м.
Київ, просп. Акад. Глушкова, 4г
e-mail: e.martysh@gmail.com

E.V.Martysh, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Prof.

Reducing the negative impact of changes in space weather on human condition

Taras Shevchenko National University of Kyiv;
Faculty of Radio Physics, Electronics
and Computer Systems,
03127, Kyiv, Hlushkova Avenue, 4g,
e-mail: e.martysh@gmail.com

В статті на основі аналізу фізичних факторів, які відповідають за параметри космічної погоди біля Землі, можливих шляхів впливу збурень геомагнітного поля на стан людського організму та методи нетрадиційної медицини по запобіганню негативного впливу таких збурень, зроблені висновки про можливість застосування акупунктури у профілактиці і ліквідації такого впливу та можливість використання плазмової медицини для вирішення з підвищеною ефективністю цих проблем.

Ключові слова: Магнітні бурі, акупунктура, плазмова медицина

In the article, based on the analysis of the physical factors responsible for the parameters of space weather near the Earth, possible ways of influence of the geomagnetic field disturbances on the state of the human body and methods of untraditional medicine to prevent the negative impact of such disturbances, the conclusions about the possibility of using acupuncture in the prevention and elimination of such influence are made. and the ability to use plasma medicine to address these problems with high efficiency.

Keywords: Magnetic storms, acupuncture, plasma medicine

Статтю представив д.ф.-м.н., проф. Черняк В.Я.

Проблема впливу сонячної активності на здоров'я людини представляє значний інтерес і збільшення кількості досліджень в цій галузі свідчить про вагомість постановки такої задачі у сьогоденні. Фізичні аспекти цієї проблеми становлять помітну частину сонячно-земної фізики. Її сучасні успіхи дозволяють роботи більш-менш обґрунтовані прогнози геомагнітної обстановки на 3-4 дні. Як відомо [1], Сонце випромінює енергію практично в усьому спектрі електромагнітного випромінювання. Цей спектр складає приблизно 20 октав (Рис.1).

Найбільша частина цієї енергії зосереджена в променях видимого світла та теплових інфрачервоних променях. Енергія цих випромінювань надає можливість існування всіх численних форм життя на нашій планеті. Проте навіть невелика по кількості частина небезпечної для живих організмів іонізуючої радіації, що проникає до Землі, здатна вбити все живе. Тому можна сказати, що життя на нашій планеті є

можливим значною мірою завдяки кільком природним захисним оболонкам. Вони входять до структури атмосфери та навколишнього для Землі космічного простору. Першою з них, починаючи з межі міжпланетного середовища, є магнітосфера. Вона сприймає потік галактичних та сонячних променів і сонячного вітру.

Останній народжується у верхніх прошарках сонячної атмосфери. Температура цих прошарків є досить значною (біля 6000 K), тому вони постійно випаровуються в оточуючий космічний простір. Головною складовою речовини, яка внаслідок такого процесу утворилась та поширюється в об'єм Сонячної системи, є плазма. Вона складається з іонів водню та гелію і, звичайно, електронів. Цей потік „прихоплює” з собою і часточку магнітного поля Сонця, заповнює в такому складі всю планетну систему і поширюється навіть далеко за її межі. Цей потік і репрезентує сонячний вітер. Швидкість його розльоту складає сотні кілометрів за секунду

навіть тоді, коли Сонце є спокійним, і збільшується у кілька разів при збуреннях.

Більшість планет Сонячної системи мають власні магнітні поля. Сонячний вітер приносить також поле від Сонця, тому в цій системі утворюється так зване міжпланетне магнітне поле. Його стан є суттєвим для процесу взаємодії складових сонячного вітру з магнітним полем Землі (Рис. 2).

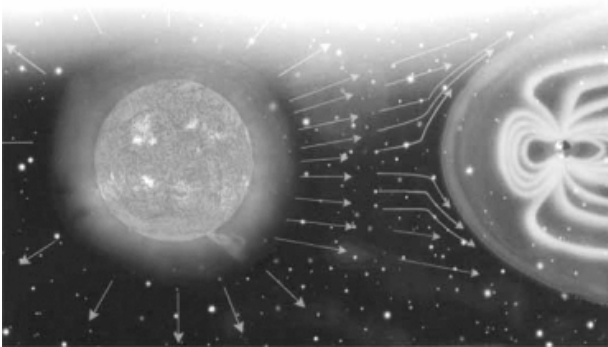


Рис.2. Схема взаємодії сонячного вітру з магнітосферою Землі.

Наступна важлива оболонка – іоносфера. Цей прошарок має товщину у кілька сотень кілометрів, а його нижня межа знаходиться на відстані 90 км від поверхні Землі. Він має значну густину газу, помітна частина якого є іонізованою. Такий стан підтримується за рахунок поглинання шкідливих для життя рентгенівських та ультрафіолетових променів.

Решту далекого ультрафіолетового випромінювання, яке проходить ще ближче до земної поверхні, поглинає особливий прошарок атмосфери – озоновий. Він існує за рахунок поглинання ультрафіолету з довжиною хвилі, меншою від 0,3 мкм. Тому енергійні зміни в сонячному вітрі та короткохвильовому випромінюванні, які обумовлені сонячною активністю, не проникають в біосферу.

Внизу вказані області сонячної атмосфери, де здебільшого формується спостережуване випромінювання. Заштриховано область спектру $a-b$, яка сприймається людським оком. У тому ж рядку відмічені області спектру поглинання і випромінювання, яке поглинається в атмосфері Землі, або відбивається іоносферою. Земля має власне магнітне поле, яке досить сильно взаємодіє з міжпланетним магнітним полем.

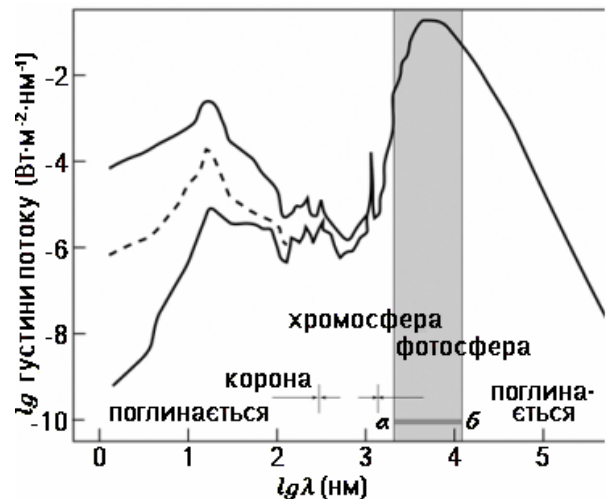


Рис. 1. Спектр сонячного випромінювання за межами земної атмосфери: 1 – максимум сонячної активності, 2 – мінімум сонячної активності, 3 – трибальний спалах.

Для спрощеного опису явищ, які викликані при цьому (так звані геомагнітні збурення), можна ввести наступну градацію:

1. спокійний сонячний вітер, тобто постійно існуючий потік сонячної плазми, що заповнює весь міжпланетний простір;
2. квазістаціонарні високошвидкісні потоки сонячної плазми, які відповідають за більш-менш регулярні геомагнітні збурення;
3. спорадичні високошвидкісні потоки, відносно короточасні, але дуже неоднорідні, складні за структурою. Вони є відповідальними за сильні збурення магнітосфери.

Магнітосфера Землі (Рис. 3) – це область, границя якої (магнітопауза) розділяє області міжпланетного та геомагнітного полів і плазмових середовищ.

Переходи енергії магнітного поля в інші її види теж можуть супроводжуватись помірною геомагнітною активністю, надаючи принциповий вплив на стан атмосфери, гідросфери, біосфери, включаючи організм людини.

Крім складної фізичної картини згаданих вище процесів існує проблема кількісного опису геомагнітної активності для дослідження впливу фізичних процесів в навколосемному середовищі на біосферу.

Спостереження, проведені геомагнітними обсерваторіями та виміри з борту спеціальних

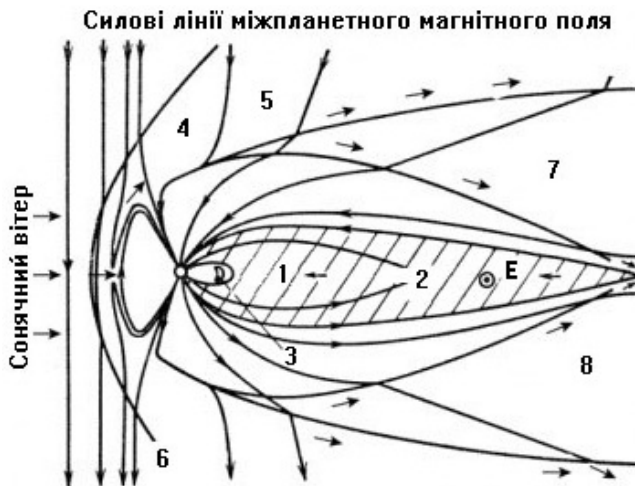


Рис. 3. Магнітосфера Землі: 1 - авроральна зона, 2 - плазмовий шар, 3 - кільцевий шар, 4 - касп, 5 - магнітопауза, 6 - головна ударна хвиля, 7 - плазмова мантия, 8 - перетин лінії з площиною.

супутників [2] дозволили виділити найбільш інформативний параметр – це вертикальна (дотична до геомагнітного поля на екваторі) компонента міжпланетного магнітного поля B_z - її від'ємне значення.

Медичними дослідженнями виявлена специфічна динаміка тижневого ритму та достовірна залежність числа викликів «швидкої допомоги» з приводу інфаркту міокарду та раптової смерті при певному рівні B_z . З медичних показників, до числа яких входило 10 захворювань і травм різного характеру, ефекти, які можна віднести до наслідків дії геомагнітних факторів, спостерігались практично лише в групі хворих з різкою патологією серцево-судинної системи, переважно з інфарктом міокарду. Достовірно показаним є вплив геомагнітної активності на фізіологічні параметри та здоров'я людини не тільки у час її підвищення, але також у час зменшення [3].

Особливо обачними в цей період слід бути не тільки тим, хто має проблеми з серцево-судинною системою, але і людям з підвищеною метеозалежністю. Знаючи прогноз геомагнітних коливань, люди зможуть певною мірою захиститися від негативного впливу сонця на організм і будуть заздалегідь готові до можливого погіршення самопочуття під час магнітних бур.

7-добовий прогноз є наслідком поточних спостережень активних областей поблизу східного лімбу Сонця та передбачає збурення геомагнітної активності, які походять від

переміщення цих активних областей до лінії Сонце — Земля через час, який приблизно дорівнює чверті періоду обертання Сонця. Цей прогноз має найбільшу достовірність після прогнозів на кілька годин.

Існування прогнозів магнітних бур і оцінки їх можливого рівня поставило питання профілактики можливих негативних наслідків. Звичайно в цій ситуації пропонується хіміотерапія. Але моніторинг артеріального тиску (АТ) та частот серцево-судинних скорочень (ЧСС) [2] у пацієнтів з діагнозом «гіпертонія», проведений протягом 2001–2003 рр. у Всеросійському кардіологічному центрі (Москва), на фоні терапії у двох групах (I - один тип ліків, II - два типи разом), дав такі результати. Друга група пацієнтів реагує більш визначено на зміну геомагнітної активності (ГМА), ніж перша. Найбільш високі значення зміни фізіологічних показників були встановлені в день, який співпадає з піком ГМА, і вони зберігались до наступного після піку дня.

Відомо [5], що в роки сонячного максимуму людство до 50% тривалості року живе в умовах помірних та сильних бур, а за життя середньостатистична людина проживає в цих умовах біля 15 років. Тому в [4] був зроблений загальний висновок про те, що регулярний моніторинг АТ може слугувати для прийняття превентивних заходів, ще у дні, попередні до змін у ГМА і може бути корисним для попередження негативних наслідків. Питання про корисність хіміотерапії досі потребує додаткових досліджень.

Одночасно відомо, що існує акупунктура, яка має офіційну назву "голкорексотерапія". Вона є частиною більш загальної рефлексотерапії і має власну ліцензію МОЗ України. Акупунктура (голковколання та глибоке прогрівання біологічно активних точок - БАТ) - різновид рефлексотерапії, який здійснюється з використанням багаторазових стерильних голок.

Вони вводяться під шкіру на різну глибину в обраних БАТ та залишають їх на певний час. Для проведення процедури використовують дуже тонкі голки для мінімізації неприємних відчуттів. Тривалість сеансу - менше 1 год. Для посилення впливу в ході маніпуляції голки можуть нагрівати. Деякі дослідники [6] зараз вважають, що проколання шкіри сприяє виробленню ендорфінів (природної речовини, схожою з морфіном), адреналіну і інших речовин. Сучасні дослідження голкотерапії підтвердили

ефективність цих методик в лікуванні серцево-судинної системи та деяких інших систем.



Рис.4 (зліва) "Плазмова голка". (праворуч) Плазма з плазмової голки розширюється до субстрату

У наш час є добре встановлена корисність використання газових розрядів атмосферного тиску при кімнатній температурі (створення «холодної плазми») для різних біомедичних застосувань. Технологічні особливості таких дій розглянуті в [6]. Серед них і стимуляція імунної системи людини, яку можна використати для підготовки її до розглянутих вище змін ГМА. В роботі [7] було доведено, що для виконання конкретної лікувальної операції потрібно створювати спеціальне джерело плазми. Вона генерує електричні поля, світло різної довжини хвилі та реактивні складові - оксиди азоту, гідроксильний радикал, атомарний кисень, озон та інші.

Вона генерує електричні поля, світло різної довжини хвилі та реактивні складові - оксиди азоту, гідроксильний радикал, атомарний кисень, озон та інші.

Розроблені нові джерела холодної плазми з добре контрольованою температурою нижче 40 °С, що дозволяє безпечно застосовувати цю плазму на тілі людини. Одним з найбільш придатних для зазначеної мети біомедичних пристроїв є ручна плазмова голка (Рис.4). Показано [7], що вихід потужності від цієї плазми є спрямованим. Для різних внесків були отримані оцінки для теплопровідності, випромінювання та хімічні реакції.

Список використаних джерел

1. Chaisson E., McMillan S. *Astronomy today* / E. Chaisson, S. McMillan. – Boston : Pearson 2015 - 832 p.
2. Бреус Т.К., Рапопорт С.И. Магнитные бури, медикобиологические и геофизические аспекты / Т.К.Бреус, С.И. Рапопорт. – Москва: Советский спорт, 2003. - 192 с.
3. Черноух А.М. Влияние геомагнитной возмущенности на биоритмы человека / А.М. Черноух, Л.И. Виноградова, Б.М. Гехт, Н.Ф. Новикова // Проблемы космической биологии. – 1981. – Т.48. – С.47 – 58.
4. Бинги В.Н. Принципы электромагнитной биофизики / В.Н. Бинги - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 592 с.
5. Молостов В. Д. Иглоотерапия и мануальная терапия. Практическое руководство по лечению заболеваний / В.Д. Молостов. – Москва: Эксмо, 2008. – 784 с.
6. Fridman A., Fridman G. *Plasma Medicine* / A. Fridman, G. Friedman. – New York: John Wiley & Sons, 2013. - 536 p.
7. Мартиш Є.В. Peculiarities of plasma sources in plasma medicine / Є.В. Мартиш // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія радіофізика та електроніка. –2013. – №19. – С. 39-42.

References

1. CHAISSON, E., MCMILLAN, S. (2015) *Astronomy today*. Boston : Pearson.
2. BREUS, T., RAPOPORT, S. (2003) *Magnitnye buri, mediko-biologicheskie i geofizicheskie aspekty*. Moskva: Sovetskij sport.
3. CHERNOUH, A., VINOGRADOVA, L., GEHT, B., NOVIKOVA, N. (1981) Vliyanie geomagnitnoj vozmuschennosti na biorithmy cheloveka. *Problemy kosmicheskoy biologii*. 48. p.47 – 58.
4. BINGI, V. (2011) *Principles of electromagnetic biophysics*. Moskva: FIZMATLIT.
5. MOLOSTOV, V. (2008) *Prakticheskoe rukovodstvo po lecheniyu zabolevanij*. Moskva: Exmo.
6. FRIDMAN, A., FRIEDMAN, G. (2013) *Plasma Medicine*. New York: John Wiley & Sons.
7. MARTYSH E. (2013) Peculiarities of plasma sources in plasma medicine. *Visnyk Taras Shevchenko national university of Kyiv. Ser. Radio Physics and electronics*. 19. p. 39-42.

Надійшла до редколегії 12.11.2019