**Реферат на тему:**

***Сонце і його значення для Сонячної системи***

Одним з головних об'єктів сучасних астроно­мічних досліджень б Сонце — найближча до нас зоря, наше денне світило, від якого безпосередньо залежить існування життя на Землі.

Свого часу великий російський учений К. А. Тімірязєв говорив, що людина має право величати себе сином Сонця. І, справді, все наше життя тісно пов'язане з со­нячною енергією. Ми користуємося нею буквально на кожному кроці — не тільки тоді, коли смагнемо, а й коли їмо, спалюємо паливо, тому що і в мінеральних видах палива, і в їжі сконцентрована перетворена енергія на­шого денного світила.

Цікаво, що свою залежність від Сонця люди зрозу­міли з давніх-давен. Вони не знали природи денного сві­тила, не мали ані найменшого уявлення про закономір­ності явищ, які на ньому відбуваються, але на основі свого практичного досвіду розуміли, що без Сонця не може бути й життя. Не дивно, що вони обожнювали Сонце, молилися йому, приносили жертви — Сонце було одним з найперших і наймогутніших божеств.

Вивчення Сонця і зір. Дослідження Сонця — одне з центральних завдань сучасної астрофізики. Це пояс­нюється, з одного боку, тісним зв'язком, що існує між діяльністю Сонця і земними процесами, а з другого — тією обставиною, що Сонце — типова зоря.

Згідно з даними сучасної астрофізики близько 98 % тієї речовини, яка зосереджена в різних космічних об'єк­тах, припадає на зорі. Вивчаючи Сонце — найближчу до нас і тому найбільш доступну для дослідження зорю, ми багато дізнаємося про зорі взагалі. Таким чином, зна­чення досліджень Сонця виходить за межі суто «соняч­ної астрономії».

Але справедливим є і протилежне: вивчаючи інші зорі, ми багато дізнаємося і про Сонце. Іншими словами при дослідженні нашого денного світила астрономи та­кож широко користуються вже знайомим нам методом порівняння.

Нагадаємо, що в основі цього методу лежить одне в найважливіших положень матеріалістичної діалектики про зв'язок загального, окремого і одиничного. Окреме не існує інакше, як у тому зв'язку, який веде до загаль­ного. Внутрішні закономірності окремого, одиничного, часткового — планети, зорі, галактики чи будь-якого іншого об'єкта навколишнього світу — можуть бути зро­зумілі лише в тому випадку, якщо ми розглядатимемо цей об'єкт як частину загального: безлічі планет, зір, галактик і т. д.

З іншого боку, як підкреслював В. І. Ленін, «загальне існує лише в окремому, через окреме» '. Це означає, що пізнання загальних закономірностей будови і еволюції планет, зір, галактик і т. д. може бути досягнуто лише на основі вивчення й порівняння властивостей різних представників відповідного класу об'єктів, подібних за своєю природою.

Сонце й зорі — «чорні ящики». При вивченні Сонця й зір астрономи стикаються з дуже серйозною трудністю. Справа в тому, що електромагнітні випромінювання, які несуть інформацію про фізичні процеси, що відбуваються на цих небесних тілах, народжуються у їх поверхневих шарах. Тому, спостерігаючи Сонце й інші зорі в різних діапазонах електромагнітних хвиль, ми не дістаємо відо­мостей про процеси, які відбуваються у їхніх надрах. Тим часом саме ці процеси породжують внутрішньосонячну й внутрішньозоряну енергію.

Таким чином, астрономи мають справу з ситуацією, яка дістала у кібернетиці назву ситуації «чорного ящи­ка». «Чорний ящик» — об'єкт, внутрішньої будови якого

ми не знаємо. Відомі тільки «вхідні сигнали» — те, що надходить у «чорний ящик» іззовні, і «вихідні сигна­ли» — те, що виходить з нього назовні. Завдання полягає в тому, щоб за співвідношенням вхідних і вихідних сигналів побудувати теоретичну модель внутрішньої «будови» «чорного ящика».

Для розв'язання цього завдання існує два шляхи. Перший — шлях спостережень. Спостерігати ті вхідні сигнали, які надходять до «чорного ящика» природним чином, незалежно від нас, і реєструвати те, що відбу­вається на виході. Другий шлях — експериментальний: самим подавати на вхід різні сигнали і порівнювати з тим, що відбувається на виході.

Щодо Сонця й зір другий шлях, принаймні нині, не­здійсненний. Більше того, ми не знаємо і таких при­родних процесів, зовнішніх стосовно Сонця й зір, які могли б істотно впливати на стан цих небесних тіл. Виняток становлять лише деякі фізичні процеси, що відбуваються в подвійних системах, але вони в основ­ному пов'язані із зорями особливого типу — нейтрон­ними зорями.

Таким чином, Сонце і зорі — це «чорні ящики» без входу. В зв'язку з цим завдання їх вивчення дуже ускладнюється. Створювати моделі їхньої внутрішньої будови доводиться тільки за результатами спостережен­ня «вихідних сигналів», тобто процесів, що відбувають­ся в поверхневих шарах цих небесних світил.

Проте останніми роками з'явилася можливість вико­ристати новий канал інформації, що дає відомості без­посередньо з центральних районів Сонця. Йдеться про так звану нейтринну астрофізику. Якщо джерелом енер­гії Сонця є термоядерні реакції, то в ході їх повинні народжуватися нейтрино — елементарні частинки, що мають колосальну проникаючу здатність. Вільно прони­зуючи товщу сонячної речовини, вони виходять у ко­смічний простір, і певна їх частина досягає Землі. Реєструючи потік сонячних нейтрино, ми можемо судити про процеси, які йдуть у надрах Сонця. За останні роки створено спеціальні прилади для реєстрування сонячних нейтрино, і здобуто перші, щоправда ще суперечливі, дані. Створюються нові, досконаліші нейтринні детекто­ри. І вчені покладають на нейтринний канал інформації великі надії.

Розвиток нейтринної астрофізики — це ще один при­клад розширення можливостей вивчення Всесвіту завдя­ки розвитку нових методів дослідження.

Сонце і життя Землі. «Уся доступна нам природа утворює деяку систему, деякий сукупний зв'язок тіл, причому ми розуміємо тут під словом тіло всі матері­альні реальності, починаючи з зірки і кінчаючи ато­мом...» '

Один з проявів цього загального взаємозв'язку — взаємозв'язок сонячних і земних процесів, вплив на земні явища так званої сонячної активності.

За останні десятиліття нагромаджено велику кіль­кість даних, які свідчать про те, що коливання сонячної активності справляють певний вплив на більшість гео­фізичних процесів, а також на явища, які відбуваються в біосфері нашої планети, тобто в тваринному і рослин­ному світі Землі, у тому числі в організмі людини.

Зокрема, багато дослідників приходять до висновку про залежність між станом сонячної активності і різ­ними аномаліями в процесах погоди і клімату. Було відзначено, що у періоди максимуму сонячної актив­ності відбувається інтенсивний обмін повітряними ма­сами між тропічним і полярним районами нашої пла­нети. Тепле повітря проникає далеко на північ, а хо­лодне — на південь. Погода стає нестійкою, а атмосферні явища набувають інколи досить бурхливого характеру.

Порівнювання протягом тривалого часу спеціальних «карт сонячної активності» з метеорологічними даними показало, що невдовзі після проходження активних ра­йонів через центр сонячного диска в земній атмосфері нерідко виникають сильні збурення, що ведуть до утво­рення циклонів і антициклонів і до різких змін погоди. Є також підстави припускати, що активні явища на Сонці впливають і на такі геофізичні явища, як вивер­ження вулканів, землетруси, коливання рівнів морів і океанів. Вони можуть навіть викликати зміни швид­кості добового обертання нашої планети.

Однак фізичний механізм, який зв'язує коливання сонячної активності і процеси, що відбуваються в атмо­сфері Землі, її надрах і біосфері, поки що залишається неясним. У цьому напрямі ведуться наполегливі дослі­дження.

Ще в тридцяті роки з ініціативи радянського вченого професора О. Л. Чижевського було здійснено тривалий експеримент із зіставлення даних про рівень сонячної активності із станом великої кількості пацієнтів медич­них закладів. При цьому з'ясувалось, що періоди поси­лення активності Сонця збігаються з різким зростанням серцевих захворювань. Аналогічні спостереження, про­ведені вже в наш час, показали, що значна частина за­гострень різних захворювань, збігається з проходженням сонячних плям через центральну частину диска Сонця. Було також помічено, що сонячні спалахи впливають на стан нервової системи людини. Є дані, які свідчать про те, що сонячна активність справляє певний вплив на фізичні й хімічні процеси, що відбуваються у так зва­них колоїдних системах. А такі системи становлять осно­ву біологічних об'єктів.

Дослідження останніх років показали, що зміни магнітних полів на Сонці позначаються на стані між­планетного магнітного поля. При цьому «передавальною інстанцією» є так званий сонячний вітер (потоки сонячної плазми), що рухається від нашого денного світила й пронизує простір Сонячної системи. А міжпланетне магнітне поле знову ж таки за участю сонячного вітру в свою чергу впливає на стан земного магнетизму.

В результаті досліджень радянського астрофізика члена-кореспондента АН СРСР Е. Р. Мустеля та ряду інших учених було виявлено залежність процесів, що відбуваються в нижніх шарах повітряної оболонки Землі — тропосфері,— від фізичного стану потоків со­нячних частинок у навколоземному просторі. Не викли­кає сумнівів роль корпускулярних випромінювань 00Н-ця і у виникненні магнітних бур. Сонячні корпускулярні потоки, які є особливо інтенсивними у періоди посилен­ня активності денного світила, рухаються в просторі, захоплюючи з собою магнітні поля. Зустрічаючи на своєму шляху Землю, магнітні поля таких потоків починають взаємодіяти з магнітним полем нашої плане­ти, спричинюючи його збурення, а також істотно впли­ваючи на фізичний стан верхніх шарів земної атмо­сфери. Зокрема, в атмосфері виникають додаткові елек­тричні струми, змінюється електричний потенціал планети. Внаслідок цього ми опиняємося у перемінному електричному полі, що може негативно позначатися на стані живих організмів.

З іншого боку, не можна не враховувати і такого істотного фактора, як пристосовуваність живих організ­мів до зовнішніх умов. Виходячи з того, що ми знаємо про наше денне світило, коливання сонячної активності не е чимось характерним тільки для нашої епохи. Ма­буть, подібні явища відбувалися на Сонці завжди, при­наймні у ті останні чотири мільярди років, протягом яких на Землі розвивалося життя.

Але у такому разі в процесі природного добору і бо­ротьби за існування живі організми нашої планети повинні були пристосуватися до коливань сонячної активності і виробити щодо них певну стійкість. Чому ж зміни рівня активності нашого денного світила можуть впливати на біосферу?

Можливо, пояснення полягав в тому, що сонячна активність впливає лише на ті організми, які в даний момент часу з тієї чи іншої причини перебувають у не­стійкому стані.

Проте вичерпну відповідь на це питання можна дати тільки тоді, коли буде з'ясовано всі ланки передаваль­ного механізму, що зв'язує сонячну активність і біо­сферу нашої планети.

Треба звернути увагу і на ту обставину, що наші сучасні знання про сонячно-земні зв'язки мають в основ­ному статистичний характер. Нам відомо, що, коли на Сонці відбуваються коливання рівня активності, то на Землі спостерігається ряд певних геофізичних явищ і явищ у біосфері. Але, як і у випадку з впливом, соняч­ної активності на погоду, фізичний механізм, що зв'язує ці два ряди явищ, поки що залишається неясним.

Пізнання цього механізму допомогло б глибше зро­зуміти взаємозв'язок різних світових процесів. Справа в тому, що світлове випромінювання і радіохвилі при­носять відомості про активні явища на Сонці набагато раніше, ніж корпускулярні потоки, породжені цими явищами, долають відстань до земної орбіти. І коли б ми знали закономірності сонячно-земних зв'язків, то мог­ли б наперед прогнозувати земні наслідки сонячних процесів і у разі потреби вживати відповідних за­ходів.

Використання сонячної енергії. У проблеми Сонце — Земля є ще одна сторона, що має надзвичайно важливе значення для людства. Йдеться про можливості вико­ристання сонячної енергії.

Сонце випромінює величезну кількість енергії. І хоч на частку нашої планети припадає всього лише одна двохмільярдна її частина, це дуже багато. Протягом усього лише кількох десятків діб від Сонця надходить на Землю така сама кількість енергії, яку можна порів­няти з енергією всіх існуючих на Землі запасів палива.

Цілком природно, що перед наукою і технікою стоїть питання про практичне використання сонячної енергії. Перші успішні кроки в цьому напрямі вже зроблені. Як відомо, електричну енергію для живлення бортової апа­ратури штучних супутників Землі, орбітальних і між­планетних станцій виробляють напівпровідникові со­нячні батареї — прямі перетворювачі сонячної енергії в електричну.

Діють сонячні установки і на Землі. Це в основному різні водонагрівачі, призначені переважно для побутових потреб. Створюються і перші експериментальні станції промислового призначення. При цьому найперспективнішим є застосування напівпровідникових перетворюва­чів сонячної енергії. Але оскільки коефіцієнт корисної дії сучасних сонячних напівпровідникових батарей по­рівняно невисокий, то створення подібних установок нині є економічно недоцільним.

Однак учені та інженери працюють над удосконалю­ванням сонячних батарей, і можна припускати, що з ча­сом сонячне випромінювання стане одним з найважли­віших джерел електричної енергії. Розглядаються також проекти орбітальних сонячних електростанцій, здатних зробити істотний внесок в енергетичний баланс земної цивілізації.

Та, мабуть, особливо привабливим е оволодіння механізмом фотосинтезу, дивовижного природного проце­су, що відбувається в зеленому листку рослин, де під дією сонячного випромінювання з води й вуглекислого газу атмосфери синтезуються харчові речовини і виді­ляється необхідний для дихання кисень. Якби вдалося розкрити закономірності фотосинтезу і навчитися здійс­нювати цей процес штучним шляхом поза рослинами, то докорінно змінилося б існування людини. Тоді біль­шість життєво необхідних харчових продуктів можна було б виробляти на спеціальних фабриках без допомо­ги сільського господарства, у наперед запланованих кількостях незалежно від погодних, кліматичних й інших природних умов.

Методичні міркування. Треба особливо підкреслити, що Сонце і його випромінювання — ті космічні фактори, від яких великою мірою залежить стан нашого безпо­середнього земного середовища життя. Взаємозв'язок фізичних процесів, що відбуваються на Сонці, і геофі­зичних явищ, а також явищ у біосфері нашої плане­ти — один з проявів загального взаємозв'язку світових процесів.

Треба також відзначити, що вивчення закономірно­стей сонячно-земних зв'язків належить до числа тих фундаментальних проблем сучасної астрономії, які ма­ють безпосереднє практичне значення.

У світі зір. Зоряне небо на перший погляд вдається незмінним. З року в рік, із сторіччя в сторіччя людям сяють одні й ті самі зорі, не змінюються також знайомі обриси сузір'їв. Проте враження це обманливе. Насправ­ді космічні об'єкти і еволюціонують і переміщуються в просторі, і тільки величезні відстані і відносно неве­лика порівняно з довгочасністю космічних процесів тривалість людського існування не дає нам можливості всі ці зміни спостерігати безпосередньо.

Тому чи не найголовнішим завданням сучасної астро­фізики є вивчення еволюції космічних об'єктів, умов і закономірностей їх виникнення й розвитку. В цьому ключ до розуміння будови того світу, в якому ми живемо і частиною якого ми є, усвідомлення того становища, яке в цьому світі посідає людина і людство.

І цілком природно, що серед різноманітних проблем еволюції одне з перших місць посідають проблеми по­ходження й розвитку зір, небесних тіл, в яких зосере­джено переважну більшість речовини усіх космічних об'єктів.

Згідно з даними астрономічних спостережень, а та­кож теорії будови і еволюції зір різні зорі мають різний вік. Протягом свого тривалого і складного шляху розвит­ку вони переходять з однієї стадії в іншу. Ці стадії зв'язані головним чином з плином тих фізичних проце­сів, унаслідок яких відбувається виділення енергії і сві­тіння зір. Йдеться про гравітаційне стиснення і термо­ядерні реакції. І чим масивніша зоря, тим швидше вона долає кожну чергову стадію.

Тому чим більша маса зорі, яку вона має на тому чи іншому етапі своєї еволюції, тим більшим повинен бути її вік. Зрозуміло, оцінка віку зорі за її масою є досить приблизною, оскільки нам невідомо, чи знахо­диться зоря на початку чи в кінці чергового етапу своєї еволюції.

Є й інші способи визначення тривалості існування конкретних зір, але й вони значною мірою приблизні. Проте здобуті результати показують, що ця тривалість різниться в досить широких межах. Є зорі молоді і зорі старі. Більше того, існують різні покоління зір. Зорі першого покоління формувалися в той час, коли навко­лишнє середовище складалося на три чверті з водню і на одну чверть з гелію. Наприкінці свого існування ці зорі, руйнуючись, збагачували середовище й більш важкими елементами, що утворилися в їхніх надрах у процесі термоядерного синтезу. Тому в зорях другого покоління повинно міститися більше важких елементів. Якщо виходити з цієї ознаки, то наше Сонце належить, очевидно, до зір другого покоління.

Методичні міркування. Середня тривалість життя зір, що становить мільярди років, не дає можливості про­стежити за еволюцією тієї чи іншої конкретної зорі протягом більш-менш значного періоду її існування. Навіть сто і тисяча років у житті зорі — це мить у жит­ті людини. На допомогу астрономам приходить вже знайомий нам метод порівняння. Те, чого не можна досягти шляхом спостережень за станом однієї окремо взятої зорі, можна здійснити, порівнюючи між собою зорі одного й того самого типу, але різного віку. Такий «віковий ряд» немов би замінює стани окремої зорі, що йдуть у часі один за одним.

Найбільшу частину свого життя з моменту, коли в їхніх надрах запалюються термоядерні реакції і до моменту «вигорання» водню, звичайні, «нормальні» зорі перебувають в усталеному стані. Тому головний інтерес для науки становлять початковий і завершальний етапи у їх житті, коли події розгортаються досить бурхли­во — процеси «народження» і «вмирання» цих косміч­них тіл.