**Назва реферату**: Наш космічний дім - Земля  
**Розділ**: Астрономія, авіація, космонавтика

**Наш космічний дім - Земля**

На знімках, зроблених з великих висот, добре видно й особливості глибинної будови Землі. Крізь шари сип­ких покладів ніби просвічує будова більш глибоких гори­зонтів земної кори. Такі знімки містять принципово нову інформацію, що сприяє виявленню нових покладів ко­рисних копалин. За допомогою цих знімків можна ви­вчати й закономірності великомасштабних геологічних процесів.

Так, наприклад, була виявлена велика кількість кільцевих структур з поперечником від сотень метрів до 700 км. Особливо вони поширені на щитах стародавніх платформ. Можна припустити, що великі кільцеві струк­тури — це найдавніші розломи, що виникли на найбільш ранніх стадіях розвитку земної кори, своєрідні душники, які з'єднують поверхню Землі з підошвою літосфери, де в основному акумулюється внутрішня енергія нашої планети.

Не доводиться сумніватися в тому, що для подальшо­го вивчення Землі знадобиться поєднання наземних і космічних методів дослідження.

Дещо забігаючи наперед, зазначимо, що у вивченні Землі й інших планет Сонячної системи наука йшла протилежними шляхами. Землю ми вивчали спочатку безпосередньо «зблизька», а потім перейшли до її ди­станційних досліджень за допомогою космічних апара­тів. Планети ж, навпаки, спочатку вивчались дистанцій­ними астрономічними методами, а останніми роками завдяки розвитку космічної техніки з'явилася можли­вість їх безпосереднього вивчення.

І в тому і в іншому випадку застосування нового способу дослідження дало можливість здобути надзви­чайно цінну додаткову інформацію, розширило уявлення про ці небесні тіла.

Людина і природа. Взаємозалежність властивостей організму людини й тварин і навколишнього середовища захисники релігії пояснюють наявністю доцільного «бо­жественного плану», божественною гармонією всього існуючого. Насправді ж спостережувана нами узгодже­ність властивостей природи і життя цілком може бути пояснена без допомоги надприродних сил. Ця узгодже­ність — результат тривалої взаємодії різноманітних про­цесів, що відбуваються у неживій природі і живих орга­нізмах.

Людина — частка природи, її породження. Як розум­на істота вона формувалася протягом багатьох поколінь, у певних зовнішніх умовах. У цих умовах відбувалася й розвивалася і її практична діяльність.

Що ж являють собою фізичні умови, які людство ді­стало «у спадок» від природи? Ці умови добре відомі, та все ж коротко нагадаємо їх.

Наш космічний дім — Земля — третя за відстанню від Сонця планета Сонячної системи. Вона рухається по майже круговій орбіті довкола денного світила на серед­ній відстані близько 150 млн. км від нього. Земля — ве­летенське кулясте тіло поперечником близько 12800 км і масою близько 6 • 1024 кг. Завдяки тяжінню Земля

утримує довкола себе атмосферну оболонку, що сягає у висоту близько 1000 км і поступово переходить у без­повітряний космічний простір.

До складу атмосфери входить близько 21 % кисню, життєво необхідного для людини і тварин. Ця кількість кисню підтримується в результаті процесу фотосинтезу, що відбувається під дією сонячного світла в зеленому листку рослин і водоростях, а також завдяки життєдіяль­ності деяких видів бактерій і мікробів.

В атмосфері Землі є шар озону, який відіграє надзви­чайно важливу роль для всього живого, оскільки він затримує згубне для життя ультрафіолетове випромінення Сонця.

Атмосфера відіграє істотну роль і в підтриманні теплового балансу планети, бо поглинає значну частину випромінювання Землі, не даючи йому виходити в ко­смічний простір.

Надзвичайно важливе значення для існування життя на Землі має й гідросфера — водна оболонка нашої пла­нети. Вода входить до складу живої клітини, живої речовини. Саме у водному середовищі відбуваються ті біохімічні реакції, які становлять сутність життя.

Завдяки постійному нахилу осі обертання Землі до площини її орбіти на нашій планеті існують різні клі­матичні пояси і змінюються пори року. З добовим обер­танням пов'язана і наявність у Землі досить сильного магнітного поля, що створює нездоланний бар'єр для заряджених частинок різних космічних випромінювань, які мають негативну біологічну дію.

Такими е ті основні фізичні умови, на тлі яких про­ходив розвиток і становлення життя на Землі, формуван­ня людини.

Боротьба за існування і природний добір спричини­лися до того, що в структурі й будові живих організмів відбилися зовнішні умови. Інакше кажучи, між власти­востями живих організмів й навколишнім середовищем

існує тісний взаємозв'язок. Зокрема, більшість особли­востей людини і тварин визначені такими фізичними умовами космічного порядку, як сила тяжіння, швид­кість добового обертання Землі, склад випромінювання Сонця тощо. Дія всіх цих факторів позначається на будові кістяка людини і тварин, дихального апарату й системи кровообігу, на будові органів чуття й цен­тральної нервової системи.

Так, наприклад, дія сили земного тяжіння зумовила оптимальні розміри живих істот, що населяють суходіл. У воді ж, де дія сили земного тяжіння певною мірою компенсується виштовхувальною силою, живуть і біль­ші тварини. Наприклад, деякі екземпляри китів досяга­ють у довжину близько 33 м і важать понад 1600 кН. На суші подібні чудовиська були б занадто неповороткими і навряд чи змогли б існувати.

Інший приклад: відомо, що в сонячному світлі най­більша енергія припадає на випромінювання з довжиною хвилі 555 нм (жовто-зелена частина спектра). І відпо­відно до цього око людини виявляється найчутливішим саме до жовто-зеленого кольору.

Космічні «обставини» визначили й «ритми» в життє­діяльності живих організмів. Так, наприклад, життєвий цикл найпростішого одноклітинного організму — аме­би — триває 24 год, тобто добу. З цього часу амеба 20 год росте, а 4 год припадає на підготовку клітини до поділу і на сам поділ.

Перелітні птахи здійснюють польоти в строго визна­чені періоди року.

Можна також припускати, що й психіка людини, і її життєздатність якоюсь мірою склалися під впливом тих фізико-астрономічних умов, які існують на нашій пла­неті.

Земля і збереження навколишнього середовища. Однією з основних причин, що породили релігійні уяв­лення про світ, було безсилля наших предків перед природою. А в сучасну епоху одним з факторів, що сприяє відтворенню релігійних поглядів, є страх перед можли­вими небезпеками і різного роду кризовими ситуаціями, які загрожують людству. Невіра у можливості людського суспільства, у можливості науки породжує у деяких людей, особливо у країнах капіталізму, ілюзорні надії на втручання неіснуючих надприродних сил, нібито здат­них такі небезпеки відвернути.

Однією з проблем, яка постала перед сучасною люди­ною, є екологічна проблема.

Природні ресурси нашої планети обмежені, а можли­вості природного навколишнього середовища не безкраї. Тим часом практичні потреби людства швидко зроста­ють, продуктивні сили бурхливо розвиваються, а отже, розширюються й масштаби використання земних ба­гатств. У зв'язку з цим виникає ціла низка гострих проблем, які мають першорядне значення для всього людства: чи вистачить продовольчих ресурсів, щоб про­годувати дедалі зростаючу кількість населення нашої планети? Чи зможе людство в умовах триваючого зростання продуктивних сил і чисельності населення успішно боротися із забрудненням і знищенням навко­лишнього середовища? Чим замінити нафту, газ, вугіл­ля, а також інші корисні копалини, запаси яких обме­жені і рано чи пізно вичерпаються? Як запобігти можливим глобальним змінам клімату внаслідок виді­лення в атмосферу промисловими підприємствами вели­кої кількості теплоти й вуглекислого газу? Як, нарешті, задовольнити безперервно зростаючі енергетичні потреби людства?

Багато буржуазних учених — соціологи, екологи, фі­лософи, економісти — мають досить песимістичну точку зору. Вони вбачають чи не єдиний вихід у тому, щоб взагалі припинити всякий розвиток земної цивілізації, зростання виробництва і споживання, запобігти подаль­шому збільшенню населення.

Немає нічого дивного в тому, що такий крайній пе­симізм засмучує деяких людей, штовхаючи їх у примар­ний світ релігійних надій. Тим більше, що конкретні рекомендації з практичного здійснення згаданих вище заходів нерідко мають воістину страхітливий характер. Ось що пише, наприклад, в одній із своїх статей аме­риканський еколог Дж. Харден: «Як же ми можемо допомогти тій чи іншій країні уникнути перенаселення? Очевидно, найгірше, що ми можемо зробити,— це посла­ти туди продовольство... Атомні бомби зробили б кращу справу».

Насправді ж ситуація не така безвихідна. «Обсяг кожного з невідновлюваних природних ресурсів Землі,— писав академік 6. К. Федоров,— неминуче обмежений і в міру використання скорочується. Також скорочується можливість для використання частки природних ресур­сів, що відновлюються,— прісної води, кисню в атмосфе­рі, лісу, риби в океані і т. п. Проте можливості задово­лення потреб людини залежать не тільки від наявності та обсягу відповідного природного ресурсу, але й від способів виробництва. Слід враховувати співвідношення кількох одночасно триваючих процесів. Скорочення запа­сів природних багатств — нафти, вугілля, лісу і т. д.— лише один з них. Другий — зростання ефективності ви­користання ресурсів. Третій — систематичне розкриття в результаті науково-технічного прогресу принципово нових можливостей задоволення основних потреб людини»

Уже зараз значна частка електричної енергії вироб­ляється на атомних електростанціях за рахунок викори­стання ланцюгової реакції самочинного поділу важких елементів. При цьому запаси «ядерного пального» практично необмежені, оскільки створено реактори, в проце­сі роботи яких відтворюється нове ядерне паливо.

На підході й принципово новий тип енергетичних установок — керовані термоядерні реактори. Вони здатні в доступному для огляду майбутньому повністю забез­печити потреби людства в енергії. Тим більше, що пали­вом для них може бути звичайна морська вода.

Перспективне і ще одне джерело енергії — Сонце. Мо­жливо, вже в цьому сторіччі будуть створені космічні орбітальні сонячні електростанції, що перетворюють енергію сонячного випромінювання на електричну. А во­на по високочастотних або лазерних каналах переда­ватиметься на Землю. До речі, такий спосіб пов'язаний з мінімальними змінами в навколишньому середовищі.

Вже зараз майже половина продукції текстильної промисловості виробляється з синтетичних матеріалів. Із синтетики виготовляються й більшість деталей машин і механізмів. Створюються синтетичні матеріали з на­перед заданими властивостями. Але це тільки початок. З часом людина навчиться виробляти буквально «все з усього». А це означає, що одна й та сама порція речо­вини у різних формах багаторазово служитиме людям. Так буде, очевидно, розв'язано проблему сировини.

Що ж стосується забезпечення людства їжею, то з часом людина оволодіє механізмом фотосинтезу і на­вчиться виробляти харчові речовини поза зеленим лист­ком рослин, тобто обходитися без сільськогосподарського виробництва. Це не тільки вивільнить колосальні площі, зайняті сільськогосподарськими угіддями, а й зробить виробництво їжі не залежним від кліматичних умов. Можна успішно боротися і з забрудненням навколиш­нього середовища — удосконаленням промислових під­приємств, створенням безвідходного виробництва з замк­нутими екологічними циклами.

Набагато важчою проблемою є підтримання тієї при­родної рівноваги, що склалася між різними природними процесами за багато мільйонів років еволюції Землі. Але це не означає, що завдання полягає в тому, щоб зберегти саме той стан речей, який існує у природі на даний момент. Таке уявлення не тільки дуже спрощене, а й у корені неправильне.

Проблема вимагає діалектичного підходу. Необхідно зберігати не рівновагу взагалі, а рівновагу, що відпо­відає сучасному рівню розвитку людства і тим завдан­ням, які перед ним стоять у дану епоху. Йдеться, таким чином, про створення єдиної саморегулювальної системи «людина — виробництво — природа», системи з такими зворотними зв'язками і можливостями керування, які давали б змогу здійснювати оптимальну взаємодію між людським суспільством і природою. В нашій країні роз­в'язання цього завдання набуло надзвичайно важливого державного значення.

Однак щоб забезпечити оптимальну взаємодію люди­ни й природи в масштабі всієї нашої планети, потрібні спільні зусилля багатьох країн.

Усе сказане свідчить про те, що при відповідних зу­силлях і відповідній організації наука може знаходити реальний вихід з кризових ситуацій навіть глобального характеру. І тому немає ніяких підстав шукати в подіб­них ситуаціях втіху за допомогою релігійних ілюзій.

Інша справа, що практичне здійснення потрібних заходів може наштовхуватися на перешкоди соціального порядку, пов'язані з існуванням у сучасному світі капі­талістичного табору, капіталістичної системи господар­ства. Для подолання цих перешкод потрібний вищий рівень міжнародної співпраці, ніж той, який існує в су­часному світі, а в перспективі — соціальна перебудова капіталістичного суспільства.

Крім того, треба мати на увазі, що нерідко в ранг глобальних кризових ситуацій невиправдано зводяться проблеми, виникнення яких зумовлено саме капіталі­стичною системою господарювання.

Як відомо, в земній атмосфері на висотах від 15 до 40 км міститься шар так званого озону, з максимумом концентрації на висоті близько 25 км. Озон — це кисень в особливому молекулярному стані — одна молекула озо­ну складається з трьох атомів кисню.

Утворюється озон під дією ультрафіолетової радіації Сонця, головним чином у тропічних районах нашої планети, і розноситься повітряними течіями в райони середніх і високих широт.

Надзвичайно важлива властивість озоносфери, що є необхідною для забезпечення можливості існування життя на Землі, полягає в тому, що вона поглинає жорст­ку ультрафіолетову радіацію Сонця, згубну для живих організмів. У разі пошкодження озоносфери, наша планета виявилася б непридатною для подальшого життя.

Згідно з наявними науковими даними, близько 650 мільйонів років тому вміст кисню у повітряній обо­лонці Землі становив близько 0,1 % його сучасної кон­центрації. Поповнення киснем могло відбуватися за рахунок двох джерел: його надходжень з надр планети (спочатку кисень витрачався на окислювання заліза, а потім став концентруватися в атмосфері) і діяльності синьо-зелених водоростей. Що ж до озоносфери, то вона виникла близько 570 мільйонів років тому.

У 1985 році над Антарктидою було виявлено так зва­ну «озонну дірку» — район, де озоновий шар став дуже тонким. Утворюється «дірка» у вересні й жовтні, а потім вона «затягується». Розмір «дірки» становить близько 10 млн. кв. км, тобто її можна порівняти з територією США.

Природа цього явища поки що незрозуміла, оскільки тривалість спостережень порівняно невелика. Не виклю­чено, що ми маємо справу з якимось короткочасним або періодичним природним атмосферним процесом, який, зокрема, може бути пов'язаний з коливаннями рівня сонячної активності (1985—1988 pp.—роки мінімуму чергового циклу сонячної активності).

Не виключено також, що однією з причин утворення озонної дірки є господарська діяльність людини. В результаті ряду виробничих процесів у атмосферу надхо­дить велика кількість хлоромістких сполук; перш за все фреонів, які використовуються в аерозольних упа­ковках. Піднімаючись у стратосферу, фреони під дією сонячного випромінювання розпадаються, і при цьому виділяється атомарний хлор, що активно руйнує озон.

Істотну роль можуть відігравати й нітрати, що їх використовують у сільському господарстві як добрива. Деяка їх частина засвоюється рослинами, але більша частина розкладається, внаслідок чого утворюються азо­тисті сполуки, які піднімаються в атмосферу і вступа­ють у хімічні реакції з озоном. Є повідомлення про те, що утворення типу «озонних дір» виявлено і в Арктиці, хоча і значно менших масштабів, ніж в Антарктиді.

Можливо, ця неоднаковість пояснюється тим, що меридіональна атмосферна циркуляція в Північній пів­кулі Землі відбувається значно активніше, ніж у Пів­денній, і повітряні течії, приносячи озон з екваторіаль­ної зони на північ, встигають поповнювати його змен­шення.

У 1988 р. цікаві дослідження атмосферних процесів у Арктиці, які здатні справити вплив на озоносферу, провели радянські вчені з борту дослідницького літака «Циклон».

Як було встановлено, протягом полярної ночі у при­полярних арктичних районах у стратосфері утворюються незвичайні хмари, що складаються з мікроскопічних кристаликів переохолодженого льоду. Протягом трива­лих зимових місяців ці кристалики збирають на себе фреони, поступово дрейфуючи до полюсу. З настанням весни під впливом сонячних променів кристалики та­нуть, а вивільнені фреони починають «знищувати» озон.

Імовірно також, що викиди в атмосферу деяких хі­мічних речовин призводять, мабуть, і до «місцевих» виснажень озонового шару. В усякому разі, згідно із спостереженнями, які ведуться на спеціальних озоно-сферних станціях, зареєстровано близько 50 випадків зниження концентрації озону над Москвою, Києвом й іншими великими містами європейської частини краї­ни. Щоправда, при цьому «наскрізні» діри в озоносфері не виникають і з плином часу нормальна товщина озо­нового шару відновлюється, так що ситуація поки що не є критичною. Проте це не знімає проблему. Необхід­но вже зараз докласти всіх зусиль до того, щоб надійно усунути екологічні фактори, здатні призводити до руй­нування озоносфери.

Методичні міркування. З точки зору наших сучасних знань про Землю, Всесвіт і людину наша планета (при­наймні, у межах Сонячної системи) — унікальне небесне тіло. Унікальне тому, що саме на Землі в процесі її природного розвитку склався комплекс фізичних та ін­ших умов, що забезпечують можливість виникнення і розвитку живих організмів, який спричинив появу людини — розумної істоти, здатної пізнавати й пере­творювати навколишній світ. Зрозуміло, такий «науко­вий антропоцентризм» не має нічого спільного з серед­ньовічним релігійним антропоцентризмом, в основі якого було уявлення про те, що Земля займає «особливе» місце у світобудові за «божественним задумом», що вона, як і весь світ, створена богом спеціально для людини, а лю­дина — це вінець божественного творення, що успадку­вала образ і подобу творця.

Насправді ж земні умови нашого буття — це резуль­тат розвитку природних процесів. І ми живемо на Зем­лі, а не на Марсі або на Венері тому, що на жодній іншій планеті Сонячної системи не існує тієї сукупності при­родних факторів, яка е необхідною і достатньою для існування й розвитку живих організмів. Знання цих

факторів, що визначають стан безпосереднього середо­вища нашого життя, для сучасного людства абсолютно необхідне. Справа в тому, що ці умови з плином часу змінюються. Змінюються як у результаті природних процесів, так і внаслідок практичної діяльності сучасної людини. І дуже важливо знати закономірності цих змін, а також їх допустимі межі, бо якщо ці межі будуть порушені, Земля може стати непридатною для життя.