Реферат

**на тему:**

# КОСМОС — ЗЕМЛЯ — ЛЮДИНА

**Зоряне небо.** Одним з найважливіших положень ма­теріалістичної діалектики в уявлення про загальний взаємозв'язок і взаємозалежність явищ природи.

Як суспільна формація людство підпорядковується особливим специфічним закономірностям — законам су­спільного розвитку, відкритим і дослідженим прихильниками матеріалізму. Але з точки зору при­родничих наук ми — частина Всесвіту і підпорядковує­мося діючим у Всесвіті фізичним та іншим закономір­ностям.

Не тільки цілий ряд умов нашого життя, а й саме існування земної цивілізації залежать від того, що являє собою наш Всесвіт, як він розвивається, які фізичні процеси у ньому відбуваються, які закони діють. Усві­домлення людиною з наукових позицій свого місця у Всесвіті, свого взаємозв'язку з навколишнім світом, має не тільки важливе значення для нашої практичної діяльності, воно становить основу нашого наукового світогляду.

Якщо ми — частина Всесвіту, то наше існування має бути тісно пов'язане не тільки з оточуючими нас яви­щами, а й з явищами космічного характеру.

Подолати земне тяжіння і вийти у космос людині вдалося тільки у другій половині XX століття. І все ж життя людини було пов'язане з космічними явищами вже з глибокої давнини. Як уже було зазначено, зорі й планети допомагали людині знаходити шляхи в океані, вимірювати час, складати календарі, визначати строки сільськогосподарських робіт.

Однією з перших, зрозуміло, ще наївних спроб ви­явити зв'язок земних і небесних явищ були міфи старо­давніх греків про зоряне небо. Хоча в них діють числен­ні боги, німфи, циклопи й інші фантастичні істоти, що мають надприродні властивості, все ж їхніми головними героями в люди, які не тільки виступають нарівні з бо­гами, а нерідко і перемагають їх.

Зрозуміло, зв'язок між земним і небесним як у міфах стародавніх греків, так і в аналогічних легендах інших народів е ілюзорним. Він не відповідає реальному стану речей.

Релігійні люди намагалися знайти зв'язок між «не­бесним» і «земним» також у рідкісних небесних яви­щах — повних затемненнях Місяця й Сонця, появах яскравих комет, дощах падаючих зір. Але й ці зв'язки були ілюзорними, вони існували лише в уяві наших предків.

**Роль математичних методів у пізнанні світу.** Пізнання природничими науками навколишнього світу нероз­ривно пов'язане із застосуванням математичного апарату і математичних методів дослідження.

Не випадково Коперник на титульному аркуші своєї великої праці написав: «Хай не входить сюди ніхто, не обізнаний з математикою». Без допомоги математичного апарату неможливо було б точно виразити реальні кіль­кісні співвідношення та залежності, що існують у при­роді.

Правда, у процесі свого розвитку наука виявляє не тільки кількісні, а й якісні закономірності. Однак, по-перше, в основі будь-яких якісних перетворень ле­жать кількісні зміни. А, по-друге, виявлення якісних закономірностей не дає нам завершеного знання — це лише проміжний етап. Наукова теорія тільки тоді може вважатися завершеною, коли вона дістає свого матема­тичного виразу. Зрозуміло, це в першу чергу стосується таких наук, як фізика і астрономія. До того ж матема­тичні формули — це не тільки спосіб описання. Матема­тичний метод має колосальну евристичну силу; виходячи з фактів реального світу, він здатний давати нове знан­ня. Якщо математичний апарат правильно відображає існуючі в природі зв'язки і відносини, то шляхом чисто математичних перетворень можна, відштовхуючись від явищ, на основі яких цей апарат був побудований, пе­редбачати нові, ще невідомі явища, а також прогнозу­вати дальший розвиток тих чи інших природних про­цесів.

Спостережна астрономія пов'язана з точними кіль­кісними вимірюваннями. А ці вимірювання неможливі без введення якоїсь системи відліку, подібної до геогра­фічної системи координат на Землі. Тільки за цієї умови можна забезпечити, в одного боку, потрібну точність результатів спостережень, а з другого — можливість цільоуказань на небі, що дають змогу безпомилково від­шукувати досліджувані об'єкти.

Введення небесних координат здійснюється за допо­могою спеціальної системи геометричних побудов, су­купність яких дістала назву сферичної астрономії. На перший погляд сферична астрономія — не більш ніж умовна допоміжна конструкція. Але саме вона забезпе­чує відповідність результатів спостережень реальній природі і можливість практичних застосувань астроно­мічних даних.

**Методичні міркування.** Слід зазначити, що нині ве­личезна більшість астрономічних розрахунків здійснює­ться з допомогою швидкодіючих електроннообчислюваль-них машин. Це дає змогу за короткі строки діставати бажані результати і тим самим значно прискорює про­цес наукового дослідження Всесвіту.

Водночас більшість математичних конструкцій, навіть незважаючи на те, що вони приводять до бажаних ре­зультатів, можуть вдатися надуманими й штучними. В зв'язку з цим може скластися зовсім неправильне й небезпечне у світоглядному плані уявлення про те, що людина нібито за допомогою математичних формально-логічних побудов конструює властивості навколишнього світу.

«Чиста математика,— писав Кант,— має своїм об'єктом просторові форми і кількісні відношення дійс­ного світу, отже — дуже реальний матеріал. Той факт, що цей матеріал набирає надзвичайно абстрактної фор­ми, може лише слабо затушувати його походження із зовнішнього світу. Але щоб бути спроможним дослідити ці форми і відношення в чистому вигляді, треба цілком відокремити їх від їхнього змісту, залишити цей остан­ній осторонь як щось неістотне».

Тим самим Кант хотів підкреслити, що абстракт­ний характер математичних побудов ніякою мірою не може бути підставою для висновку про те, що цей апа­рат існує сам по собі поза всякою залежністю від реаль­ної дійсності.

З другого боку, неправомірно також ототожнювати математичний апарат з реальною дійсністю.

Тому, знайомлячи школярів із сферичною астроно­мією, треба не тільки дати уявлення про те, як прак­тично користуватися системами небесних координат, а й показати, яким чином пов'язані її геометричні по­будови з реальними властивостями навколишнього світу і умовами астрономічних спостережень.

Перш за все слід звернути увагу на те, що саме поняття небесної сфери виникає природним чином. Спра­ва в тому, що багато завдань спостережної астрономії пов'язані з кутовими вимірюваннями на небі. При цьому астроном абстрагується од відстаней до космічних об'єк­тів, мовби відносячи їх усіх до однакової відстані, тобто подумки розташовуючи їх на сферичній поверхні, в гео­метричному центрі якої перебуває він сам. На цю по­верхню вздовж відповідних радіусів і проектуються небесні світила.

Але сконструйована таким чином небесна сфера ще ніяк не пов'язана із Землею і місцеперебуванням на ній спостерігача. Встановленню цих зв'язків і служать по­дальші побудови сферичної астрономії. Спочатку треба пов'язати небесну сферу з кулястістю Землі. Саме для цього будується прямовисна лінія, напрям якої у кожній точці земної поверхні можна визначити за допомогою виска. Перетин прямовисної лінії з небесною сферою визначає розташування точок зеніту і надира. За допо­могою прямовисної лінії будується й площина горизон­ту. Вона проводиться через центр небесної сфери пер­пендикулярно до прямовисної лінії. Перетин площини горизонту з небесною сферою дає математичний горизонт. Внаслідок кулястості Землі небесні сфери, побудовані для двох спостерігачів, які перебувають у різних точках земної кулі, різняться одна від одної. Кожна з них має свою прямовисну лінію, свій зеніт, свої площину гори­зонту й математичний горизонт.

Треба також зв'язати небесну сферу з добовим обер­танням Землі. Спостерігаючи зоряне небо протягом до­сить тривалого часу, можна виявити, що картина його змінюється. Одні сузір'я піднімаються над горизонтом у східній стороні, інші заходять на заході. Ці зміни є наслідком добового обертання Землі довкола власної осі, що відбувається із заходу на схід. При цьому ми помітимо, що світила, розташовані порівняно невисоко над горизонтом, у південній стороні неба описують дуги великих радіусів. У міру наближення до зеніту ці радіуси зменшуються, і десь у районі Полярної зорі знаходиться нерухома точка. Визначити її місцерозташування можна дослідним шляхом. Для цього треба направити фото­апарат у район Полярної зорі і сфотографувати цю ділянку неба з довгочасною витримкою. На знімку всі зорі внаслідок добового руху прокреслять відповідні дуги. А в центрі знаходиться нерухома точка — Північ­ний полюс світу. Він розташований на продовженні осі обертання Землі — осі світу. Північний полюс світу, зе­ніт і центр небесної сфери визначають розташування площини небесного меридіана і точок горизонту — пів­дня і півночі. З напрямом осі світу безпосередньо пов'я­зане й розташування у просторі перпендикулярної до неї площини небесного екватора.

Таким чином, небесна сфера з усіма її геометрични­ми елементами зовсім не е довільною математичною конструкцією, її побудова тісно пов'язана з реальними умовами астрономічних спостережень.

Засвоєння основних положень сферичної астрономії й осмислення їхньої сутності, як правило, стикається з серйозними труднощами. Воно вимагає достатньою мірою розвинутої просторової уяви, оскільки всі побу­дови сферичної астрономії здійснюються у тривимірному просторі. Проте усі відповідні ілюстрації виконуються на плоскому аркуші паперу.

Тому в тих містах, де є стаціонарні або навчальні планетарії, дуже корисно провести заняття з викори­станням апаратури, що відтворює побудови сферичної астрономії на сферичному куполі, тобто у тривимірному просторі.

Практична астрономія. Ми вже говорили, що астро­номія подібно до інших природничих наук зародилася у безпосередньому зв'язку з практичними потребами людей. Виникнувши для розв'язання практичний зав­дань, астрономія в свою чергу істотно вплинула на роз­виток людського суспільства, сприяла його прогресу. Зо­крема, можливість визначати місцезнаходження корабля у морі за розташуванням Сонця і зір сприяла великим географічним відкриттям. Відкриття Америки, кругосвіт­ні подорожі здійснили мореплавці, які добре знали практичну астрономію. «Існує тільки одне безпомилкове обчислення,— говорив Колумб,— це — астрономічне. Ща­сливий той, хто з ним обізнаний».

Аж до другої половини XX століття астрономічні методи навігації, геодезії, а також обчислення часу збе­рігали своє практичне значення. І вже в повоєнні роки внаслідок розвитку радіотехніки, електроніки, атомної фізики з'явилися зручніші, оперативніші й точніші ме­тоди як для розв'язування навігаційних та геодезичних задач, так і для надточного відліку проміжків часу.

І в цих традиційних галузях свого практичного за­стосування сучасна астрономія відійшла на другий план, поступившись першістю технічним методам. Проте, чи означає це, що практична астрономія повністю віджила свій вік і вже нездатна у наш час приносити якусь ре­альну користь? Такий висновок був би неправильним.

Насамперед не втратила свого значення астронавіга­ція. Вона залишається невід'ємною складовою частиною сучасного навігаційного комплексу — в кінцевому підсумку координата його опорних пунктів визначаються точними астрономічними вимірюваннями. Крім того, в екстремальних ситуаціях можуть знадобитися і безпо­середні навігаційні астрономічні спостереження (астро­номічні ж методи автономні: вони незалежні від стаціо­нарних наземних служб).

Є, нарешті, й нова сфера людської діяльності, в якій астронавігаційні методи відіграють особливо важливу роль. Йдеться про космонавтику. Вже зараз операції орієнтування й стабілізації космічних кораблів здійсню­ються за допомогою астрономічних спостережень. А при польотах у далекий космос астронавігація може стати єдиним методом визначення місцезнаходження косміч­них кораблів у світовому просторі та знаходження їхньо­го курсу.

Цікава трансформація відбулася з астрономічними методами визначення точного часу. Якщо раніше астро­номи уточнювали хід годинників, звіряючи їх з добовим обертанням Землі, то з розробкою надточних атомних еталонів часу з'явилася можливість розв'язувати проти­лежне завдання: за показаннями атомних годинників з допомогою астрономічних спостережень визначати нерівномірність обертання нашої планети.

Доля практичної астрономії досить повчальна. Вона показує, як змінюється сфера застосування фундамен­тальних методів пізнання природи, вироблених багатові­ковою практикою людей. І в цьому — один з проявів діалектики процесу освоєння людиною навколишнього світу.