

# АНТРОПНИЙ ПРИНЦИП У ВСЕСВІТІ

*Людина утримується на грані двох безодень —  
безодні нескінченності і безодні небуття —  
непрístupних, прихованих від людського ока непроникною таємницею,  
ніби не в змозі навіть наблизитися до розуміння цих меж —  
кінця світобудови і його початку;  
так само, як вона не може збагнути небуття,  
з якого вона виникла, і нескінченності, в якій розвіється.*  
Блез Паскаль

Улітку 1930 року на дачі **А. Ейнштейна** (1879—1955) під Берліном відбулася його зустріч з видатним індійським поетом і філософом **Рабіндранатом Тагором** (1861—1941). Бесіда торкалася основ світобудови і фундаментальних проблем філософії, зокрема взаємозв'язку матерії і свідомості. Як представник західної науки, **Ейнштейн** відстоював матеріалістичну точку зору про первинність матерії, яка існує незалежно від досвіду і свідомості людини, і вторинність свідомості, яка є продуктом високорозвиненої матерії. **Тагор** відстоював позицію філософів стародавнього Сходу, згідно з якою перевага надається Вищому Розуму.

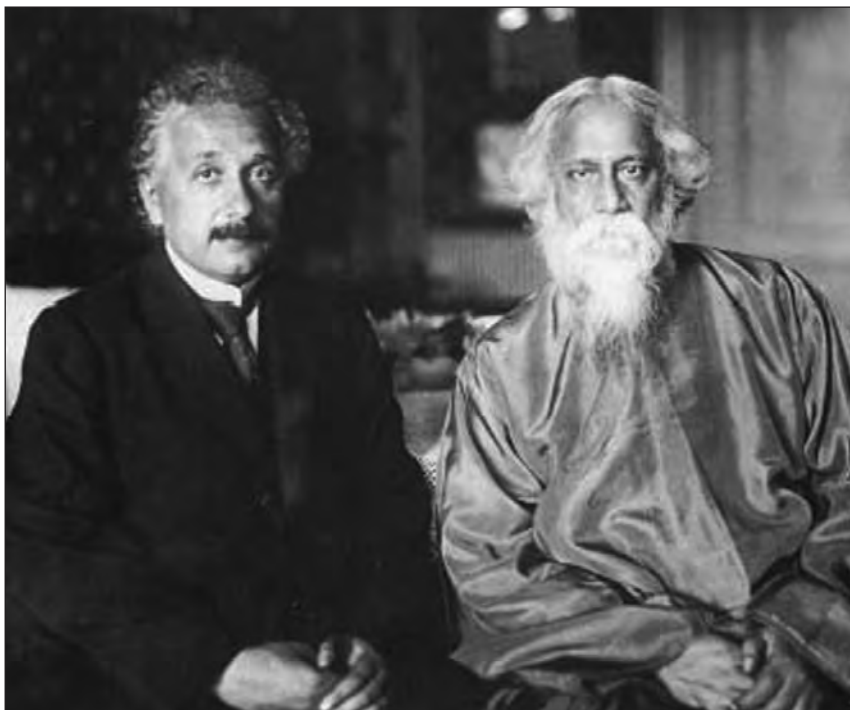
Різниця між поглядами Сходу і Заходу у вивченні реальності визначилася також і тими методами, якими користуються дослідники. Якщо західна наука для пізнання природи використовує фізику і математику, то на Сході головними інструментами пізнання, які застосовують так звані *контактери*, є людське тіло, його нервова система і свідомість

У даній статті ми звертаємося лише до одної з суперечливих проблем, з якою зіткнулася сучасна західна наука і яка являє собою серйозну кризу для матеріалістичного трактування навколишньої дійсності. Це так званий *антропний принцип* у Всесвіті.

У сучасній постановці *космологічний антропний принцип* має стосунок, головним чином, до двох непростижних проблем науки: 1) чому Всесвіт такий, а не інший? 2) яка роль і місія людини в космосі?

Не дивно, що ці питання привертали до себе увагу людей з сивої давнини і належать до найбільш актуальних упродовж історії людської цивілізації. Кожна епоха відзначалася властивим їй трактуванням цих проблем на базі розробленої на той час світоглядної космологічної концепції.

У геоцентричному світі **Арістотеля** (384—322 рр. до н.е.) і **Птолемея** (близько 87—165 рр. н.е.) центром Всесвіту вважалася Земля, навколо якої обертаються всі небесні тіла. З цим постулатом людина автоматично потрапляла в центр Всесвіту. Така філософська концепція, за якою людина є центром і найвищою метою Всесвіту, називається *антропоцентризмом*.



Альберт Ейнштейн і Рабіндранат Тагор. Берлін, 1930 р.

**М. Коперник** (1473—1543) позбавив Землю привілейованого місцеположення, але в уявленнях мислителів тієї епохи Всесвіт обмежувався Сонячною системою (на той час — орбітою Сатурна), а щодо зір то, як і в античні часи, вважалося, що Сонячна система оточена сферою нерухомих зір. За словами **І. Кеплера** (1571—1630) “зоряна сфера складається з льоду або кристалю”. Цю сферу він помістив на відстані 60 мільйонів радіусів Землі, а це в 100 разів менше, ніж відома тепер відстань до найближчої зорі.

Кеплер у центрі світобудови поставив Сонце (звідси *геліоцентрична система світу*). Він висловлював й інші думки, які на той час вважалися фантастичними, а саме, що зорі мають однакову природу з нашим Сонцем і що вони, подібно до Сонця, оточені планетами. Особливо гаряче відстоював цю ідею **Джордано Бруно** (1548—1600), який вважав також, що Всесвіт нескінченний. Відомо, що в конфлікті з офіційною владною силою, яку на той час являла церква, він поплатився життям.

Невдовзі після цього Молочний Шлях за допомогою телескопа, винайденого **Г. Галілеєм** (1564—1642), було розділено на багато зір. Завдяки працям **В. Гершеля** (1738—1822) вперше було одержано уявлення про нашу зоряну систему Галактику. Деякий час вважалося, що вона єдина і являється центром Всесвіту. Проте вже **Гершель** називав маленькі туманні плями, видимі в його телескоп, молочними шляхами, ввівши для нашої Галактики написання *Молочного Шляху* з великої літери. Ці одержані спостереження астрономією досягнення ніби стверджували ідею **Дж. Бруно** про множинність і рівноправність світів і про еквівалентність будь-якого місця у Всесвіті.

Які ж причини стали у свій час основою для переваги матеріалістичної концепції в західній науці?



Основоположник квантової фізики Макс Планк вручає Альберту Ейнштейну медаль імені М. Планка. 1929 р.

Фундаментом *наукового матеріалізму* стали вражаючі досягнення класичної механіки у XVI—XVII ст. Відкриття **Ньютоном** (1643—1727) закону всесвітнього тяжіння, сформульовані ним закони механіки, які піддавалися строгому математичному опису, привернули увагу спеціалістів-науковців. У XVIII і XIX століттях більшість учених дотримувалися тої думки, що головною рушійною силою Всесвіту є сила тяжіння, згідно з якою процеси в ньому здійснюються механічно з точністю добре налаштованого годинника. З цього приводу характерна теза відомого французького астронома і математика **П. Лапласа** (1749—1827), яка стала основою цілого напрямку в філософії — т. зв. *лапласівського детермінізму*: “Розум, який для якоїсь даної миті знав би всі сили, що діють у природі, і відносно розташування її складових, коли б він, крім того, був досить всеосяжним, щоб піддати ці дані аналізу, охопив би в єдиній формулі рухи найбільших тіл у Всесвіті і найменшого атома; для нього не було б нічого неясного, і майбутнє, як і минуле, було б у нього перед очима”.

Супроти цього дещо бентежними були захоплені й незрозумілі на той час досягнення в світі живого. Відомий богослов **В. Палей** свого часу писав: “Ті самі мотиви, що викликали появу ока як механізму зору, зумовили і появу телескопа для допомоги зору”. Цікава відносно цього також заява **Ч. Дарвіна** (1809—1882), засновника наукової еволюційної біології: “Припущення, що око виникло в результаті еволюції, здається мені найвищою мірою абсурдним”.

Зазначимо до речі, що більшість визначних учених були глибоко віруючими людьми. І серед них найвидатніші фізики й астрономи **М. Коперник**, **І. Кеплер** та **І. Ньютон**, праці яких стали основою сучасної космології.

XX століття, в свою чергу, стало важливим етапом у трактуванні обговорюваної проблеми. З появою квантової механіки змінилися уявлення науки про вакуум. Завдяки працям **П. Дірака** (1902—1984) фізики стали розглядати вакуум як вмістилище віртуальних елементарних частинок, що постійно з’являються й анігілюють, а теорія походження Всесвіту внаслідок Великого Вибуху із вакууму одержала фізичну трактовку. Справедливості ради слід нагадати, що теорія фізичного вакууму по суті своїй не нова. Багато тисяч років тому стародавні філософи на Сході притримувалися тої думки, що всі матеріальні тіла з’явилися з “великої порожнечі” [1].

Іншим важливим напрямом, що суперечив матеріалістичній філософії, стало коло проблем, об’єднаних під назвою “*антропний принцип*” [2]. У другій половині XX століття вчені-космологи звернули увагу на те, що основоположні параметри Всесвіту (як то маси елементарних частинок, сили гравітаційної, електромагнітної та ядерної взаємодій, швидкість розширення Всесвіту, середня густина матерії у Всесвіті та ін.) дивним чином узгоджені між собою. Як наслідок, еволюція Всесвіту відбувається саме за тим сценарієм, який маємо в дійсності і який привів до формування зір, планет та сприятливих умов для виникнення життя і розуму.

Проблема не здавалася настільки драматичною, доки вивчення Всесвіту обмежувалося колом питань: який Всесвіт? Але уже *А. Ейнштейн* ніби в заповіт поставив перед фізиками майбутнього проблему стосовно того, чому Всесвіт саме такий, а не інший.

Аналіз співвідношень і абсолютні значення світових констант (гравітаційна стала, електромагнітна і ядерна взаємодії, маси електрона, протона і нейтрона та ін.) без сумніву переконують, що вони настільки узгоджені між собою, а внаслідок цього еволюція Всесвіту так тонко налаштована саме на той сценарій, який ми маємо в дійсності, що серед спеціалістів це викликало розгубленість, з одного боку, і захоплення та ентузіазм — з другого.

Дійсно, уже на рівні неживої природи є складні структурні утворення (ядра атомів, атоми, молекули, планети, зорі, галактики), для виникнення яких необхідні надзвичайно тонко узгоджені між собою згадані світові константи. Наведемо деякі з них [2].

1. Коли б гравітаційна взаємодія або середня густина матерії у Всесвіті були меншими, або швидкість розширення Всесвіту — більшою, то галактики і зорі не могли б сформуватися під дією гравітації.

2. Коли б гравітаційна взаємодія або середня густина матерії у Всесвіті були більшими, або швидкість розлітання галактик — меншою, то часу існування Всесвіту, що розширюється, було б не досить для еволюції життя до його розумного увінчання. Суттєво зменшилась би і тривалість еволюції зір. Відзначимо, до речі, що у Всесвіті, що стискається, згідно з т. зв. *парадоксом Ольберса*, температура неприйнятно висока для біологічних процесів.

3. Коли б різниця мас протона  $p$  і нейтрона  $n$  була меншою, то нейтрони не могли б розпадатися на протони і електрони  $e$  в реакції:  $n \rightarrow p + e + \nu$  ( $\nu$  — нейтрино), бо не вистачило б маси на електрон, а вільні протони розпадалися б на нейтрони і позитрони (античастинки електронів). У такому світі в галактиках змогли б сконденсуватися лише білі карлики, нейтронні зорі та чорні діри, тобто ті небесні об'єкти, якими закінчується еволюція і активна генерація енергії зорями в існуючому Всесвіті. Атоми як “планетарні” системи, утворені електричною взаємодією між протонами і електронами, не могли б існувати.

4. Коли б маса електрона була більшою лише в 2,5 рази, то проходила б реакція об'єднання протонів з електронами і утворення нейтронів у реакції:



відповідно до якої вся речовина Всесвіту перетворилася б у нейтрони і нейтрино, а зоряний світ був би обмежений лише нейтронними зорями і чорними дірами.

5. Коли б сильна (ядерна) взаємодія була всього на 2 % більшою, в процесі нуклеосинтезу утворювалися б дипротони. Весь водень був би вичерпаний уже на стадії первинного космічного нуклеосинтезу до формування галактик і зір. Вся речовина Всесвіту складалася б із гелію (фактичний склад Всесвіту — 77 % водню, 21 % — гелію і 2 % — важчих хімічних елементів). А без водню не було б зір головної послідовності

з довготривалими реакціями синтезу гелію з водню. Саме навколо таких зір зі стабільними за мільярди літ умовами можлива еволюція живої матерії, аж до вишого увінчання — розуму. Без водню не було б води, неможливі були б органічні сполуки.

6. Коли б ядерна взаємодія була вдвічі меншою або коли б електромагнітна взаємодія або заряд протона і електрона були більшими, то уже ядра заліза, а тим паче важчих хімічних елементів, були б радіоактивними.

7. Коли б енергетичний рівень резонансу ядра вуглецю  $^{12}\text{C}$  не збігався з тепловою енергією типової зорі (червоного гіганта), то утворення вуглецю при малоімовірному зіткненні трьох ядер гелію проходило б значно рідше. Ефективність синтезу цього важливого в усіх аспектах елемента була б суттєво меншою, а кількість вуглецю в природі — недостатньою.

8. Коли б ядро кисню  $^{16}\text{O}$  мало рівень резонансної енергії, близький до умов горіння гелію в червоних гігантах, то весь вуглець вигорав би за реакцією:



а без вуглецю неможливі були б біоорганічні сполуки, які нам відомі.

“Якби ви хотіли утворити вуглець і кисень приблизно в однакових кількостях у зорях, то повинні були б задати два рівні резонансів, причому саме там, де ці рівні дійсно мають місце. Твереза інтерпретація фактів дає можливість припустити, що в фізиці, а також у хімії і біології, експериментував *надінтелект* (виділено мною — *І.Д.*) і що в природі немає сліпих сил, вартих уваги” (*Ф. Хойл*, [2, с. 141]).

Відносно умов на Землі відомий український астроном *І.А. Климишин* (нар. 1933 р.) наводить такі збіги сприятливих факторів [3]:

1. Вода має найбільшу густину при температурі  $+4\text{ }^\circ\text{C}$ , завдяки чому лід перебуває над водоймами. В альтернативі (як це має місце при замерзанні інших речовин) лід випадав би на дно, водойми промерзли б до дна, і життя в них було б неможливе.

2. Атмосфера Землі містить такі гази і в такому співвідношенні, що найкраще сприяє розвитку та існуванню життя. Коли б концентрація кисню була більшою, то все, що може горіти, уже давно згоріло б, а при меншому значенні цієї концентрації горіння було б зовсім неможливим.

3. Парниковий ефект, створюваний в атмосфері Землі частками процента вуглекислоти і водяних парів, сприяє підвищенню температури на поверхні Землі на  $30\text{ }^\circ\text{C}$ , тобто підтриманню її на оптимальному рівні.

4. Відома роль також озонового шару повітря, який є захисним щитом живого від космічного ультрафіолетового опромінення.

Таким чином, *антропоцентризм* чи *антропний принцип*, як ми бачили з історії розвитку цієї проблеми, за образним виразом *Климишина* “*вигнаний через двері, знову і знову повертається через вікно*”. Запропоновані для пояснення цього феномена матеріалістичні гіпотези можна поділити на дві групи:

1) у Всесвіті діють якісь загальні закономірності, причин яких ми ще не знаємо і які зумовлюють єдино





Академік А.Д. Сахаров

можливі значення і співвідношення основних параметрів Всесвіту;

2) Всесвіт може існувати, чергуючись у часові, в найрізноманітніших варіантах або навіть в один і той же час існує багато всесвітів, але спостерігати ми можемо єдиний, саме той, який допускає існування в ньому розумного спостерігача (є гіпотеза про те, що всесвіти, які з'являються з невдалим поєднанням констант, подібно до живих дефективних мутантів, не виживають у боротьбі за існування з суперниками, що мають наближені до ідеалу параметри, і зникають або асимілюють з останніми).

У зв'язку з усім вищесказаним **Б. Картер** [2] пропонує дві формули антропного принципу (АП):

1. Слабкий АП: “Наше становище у Всесвіті є привілейованим в тому сенсі, що воно повинно бути сумісним з нашим існуванням як спостерігачів”. Тобто ми є свідками певних процесів і явищ, тому що інші процеси і явища відбуваються без нас.

2. Сильний АП: “Всесвіт, (а отже, і фундаментальні параметри, від яких він залежить) повинен бути таким, щоб у ньому на деякому етапі еволюції допускалось існування спостерігачів” [2, с. 372]. Ця формула відома також, як телеологічний аргумент, згідно з яким еволюція є здійсненням наперед визначеної мети. Серед інших формулювань сильного АП заслуговує на увагу т. зв. *остаточний* або *вирішальний* АП: у Всесвіті має появиться інтелектуальна обробка інформації, а коли вона появиться, то уже ніколи не зникне.

Антропний і неологічний принципи приводять до появи багатьох неоднозначних питань, а саме щодо ролі Бога у сучасному світі, безсмертя та збереження інформації.

Цікаву концепцію цієї проблеми пропонував відомий фізик, академік **А.Д. Сахаров** (1921—1989). У заключних словах своєї Нобелівської лекції він сказав: “Я захищаю також космологічну гіпотезу, згідно з якою космологічний розвиток Всесвіту повторюється в основних своїх рисах нескінченне число разів. При цьому інші цивілізації, в тому числі більш “вдалі”, повинні існувати нескінченне число разів на “попередніх” і “наступних” щодо нашого світу сторінках книги Всесвіту. Проте все це не повинно применшити нашого священного прагнення саме в цьому світі, де ми, як спалах у темряві, виникли на одну мить з чорного небуття невідомого існування матерії, здійснити вимоги Розуму і створити життя, гідне нас самих і неясно угадуваної нами мети”. (Мається на увазі гіпотеза **А.Д. Сахарова** про Всесвіт, який пульсує, коли на зміну теперішньому його розширенню наступить стискання, з якого почнеться новий виток розширення, і так без кінця. — І.Д.).

Людина повинна гідно й відповідально реалізувати себе перед лицем земної природи і Всесвіту, уособлюваного у світі вищої реальності позаземним Розумом, яким є енерго-інформаційне поле Всесвіту, на переконання **Ю.О. Шилова** (нар. 1949 р.) [4]. Нехай наша цивілізація уподібниться до кожної людини, яка завжди живе з почуттям, ніби за нею постійно спостерігають, а тому уникає вчинків, яких треба соромитись. Мабуть, ми не станемо справжнім людством, глобальною персональністю, доки не стане для всієї Землі нормою сором жити не по-людськи. ■

**Іван Дичко**

канд. фіз.-мат. наук, стар. наук. співроб.  
Гравіметричної обсерваторії Інституту геофізики  
ім. С.І. Субботіна НАН України, м. Полтава

#### Література

1. Дичко І.О. Всесвіт з фізичного вакууму // Наше небо. — 2004. — № 1. — С. 6—9.
2. Картер Б. Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии. Космология. Теория и наблюдения. — М., 1978. — С. 369, 370.
3. Климишин И.А. Релятивистская астрономия. — М.: Наука, 1989.
4. Шилов Ю.О. Истоки славянской цивилизации. — К.: МАУП, 2004. — 704 с.