

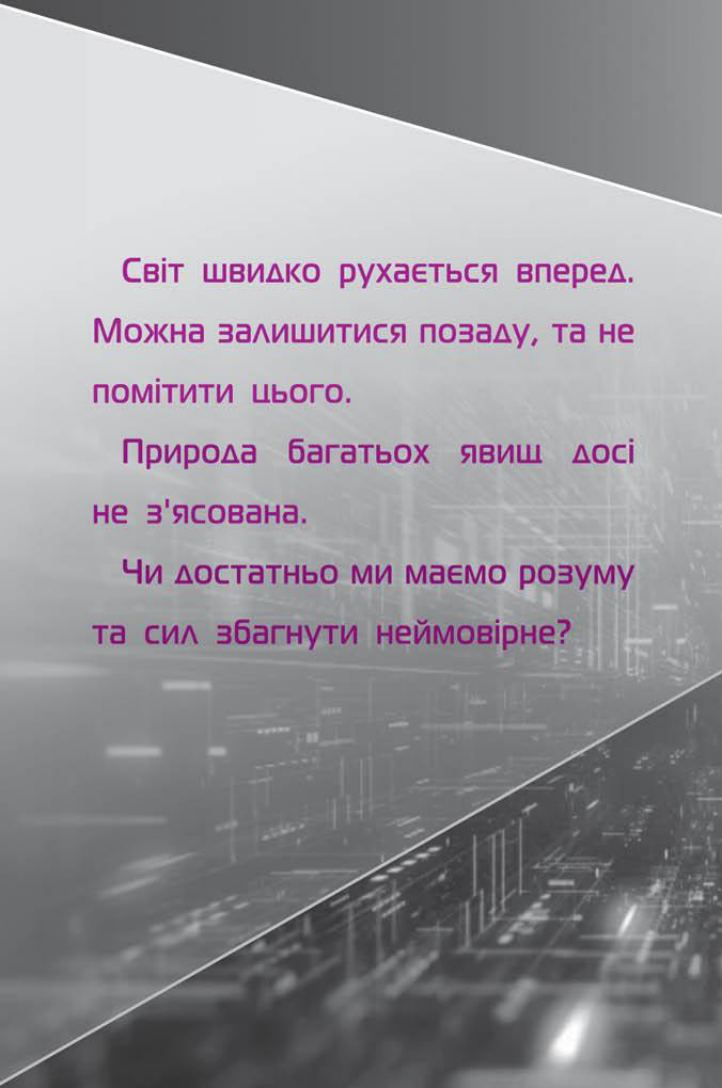
НАУКОВО-ПОПУЛЯРНА ЛІТЕРАТУРА ХХІ СТОЛІТТЯ

Сергій Бігунов

# ЗВІДКИ ВСЕ



ЗЕМНІ АНОМАЛІЇ, КОСМОС, МІКРОСВІТ: ПРОСТО ТА ПРОЗОРО



Світ швидко рухається вперед.  
Можна залишитися позаду, та не  
помітити цього.

Природа багатьох явищ досі  
не з'ясована.

Чи достатньо ми маємо розуму  
та сил збагнути неймовірне?

Сергій Бігунов

ЗВІДКИ  
ВСЕ

2022 р.

Бермудський трикутник, просторово-часові аномалії, «позафізичне», «розумна» вода, несподівані хвилі. Космічні процеси, геометричні фігури планет, чорні діри, квазари, «темні» матерія та енергія, народження зірок в «несприятливих» умовах. Спрямований потік галактик («Наука та Істина»).

Для читача будь-якого віку та освіти. Фізика «з нуля». Теорія відносності та гравітація. Мікросвіт, прискорювачі та колайдери, антиматерія, нейтрино. Квазичастинки, ударні хвилі світла.

Наука та Істина, межа науки, причинність та свобода вибору. Нове мислення.

Автор **Сергій Бігунов** –  
фізик

Редактор **Дмитро Єсипенко** –  
кандидат філософських наук,  
головний редактор  
журналу «Наука і суспільство»,  
директор Українського центру  
духовної культури  
Товариства «Знання» України.



2022 р.



# КЛЮЧІ ДО ТАЄМНИЦЬ

Спочатку я намагався лише дати читачам ключі до таємниць природи, та все ж таки вирішив поділитися з Вами деякими думками. Насамперед – це розкриття одного загадкового феномену, для якого протягом тривалого часу не існує пояснення поза межами цієї брошури. Отже, Ви – одні з перших, кому відкриється «неможливе».

Перегорнувши цю сторінку, можна читати з однаковим захопленням як завгодно: з додатками, коментарями, питаннями, або без них.

Щоб деталі не приховали суті, дещо трохи спрощено. Наприклад, в одному з розділів розгортається лише головний сценарій руйнування та відродження світів.

Я не посилався на конкретну літературу. Джерела «з формулами» простіше знайти самостійно. Принаймні є вибір між заплутаним та прозорим.

Мало не забув. Отримаєте премію – запросьте на презентацію Товариство «Знання» України, завдяки якому можна багато дізнатися про світ, де ми живемо.

---

Навряд чи є  
два абсолютно однакових дерева.

Тоді, як ми можемо знати,  
що перед нами дерево?

Тому, що бачимо не очима.

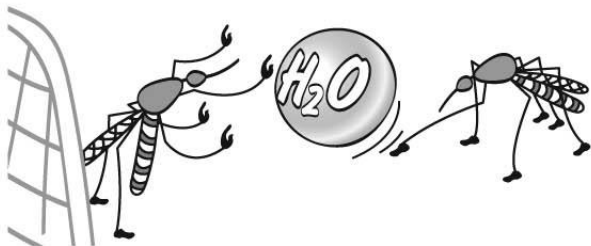
---

# ЩО МИ БАЧИМО



Нас оточує те, до чого ми звикли. Ми не летимо в космос, відштовхуючись від нашої планети, а ходимо. Це нормально. А що взагалі «нормально»? Навіть магніт спочатку скидається на аномальне явище. Але ж «ниточок», якими всіх притягує Земля, ми теж не бачимо!

Багато чого залежить від наших розмірів. Для комара крапля води схожа на м'яч. Комар, збільшений до розмірів людини, буде схожий на монстра, зробленого з надтвердих матеріалів. А якщо ми збільшимося до розмірів нашої планети, то вона буде сприйматись як крапля настільки текучої речовини, що деформується лише від одного оберту за добу. Тому лабораторна модель Всесвіту, який «трохи» більший за Землю, набагато менше схожа на Всесвіт, аніж комар на АН-225, і лише наша інтуїція здатна вигукнути: «Еврика!».



Сучасні знання могли б здаватися магією для людей епохи Відродження. Отже, ми дещо маємо для пояснення шокуючих фактів. Таких, як Бермудський трикутник, НЛО, що рухаються занадто швидко, та інших феноменів. А також – для теорії мандрівок у часі та нових уявлень про аномалії простору.

Може здатися, що в двох наступних розділах – нічого особливого. Але вони виводять на шлях до відкриттів. Тому, сподіваюся, на решті сторінок Ви не знайдете тривіального в зрозумілому. Тим більше – чогось незрозумілого.



# ЯК УСЕ РУХАЄТЬСЯ

Кажуть, закон *всесвітнього тяжіння* (сила тяжіння пропорційна Вашій масі, масі планети та зворотно пропорційна квадрату відстані до неї) був відкритий завдяки яблуку, що впало на голову Ісааку Ньютону. Подробиці невідомі, але розрахунки руху небесних тіл стали можливими після відкриття цього та ще трьох законів:

1. Якщо щось летить без зміни швидкості, це ознака того, що на нього нічого не діє<sup>1</sup>.
2. Якщо предмет А притягує предмет В або відштовхує його, він відчуває таку саму дію з боку предмета В.
3. Якщо діє сила, швидкість змінюється.

Якщо предмет спочатку не рухався, а згодом його швидкість кожну секунду зростає на певну величину, вона дорівнюватиме кількості секунд, помноженій на цю величину – на *прискорення*. Чим більша сила  $F$  діє на предмет, тим швидше він прискорюється: прискорення пропорційно силі  $F$ . Масивний предмет розігнати важче: прискорення зворотно пропорційне масі  $m$  предмета. Тому воно дорівнює

$$a = F/m, \text{ звідки } F = ma.$$

.....  
<sup>1</sup> Коли сили врівноважені, дії немає.

Ці три закони класичної механіки Ісаак Ньютон відкрив дуже давно<sup>2</sup>, але навіть сьогодні вони «працюють».

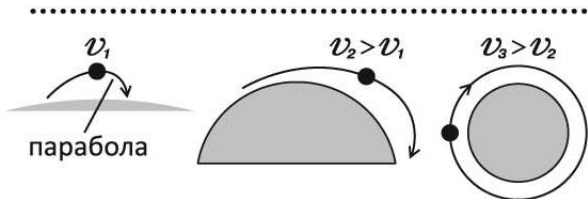
Планети рухаються завдяки інерції та гравітації. Інерція зберігає рух планети (працює перший закон Ньютона). *Енергія* руху – це *кінетична енергія* (те саме походження має слово «кіно») <sup>3</sup>. Гравітація – інший вид енергії – *потенційної*. Вона здатна змінювати рух. Якби в якусь мить швидкість планети дорівнювала нулю, наступної миті вона почала би падати на Сонце з прискоренням згідно третього закону Ньютона. Чим більша відстань, тим більше часу, щоби розігнатися. Відповідно – більша швидкість космічного зіткнення, тому що енергія гравітації мала більше *потенційної* спроможності перетворитися на кінетичну енергію.

Рух планети – це процес її падіння на Сонце, який не завершується зіткненням. Планета залишається на орбіті завдяки руху. Енергія цього руху врівноважує енергію гравітації. Можна сказати, що планета знаходиться на певному «енергетичному рівні».

.....  
<sup>2</sup> Коли тіло прискорюється, його швидкість змінюється. Ісаак Ньютон багато зробив для вирішення задач, подібних до розрахунку швидкості в певний момент часу (в його *нескінченно малому* проміжку).

Як це сприяло використанню бочок,  
та до чого тут Сімпсон?

<sup>3</sup> Додаток 1. «Що таке енергія» (стор. 60).



Так само рухаються супутники Землі. Якщо ми кинемо предмет з горизонтальною швидкістю  $v_1$ , він впаде на Землю. Збільшуючи швидкість, можна досягти першої космічної швидкості.

.....

Гравітація об'єднує зірки у галактики. Завдяки їй планети обертаються навколо зірок. Вона утримує повітря біля Землі та спрямовує камені з космосу до Юпітера. Це зменшує загрозу для життя на нашій планеті. Життя можливе на Землі ще й тому, що її ядро, обертаючись, створює магнітне поле. Воно захищає все живе від радіації.

Як пояснити взаємодію дротів зі струмом  
в однаковому напрямку,  
ніби магнітного поля не існує?

.....  
Ключ до відповіді далі.  
.....

# ДО ЧОГО ПРИЗВОДИТЬ ЕЛЕКТРИКА

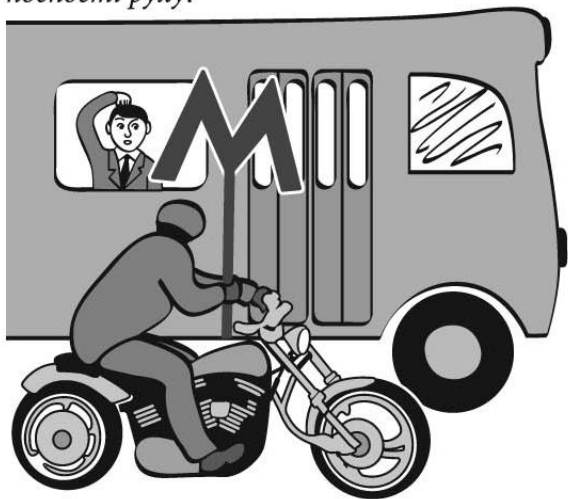
Електричні заряди мають навколо себе *електричне поле*. Рух цього поля разом із зарядами вздовж дротів створює *магнітне поле*, яке притягує один дріт до іншого або відштовхує в залежності від взаємного напрямку струму. Так само рух магнітного поля створює електричне поле. Тому коливання електричного заряду генерують коливання магнітного поля, які створюють електричне поле, що, також, змінюється. Так виникають *електромагнітні хвилі*. Залежно від частоти коливань або від довжини хвилі, яка зворотно пропорційна частоті коливань, вони можуть бути радіацією, світлом або «працівниками» засобів зв'язку.

Електричні та магнітні хвилі можна описати функціями  $\sin(x)$  та  $\cos(x)$ , що рухаються вздовж напрямку  $x$ . Вони є розв'язками хвильових *рівнянь Максвелла*. Ці рівняння встановлюють величину магнітного поля в залежності від зміни електричного поля та величину останнього в залежності від зміни магнітного поля в певному середовищі. Тому середовище впливає на швидкість руху електромагнітної хвилі. Скло зменшує швидкість світла. Це дає можливість краще бачити космос. У речовині швидкість світла залежить від



довжини хвилі. Тому інколи ми бачимо веселку.

Та одного разу електрика завела фізиків у глухий кут. Лише одна константа в рівняннях Максвелла поставила під сумнів закони руху. Що ми робимо, коли бачимо зупинку, на якій маємо вийти з автобуса? Піднімаємося з місця та йдемо до дверей з певною швидкістю відносно автобуса. Додаючи цю швидкість до швидкості автобуса, отримуємо швидкість нашого руху відносно зупинки. Ми завжди визначаємо швидкість руху одного предмета як швидкість по відношенню до іншого, який відіграє роль системи координат, так званої *системи відліку*. Це зветься *принципом відносності руху*.



Роль системи відліку для світла може відігравати речовина, через яку воно проходить. А що є системою відліку для світла у вакуумі? Швидкість світла у вакуумі – це фізична константа – величина незмінна за будь-яких умов навіть для будь-якої системи відліку. Тоді незрозуміло: швидкість світла у вакуумі – це швидкість по відношенню до чого?

Це так вразило Альберта Ейнштейна, що він поставив перед собою питання: невже принцип відносності руху не відповідає дійсності? Це перекреслює всі уявлення про рух. Але, якщо не відкидати цей принцип, швидкість світла ( $c$ ) може бути константою тільки, якщо час і простір теж відносні: в системі, що рухається зі швидкістю  $v < c$ , всі відстані в напрямку руху зменшуються, а час уповільнюється<sup>1</sup>.

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \quad t = t_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}},$$

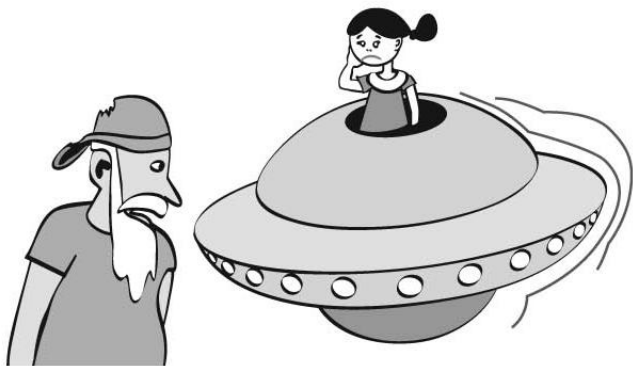
(перетворення Лоренца)

де  $l_0, t_0, m_0$  – метр, секунда та грам в нерухомій системі відліку;

$l, t, m$  – метр, секунда та грам в системі, що рухається зі швидкістю  $v$ .

Як бачимо, при цьому збільшуються маси всіх предметів. Ці зміни еталонів часу, довжини та маси мають назву *ефектів відносності* або *релятивістських (relative) ефектів*.

<sup>1</sup> .....  
 Формули виводяться в Додатку 2 (стор. 61).



А тепер припустимо, що система відліку рухається зі швидкістю світла  $v = c$ . Тоді під знаком кореня буде  $1 - 1 = 0$ . Це означає наступне: предмет, що рухається, не буде мати розміру вздовж руху (він дорівнюватиме нулю), час у ньому зупиниться, а сам предмет буде мати нескінченну масу. Але таку масу може мати лише Всесвіт. Це означає, що жоден предмет, який у нерухомому стані має певну масу (більшу за нуль), ніколи не досягне швидкості світла. Щоби рухатися з такою швидкістю, треба в нерухомому стані не мати маси. Інакше кажучи, треба існувати виключно в стані руху зі швидкістю світла. Як електромагнітна хвиля.

Ця теорія отримала назву «спеціальна теорія відносності». В ній присутній лише один просторовий вимір – у напрямку руху системи відліку. Тому Ейнштейн вирішив побачити, що буде в 3D-варіанті – створити загальну теорію відносності. Виявилось, що системи відліку, рухаючись у різних напрямках кожна зі своєю швидкістю, викривляють простір, як гумку. До того ж це спричиняє прискорення рухомих систем у взаємному напрямку. Ейнштейн зробив висновок: *це прискорення еквівалентне гравітації*. Дійсно, сила тяжіння пропорційна масі планети. А маса – це енергія внутрішнього руху, який здійснюють частинки планети. Не ускладнюючи думку, не будемо з'ясовувати, які частинки. Тим більше, що всіх частинок ніхто не знає. Але кожна з них – це система відліку.

Тому можна розглядати планету як тіло, що рухається в різних напрямках одночасно. Це спричиняє ефекти відносності, які в тривимірному варіанті залежать від відстані до планети (як будь-яке силове поле). Тому з наближенням до планети час уповільнюється, а метр стає коротшим. Це і є викривленням простору та часу, яке створює планета.

Масу будь-якого предмета створює в ньому внутрішній рух. Викривлення простору та часу на поверхні планети, наприклад Землі, змінює траєкторії руху в нашому предметі. Це призводить до прискорення, що сприймається як сила тяжіння (3-й закон Ньютона)<sup>2</sup>. Тому вага предмета пропорційна його масі та масі Вашої планети.



Рух орбітою – це рух з прискоренням, чи рух за інерцією у викривленому просторі?

.....  
Ключ поруч. Варіантів 3.  
.....

.....  
<sup>2</sup> Бік Місяця, який ми бачимо, трохи ближчий до Землі, ніж невидимий, тому час на ньому плине більш повільно. Це змушує Місяць обертатися навколо нашої планети.

Сьогодні теорію відносності приймають до уваги, щоби точніше визначати траєкторії космічних тіл і апаратів. Якби її не враховували GPS-навігатори, вони не могли б отримати точних координат. Тому навіть автомобіль може використовувати теорію Ейнштейна.

Подібні обчислення виконуються за законами класичної фізики з поправками теорії



відносності. Але існують аномалії. Уявімо, що ми деформуємо щільну пружну тканину, та раптово на ній з'являється різкий вигин. Енергія невеликих деформацій ніби збирається з усієї площини та акумулюється в одній точці. Це чимось нагадує загадковий космічний об'єкт – «чорну діру», – центр якої є так званою *сингулярністю*: точкою, в якій викривлення простору досягає нескінченності. Це означає, що матерія в цій точці має нескінченну щільність. Тут вже поправки не працюють!

# ФІЛОСОФСЬКИЙ КАМІНЬ

Чим більша маса космічного тіла, тим більший тиск у ньому створює гравітація. Тому в об'єкті достатньо великої маси є умови для термоядерної реакції. Так виникає зірка.

У глибині Сонця два ядра водню переходять на більш низький енергетичний рівень, об'єднуючись у ядро гелія. Це вивільняє багато енергії, яка врівноважує гравітацію. Але, коли водень закінчиться, гравітація створить ще більший тиск, якого достатньо для синтезу більш важких хімічних елементів. Якби ж це знали алхіміки, які шукали «філософський камінь» для серійного виробництва золота<sup>1</sup>!

Витративши водень, зірка може перетворитися на маленьке щільне космічне тіло. Але за достатньо великої маси зростання тиску спричиняє провал частини зірки в «енергетичну яму»<sup>2</sup>, в якій «звичайний» ядерний синтез поступається місцем синтезу своєрідного «нейтронного супу» (див. далі). Залишки енергії, які раптово вивільнюються, призводять до велетенського вибуху – вибуху *наднової зірки*. Він викидає створені атоми в космос. Колись, у майбутньому, вони можуть

.....  
<sup>1</sup> Такі важкі елементи, як золото, виникають в умовах більш високого тиску. Існують чудові джерела інформації щодо створення атомів, які не обмежуються наведеним тут прикладом. Вони не можуть не викликати захоплення, хоча в них немає того, про що Ви скоро дізнаєтесь.

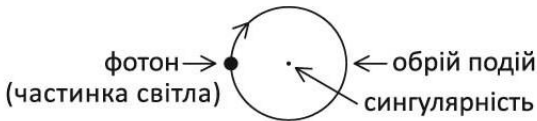
<sup>2</sup> Перехід на дуже низький енергетичний рівень. Такі потужні процеси, як цей, супроводжуються потоками *нейтрино* (стор. 44).

опинитися в мінералі, потрібному рослинам, в молекулі ДНК або в якомусь приладі. Зірка збільшується з великою швидкістю та згодом гасне, перетворюючись на маленький, але дуже щільний об'єкт. Аномальний тиск вже не дозволяє *субатомним частинкам* (електронам, протонам, нейтронам) об'єднуватись в атоми, а протони стають нейтронами, зливаючись з електронами. Якщо сірнікова коробка «речовини» такої *нейтронної зірки* якимось дивом потрапить на Землю, вона важитиме приблизно 10 мільярдів тонн. Ніщо не втримає цю штуку в рівновазі. Вона проб'є в Землі отвір, спричинивши виверження лави, на яку не буде «звертати уваги», гасаючи крізь Землю від однієї земної півкулі до іншої з шаленою швидкістю. Це спричинить швидкі коливання земної кори, яка їх не витримає, в першу чергу – в місцях з'єднання тектонічних плит.

Але це ще не межа. Є зірки-велетні. Внаслідок їхнього вибуху відбувається неймовірне. Гравітація, яку вже ніщо не може стримати, стягує матерію в точку. Вона створює нескінченну щільність матерії в цій точці. Відбувається *колапс*: провал космічного тіла в чорну діру. Все, що наблизилося до такого об'єкту на відстань, яка менша певної величини, втрачає можливість повернутися. Навіть світло. Сфера, радіусом якої є така відстань – це *сфера Шварцшильда*: «обрій подій».

У центрі чорної діри знаходиться точка з





нескінченною щільністю: сингулярність. Можна лише припустити, що, потрапивши туди та якимось дивом виживши, ми опинимось у всесвіті, який раніше був для нас точкою<sup>3</sup>. Бо відповідно до теорії відносності, наближаючись до цієї точки, метр зменшується до нескінченно малих розмірів. Тому кількість метрів простору, в який ми потрапимо, наближається до нескінченності. Але теорія Ейнштейна, як і всяка інша, описує лише модель реальності. Можливо, в чорній дірі діють якісь інші закони фізики?

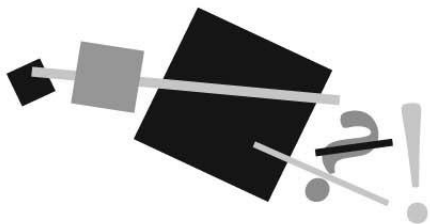
Будь-яке явище можна розглядати з двох точок зору: *елементарної та феноменологічної*. *Елементарна* теорія показує внутрішній механізм явища. Наприклад, тиск газу пояснюється рухом молекул. *Феноменологічний* підхід в даному випадку – це просто вивчення тиску газу. Теорія відносності теоретично описує кожну точку. Тому її можна вважати елементарною по відношенню до *просторово-часового континууму*<sup>4</sup>.

.....  
<sup>3</sup> Деякі астрофізики навіть вважають, що ця точка може бути порталом до відомої з наукової фантастики «червоточини» в просторі та часі. Існує припущення, що протилежні портали є так звані «білими дірами», які не поглинають матерію, а викидають, але їх ніхто не бачив. Може вони в антисвіті?

<sup>4</sup> Альберт Ейнштейн поєднав час і простір у 4-вимірний *простір-час*. Лише, маючи змогу мінятися місцями, час і простір утворюють неперервну множину подій (*континуум*) замість просторових та часових розривів між системами відліку.

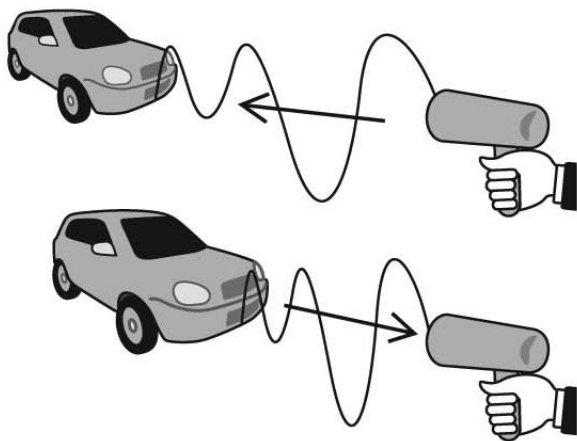


Але, є ще один «простір»: фізичний вакуум. Якщо він ховає в собі щось більш елементарне, ніж відомо сучасній фізиці, теорія відносності є феноменологічною в такому середовищі, тому що вона лише констатує його зовнішню поведінку. Чи можливо побудувати елементарну теорію вакууму? Наскільки здатна наука зазирнути за обрій своїх можливостей чи вже підійшла до межі досяжного? Питання, на яких немає відповідей, залишаються завжди. Та, як завжди, одного разу, питання поставило таке собі «щось», яке досі залишається «темним».



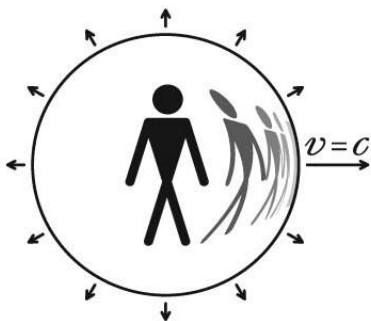
# ТЕМНЕ «ЩОСЬ»

Коли по шосе на великій швидкості проїжджає авто, його звук змінюється. Це явище (ефект Доплера) використовує дорожньо-патрульна служба. Радар випромінює електромагнітні хвилі певної частоти. Відбиті від авто хвилі передаються лічильнику імпульсів, який визначає їхню частоту. Маючи значення двох частот, вбудований в прилад мікропроцесор вираховує швидкість автівки.



Ефект Доплера підказав, що наш Всесвіт розширюється. Чим більша відстань до галактики, тим більше зміщення спектру її

випромінювання в бік більших довжин хвиль («червоне зміщення»)¹. Це означає, що галактики віддаляються від нас, і є межа Всесвіту, яка розширюється зі швидкістю світла. Відповідно до теорії відносності Всесвіт не має центру. Де б ми не знаходились, побачимо однакову загальну картину розширення. Для будь-якого спостерігача, чим ближче галактика до краю Всесвіту, тим ближча її швидкість до швидкості світла. Відповідно, еталон довжини наближається до нуля, наближаючись до краю. Тому до межі Всесвіту вкладається нескінченна кількість метрів. Це означає, що всередині себе наш Всесвіт нескінченний².



.....  
 1 Спектри випромінювання атомів згадуються далі (стор. 27-28). Але уявіть, яка була сенсація: в космосі невідомі атоми!

2 Звісно, це лише модель, в якій наш Всесвіт може бути «нескінченністю в нескінченності» всесвітів. Але якщо маса нашого Всесвіту обмежена, та дістатися його межі теоретично можливо, існування інших світів стає більш логічним. Втім, в будь-якому разі, почувши, що Всесвіт має межі, хтось обов'язково питає: «А що за ними? Ще більший світ?!».

Моделюючи рух Всесвіту, астрофізики виявили, що гравітації об'єктів, які заповнюють наш Всесвіт, недостатньо, щоб утримувати галактики в стабільному стані. Ніби є невидима «темна матерія». Відповідно до розрахунків, вона повинна уповільнювати розширення Всесвіту. Але аналіз астрономічних даних показав, що розширення прискорюється. Відтак астрофізики зробили висновок: галактики розштовхує «темна енергія».

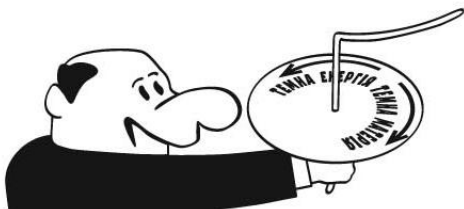
Чи можна уникнути «темних сил»?

У Всесвіті багато ділянок, де гравітація настільки велика, що похибки обчислень можуть бути більшими за результат.

Роль «темної матерії» можуть відігравати чорні діри. Адже ми не знаємо, скільки їх у тій чи іншій ділянці Всесвіту. Відомий астрофізик Стівен Хокінг припустив існування великої кількості чорних дір, яких не видно за їхніх малих розмірів.

Окрім чорних дір, у космосі може бути багато об'єктів, яких ми не бачимо.

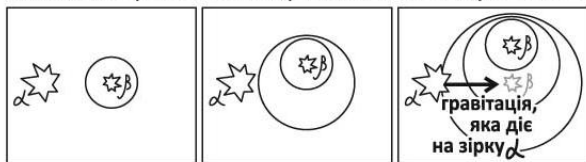
Наведені аргументи лише піддають сумніву розрахунки. Спробуємо пошукати «темні сили».



# ВЕЛИКІЙ ХВИЛІ ВЕЛИКА ФАЗА

Обробка астрономічних спостережень показує нам розташування галактик у просторі, яке дуже нагадує хвилі на воді<sup>1</sup>. А може, ця «ниткоподібна» структура, як її назвали, є проявом хвиль гравітації?

Альберт Ейнштейн довів існування гравітаційних хвиль. Але ми досі знаємо про них дуже мало. Можливо, причина в занадто великих проміжках часу, для яких історія людства – лише епізод? Відстань, на яку світлова хвиля поширюється за рік, називають світловим роком. Зірка  $\alpha$  реагує на поле зірки  $\beta$  через стільки років, скільки світлових років між цими зірками, тому що гравітаційне поле не може поширюватися швидше за світло. За цей час зірка  $\beta$  може змінити своє положення або масу, якщо, наприклад, вибухне. Тому рух космічних тіл, починаючи з певної відстані між ними, набуває вигляду хвиль, поєднуючись в



.....  
<sup>1</sup> Вважається, що в скупченнях галактик багато темної матерії, а між ними – темної енергії.

одне ціле з хвилями гравітації.

Якщо для системи космічних тіл період коливань дуже великий, ми зможемо спостерігати лише «застиглий в часі» розподіл фаз цих коливань. Не враховуючи це, ми не зможемо зрозуміти, що спричиняє надто сильну гравітацію на одних ділянках простору, а що розштовхує галактики в інших місцях. Це схоже на присутність темної матерії та темної енергії у відповідних ділянках *мегасвіту* (світ великих космічних об'єктів зветься *мегасвітом* на відміну від оточуючого нас *макросвіту*).



Ознакою матерії є рух. Тому динамічна складова багатьох фізичних процесів більша за статичну, особливо, коли відстані настільки великі, що деякі об'єкти, які створили гравітаційну хвилю, вже не існують. Це пояснює той факт, що темної матерії більше, ніж звичайної<sup>2</sup>. До того ж, оцінку щільності ділянок Всесвіту ускладнюють космічні тіла, яких ми не бачимо.

.....  
<sup>2</sup> Відстані між об'єктами на поверхні нашої планети дозволяють сприймати її гравітацію як стале поле. В земних умовах є лише маловірогідна можливість «спіймати» слабкий гравітаційний сигнал від достатньо різкого руху великої кількості матерії в космосі. Тому ми не відчуваємо гравітацію «темної матерії».

Можливо, розподіл швидкостей галактик говорить не лише про прискорення розширення Всесвіту, а це є фаза велетенської хвилі, на якій виникають, живуть та згасають галактики. Сьогодні прискорення, а «завтра» (якийсь там десяток-другий мільярдів років) – уповільнення. Нещодавно один з авторів гіпотези про темну енергію Алекс Філіпенко висловив припущення: темна енергія може поміняти свою полярність, та це має призвести до стискання нашого Всесвіту. Зверніть увагу: уявлення відрізняються, а висновки схожі. Мабуть, тому, що всюди: в мега-, макро- та в мікросвіті – на кожному рівні Всього, що Існує, – є хвилі?





# РЕАЛЬНА ВІРТУАЛЬНІСТЬ

Приблизно з тих пір, як у Китаї почали пити чай, стало зрозумілим, що все складається з чогось. І тому інколи розчиняється. Сьогодні ми знаємо, що найменша частинка речовини – молекула – складається з атомів. І що атом – найменша частинка хімічного елемента. Ми знаємо, що атом складається з субатомних частинок. Його оболонка – це електрони на різних енергетичних рівнях, а ядро – протони та нейтрони, яких з'єднує *сильна взаємодія*. Для самих протонів цієї взаємодії було б недостатньо, тому що їх розштовхує електричний заряд. Ядро стабільне, тому що в сильній взаємодії приймають участь нейтрони, які не мають електричного заряду.

Коли електрон у атомі переходить на більш низький енергетичний рівень, він втрачає частку енергії, випромінюючи порцію світла. Це можна уявити як різкий рух негативного заряду електрона. Він утворює магнітне поле. Поява магнітного поля – це його зміна. Зміна магнітного поля створює додаткове електричне. Виникає електромагнітна хвиля. Чим більше енергії втрачає електрон<sup>1</sup>, тим

.....  
<sup>1</sup> Далі можна зрозуміти, що на інший енергетичний рівень електрон переходить миттєво. Тому більший енергетичний стрибок швидше змінює електромагнітне поле.

енергійніші коливання електромагнітного поля: тим менша довжина його хвилі. Тому хімічні елементи можна визначати, аналізуючи *спектри випромінювання* – залежність сили світла від довжини хвилі, яка зворотно пропорційна «енергетичному стрибку» електрона. Якби енергія електрона в атомі могла змінюватися неперервно – на яку завгодно малу величину, спектр був би неперервним. Але спектри складаються з тонких смуг. Отже, для електрона в атомі існує набір *дискретних* (яких можна порахувати) енергетичних рівнів. Щоб це пояснити, припустимо, що не тільки світло, але й електрони – це хвилі. Тоді можливі лише ті «орбіти» електрона, на яких вміщується ціла кількість хвиль. Решта «орбіт» неможлива, тому що на них хвиля «гасить» сама себе. Як бачимо, хвильова природа електронів у атомі призводить до дискретності їхнього випромінювання. Дискретність значень енергії характерна для мікросвіту. Електрон існує як *квант*, маючи найменшу можливу енергію для певної частоти коливань. Квантом світла є *фотон*. Тому фізико-математична модель мікросвіту має назву «*квантова механіка*». Вона дала можливість побудувати геометричні форми хвиль електронів у атомі – так звані *орбітали*<sup>2</sup>.

Електрон на зовнішньому енергетичному

.....  
<sup>2</sup> Певною мірою, орбіталь є «формою» електрона як хвилі. Дізнається, де він знаходиться в цій хвилі як частинка, неможливо (стор. 69–70). Тому його «рух» в межах орбіталі (на її енергетичному рівні) не призводить до випромінювання світла.

рівні оболонки атома зветься *валентним*. Він може частково належати іншому атому. Так виникає *хімічний зв'язок* і створюється молекула. У ній валентні електрони можуть «дозволити собі» мати менше енергії порівняно з електронами у відповідних окремих атомах. Ця «енергетична яма» забезпечує існування молекули. Якщо електрон переходить до іншого атома, замість електрично нейтральних атомів у хімічному зв'язку приймають участь *іони*.

Фізики завжди намагалися знайти частинку, з якої складається все. Але в багатьох випадках частинки не розпадаються, а якимось чином перетворюються на інші за *законами збереження енергії та імпульсу* (імпульс дорівнює масі частинки, помноженій на її швидкість, тому він – показник інерції)<sup>3</sup>. Отже, будь-якій субатомній частинці з необмеженою енергією ніщо не заважає створити всесвіт.



.....  
<sup>3</sup> Імпульс  $\vec{p}$  дорівнює  $m\vec{v}$ , де  $\vec{v}$  – швидкість об'єкта, що рухається,  $m$  – його маса. Рисочкою над літерою часто позначають **векторну величину** – величину, яка має напрямок. Величина без напрямку – це **скалярна величина**. Оскільки маса є скалярною величиною, напрямки швидкості та імпульса співпадають.

Закони збереження енергії та імпульсу витікають із законів Ньютона.

Щоб спостерігати якомога більше частинок, використовують важкі хімічні елементи<sup>4</sup>. Їх переводять в іонізований стан (*плазму*), розганяють електромагнітним полем, і спостерігають результати їхніх зіткнень за допомогою так званої *камери Вільсона*. Камера фотографує сліди з бульбашок, які залишають частинки. Аналізуючи їхню форму в залежності від електричного або магнітного поля, що створюється навколо камери, можна дізнатися про властивості частинок.

Цифровий світ є «віртуальним». Це слово має ще одне значення. *Віртуальними* називають частинки, які «повинні» з'явитися, але їх не можна «побачити», тому що вони, тільки-но з'явившись, перетворюються на частинки, які можуть існувати більш тривалий час. Але назву цього розділу можна розуміти трохи ширше: поведінка окремої частинки є визначеною лише в певних межах (стор. 69–70, *квант простору-часу*).

Дослідження мікросвіту вимагають надавати іонам якомога більше енергії. За таких умов у розрахунках з'являються суттєві похибки, спричинені релятивістськими ефектами.

.....  
<sup>4</sup> На відміну від використання *прискорювачів* важких ядер, які бомбардують нерухому мішень, у *колайдерах* (collision – зіткнення) досліджують зіткнення заряджених частинок, наприклад, – протонів, – що летять назустріч одна одній. Тому їхній сумарний імпульс дорівнює нулю, що дає можливість більш точно дослідити результат зіткнення однакових за своєю природою частинок. Це краще допомагає вивчати їхню структуру, аналізуючи, наприклад, відмінності отриманих результатів від моделі «цілих» (без внутрішньої структури) частинок. На відміну від протонів електрони в цих дослідженнях поводяться як «цілі» частинки.

Виникає потреба враховувати теорію відносності Ейнштейна в квантовій механіці. Дірак вирішив об'єднати ці дві теорії в так звану *релятивістську квантову механіку*. Вийшов неочікуваний результат: субатомні частинки можуть рухатися назад у часі. Такі об'єкти назвали *античастинками*. На відміну від мешканців антисвіту ми рухаємось у часі лише вперед. Тому ми «бачимо» античастинку в часі з «правильним» напрямком як відповідну частинку, але – з протилежним зарядом і негативною масою. «Антиелектрон» назвали *позитроном*.



Зіткнення античастинки з відповідною частинкою призводять до їхньої взаємної анігіляції: перетворення на  $\gamma$  (гамма)-кванти (фотони з великою енергією). У свою чергу,  $\gamma$ -кванти можуть вибивати з вакууму пари «частинка-античастинка».

Якщо ми дізнаємося таємниць вакууму, то зможемо суттєво розвинути наші знання, а

можливо, – зовсім по новому сприймати як мікросвіт, так і космос. Гіпотеза, в якій «Великий вибух», що вважається причиною виникнення нашого Всесвіту, тлумачиться як фазовий перехід вакууму (*фазовий перехід* – це перехід однієї структури в іншу, наприклад, перехід між твердим та рідким станом), є спробою зрозуміти фізику «порожнечі».



# КОСМІЧНИЙ ДИЗАЙН

Деякі космічні об'єкти викликають відчуття, що вони кимось розміщені в певному порядку. Яскравий приклад – кільця Сатурна.

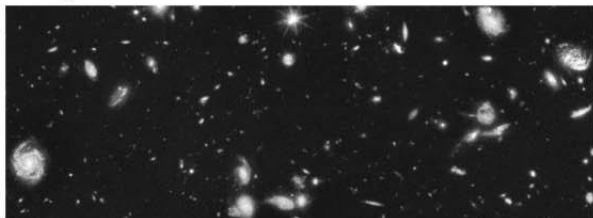
Хвильова природа «дозволяє» електрону існувати в атомі лише на певних енергетичних рівнях. А що як у космосі діє така собі «гравітаційно-хвильова механіка», подібна до атомної фізики? Якщо скупчення космічних тіл обертається навколо масивного об'єкта, на орбіті повинна розміщуватися ціла кількість гравітаційних хвиль цього скупчення. Інакше воно не буде стійким.

Можливо, такі кільця, як у Сатурна, існують лише навколо планети певної маси, гравітаційне поле якої створює колективні хвилі гравітації каменів та пилу – своєрідні «орбіталі»?

У Юпітера маса зовелика для створення таких кілець, як у Сатурна. Але можна припустити, що поверхня великої газової планети рухається за тими ж законами. Тому вона виглядає як смугаста сферична «орбіталь» з «вічним буревієм» у вигляді червоної плями. Можливо, цей буревій підтримує стаціонарний (маючий певну закономірність) рух поверхні? Безліч порівняно невеликих буревіїв розташовані в досить упорядкованих геометричних конфігураціях, що робить смуги на Юпітері дещо схожими на трипільський

орнамент, підтверджучи їхню гравітаційно-хвильову природу. Мабуть, шестикутник на полюсі Сатурна має таке саме походження, а відмінності в «дизайні» цих двох планет спричинені різницею їхніх мас.

Навколо галактик багато космічного пилу. Фази хвиль гравітації галактики з достатньо щільним полем збирають пил у згустки, перетворюючи їх на зірки. Розміри та маса галактики збільшуються. Це порушує структуру гравітаційних хвиль, і космічний пил залишається напівфабрикатом. До цих пір теорія була простою: зірки формуються з випадкових скупчень пилу, якщо маса галактики не перевищує певної величини, за якої температура пилу починає розсіювати його скупчення. Але сучасні астрономічні спостереження виявили надмасивні галактики, в яких утворюються зірки. Це збентежило астрофізиків. Натомість, це досить природньо, якщо припустити, що фази хвиль гравітації знову набувають стійкої структури за таких розмірів і маси галактики. Та існує дискретна послідовність значень параметрів галактики, за яких вона може створювати нові світи.





# ЛІС ЗА ДЕРЕВАМИ



Щоб відрізнити якусь річ від інших, наш мозок використовує її *стереотип* – узагальнену модель. Без стереотипів неможливо мислити. Тому нестандартне мислення базується не на відсутності стереотипів, а на неформальному розумінні того, що ми досліджуємо.

Теорія відносності Ейнштейна, застосувавши «непохитний» принцип відносності руху та «готову» математику теорії пружності, встановила новий зв'язок параметрів руху (простору та часу) з його носієм – матерією. Квантова механіка використовує об'єкти класичної фізики (частинки та хвилі), але в новому взаємозв'язку. Та інколи достатньо лише розгледіти «ліс за деревами», тому що ми його бачимо, але не завжди помічаємо.

У попередніх розділах ми простежили, як «працюють» деякі ключові теорії.

Далі те, що я обіцяв: «неможливе».

# НІБИТО ЗІРКИ

Здавалося б, чого можна чекати від чорної діри? Її, взагалі, не повинно бути видно! Але деякі зірки – насправді – чорні діри, які випромінюють неприродно яскраве світло. Як це можливо?! Адже все, що потрапило за обрій подій, не може повернутися, тому що для цього навіть світло повинно порушити закони природи, перевищивши власну швидкість, яка є фізичною константою! Але ж воно вилітає з



чорної діри! І це – не світло від диска, який оточує чорні діри та створений матерією, що обертається з великою швидкістю навколо обрїю подій. Це – потік світла, схожий на промінь дуже потужного лазера! Інколи такий промінь обертається, що сприймається на відстані, як пульсація світла. Аномально яскраві зірки назвали квазізірками (нібито зірками), або – *квазарами*. Їхня поведінка здавалась якимось космічним розіграшем. Тільки уявіть: випромінювання деяких квазарів не поступається галактичному, а період пульсації може вимірюватися тижнем! Як зірка такої



величини здатна змінювати свою яскравість швидше, ніж Місяць обертається навколо Землі?!

Але, прочитавши попередні розділи, ми маємо ключі до розкриття цієї «довічної» таємниці.

Квазар – це надмасивна чорна діра. Тому його гравітаційне поле настільки потужне, що фотони отримують дуже багато енергії. Цієї енергії достатньо, щоб з великою вірогідністю вибивати з вакууму пари «частинка-античастинка». Продовжуючи притягувати частинки, гравітація чорної діри виштовхує античастинки назовні. Інакше кажучи, космічний монстр розриває вакуум на матерію та антиматерію.

Це пояснює ще одну дивину. Кожен квазар має масу, якої він не міг набути, лише поглинаючи навколишню матерію, навіть з моменту народження Всесвіту. Здоровий глузд говорить, що випромінювання зменшує масу. Але якщо врахувати, що антиматерія виникає разом із створенням такої ж кількості матерії, випромінювання квазарів (як це не

дивно звучить) не зменшує, а збільшує їхню масу. Квазари міг створити фазовий перехід простору, коли стався Великий вибух. Швидка зміна структури завжди супроводжується появою в ній дефектів. Деякі з них могли бути сингулярностями – центрами майбутніх квазарів, багато з яких стали центрами галактик.

Антиматерію стискає диск, створений навколо квазару матерією, яка, обертаючись зі швидкістю близькою до швидкості світла, має (згідно до ефектів відносності) дуже велику масу, що генерує потужне гравітаційне поле. Воно формує настільки щільний потік антиматерії, що відбувається активна анігіляція. Її продукти –  $\gamma$ -кванти, – отримавши шалену енергію квазару, вибивають з вакууму нові пари «частинка-античастинка». Це схоже на роботу космічного лазера величезних розмірів та підтверджується великою кількістю антиматерії в центрі нашої галактики.

Якщо виникає *прецесія*<sup>1</sup> обертання диску, квазар набуває вигляду яскравого пульсара. Це відокремлює його від менш яскравих пульсарів – подвійних зірок.

Існує також гіпотеза, згідно якої промінь формується електромагнітним полем диска з матерії, яка не перетнула обрїю подій. Але таке уявлення менш переконливе. Не можна відносити до звичайних об'єктів неймовірно велику ділянку космічного простору, перетво-

.....  
<sup>1</sup> *Прецесія* – це обертання осі обертання.

реного гравітацією, на надтверде середовище. Аномальна гравітація та наближення швидкостей руху до швидкості світла настільки уповільнюють час, що властивості субатомних частинок окрім маси (стор. 65, останній абзац) зникають. Тому гравітація, створена квазаром, набагато потужніша за електрику<sup>2</sup>. Це відрізняє сили мегасвіту від взаємодій на мікроскопічному рівні. До того ж, електромагнітне поле настільки «утрамбоване» в екстремально викривлений простір-час, що відрізняється від звичного, як Сонце від лампочки.

Роль космічного випромінювання не тільки руйнівна. Розщеплюючи атоми, воно створює хімічні елементи, які не можуть бути достатньо стійкими в жорстких умовах космічного синтезу. Тому в природі є літій.

Звідки, взагалі, виникає матерія? Чому всі електрони однакові (або – всі протони)? Поговоримо про це в наступному розділі.



.....  
<sup>2</sup> Електромагнітну активність виявляють інші космічні тіла. Ці об'єкти набагато менші за планети та дуже щільні. Майже вся їхня маса складається з нейтронного «супу», що набуває дивних форм, у яких нейтрони не існують окремо один від одного. Такі нейтронні зірки мають дуже тонку електромагнітну «атмосферу», яка створює спрямовані промені. Їхня енергетика дуже потужна. Але, на відміну від квазарів, вони не знущуються з законів фізики, доводячи їх до нескінченностей. Різновиди нейтронних зірок, у відмінностях між якими неабияку роль грає маса, дуже цікаві.

# ЗВІДКИ ВСЕ

Космологів давно цікавить, як виник Всесвіт. Поняття виникнення нашого Всесвіту може бути відносним. Не виключено, що його внутрішній простір-час нескінченний, а зовні обмежений як частка чогось більшого. Чи є за краєм нашого Всесвіту (можливо – принципово недосяжним як у просторі так і в часі) інші всесвіти<sup>1</sup>? Не відкидаючи цього, далі будемо називати Всесвітом Все, що Існує.

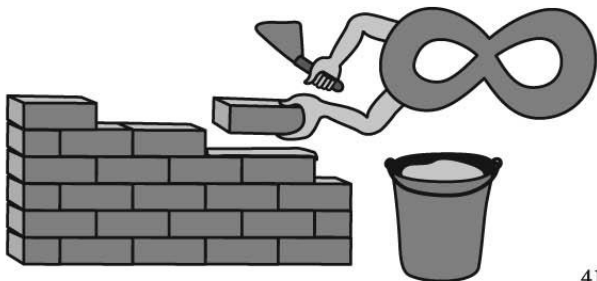
Як відомо, з часом все руйнується – наближається хаос. У термодинаміці це зветься збільшенням *ентропії*. Якщо ми вкинемо в склянку з водою сіль ( $\text{NaCl}$ ), вона опиниться на дні склянки. Але згодом сіль розчиниться: розподілиться на весь об'єм води в склянці. Це означає, що в склянці збільшилась ентропія. Може здатися, що ентропія збільшується завжди. Але це не так. Наприклад, зовнішнє електричне поле може розділити іони натрію та хлору. Тоді з одного боку склянки будуть накопичуватись позитивно заряджені іони натрію, а з іншого – іони хлору, які мають негативний заряд. Спочатку склянка була *замкнутою системою* – системою, ізольованою від зовнішнього впливу. Електричне поле

.....  
<sup>1</sup> Космологи припускають, що чорна діра, набувши критичної потужності, може вибухнути, створивши новий всесвіт, тому що *кванту простору-часу* (стор. 69-70) стане «тісно» в межах об'єру подій. Це може призвести до фазового переходу простору з розривами його нової структури: частинками нового всесвіту.

зробило її *відкритою системою*. А ентропія зростає лише у замкнутій системі, але – не у відкритій. Наприклад, погода значною мірою залежить від сонячної активності, а далекий космос впливає на Сонце та на Землю.

Якби ентропія тільки зростала, Всесвіту вистачило б часу, щоб зникнути. Але все існує, і це свідчить, що Всесвіт – Відкрита Система. Дійсно, оскільки Всесвіт Нескінченний, які б далекі межі не визначали термодинамічну систему, за ними завжди щось є, і це «щось» впливає на систему. Поступово розширюючи межі, ми можемо розглянути нескінченну послідовність відкритих систем, яка наближається до єдиної можливої цілковито самодостатньої Нескінченно Відкритої Системи. Можна сказати, що це відкритість, помножена на себе нескінченну кількість разів.

Говорячи про Всесвіт, ми уявляємо космос. Але мікросвіт також відноситься до Всесвіту. Якщо розглядати субатомні частинки як збудження вакууму, виникає питання: чому



вони мають різні властивості (заряд, магнітний момент, тощо)? Для відповіді на це питання уявімо хвилі в речовині. Тепло – це коливання атомів і молекул. Ці коливання можна розділити на хвилі. Як звук, що складається з головного тону та обертонів, які створюють тембр. Тому кванти таких коливань звуться *фононами*.

Тепер подивимось у надпотужний мікроскоп (звісно, уявний) на кристал кам'яної солі, який складається з позитивних ( $\text{Na}^+$ ) та негативних ( $\text{Cl}^-$ ) іонів. Якщо  $\text{Na}^+$  та  $\text{Cl}^-$  зміщуються в різні боки, вони створюють електромагнітні хвилі<sup>2</sup>. Такі зміщення іонів називають *оптичними фононами*. Але, якщо  $\text{Na}^+$  та  $\text{Cl}^-$  зміщуються однаково, електромагнітних хвиль не виникає. Це *акустичні фонони*. Якщо структура кристалу більш складна, комбінацій зміщень атомів більше. Квант кожної такої комбінації (*моду коливань*) буде мати притаманні йому властивості. Так само субатомним частинкам може надавати властивостей структура вакууму<sup>3</sup>. Але, якщо вакуум має структуру, він також складається з частинок, яких для нас ніби не існує, тому що для нас це – частинки порожнечі. Як водень та кисень для хвиль на воді. Якщо ці частинки, в свою чергу, є збудженнями такого собі «вакууму» на своєму, більш

.....  
2 Швидкість світла в солі уповільнюється, тому що електромагнітні коливання повинні «розкачати» іони, щоб рухатися далі. У результаті створюється хвиля зміщень іонів і синхронна з нею електромагнітна хвиля.

3 Це означає, що всі атоми в нашому Всесвіті складаються із «стандартних деталей».



глибокому, рівні, та теж мають різноманітні властивості, теоретично можна заглиблюватись у мікросвіт до нескінченності, відкриваючи кожного разу більш глибокі рівні структури фізичної «порожнечі». Але з цього знову виникає конфлікт із принципом відносності руху: структура вакууму може відігравати роль системи відліку. Тому простір-час, у якому існують частинки вакууму, повинен відрізнятись від звичного. Одна з нових моделей простору-часу – *теорія просторових мембран*, відома за назвою її окремого напрямку як *теорія струн*, наділяє простір-час додатковими вимірами на субатомному рівні. Теорія дивна, але описує всі властивості частинок.

Якими б не були теорії, невичерпність мікросвіту – це продовження нескінченності Всесвіту. Тому все навколо нас може бути пов'язане між собою більше, ніж здається, адже невичерпність передбачає нескінченну кількість можливих зв'язків. Наприклад, телепатичних.

Отже, джерелом руху, життя та нашого розуму є Нескінченність Всесвіту.



# ГАРМОНІЯ ТА ДІЙСНІСТЬ

Структура мікросвіту може набувати дивних форм, тому що на дуже малих відстанях діють великі сили, за яких починає відчуватися несумісність енергії кванту та квантових рівнів сил взаємодій. У результаті «з'являється» частинка, яка компенсує цю несумісність. Можливо, саме невичерпність мікросвіту є причиною сил взаємодій? Навіть у модах коливань іонів кристалу, які вважаються *гармонійними* – як функція **sin** (або **cos**), – зміщення іонів трохи відрізняються від значень цієї функції. Тому окрему моду цих зміщень можна представити сумою гармонійних коливань. Це рівнозначно «виникненню» додаткових *квазічастинок*.

Фізики помітили, що в результаті ядерного синтезу енергії випромінювання повинно бути трохи більше. Частинку, що несе додаткову енергію випромінювання, назвали *нейтрино*. Як розвивалися уявлення про цю частинку, та як вона пов'язана з космічними процесами<sup>1</sup>, можна дізнатися «з перших рук». Сучасна техніка (великий адронний колайдер, телескоп, що з 2018 року працює на орбіті, надпотужні комп'ютерні центри) дає неймовірні результати. Але вищий пілотаж здійснює лише той, хто навчився керувати літаком. А поки що поясень чекає купа нових таємниць.

.....  
<sup>1</sup> Чим потужніший фізичний процес, тим більшого енергетичного балансу він потребує.

# ТЕОРІЯ ВІДНОСНОСТІ РОЗУМУ



Навряд чи є два абсолютно однакових дерева. Тоді, як ми можемо знати, що перед нами дерево? Ми можемо знати це тому, що бачимо не дію світла на сітківку ока, а продукт розшифрування цього зображення за допомогою стереотипів.

Протягом життя з самого його початку кожна людина формує власну унікальну систему стереотипів, за якою її мозок обробляє інформацію. Тому ми розуміємо один одного до певного моменту, а далі розмовляємо ніби різними мовами. Але є інструмент взаєморозуміння. Це культура – сукупність знань та атрибутів.

У кам'яному віці представники іншого племені сприймалися як чудовиська. Сьогодні, незважаючи на велику різницю культур, цивілізації зближуються. Це – результат шляху, який пройшло людство. Але, якщо відбудеться контакт з інопланетною цивілізацією, мабуть, не варто очікувати взаєморозуміння більшого, ніж у кам'яному віці. Зустрівши на іншій

планеті чудовиськ, ми б намагалися захиститися, та, можливо, занадто пізно дізналися, що це – розумні істоти. Якщо на Землю завітають інопланетяни, вони можуть переплутати нас із дикими тваринами або просто не помітити, та випадково «зачепити». Особливо, якщо їхні тіла та техніка знаходяться на іншому структурному рівні. Очевидці розповідають, що бачили НЛО, які миттєво набували великої швидкості. Дійсно, об'єкт, зроблений з частинок вакууму, може рухатися за невідомими нам законами фізики. Але можливе інше припущення. Що б ми робили, намагаючись здійснити контакт із жителями іншої планети, не знаючи їхньої мови? Ми б подавали сигнали. Тому, можливо, деякі «НЛО» були сигналами (наприклад, голограмами), які подавалися для налагодження контакту або для попередження про небезпеку. Мабуть, тому з'явилося відчуття, що космос – це голограма.

Ми розумні, тому що мислимо логікою мови. Але чи є людина найменшою часткою розуму? У це важко повірити, враховуючи невичерпність мікросвіту. Тоді не дивно, чому навіть дуже «розумні» комп'ютерні програми не відчують себе як особистість, і тільки Всесвіт може створити душу. Так вже виходить: лише Його Розум Абсолютний.

Наш розум є лише часткою Всесвіту. У зв'язку з цим виникає питання: наскільки ми здатні «бачити» реальність?



# РЕАЛЬНІСТЬ ТА ІЛЮЗІЯ

Будь-який предмет ми сприймаємо як його модель, але не завжди враховуємо її обмеження. Наприклад, в ходовій частині автомобіля чудово «працює» класична механіка. Але її не можна поширювати на космічні об'єкти. Якщо GPS-навігатор не врахує теорію відносності Ейнштейна, він не зможе показати маршрут. Трохи менше викривлення простору-часу на супутнику, ніж на поверхні нашої планети, спричиняє трохи менше уповільнення часу. Тому тактова частота кварцових генераторів на супутниках трохи більша, ніж у GPS-навігатора. Це означає, що математична модель<sup>1</sup> будь-якого природного явища коректна виключно в межах, в яких вона побудована, тому що Всесвіт нескінченний, а наша модель – ні<sup>2</sup>. Якою б досконалою вона не була, це лише інструмент для досліджень і подальших дій. Коли ми вважаємо інструмент для досліджень якогось предмету цим предметом, ми радіємо, що робимо відкриття, насправді вдосконалюючи інструмент. Базуючись на «вже доведеному», ми намагаємося зробити реальне з вигаданого.

.....  
<sup>1</sup> Інтелект дитини стрімко розвивається, коли вона починає говорити, тому що побудова речення – це логіка. Одже, в певному розумінні, всі наші моделі математичні. Це робить математику головним інструментом у фізиці.

<sup>2</sup> Додаток 3. «Наука та Істина» (стор. 66).

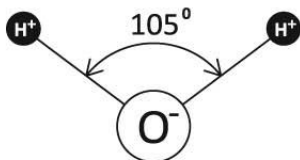


«Золоте століття» було століттям великих відкриттів і винаходів. Здавалося, з часом будуть відкриті настільки фундаментальні закони природи, що з них впливатимуть усі відомі та невідомі знання. Були побудовані передові на той час теорії. Тому для багатьох вони були «істиною в останній інстанції», а слово «філософія» було синонімом слова «нісенітниця». Сучасність дає зрозуміти: підміна реальності моделлю нехтує Нескінченністю, тому без побудови та постійного розвитку узагальненого світогляду (не обов'язково одного для всіх) результат дії інколи протилежний бажаному, що додає ще більшої плутанини в наше відстале від життя конструктивне мислення.

Можливо, хтось помітив, що ми потрапляємо в ситуації, які можуть бути розумними або безглуздими. Світ, що нас оточує, ніби розмовляє з нами. А може, це і є – прояв його розуму? Принаймні давно підмічено, що навіть вода може містити в собі дещо розумне.

# РОЗУМНА ВОДА

Життя існує там, де є вода. Молекула води – це два атоми водню, що створюють з атомом кисню кут <sup>1</sup> 105°.



Для валентних електронів енергетично «вигідно» знаходитися ближче до кисню. Тому молекула води – це *диполь*: пов'язані між собою позитивний та негативний заряди. Цей легкий диполь із «нераціональною» геометрією надає воді унікальних властивостей.

Існують дивні факти розумної поведінки води. Чому вода може запам'ятовувати характер впливу на неї, наприклад, – музики? Можливо, тому, що дзеркально симетричні, але не схильні до колективної симетрії молекули можуть об'єднуватися у складні кластери, створюючи дивовижні молекулярні ланцюжки? Диполі з двома протонами, розташованими далеко

.....  
<sup>1</sup> Цей кут не дозволяє молекулам поєднуватися в замкнуті форми такі, як шестикутні бензолні кільця. Він заздалегідь забезпечує певну недовершеність та розмаїття **водяних кластерів** (про які йдеться далі), бо в них немає симетрії, яка виникає лише при охолодженні до твердої фази. Але варіантів фазового переходу так багато, що кожного разу, коли йде сніг, ми бачимо нові форми сніжинок. З тих самих причин риби живуть взимку: вода – єдина в світі речовина, тверда фаза якої легша за рідину, тому що кристалічна структура води не така щільна, як кластери. Цю «упаковану» рідину важко стиснути. Вода стає «бетоном» при швидкому зіткненні.



один від одного під тупим кутом відносно кисню, чутливі до впливу на створену ними структуру. Це надає кластерам властивостей цифрової пам'яті. Стабільний кластер може раптово «перемкнутися» в результаті дії певного фактора. Вплив на одну молекулу може кардинально змінити структуру молекулярного ланцюжка. Це пояснює гомеопатію та «розумну» поведінку води, ніби вона складається з «водяних нейронів». Чому риби одночасно змінюють напрямок руху? А що, як вони «мислять» разом з водою та ультразвуками в ній, залучаючи до цього простіші організми?!

Можна помітити, що деякі так звані «місця сили» розташовані там, де велика маса води тече в складних умовах. Таке місце може знаходитися, наприклад, на острові, де течія досить потужна та, разом із цим, настільки складна, що може змінювати напрямок.

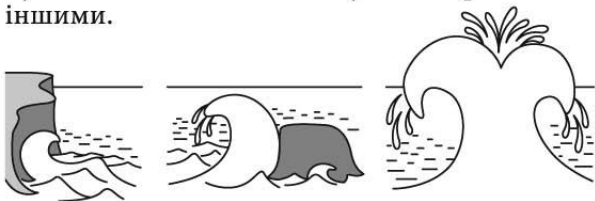
*Висновок: «хитра» побудова простого елемента може спричинити велике розмаїття того, що створено поєднанням цих елементів<sup>2</sup>.*

Як будь-хто розумний може сприймати використання його мізків як смітника?  
Що робити з пластиком в океані?

.....  
<sup>2</sup> З цього можна припустити існування найменшої частинки. Але, заперечуючи невичерпність мікросвіту, ми, в порівнянні з нескінченністю космосу, виглядаємо надто спрощеними, а з іншого боку – нескінченно наближеними до «першопричини».

# РЕЗОНАНС УНІКАЛЬНОСТЕЙ

Хто не знає, що поведінка води буває непередбачуваною? Що вода може накопичувати та раптово виплескувати енергію? В шумі прибою інколи можна чути, як час від часу накопчується хвиля більш потужна порівняно з іншими.



Якщо виникають умови для резонансу, на відносно спокійній поверхні води може несподівано з'явитися хвиля<sup>1</sup>. Форма хвиль залежить від того, що може їх відбивати. Тому деякі сюрпризи природа містить там, де багато бар'єрів для поширення хвиль: печер, каньйонів, рифів. Наприклад, у Бермудському трикутнику. Острови, складна форма дна, рифи та лагуни сприяють прояву непередбачуваності води. До того ж в цьому регіоні часто відбуваються викиди метану<sup>2</sup>.

.....  
<sup>1</sup> Виникає так званий **ангармонизм**: відмінність хвилі від синусоїди, тому що кластерна структура замість коефіцієнта пружності має складну залежність від тиску.

<sup>2</sup> За словами очевидців вода «кипіла».

Властивості води зумовлені тим, що вона складається з унікальних за своєю геометрією електричних диполів. Але велика кількість магнетиту в Бермудському трикутнику додає воді магнітних властивостей, які проявляються за «хитрими» сценаріями поведінки води. Чи може це позбавити магнітних орієнтирів систему навігації та завести судно або літак на острів, далекий від морських шляхів? Чи можуть хвилі води, насичені магнетитом, спричиняти в умовах складного рельєфу дна просторово-часові аномалії, наприклад, прискорення часу («можливе» лише його уповільнення), яке досліджував Анатолій Кіндєревич, створюючи такий собі квантово-гравітаційний резонанс?



Які ще таємниці приховує вода? Принаймні маючи велику в'язкість, вона може руйнувати або захищати. Все залежить від способу спілкування та швидкості зіткнення.

# ЛАМПА БЕЗ ЖИВЛЕННЯ

Радіоактивні речовини іноді зберігають у резервуарах з водою. Вода поглинає радіацію<sup>1</sup>, що складається з  $\gamma$ -випромінювання та електронів, які летять швидше за світло. Саме так! Це відбувається через уповільнення швидкості світла у воді. Коли літак рухається швидше за звук, виникає ударна хвиля. Вона розповсюджується як хвиля від моторного човна. Літака, що наближається, ми не чуємо. Коли він віддаляється, чуємо ударну хвилю. Рухаючись швидше за світло, електрони створюють у воді ударні електромагнітні хвилі, і ми бачимо «неонову лампу» на дні басейну, яка світиться без дротів. Але вона «працює» лише в середовищі з електричними властивостями води. Товариство «Знання» України попереджає: радіоактивна речовина шкідлива для здоров'я.



<sup>1</sup> Вода – найкраща речовина для детекторів нейтрино – частинок, які практично ні з чим не взаємодіють.

# ОБРІЙ НАУКОВИХ ПОДІЙ

Сучасна наука підійшла до межі можливостей використання існуючих знань. Потрібен новий погляд на світ.

Формально-логічну частину мислення може виконувати комп'ютер<sup>1</sup>. Щоб піти далі, ми маємо вдосконалювати сам процес виникнення нових ідей, шукати зв'язки інтуїції з філософією та духовністю. Інколи духовність у науці асоціюється з шаманськими закляттями та енергетикою (в нетрадиційному значенні цього слова) стародавніх знаків та предметів. Звісно, археологія – цікава та корисна для розвитку культури наука. Але, перш за все, річ у тім, що на сучасному етапі до науки треба підходити вкрай обережно та розумно. Спроби генетиків змінити те, що людина отримала від природи як дар, можуть призвести до виникнення нового вірусу. Комп'ютерний інтелект допомагає нам в усьому, але спроби створити особистість можуть породити недружелюбні програми. А якщо вдасться винайти матерію, яка рухається швидше за світло у вакуумі, ударна хвиля може знищити сонячну систему разом із винахідниками. Тому (заради сонячної системи) не слід намагатися

.....  
<sup>1</sup> Можливості людини та комп'ютера проявляються по-різному. Тому забезпечити плідну співпрацю з комп'ютером може розумний розподіл задач між «працівниками». Що дасть симбіоз людини із цифровим інтелектом? Мабуть, кожного разу він повинен бути орієнтованим на вирішення конкретної досить обмеженої задачі, поставленої людиною.

створити в домашніх умовах «філософського каменя».

Наукові знання не завжди можуть попередити про невиправну небезпеку. А духовність – це джерело мудрості. Це джерело феноменологічних знань, яке недосяжне для наукових досліджень. Елементарна теорія може бути коректною лише для частини Всесвіту. А як для всього Безкрайнього Всесвіту створити елементарну теорію?

Духовність дає нам загальнолюдську мораль та критерії шляху, який ми обираємо. І ми рухаємося далі.



# ОГОЛОШЕННЯ

Глобальне потепління  
викликає злиття теплого Гольфстріму  
з холодною Лабрадорською течією  
в Атлантичному океані,  
тому що прісна вода  
з льодовиків, що тануть  
не така щільна, як солоня,  
та менше розділяє  
теплу та холодну воду.

Без атлантичного обігрівача  
настане льодовиковий період.  
У зв'язку з цим був розроблений проект  
перетворення Сонця на наднову зірку,  
яка буде обігрівати Землю,  
допоки людство  
не переселиться на Марс,  
де всіх зігріє радіація.  
Просимо збирати речі  
для переселення,  
дотримуючись дисципліни.

**ДЛЯ ЧОГО ПОТРІБЕН ФІЛЬТР?**

.....  
Ключ до відповіді шукайте 1 квітня.  
.....



# ЩО МИ МОЖЕМО БАЧИТИ

Вам не довелося читати «реферат», у якому є все до дрібниць. Але всюди присутня думка автора. Разом із нею та власними міркуваннями читач зможе бачити те, чого раніше ніби не існувало.

Дещо в цій брошурі спрощено, та далеко не про все написано, адже завжди можна звернутися до захоплюючих джерел цікавої інформації. Але тепер, коли до неї буде додаватися новий рівень розуміння аномальних явищ (сподіваюся, він з'явився навіть у тих, хто знає все, про що йдеться в брошурі), кожного разу з появою нової теорії або дивних фактів буде відкриватися їхня можлива сутність.

Усе ж таки ми живемо в цікавому та яскравому світі, якщо маємо здатність помічати дива. Та одного разу, коли читача осяє геніальна думка, в нього буде засіб для її розвитку та застосування: ключ до розкриття таємниць – наукове бачення.



# ДОДАТОК 1

## ЩО ТАКЕ ЕНЕРГІЯ

За деякими явищами ми лише спостерігаємо. Якщо є можливість, – ставимо експерименти. В обох випадках ми спочатку створюємо *емпіричну модель*: купу таблиць і графіків – матеріал для *фізико-математичної моделі*, яка відкидає несуттєві сили. З цього виникає дивний світ. Наприклад, тіло маси  $m$  летить у зовсім порожньому космосі зі сталою швидкістю  $v$ , а ракета-носії зникла. Вся її *енергія*  $E$  перетворилася на *роботу*  $A = FS$ , яку виконувала сила  $F$  над космічним тілом на шляху його руху  $S$ . Якщо сила була сталою, а в кінці своєї дії раптово зникла, прискорення також було сталим і дорівнювало  $a = v/t$  (де  $t$  – час дії сили), звідки (стор. 7)  $F = ma = mv/t$ . Шлях – це  $S = tv_{\text{mid}} = tv/2$  (де  $v_{\text{mid}}$  – середня швидкість). Отже, енергія ракети, яка перетворилася на *кінетичну енергію* тіла, що рухається за інерцією, дорівнює

$$E = A = FS = (mv/t)(tv/2) = mv^2/2.$$

Якщо приладнати нову ракету, розгін можна повторити. Тому енергія до розгону є своєрідною «системою відліку» (стор. 11) для енергії.

Як зветься втрата енергії, більшої за  $mc^2$ ,  
де  $c$  – швидкість світла?

.....  
Один ключ позаду, другий – попереду.  
.....

# ДОДАТОК 2

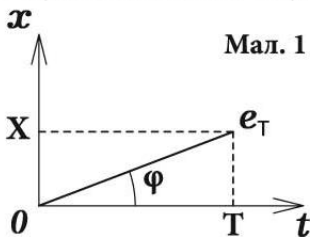
## ЯК УПОВІЛЬНЮЄТЬСЯ ЧАС, І ЯК СТИСКАЄТЬСЯ ПРОСТІР

### РУХОМІ СИСТЕМИ ВІДЛІКУ

Кожна точка на малюнку 1 – це подія: те, що відбувається в певному місці  $x_e$  в певний час  $t_e$ .

Вздовж осі простору  $0 - x$  розташовані події, які відбуваються в нульовий момент часу.

В загальному випадку події, що відбуваються одночасно, можна відобразити вертикальною лінією. Аналогічно, вздовж осі часу  $0 - t$  ми спостерігаємо в часі нерухомий об'єкт, розташований в нульовій точці простору. Так само будь-який нерухомий об'єкт створює горизонтальну лінію подій.



Якщо вимірювати час у роках, а простір – у світлових роках, швидкість світла дорівнюватиме одиниці, а графіком руху фотона буде діагональ. Об'єкт, що рухається зі швидкістю

$$v = X/T = \text{tg}(\varphi),$$

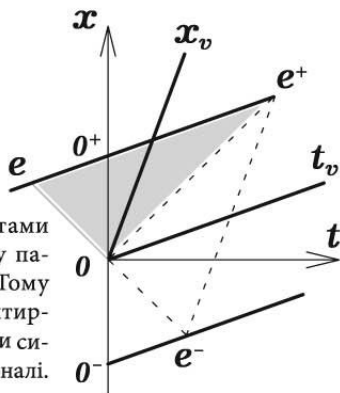
відобразиться лінією  $0 - e_T$ .

Уявімо рух трьох об'єктів, розташованих на однаковій відстані один від одного, з однаковою швидкістю (мал. 2):

середнього об'єкту,  
 рух якого відобразиться лінією  $0 - t_v$ ,  
 верхнього об'єкту (лінія  $0^+ - e^+$ )  
 та нижнього (лінія  $0^- - e^-$ ).

Верхній індекс (+ або -) показує, де розташований об'єкт у рухомій системі відліку: над середнім об'єктом (+) або під ним (-).

У нульовій точці часу середній об'єкт випромінює світловий сигнал, який розходить від нього в різні боки. Верхнього об'єкту сигнал досягає в точці  $e^+$ , а нижнього – в точці  $e^-$ . Оскільки відстані між об'єктами однакові, події  $e^+$  та  $e^-$  відбуваються одночасно в системі відліку наших трьох рухомих об'єктів. Тому одночасні (в рухомій системі



Мал. 2

Відстані між об'єктами однакові. Графіки руху паралельні між собою. Тому  $0e^- = 0e^+$ , звідки пунктирний та сірий трикутники симетричні відносно діагоналі.

відліку) події можна відображувати лініями, паралельними лінії  $e^- - e^+$ . Тоді через точку  $0$  пройде вісь простору  $0 - x_v$  рухомої системи координат. Відповідно, нульову точку простору цієї системи відображує її вісь часу  $0 - t_v$ .

Осі координат рухомої системи відліку симетричні відносно діагоналі, тому що вони паралельні гіпотенузам симетричних трикутників (мал. 2, текст).

## ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛОРЕНЦА

Припустимо, що в системі, яка рухається зі швидкістю  $v$ , тривалість року  $t_0$  дорівнює

$$t = t_0 R,$$

де  $R$  – коефіцієнт, який треба знайти.

Опинившись у рухомій системі, ми помітимо, що система, яка була нерухомою (будемо й надалі називати її нерухомою), рухається в протилежному напрямку зі швидкістю  $v$ . Тоді з нашої (тимчасово рухомої) точки зору тривалість часового інтервалу  $t$  дорівнюватиме в нерухомій системі

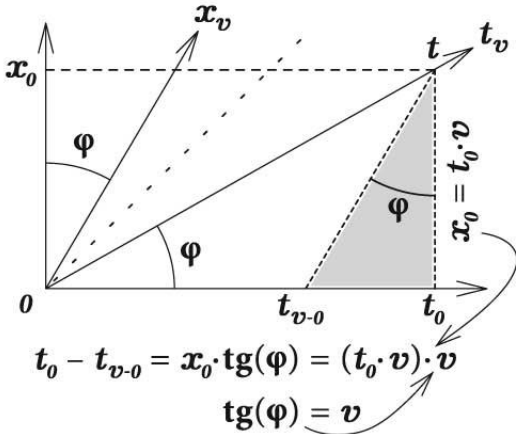
$$t_{v-0} = tR = t_0 R^2 \quad (1)$$

Щоб знайти коефіцієнт  $R$ , зобразимо нерухому та рухому системи відліку на малюнку 3.

### Мал. 3

Нерухома система відліку:  $x_0 - 0 - t_0$ .

Рухома система відліку:  $x_v - 0 - t_v$ .



Швидкість рухомої системи відліку

$$v = x_0/t_0 = \text{tg}(\varphi),$$

тому що за рік  $t_0$  вона пройшла шлях  $x_0$ :

$$x_0 = t_0 v$$

Знаходячись в нерухомій системі, ми бачимо, що протягом року  $t_0$  годинник рухомої системи відліку відміряв інтервал часу  $t$ . З точки зору рухомої системи відліку в нерухомій системі на цей момент пройшло  $t_{v-0}$  часу.

Позначені кути  $\varphi$  дорівнюють один одному, тому що найдовший бік сірого трикутника (гіпотенуза) паралельний осі  $0 - x_v$ , а осі часу та простору обох системи відліку симетричні відносно діагоналі.

Як показано на малюнку, нижній бік сірого трикутника дорівнює  $t_0 - t_{v-0} = t_0 v^2$ , звідки:

$$t_{v-0} = t_0 - t_0 v^2 = t_0(1 - v^2) \quad (2)$$

Порівнюючи (1) і (2), отримаємо

$$R^2 = 1 - v^2$$

Віддзеркаливши малюнок 3 від діагоналі систем координат, можна побачити, що відстані скорочуються аналогічно<sup>1</sup>.

Коефіцієнт  $R$  набуває звичного вигляду (стор. 12), якщо ми врахуємо, що  $v = v_c/c_c$ , де  $v_c$  та  $c_c$  – швидкості рухомої системи та світла в метрах на секунду.

Відповідного збільшення маси вимагає закон збереження імпульсу та той факт, що уповільнення часу в рухомій системі – це зменшення в ній всіх швидкостей. На відміну від інших властивостей матерії маса визначає не тільки потенційну енергію. Закон збереження енергії прирівнює масу до повної енергії об'єкта ( $E = mc^2$ ) в прийнятих нами одиницях часу та простору ( $c = 1$ ):  $E = m$ .

<sup>1</sup> .....  
<sup>1</sup> Лінії, паралельні осям простору, перейдуть в лінії, паралельні осям часу.

# ДОДАТОК 3

## НАУКА ТА ІСТИНА

### ФУНДАМЕНТ

Ми починаємо досліджувати навколишній світ з моменту народження. Аналізуючи свої рухи, ми помічаємо, що зображення, яке ми бачимо, перевернуте. Тому наш мозок перевертає зображення так, щоб верх, низ, ліво та право були на своїх місцях.

Щоб жити, людина має працювати, використовуючи те, що дає природа. Створюючи уявні моделі того, що відбувається навколо нас, ми отримуємо змогу робити більш продуктивно, майструючи знаряддя праці. Наука їх виготовляти удосконалюється та вивчає природні явища, що дозволяє робити більш складні інструменти. Світ постає перед нами як структура систематизованих явищ. Але ми не завжди розуміємо, що це – лише модель, що людина не має змоги спостерігати реальність в інший спосіб. Отримавши нові знання, ми вважаємо, що нарешті досягли істини. Є цікавий приклад таких висновків. Нещодавно був зафіксований рух чималої кількості галактик в одному й тому ж напрямку, який суперечить уявленню про загальну картину розширення Всесвіту. З цього космологи зробили висновок,



що існує потік матерії, спрямований за межі нашого світу. Його назвали *темним потоком*. У свою чергу це почали подавати як доказ існування так званого «*мультивсесвіту*», в якому всесвіти разом із нашим обмінюються енергією. Важко не погодитись із тим, що за межами нашого Всесвіту можуть існувати інші світи. Але не треба забувати, що ми бачимо дуже маленьку частку Всесвіту, відстань якої до «всесвітньої» межі нескінченно велика. Тому темний потік – це, скоріш за все, процес утворення низки галактик як частки такої собі «ниткоподібної» структури (стор. 24, перший абзац<sup>1</sup>). Просто землянам поталанило це спостерігати, тому що решта подібних процесів відбувається, скоріш за все, далеко за межами наших можливостей спостереження. Щодо інших всесвітів, їхнє існування цілком логічне, але – не більше. Втім, можливо, з'ясувавши справжню причину «незаконного» руху галактик, ми будемо дивуватися черговому сюрпризу природи.

Отже, ми пізнаємо світ лише як його модель. Час та простір – теж моделі. Модель руху встановлює зв'язок між ними та об'єктом, що рухається. Додавши енергію, ми від *кінематики* (математики руху) переходимо до *динаміки*

.....  
<sup>1</sup> Було б дивно, якби гравітаційні хвилі діяли лише в межах галактик. Але чим більші хвилі, тим старіше їхнє джерело, тим більш ранньою була стадія формування нашого Всесвіту, на якій існувало це джерело. Можливо, об'єкти, що створили такі великі хвилі, вже не існують. Це посилює привід називати їх «темними». На відміну від них не існуюче «наразі» джерело електромагнітного фону – **реліктового випромінювання** – астрофізики давно визначили. Це Великий вибух.

(енергетики руху). Її основою є закони класичної механіки, відкриті Ісааком Ньютоном.

Класична механіка найбільш близька до нашого сприйняття світу, тому що пояснює те, що ми спостерігаємо безпосередньо – без будь-яких приладів. До того ж, висновки з неї – *закони збереження енергії та імпульсу* – складають основу решти теорій у фізиці. Наука завжди намагається пояснити дивні явища більш простими та зрозумілими. Тому класична механіка є «відправною точкою» фізики.

## РОЗВИТОК

Теорія відносності Альберта Ейнштейна надала простору та часу своєїрідної «матеріальності», але не поставила між ними та матерією знака рівняння. Матерія завжди проявляє себе як енергія. Простір-час, в якому відсутня матерія, не має енергії<sup>2</sup>. Але в ньому є *метрика* – спосіб визначення найкоротшої відстані між будь-якими двома точками. У теорії Ейнштейна простір і час більш «матеріальні», ніж у класичній механіці, тому що вони тісніше пов'язані з матерією, рух якої викривляє метрику.

Квантова фізика – це модель поведінки об'єкта, який є обмеженою в просторі частинкою (*корпускулою*), та, разом із цим, – так званою «*хвилею де-Бройля*» (звісно, варто шукати

.....  
<sup>2</sup> В одній з гіпотез Альберт Ейнштейн припустив, що простір-час має енергію, але згодом заявив, що це була помилка.

фізичну природу таких хвиль, але постулати квантової фізики надають їм лише математичний сенс: вірогідність існування частинки в точці простору) або – сукупністю цих хвиль, в якій вони не взаємодіють між собою, але, накладаючись одна на одну, можуть створювати конфігурацію, наприклад, орбіталь електрона в атомі, в якій координати частинки більш визначені. Таким чином, частинка в цій теорії є корпускулою, та, разом із цим, – хвилею вірогідності знаходження її в тій чи іншій точці простору. Це – постулат квантової фізики, відомий як «корпускулярно-хвильовий дуалізм».

Якщо імпульс частинки повністю визначений, повністю визначена довжина хвилі, що описує рух частинки (припустимо, що це відбувається в одному вимірі – в напрямку розповсюдження пласкої хвилі), але її координата невідома. Якщо ми будемо накладати хвилі одну на одну, створюючи нескінченну сукупність хвиль, у якій довжина кожної наступної хвилі менша за довжину першої в  $n$  разів, де  $n$  – номер хвилі (ряд Фур'є), отримаємо дискретний набір можливих координат частинки<sup>3</sup>. Якщо частинку описують хвилі, довжина яких змінюється неперервно, сума хвиль перетвориться на інтеграл (інтеграл Фур'є), розв'язок якого може бути обмеженим у просторі, зокрема – дорівнювати нулю всюди, окрім однієї точки – координати частинки. Але

.....  
<sup>3</sup> Своєрідний «доказ» існування паралельних світів.

в останньому випадку імпульс частинки може відповідати хвилі з будь-якою довжиною, отже, стає невизначеним. Це – крайні випадки *принципу невизначеності Гейзенберга*. У загальному випадку з'являється поняття *кванту простору-часу*, тому що координати – це параметри у просторі, а швидкість руху частинки (імпульс це маса, помножена на швидкість) пов'язує координати з часом.

Поєднавши основне рівняння квантової фізики (*рівняння Шреденгера*) з теорією відносності Ейнштейна, Дірак отримав два розв'язки: одне для частинки, друге – для античастинки. Математично це спричиняється наявністю квадрата швидкості під знаком радикала в релятивістському коефіцієнті. Вакуум у цій моделі – це відсутність матерії на рівнях із позитивною енергією та заповнені матерією рівні з негативною енергією. Достатня порція енергії (більша за  $mc^2$ ) може перевести одну з частинок із негативного енергетичного рівня на позитивний. Відсутність її на негативному рівні сприймається як античастинка<sup>4</sup>.

Ми можемо сприймати фізичні явища лише, створивши відповідні моделі. Як бачимо, моделі простору та часу також змінюються. Для нас простір тривимірний, тому що будь-який додатковий напрямок можна

.....  
<sup>4</sup> Частинки та античастинки дещо схожі на вільні електрони в напівпровіднику та їхні вакансії на валентному енергетичному рівні. Це – так звані «основні» та «неосновні» носії струму в напівпровіднику з певним типом електропровідності – головні працівники в усіх наших гаджетах.

описати трьома існуючими вимірами. Ці три напрямки називають *лінійно незалежними*. Але внутрішній рух у предметі, що складається з  $n$  частинок, можна уявити як рух кожної частинки в своєму тривимірному просторі. Можна відноситися до цього як завгодно, але наша модель  $3n$ -вимірного простору «працюватиме». Певні умови симетрії дозволять перейти до взаємно незалежних координат – модів колективних коливань частинок.

## АРХІТЕКТУРА ПРОСТОРУ-ЧАСУ

Хвилі де-Бройля можна розглядати як відображення збуджень вакууму – середовища, структура якого створює моди коливань, фази яких визначають вірогідність взаємодій. Якщо елементами цієї структури є частинки, вакуум сприймається як глобальна система відліку, що вкрай ускладнює зв'язок із принципом відносності руху. Але модель, в якій властивості вакууму спричиняє відповідна «архітектура» простору-часу, може бути більш коректною. Тому деякі незвичні моделі простору-часу (теорія просторових мембран та подібні до неї) можуть набути розвитку.

Можливо, враховуючи невичерпність мікросвіту, ми створимо моделі простору-часу та принципи невизначеності руху, які не дискримінуватимуть системи відліку.

## НЕСУМІСНЕ ТА НЕСКІНЧЕННЕ

Корпускулярно-хвильовий дуалізм виглядає як поєднання несумісних тверджень. Можливо, це – результат створення обмеженої моделі, що описує процеси, природа яких губиться в Нескінченності, на одних рівнях якої домінують хвилі, а на інших – частинки? Тоді, відкриваючи кожного разу нові, більш глибокі рівні мікросвіту (уявімо, що з нашими суперздібностями це не проблема), можливо ми побачимо, що перехід «хвилі-корпускули-хвилі» повторюється нескінченну кількість разів (звісно, – кожного разу оригінально). Тоді корпускулярно-хвильовий дуалізм виглядатиме так само природньо, як дискретність можливих значень енергії випромінювання електронної оболонки атома.

## МЕЖА НАУКИ

Цілком логічно, що принципово недосяжне для досліджень, яке в той же час невід'ємне від Всесвіту, розповсюджує свій вплив на інші об'єкти. Цей вплив, модель якого губиться в нескінченності недосяжного, виглядає як інформація без носія. Тоді чому дух не може бути реальністю? Але він – не предмет наукових досліджень, тому що, перетнувши межу можливого, наука стає фантастикою.

## НЕСКІНЧЕННІСТЬ ВІДМІННОСТІ ВІД ЗВИЧНОГО

Намагаючись уявити Всесвіт, ми звертаємося до моделі нескінченності. Ми знаємо, що модель відкидає несуттєві фактори. Але суттєвість тих чи інших факторів в Реальній Нескінченності заздалегідь невідома. Властивості Всесвіту принципово відрізняються від властивостей всіх інших об'єктів – уявних або реальних. Математична нескінченність є лише моделлю з обмеженою кількістю параметрів. Можна лише припускати несподівану появу та постійний розвиток нових непередбачуваних властивостей, нескінченна кількість яких принципово недосяжна для спостереження. Але «сюрпризи» природи – це її «вічний двигун».

На прикладі корпускулярно-хвильового дуалізму ми бачимо, що адекватна модель може містити в собі суперечливі твердження, тому що наша модель обмежена, а Всесвіт має якісно нескінченні властивості, в яких губляться протиріччя. Можливо, завдяки цим особливостям у світі, де кожне явище має причину, що змушує нас вважати себе деталями чітко відлагодженого механізму, ми, разом із цим, маємо свободу вибору? Можливо, саме тому в кожного з нас є відчуття свого «я»?

Та є риторичне питання: скільки ще фізики будуть знущатися з простору-часу, створюючи його нові моделі?



Товариство «Знання» України.  
Журнал «Наука і суспільство».  
2022 р.

**Підказка до питання на сторінці 9.**

Можна вважати, що електрони, які створюють струм, знаходяться в рухомій системі відліку.



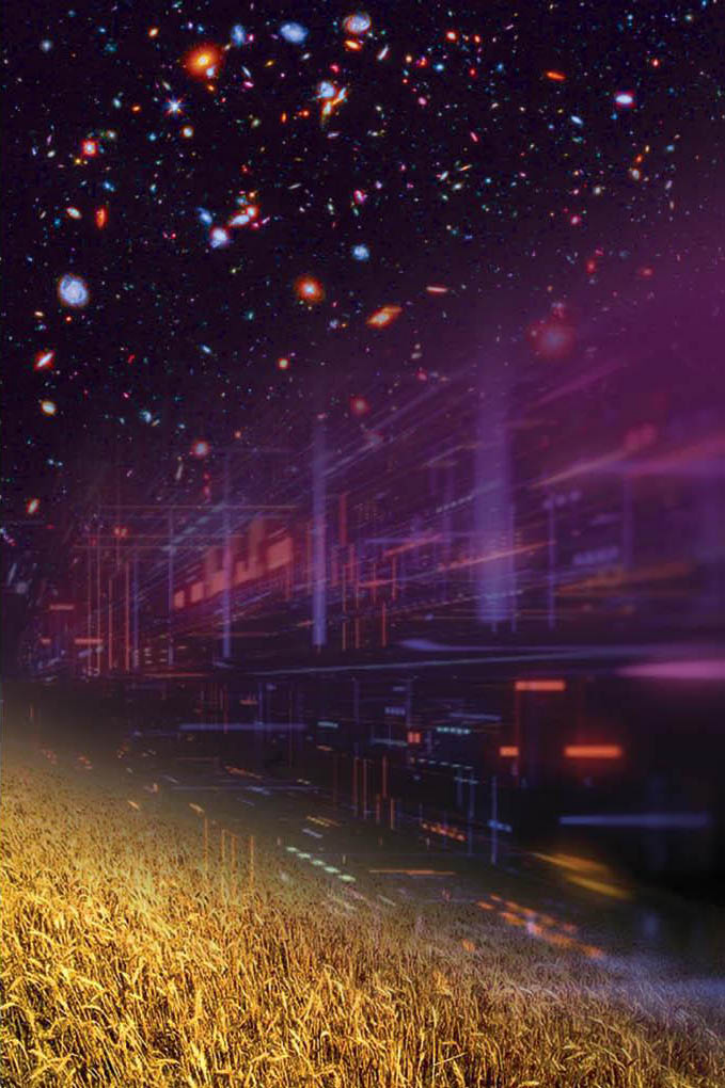
# ЗМІСТ

Ключі до таємниць . . . . .	3
Що ми бачимо . . . . .	5
Як усе рухається . . . . .	7
До чого призводить електрика . . . . .	10
Філософський камінь . . . . .	17
Темне «щось» . . . . .	21
Великій хвилі велика фаза . . . . .	24
Реальна віртуальність . . . . .	27
Космічний дизайн . . . . .	33
Ліс за деревами . . . . .	35
Нібито зірки . . . . .	36
Звідки Все . . . . .	40
Гармонія та дійсність . . . . .	44
Теорія відносності розуму . . . . .	45
Реальність та ілюзія . . . . .	48
Розумна вода . . . . .	50
Резонанс унікальностей . . . . .	52
Лампа без живлення . . . . .	54
Обрій наукових подій . . . . .	55
Що ми можемо бачити . . . . .	59
Додаток 1. Що таке енергія . . . . .	60
Додаток 2. Як уповільнюється час, і як стискається простір	
<i>Рухомі системи відліку</i> . . . . .	61
<i>Перетворення Лоренца</i> . . . . .	63
Додаток 3. Наука та Істина	
<i>Фундамент</i> . . . . .	66
<i>Розвиток</i> . . . . .	68
<i>Архітектура простору-часу</i> . . . . .	71
<i>Несумісне та Нескінченне</i> . . . . .	72
<i>Межа науки</i> . . . . .	72
<i>Нескінченність відмінності від звичного</i> . . . . .	73

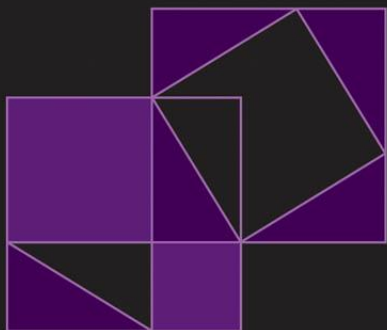


Подивись навколо.





ЦЕ НЕ ДУБЛЬ ВІДОМОЇ В СВІТІ ІНФОРМАЦІЇ,  
ЦЕ ЇЇ ДУЖЕ ЗРОЗУМІЛЕ ПОЯСНЕННЯ



ТОВАРИСТВО «ЗНАННЯ» УКРАЇНИ