

**Володимир
ЦИГАНЕНКО**

ЕНЕРГІЯ КВАНТОВОЇ СВІДОМОСТІ



Володимир Циганенко

ЕНЕРГІЯ КВАНТОВОЇ СВІДОМОСТІ



Київ
Видавничий дім «КИЇ»
2017

УДК 620.9:94

ББК 31.2

Ц56

Циганенко В.О.

Ц56 Енергія квантової свідомості. – К.: Видавничий дім
«Кий», 2017. – 345 с.

«Книжка Володимира Циганенка складається зі статей, написаних у різні роки й надрукованих у періодиці.

Читач для себе відкриє широке поле знань із конкретних прикладів, що енергетичні кванти чужих бажань, прагнень, думок, емоцій можуть бути такі сильні, що навіть вольовій людині, якщо він не уміє свідомо від цього позбавлятися, впоратися з ними буває дуже важко, і не тільки традиційних у земних умовах, які автор дохідливо викладає у статтях, використовує та упорядковує досягнення сучасної світової науки у галузі пізнання квантової свідомості, розмірковує: над альтруїстичними та творчо-конструктивними технічними рішеннями, коли беруться до уваги інтереси усього живого, над негативною енергією квантової свідомості, у сучасному суспільстві і тим, що потрібно творчо використовувати у майбутньому.

Розрахована на широкий загал читачів, які цікавляться пізнанням енергетики на квантовому рівні, існуванням Всесвіту та досягненням світової науки у вивченні його. Може бути корисною для енергетиків, фахівців – астрофізиків, хіміків, планетологів, астрономів, генетиків, викладачів освітніх закладів, музейних працівників»

УДК 620.9:94

ББК 31.2

Передмова

Люди несуть пряму відповідальність за безліч екстремальних погодних явищ та нестабільності відносин у суспільствах, так стверджують учені.

Глобальні кліматичні зміни впливають не лише на середню температуру на планеті, а й на окремі події – на зразок аномальної спеки, посухи або рекордних опадів.

Ерик Фишер і Рето Кнутти з цюрихського Інституту наук про атмосферу і клімат розрахували, наскільки вірогідність незвичайних погодних явищ, наприклад, стоденного рекорду спеки або столітнього рекорду опадів, змінилася через глобальне потепління. Учені працювали з двадцятьма різними кліматичними моделями.

Виявилося, що підвищення середньосвітової температури на 0,85 градуса за Цельсієм, що почалося з промислової революції XIX ст., справляє серйозний ефект. Воно у 75% випадків стає причиною аномальної спеки, і у 18% випадків – надщедрих опадів. Чим рідше те або інше погодне явище, тим вищий шанс того, що його причиною стало глобальне потепління, стверджують кліматологи.

Фишер і Кнутти також виявили, що при підвищенні глобальної температури на 2 градуси за Цельсієм (поріг, про небезпеку перевищення якого попереджають багато учених) потепління стане причиною вже чотирьох з десяти зливових штормів.

У березні 2015 року NASA розповіло про рекордно мале максимальне значення площі крижаного покриву в Арктиці. Згідно з даними, отриманими фахівцями агентства за допомогою супутників дослідницького центру NSIDC (National Snow and Ice Data Center) при Колорадському університеті, максимальна площа крижаного покриву у 2015 році склала 14,54 мільйонів квадратних кілометрів.

Логічно, що у своєму дослідженні учені керувалися висновком, що одним з головних винуватців глобальних кліматичних змін є людина, що активно забруднює атмосферу Землі.

«Якщо зрозуміти, що ми дійсно наближаємося до глобальної кризи, то для порятунку людства більшість людей має перейти до нової свідомості. У цьому, власне, і полягає порятунок світу», – таку думку висловлюють багато науковців.

Свідомість – вища форма відображення дійсності, властива людям і пов'язана з їхньою психікою, абстрактним мисленням, світоглядом, самосвідомістю, самоконтролем своєї поведінки і діяльності та передбаченням результатів останньої.

Свідомість людини – складне і багатогранне явище. З погляду психології, свідомість можна розглядати як форму психіки. Стосовно буття свідомість демонструє свою пізнавальну функцію, що полягає у побудові певного образу світу, який несе в собі ступінь освоєння людиною буття.

Свідомість є своєрідним поєднанням усіх простіших форм відображення реальності (сприйняття, відчуттів, уявлень, понять, почуттів, дій), такою формою відображення реальності, для якої властиве узагальнення, і в якій з найбільшою повнотою відображено те, що є специфічним для людини, порівняно з тваринами.

Свідомість живе у своєму світі. Свідомість здатна уявити істину і своє місце у Всесвіті. Свідомість спроможна змінювати свій світ.

Де є потенціал матерії, там обов'язково має бути потенціал свідомості. Маючи свідомість, неможливо не побачити матерію.

Ми ніколи не пізнаємо абсолютну величину істини хоча б через те, що ми ніколи повністю не дослідимо Всесвіт. Його неможливо пізнати. Він нескінченний. Він неосяжний.

Свідомість не можливо критично обдурити (ввести в оману). Свідомість не може довго простувати хибним шляхом. Свідомість аналізує, прогнозує, поєднує, припускає і, кінець-кінцем, робить вірні висновки.

Законів розвитку свідомості існує багато. За їх недосконалості свідомість не могла б впевнено й наполегливо йти шляхом еволюції.

Попри неосяжність, Всесвіт повністю з'ясований для конкретної свідомості. Наскільки б неозорою й різнобарвною не була матерія, проте, через конкретну аутентичність з місцевими формами вона піддається пізнанню у широкому вимірі.

Вивчивши достовірне «на місці», конкретна свідомість може претендувати на ширше пізнання. Це її право. Зрозумівши основи і не загрожуючи своїм вторгненням гармонії, конкретна свідомість розширює масштаб підконтрольної матерії.

У різних частинах Всесвіту потенціал матерії та потенціал свідомості поєднуються і протистоять по-різному. Там, де існують газові консистенції, і в певному середовищі, де летять протони зі швидкостями, наближеними до швидкості світла, є один стан буття, де – інший, ще де – більш впорядкований, і всі вони формують Всезагальне Буття. Воно є абсолютним за нескінченною величиною і мінливим у безлічі поєднаних станів. Велич Всесвіту в «різноманітності на місцях», переходу кількості в якість, у численності варіантів буття й поєданого протистояння «свідомість/матерія». Цих поєднань і варіантів є велика кількість.

Свідомість існує за своїми законами. Вона розвивається, стверджується у періоді становлення, старіє і, за неможливості досягнути вічності, породжує нову свідомість. У цьому матерія служить об'єднаним компонентом. Матерія використовується свідомістю і свідомість використовується матерією. Це поєднання, у якому вони оберігають та культивують не лише свої структури, а й є взаємопов'язаними. Приклад – людина як цілісність. Її організм (тіло) – це матерія, її суб'єктивізм (мислення і ширше в релігійному контексті та поза рамками цього суб'єктивізму – дух, душа) – це свідомість.

Матеріально людина пов'язується з іншими матеріями, свідомо (духовно) – з іншими інформативно.

Вже на рівні людини можна стверджувати єдність та певне протистояння матерії й свідомості.

Свідомість у психології – це один зі способів, яким об'єктивна дійсність відображається у психіці людини. Відповідно до культурно-історичного підходу, характерною особливістю свідомості є те, що посередником між об'єктивною реальністю та свідомістю є елементи суспільно-історичної практики, що дозволяють будувати об'єктивні (загальноприйняті) картини світу.

Є достатньо багато свідчень, які прямо або опосередковано вказують на присутність загадкового космічного Вищого Розуму, який знає про нас, але вперто відмовляється вступати у відкритий контакт.

Астрофізик В.Ф. Шварцман (1927–1987) висловив у науковій пресі припущення, що Вищий Розум давно шле на адресу Землі послання (але зрозуміло, не у вигляді радіохвиль), проте ми, за винятком рідких випадків, не сприймаємо ту форму, в якій воно приховане, або ж просто не розуміємо його змісту.

Всі знання, що даються, стосувалися духовної компоненти нашого буття і не мали нічого спільного з тим, що ми зараховуємо найчастіше до сфери інтелекту. Вони вчили нас, як утримуватися від спокуси, гріховних задовольень, закликали духовне ставити вище матеріального, оберігали від спроб самознищення. Як гнати горілку, добувати золото, робити порох, використовувати атомну, термоядерну зброю, забруднювати довкілля – людина додумалася без Вищого Розуму. Нам давали саме те, чого ми, самі того не розуміючи, найбільше потребували. Ми самі прекрасно усвідомлюємо, що наш інтелект переважає над свідомістю та духовністю, і нам небезпечно давати наукові і технічні знання, тому що вони негайно можуть бути використані у військових цілях (у 1800 році Олександром Вольта (1745–1827) створив джерело постійного струму, яке вже у 1813 році уродженцем м. Ревеля (нині Талліна) П.Л. Шилінгом (1786–1837) було використане для створення протипіхотної міни електричного підризу. Розщеплення ядра атома урану повільними нейтронами у 1938 р. О. Ганом (1879–1968) і Ф. Штрассманом уможливило, зокрема 16 липня 1945 р., використання енергії спонтанного ділення ядра атома урану задля здійснення першого у світі ядерного вибуху у США, і навіть призвести до знищення життя на Землі.

Як це схоже на долю програми SETI (ми посягнули на те, на що іще не маємо права), і вуста Позаземних Цивілізацій залишаються закритими!

Навіть ця проста схема міркувань може допомогти зрозуміти, чому ж так завзято мовчить Космос. Земля ще не досягла того рівня свідомості і духовної чистоти, за якого можливо долучення до скарбів Космосу. У мовчанні Космосу криється, можливо, найважливіша для нас інформація:

це знак, що спонукає зазирнути всередину себе й у дзеркалі свого внутрішнього Я побачити власну недосконалість, яку потрібно терміново вдосконалювати у контексті квантової механіки.

Зустрічей із Вищим Розумом варто шукати не лише на міжзоряних просторах, а й тут на Землі...

Енцикліка – послання

Академія наук Ватикану закликала усі країни світу захистити клімат Землі в ім'я майбутніх поколінь.

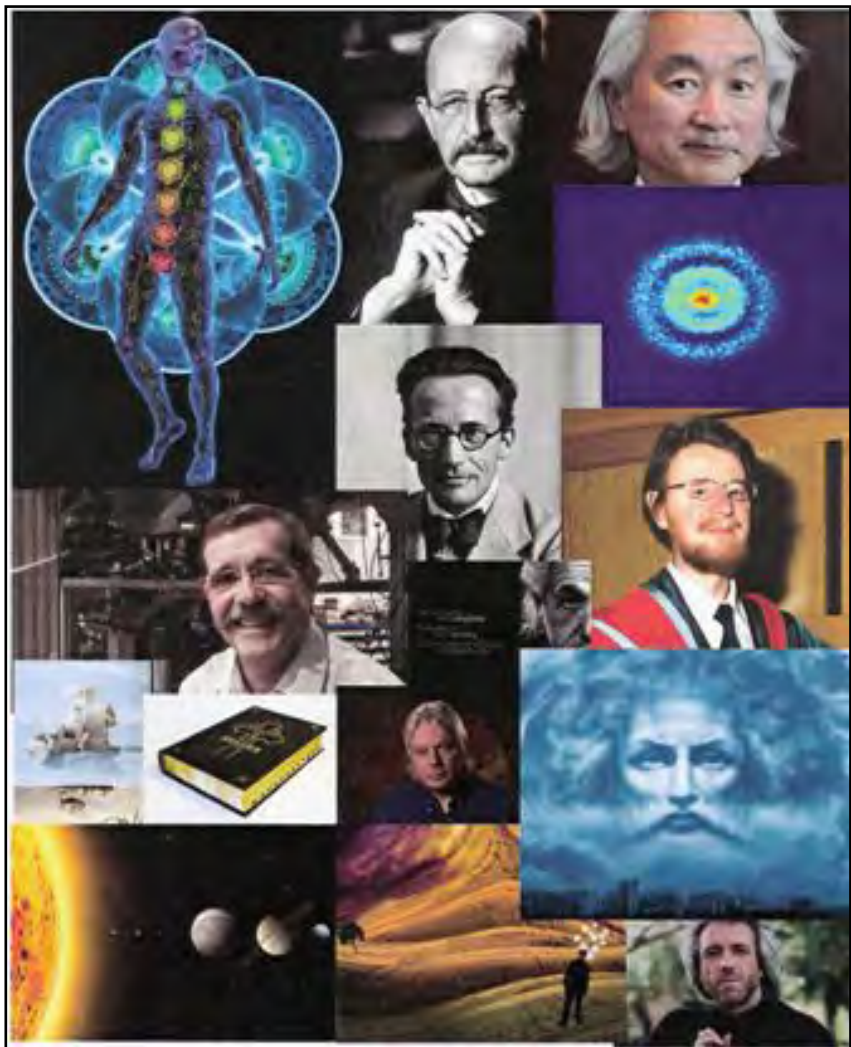
У червні 2015 р. Папа римський Франциск публічно зачитав енцикліку – послання, яке цього разу було присвячене глобальному потеплінню.

Ватиканські учені не впевнені, як саме зміниться клімат у найближчі десятиліття, проте підкреслюють необхідність створення глобальної стратегії щодо захисту природи.

Понтифік особисто висловив надію, що енцикліка вплине на глав держав на паризьких переговорах про клімат, які відбулися у грудні 2015 р.

Генеральний секретар ООН Пан Гі Мун палко підтримав ініціативу Франциска після проведення з Папою неформальної зустрічі.

I. Що спотворює нашу квантову свідомість?



Енергетична квантова система людини

Не всі люди знають, що енергетичні кванти чужих бажань, прагнень, думок, емоцій можуть бути такими сильними, що навіть вольовій людині, якщо вона не вміє свідомо від цього позбавлятися, впоратися з ними буває дуже важко. Енергетичний інформаційний квант-паразит розчавлює своїм тиском окремих людей, формуючи їх під себе, і блокує їх взаємодію з енергією Всесвіту. Люди стають усохлими істотами на повнокровному тілі паразита.

Енергетична квантова система людини спочатку не була пристосована до існування у такому перенасиченому середовищі, яким є наш соціум.

Для того, аби нормально жити і розвиватися, людині завжди потрібна була чиста квантова енергетика природи, а не ті каналізаційні енергетичні стоки, якими сьогодні забруднено і обплутано від ніг до голови сучасне суспільство.



Модель людського життя проектувалася зовсім не в тому варіанті, який ми у результаті отримали. Це мало бути життя серед чистої природи, з чистими помислами і чистими почуттями.

Але людина сама обрала інший шлях. А отже: сам обрав, нехтуючи наданими «тепличними» умовами – тож будь сильним, інакше не виживеш на обраному шляху.

Пам'ять про райську ідилію живе в людині, у кожній клітинці її тіла досі. Не випадково багатьох з нас періодично так відчайдушно тягне поїхати з міста кудись на природу, туди, де немає міської товкотнечі, де тишу порушує лише пташиний спів, а око тішить зелене листя, а легені підживлює чисте повітря.

І якщо людина ще не остаточно понівечена містом, не зовсім зіпсована цивілізацією, то саме у контакті з природою, із землею, з прекрасними пейзажами, з рослинами і тваринами, вона відчувається найкомфортніше, набирається сил і, як то кажуть, відпочиває душею. Бо саме на лоні природи наш енергетичний обмін з довкіллям стає найбільш гармонійним, не спотвореним чужими впровадженнями, саме там ми отримуємо потужне енергетичне підживлення на квантовому рівні.

А від правильного енергетичного підживлення залежать як свідомість та інші спонукання людини, так і здатність її витратити енергію на себе – на підтримку власного тіла у нормі, у здоровому стані. Якщо ж людина не отримує вчасно нормального, правильного енергетичного підживлення на квантовому рівні, то втрачає увесь свій енергетичний потенціал, прирікаючи себе на хворобу і страждання.

Напевно і з вами таке траплялося: ось ви після вихідних повернулися з дачі, де зарядилися бадьорістю, здоров'ям, гарним настроєм, уволу накопавшись у землі, наслухавшись птахів, насолодившись пахощами квітів, тишею і чистим повітрям. Ви, можливо, і не здогадуєтеся, що там ви просто отримували нормальне енергетичне підживлення на квантовому рівні від зовнішнього середовища, від Космосу і від Землі, і ваша енергетика не була спотворена сторонніми впливами – просто тому, що навкруги не було ані душі. Але ось уранці у понеділок ви, ще у хорошому настрої, сідаєте в переповнений вагон метро. І коли усього лише через двадцять хвилин виходите з цього вагону, вас не впізнати: чомусь потьмянів погляд, зсутилися плечі, опустилися куточки губ.

Що ж трапилося з вами в цьому вагоні? Та начебто нічого особливого. Але хтось вас злегка зачепив, проходячи повз, і в вас чомусь спалахнуло роздратування. Потім ви випадково зустріли чийсь колючий недобррозичливий погляд, і чомусь він вас неначе пронизав стрілою. Ви внутрішньо здригнулися і опустили очі (чому – ви і самі не зрозуміли: хіба ви боїтеся цієї людини, хіба ви їй щось винні?). На довершення вас штовхнули при виході – начебто і ненавмисно, але настрої у вас уже не той. Ви приходите на роботу роздратованим, з головним болем, з небажанням щось робити і з пекучою мрією про наступні вихідні, а ще краще – про відпустку.

Сталося ось що: ваш енергетичний потенціал на квантовому рівні розтаскали у різні боки люди, з якими вам довелося зіткнутися в метро. І енергія потекла по спотвореному руслу. Нормальний канал підживлення почав працювати з переборами.

У суспільстві докільля завжди агресивне. У наш час, на жаль, дуже багато озлоблених і заздрісних людей. А з доброзичливими і світлими нашими співгромадянами ми зустрічаємося не так часто (таке враження, що в транспорті вони не їздять і по магазинах не ходять, – або вони просто менш помітні у натовпі?).

Хтось несхвально поглянув на ваше засмагле обличчя («Бач, нероба, працював би краще, ніж на сонці вилежуватись»), хтось засудив за дорогий костюм («У-у, багаті прокляті!»), у когось викликало роздратування ваш високий (низький) зріст, ваше довге (коротке) волосся, модні черевики (розхитані сандалі) і т. д. На усіх ніколи не вгодиш, а люди забули мудрий вислів: «Не судіть, та не судимі будете» – і ось судять, і судять і судять... Не підозрюючи навіть, що їх судження – це зовсім не щось ефемерне

і невагоме – це цілком матеріальні енергетичні квантові конструкції, які починають самостійно існувати у просторі, удруковуючись у тонкі енергетичні оболонки навколишніх людей. Виходить цілий енергетичний клубок з патологічних квантових зв'язків.

Ви не раз, напевно, помічали, що у метро або в набитій приміській електричці людина, що знаходиться по сусідству, сприймається абсолютно інакше, ніж на незаплямованій природі. З одного боку, в товчії сусід відчувається набагато гостріше, а з іншого боку, він викликає набагато менше позитивних емоцій. На природі, навпаки, людина відчувається слабше, але як би глибше і позитивно.

Наприклад, ви йдете у електричці, і похмурий сусід у ватнику і з рюкзаком увесь час шморгає носом, сопе і штовхає вас ліктем. Ви дратуєтеся і вже не здатні побачити в цій людині нічого, крім брудного ватника і ліктя, що штовхає вас. Де ж тут вгледітися попутникові в очі і відчувати, які душевні переживання і, можливо, найблагородніші риси вдачі приховуються за цією непоказною зовнішністю.

Але уявіть собі, що ви сидите десь на березі тихої річки, під берізкою, навколо нікого, і лише оддалік якась людина розмірено косить траву. Вам і невтямки, що це, можливо, той самий осоружний чоловік, що сидів поряд з вами в електричці. Але тепер, здалека, він не викликає у вас жодного роздратування. Картина, що відкрилася вашому погляду, уявляється вам майже ідилічною, і людина з косою викликає лише позитивні емоції. Тепер, можливо, вам навіть здається, що він повинен мати найкращі людські якості і найчистішу душу.

У тісноті квантова енергія Всесвіту перемелюється полями окремих людей і стає кривим дзеркалом, що спотворює все і вся.

Адже цілком імовірно, що так воно і є – просто саме зараз ви побачили істинну суть цієї людини, коли ваше сприйняття не спотворене чужим енергетичним впливом. Ваш власний енергетичний потік зараз не спотворений метушнею і загальним роздратуванням, що охопили вас у переповненій електричці. Там ви й побачили не істинне обличчя людини, а її відображення у «кривому дзеркалі» власної спотвореної енергетичної квантової структури. Та й ваш сусід у той момент з'являвся не в істинній своїй суті, він так само був спотворений квантовою енергетикою оточення. Можливо, саме тому говорять, що обличчям до обличчя обличчя не побачити?

У суспільстві нас постійно оточують обривки сторонніх програм, що спотворюють нашу квантову свідомість. Але найгірше – це те, що обривки непотрібних програм формують вектори цілеспрямованих квантових випромінювань, енергетичних інформаційних паразитів, що витікають з хаотичних енергетичних структур.

Чому ж так спотворюється наше сприйняття у натовпі, а на чистій природі воно стає зовсім іншим? Та й сама людина там стає іншою – якоюсь

чистішою, світлішою, кращою. Тому є причина. Наведемо таку аналогію. Скільки б людей не дихало свіжим повітрям у лісі, у полі, біля моря – повітря все одно залишається свіжим, чистим, його свіжість постійно самостійно оновлюється. Однак, якщо велика кількість людей перебуває у замкнутому не провітрюваному приміщенні, то чистого повітря там стає усе менше і менше, потім не залишається зовсім, і люди починають вдихати ті вихлопи, які вже багаторазово пройшли через чужі легені і стали у результаті чистою отрутою. Те ж саме відбувається у натовпі і з людською квантовою енергетикою.

Як ми вже говорили вище, нормальне поле людського організму складається з потоків Землі і Космосу, які трансформуються власною квантовою енергетичною структурою людини. При скупченні народу множинні квантові енергетичні викиди значної кількості людей утворюють те саме отруєне повітря, тобто отруєну квантову енергетику, яка формує певну нову одухотворену квантову енергетичну структуру. Ця нова квантова енергетична структура починає жити самостійним життям, і вже вона впливає на людей, визначаючи їх реакції, вчинки, особливості поведінки, свідомість.

Ця одухотворена квантова енергетична структура, породжена скупченням людей, починає використовувати людину у своїх, лише їй ведених цілях. (Наприклад, є сто людей, охоплених єдиним бажанням. Їх сумарна квантова енергетика легко підпорядкує собі ще десять нових людей, і попри те, що інші десять з якихось причин відпали, структура все одно живе випромінюванням ста людей. Поступово люди, що почали процес, відключаються від структури, але вона все одно живе, підпорядковує собі дедалі нових членів).

Енергетичний інформаційний квантовий паразит вибиває з людей енергію, потрібну для власного існування. Так виникають військові істерії і революції. Окрема людина у цій ситуації неминуче програє – адже вона втрачає саму себе, перестає належати собі, бути господарем власної поведінки. Вона стає лише гвинтиком потужної енергетичної квантової залежної машини, що тягне її за собою всупереч її волі.

Енергетичний інформаційний квантовий паразит, схожий на медузу, тримає у залежності тисячі і тисячі людей, отримуючи від одних – програми, від інших – квантову енергію Землі і використовуючи у своїх цілях усіх без винятку.

Так поле забруднюється емоційною інформацією, яка не може не впливати на оточення.

Так і відбувається патологічне замикання квантової енергетики у людському суспільстві – коли порушується рівномірна течія квантової енергії через людський організм від Землі до Космосу, від Космосу до Землі, а квантова енергетика лише циркулює від одних людей до інших і назад, заражаючи і забруднюючи їхні поля чужими програмами.

Наприклад, людину тільки-но відчитав начальник, і вона їде після роботи додому у вкрай сердитому і роздратованому стані. І вам випало випадково опинитися у переповненому автобусі поряд з такою людиною. Ви можете навіть не помітити її, не звернути на неї уваги, але у вас раптом, невідомо чому, псується настрій, і ви вже шукаєте, на кому б зірвати роздратування, що звідкись виникло.

Ви ж не знаєте, що ваш сусід буквально випромінює у простір злість, вона сочилася у вигляді квантових енергетичних імпульсів з його верхніх чакр, підпорядкувавши усіх пасажирів автобуса цьому стану. І раптом помічаєте, що не лише ви роздратовані, а й ще один громадянин, та й жінка поруч якось гнівно кривить губи. Ще трохи – і буквально на порожньому місці виникає скандал.

Причому люди в такій ситуації і самі не розуміють, з чого це вони раптом так завелися. Вони, можливо, по суті своїй дуже хороші і добрі люди, і самі потім каятимуться у своїй нез'ясовній поведінці. Просто в той момент вони не були господарями самих себе – діяли за чужою програмою.

Зазначимо, заради справедливості, що буває і навпаки: дві-три веселі особи у автобусі – і ось уже всі жартують посміхаються і виходять на своїх зупинках цілком задоволені собою і попутниками.

Пригадую випадок, який стався зі мною дуже давно. У мене був перший день відпустки, тому я знаходився у найрадіснішому настрої, передчував поїздку до улюбленого місця відпочинку, подумки вже лежав на пляжі і дихав свіжим повітрям, поїдаючи стиглі персики. Але один мій колега попросив мене зайти на хвилинку у якійсь справі до нього у відділ. Я зайшов. А там панує напружена ділова атмосфера. Відділ зайнятий створенням нових робочих місць, і усі співробітники працюють, не піднімаючи голови, у повітрі буквально витають свіжі ідеї і нові перспективи.

Пробув я там якихось кілька хвилин. Ні з ким не спілкувався. Ніхто зі мною не ділився своїми робочими планами. Але що зі мною сталося? Де вони, мрії про відпустку? Відпустка чомусь мене більше не хвилювала. І я, на своє здивування, замість того, щоб збирати валізу, засів за складання перспективного плану-звіту – ідеї буквально самі собою так і заповнили голову.

Серйозно вже займаючись квантовою енергетикою, біоенергетикою, я, звичайно, зрозумів, що зі мною сталося: мене просто запрограмувало випромінювання співробітників відділу, куди я зайшов до свого приятеля. Адже всі вони, як один, напружено думали про проект нової справи. Звичайно, коли думки стількох людей спрямовуються в одне русло, їх дія стає неперейорно сильною. Ось це і змусило мої думки обернутися в абсолютно іншому для мене напрямі, протилежному до того, що було ще п'ять хвилин тому.

Так і відбувається забруднення поля людини чужими думками і програмами, чужими емоціями і настроями. Це, якщо хочете, один з

варіантів зомбування, адже зомбі – це не що інше, як істота, що живе за чужими програмами, що називається – за чужим розумом, що здійснює вчинки, продиктовані чужою волею.

Дивіться, що виходить, – мені особисто це нагадує зчеплення один з одним модулів конструктора, або батарей у радіоприймачі. Люди створюють єдину конструкцію, загальне поле, заряджаючись загальними ідеями, думками, почуттями і бажаннями. І більшість вже не можуть розділити, де моє, а де чуже.

Уявіть собі: три людини, які працюють разом у одному кабінеті. Перший дуже голодний. Його бажання пообідати настільки сильно, що воно у вигляді енергетичного сплеску проривається і сприймається другою людиною, яка хоч і любить смачно поїсти, але в даний момент не голодна. Але, оскільки ідея їжі йому дуже близька, то його чуттєві органи з радістю уловлюють цю інформацію – і ось він, упіймав у просторі (звичайно, не усвідомлено, на рівні квантової енергетики) знайомий і приємний сигнал про те, що непогано б поїсти, теж починає відчувати ознаки голоду. Імпульс посилюється – адже він тепер йде вже від двох людей, кожен з яких до того ж активізує відчуття голоду у іншого. І уся ця вже подвоєна квантова енергетика обрушується на третю людину, яка взагалі сидить на дієті і вирішила влаштувати собі розвантажувальний день. У неї теж виникає сильне і безпричинне, на перший погляд, бажання добре пообідати, і це вже викликає у них емоції занепокоєння: «З чого це раптом мене у буфет потягло, я ж вирішив – дієта і тільки дієта». Ця емоція занепокоєння оформляється вже у вигляді жорсткого імперативного потоку, який, у свою чергу, впливає на двох перших людей.

У результаті перша людина за рахунок посилення сигналів двома іншими відчуває вже просто голод і сильне роздратування. Він запускає увесь каскад реакцій знову, процес знову йде по колу, ще більше посилюючись, і так без кінця.

У результаті всі троє, при цьому сердячись і дратуючись незрозуміло на що, дружно йдуть до ідальні і наїдаються там досхочу. При цьому друга людина відчуває легке здивування («І з чого це я так наївся?»), а третій просто впадає у відчай, лаючи себе за безвілля і слабохарактерність, і зітхає: «Прощай, моя талія». Йому і невтямки, що його просто збили з його власного інформаційного потоку, що сила чужого програмування виявилася потужнішою, ніж програма, задана самому собі.

Будь-яке суспільство завжди тією чи іншою мірою подібне до натовпу. Існує таке поняття – «психологія натовпу». Натовп завжди агресивніший, ніж окремі люди, що його складають, він завжди легко піддається емоціям, він не здатний тверезо оцінювати ситуацію. Натовп ніколи не міркує, і тому його легко підштовхнути до якихось масових акцій – протесту, засудження, та й просто до бунту. Його легко підняти на бій, на барикади. Цією властивістю натовпу завжди користувалися

і користуються багатом хто з тих, що рвуться до влади і вже діючі вожді, політики, «горлопани». Вони навчилися запросто спрямовувати натовп у потрібну їм сторону, потягнувши його за «ниточки» емоцій, злегка натиснувши на прорахунки і слабкі місця.

У натовпі немає особистостей, а є лише багатоголова, але при цьому безмозка істота, квантовий енергетичний монстр, що діє «по заявках» обачливих «заспівувачів».

Як це не дивно, але навіть з дуже недурними людьми, буває, трапляються такі нез'ясовні, на перший погляд, речі: виявившись, наприклад, на мітингу, вони раптом, піддавшись загальному настрою, разом з усіма починають скандувати: «Ми вимагаємо! Ми протестуємо!» Потім, залишившись наодинці і отямившись, така людина раптом з жахом розуміє, що абсолютно не уявляє, хто такі ці «ми», від імені яких вона чи він так рішуче вимагав і протестував. Адже у нього є його особисте «я» – і ось цьому особистому «я» якраз не хочеться ні вимагати, ні протестувати.

Багатьом відомо, що таке «стадне почуття», коли, приміром, побачивши людей, що біжать, і проходячи мимо у своїх справах людина раптом не усвідомлено, ні з того ні з сього, приєднується до них. Це означає, вона потрапляє під дію чужої програми і в її підсвідомості відображається приблизно наступне: усі біжать – значить, і мені потрібно.

Були випадки, коли людина у такому стані, не встигнувши опам'ятатися, вскакувала в абсолютно непотрібний їй потяг, а потім «кусала лікті», не знаючи, як тепер дістатися додому. А за часів загальних черг (про яких ми всі радо забули, але які, на жаль, схоже, повертаються) не раз відбувалися ситуації, коли люди стояли годинами у черзі, щоб купити абсолютно непотрібні їм речі, лише тому, що «усі брали».

Свідомість натовпу, що підпорядковується квантовій енергетиці великої кількості людей, пряма дорога до хвороб, розвитку злості, негативізму, а також до неправдивих прагнень, до безглузлого проведення часу і ще до тисячі людських нещасть. Схема розвитку хвороби у разі, якщо ви піддаєтеся чужому програмуванню, дуже проста. На цю вудку, наприклад, часто попадаються літні люди. Наприклад, хтось посилено вселяє такій далеко вже не молодій людині, що в уряді одні злодії. У неї не було можливості переконатися у цьому особисто, але людина чомусь вірить на слово тому, хто сказав це, один із натовпу. Вірить – а вірніше, вимушена вірити, – бо його свідомо закодували, запрограмували. А робилося це так: з нижніх чакр цій людині у верхні чакри «оброблюваного» громадянина закидалася неперевірена інформація. Отримана інформація зустрічає у старого емоційний відгук, ці негативні емоції починають не лише виплескуватися на інших людей вже через його верхні чакри, але ще і спотворювати нормальний квантовий енергетичний потік його власного організму. Він, піддавшись навіюванню, починає нервувати, злитися – і отримуює негативні емоції.

Адже у людини, яка вселяла йому цю думку, були свої дуже корисливі цілі. Цей хитрий «балакун» і «оратор» на те й розраховував, щоб підчепити якомога більше людей на вудку їх образи і невдоволення життям. Йому тільки й потрібно упіймати людину у мережі, щоб можна було нею маніпулювати у своїх політичних, передвиборних цілях. І ось нещасний старий лежить у лікарні, а той, хто вселив йому чорні думки вже переможно сидить у депутатському кріслі.

Ось ще приклад: вам нагрубili у транспорті. Ви відповіли тим же, тобто нагрубiянили у відповідь. Що ви зробили? Правильно, знову спрацювали за чужою програмою. Хаму тільки й треба було викликати вашу злість, виплеск ваших емоцій, щоб «поїсти» вашої квантової енергетики. І ви слухняно «нагодували» хама, зробили те, чого він від вас і чекав. Він підпорядкував вас своєму впливові. А ви покірно піддалися, тим самим визнавши його значущість, його здатність впливати на людей, викликати у них емоції. Звикнувши відповідати хамством на хамство, ви у свою чергу так само «заводите» емоції інших людей. І самі не розумієте, чому ви увесь час вплутуєтеся у якісь склоки, чому на вашому шляху зустрічаються одні хами і грубіяни, чому вам вічно доводиться з кимось сваритися? Та тому, що вже ви самі, будучи зараженим чужою хамською квантовою енергетикою, посилюєте цей імпульс і запускаєте по колу новий каскад реакцій, починаєте випліскувати заряд, що сидить у вас, у навколишній простір. А в цей час на рівні квантової свідомості у вас формується чітка програма: усі люди – хами. І вже ця програма так і лізе з ваших нижніх чакр, примушуючи оточення в страху розбігатися, тому що вони відчують, що ви бачите у них ворогів, або, навпаки, оточення починає сприймати вас як ворога і атакувати.

Ось так може виникнути озлобленість на увесь білий світ. Людина починає бачити все у похмурих тонах. Вона не помічає добра, а вбачає в усьому лише зло. Така людина врешті-решт просто захиляється у цьому потоці зла, не помічаючи, що сама і посилює цей потік багаторазово. Нормальна течія квантової енергії припиняється. Людина відривається від квантової енергії Космосу і Землі, починає «варитися» у самих шкідливих викидах і остаточно виснажує себе. У результаті, як правило, – невиліковна хвороба і смерть.

Чому навіть найзавзятіший непитущий може стати алкоголіком, потрапивши у компанію де усі п'ють? З тієї ж причини: коли усі п'ють, одному проти всіх утриматися важко, енергетика бажання випити захлюстує і його. Наркоманами теж часто стають «за компанією». Ви тепер знаєте, як це відбувається, – ця сама компанія ловить людину в енергетичні мережі, підпорядковує попри його волю своїм бажанням.

А скільки разів буває, що ми не хочемо йти у гості, але йдемо, тому що нас туди затягують? А потім сидимо увесь вечір, маємося у цих нецікавих нам людей від туги, злимося на себе, що втрачаємо час (адже ми збиралися

використати його на іншу, набагато важливішу для нас справу). Зазвичай такі нез'ясовні вчинки люди списують на слабку волю, нетвердість характеру. Приклади з алкоголіками, хамами і нав'язливими родичами – це, як ви розумієте, ще квіточки. Енергетичні структури, що об'єднують їх, – мікроби, порівняно з істинними енергетичними інформаційними квантами-паразитами, які збуджують війни, військові істерії, революції, політичні перевороти, об'єднують людей у партії і політичні течії, примушують їх підтримувати купку зажерливих політиканів, які через рупор засобів масової інформації вибивають нові хвилі енергії з народу. Дійне стадо енергетичний інформаційний квантовий-паразит. Ці енергетичні інформаційні монстри правлять Землею – безліч людей підпорядковані їм, хоча їх існування тримається у тіні.

Неймовірної шкоди завдається особистій кармі, бо немає нічого гіршого, ніж неправдиві, нав'язані ззовні бажання. Найбільше страждають діти – які ще не стали істоти, поки не здатні чинити опір впливу натовпу. Дитяча наркоманія стала такою масовою не тому, що підліткам хочеться йти у наркотичний чад від безвиході життя, а тому, що спрацьовує усе те ж стадне почуття: усі вже пробували, а я що, рудий, або не такий крутий, як вони?

Саме у підлітковому віці дуже сильне бажання бути як усі. І звичайно, підліток з легкістю потрапляє у згубні тенета квантових енергетичних зв'язків з масою собі подібних, адже його власна енергетична інформаційна суть говорить ще дуже тихо, а вимоги собі подібних звучать владно і грубо, як наказ.

Саме тому так легко виникають підліткові банди. Підлітки інстинктивно відчують, що, об'єднавшись, вони утворюють нову одухотворену енергетичну структуру, яка матиме набагато більшу силу, ніж кожен з них окремо. Поодинці їм важко справлятися із складними життєвими ситуаціями, з важкими умовами існування, важко протистояти співтовариству дорослих, теж наскрізь пронизаному патологічними зв'язками. Тож, щоб хоч якось існувати, вони збиваються у зграї і, як зграєві тварини, втрачають свій індивідуальний розум і набувають розуму колективного. При цьому вони відчують, що, поки вони разом, їх усі боятимуться, їм все зійде з рук. Адже вони – єдиний організм, моноліт, енергетичний квантовий монстр. Тому і вважають, що можуть поводитися агресивно, нахабно, зачіпати перехожих. А спробуй підійти – так і відлетиш, ударившись об цю потужну енергетичну стінку.

Підлітки, звичайно, не підозрюють, що при цьому вони псують свою карму, життя і долю, відмовляються від своєї власної енергетичної інформаційної суті, повністю підпорядковуючи себе чужим, нав'язаним ззовні програмам, емоціям і бажанням. І якщо їх позбавити «зграї», розділити потужну енергетичну квантову структуру, якою являється банда, на складові частини, то від цієї сили не залишиться і сліду, і перед нашим поглядом з'являться лише жалюгідні, слабкі і забиті істоти.

Звільнення від енергетичних інформаційних квантових паразитів (ЕІКП) означає свободу для розвитку. Бо саме ЕІКП примушують нас залишатися глухими, вони затуляють нам очі, щоб назавжди залишити на положенні дійних корів. Їм треба, щоб то не було, перемогти.

Як бачите, «не все гаразд у Датському королівстві». Ситуація ця виникла не сьогодні і не вчора. Те, що люди у натовпі не належать собі, відомо вже давно. Але сьогодні, у сучасних умовах, ситуація стала просто катастрофічною. Адже сучасне місто – це справжній горн, що безупинно виплавляє «смітєву» енергетику, яка викликає хвороби, примушує людей поступати всупереч власній природі. Поки не відключишся від цих «смітєвих» зв'язків, неможливе ні виправлення власної квантової енергетики, ні надбання власної внутрішньої істини і справжнього сенсу життя. Без цього неможливе довге життя без хвороб, неможливо стати везучим і удачливим, неможливо скоректувати карму і змінити на краще свою долю. Адже саме таке енергетичне «сміття» примушує людину забути про себе, зрадити своїй природі, і рухатися рядами і колонами туди, куди веде натовп. Адже натовп не знає, що шлях його веде у безвихідь, у нікуди, – тому що нікуди не може привести шлях, що пролягає у суто матеріальному світі.

Зверніть увагу, що довгожителі – це, як правило, якщо не відлюдники, то люди, які не занадто великого значення надають проблемам і спрямуванням суспільства, люди, які віддають перевагу самотності, спокою, відокремленому роздуму на лоні природи. Щоб не хворіти, щоб жити довго, потрібно зосередитися на собі, зайнятися собою, замість того щоб увесь час стежити, що роблять сусіди, куди вони йдуть і про що думають. Коли дивишся під ноги іншому, а не собі, не можна не спотикатися. Якщо сидиш за кермом і, замість того, щоб дивитися перед собою, увесь час заглядаєш у кабінку тієї машини, що їде поряд, і намагаєшся повторювати маневри її водія, аварії не уникнути.

Поки людина не навчиться відділяти свою квантову енергетику від квантової енергетики соціуму, вона буде не людиною, а роботом, автоматом.

Ви, можливо, думаєте, що вас особисто це усе мало стосується і чужа квантова енергетика впливає на вас не так вже й сильно? Тоді спробуйте виконати такий дослід.

Коли у вас поганий, тужливий настрій, викликаний якимись цілком конкретними обставинами, відправтеся туди, де веселиться багато народу, – у ресторан, на дискотеку, у веселу компанію. Чи навпаки: якщо у вас настрій підведений, проведіть деякий час у приміщенні, де усі сидять з похмурими особами. Якщо ви захоплювані бажаннями, відвідаєте компанію людей пересичених і втомлених від життя. Якщо ви відчуваєте апатію і байдужість, посидьте там, де грають зграйки дітей.

У всіх цих випадках ви помітите, як змінився ваш стан. А тепер

подумайте: що ж сталося? Хіба щось змінилося у вас особисто, що могло стати причиною для нового настрою? Ні, у вас особисто абсолютно нічого не змінилося. Просто ви потрапили під вплив чужої квантової енергетики. А що ви мали зробити замість цього, якщо хотіли якось поліпшити свій стан? Ви мали направити власну квантову енергетику на корекцію власного стану і вирішення власних проблем. Але тепер ваш власний заряд пішов даремно, будучи витісненим чужим зарядом, що прийшов ззовні, і який вас не вилікує, не скоректує, а лише запрограмує на невластиву вам поведінку і реакції.

Врахуйте при цьому, що свідомі спонукання людини складають менше одного відсотка від тих спонукань, які вона не усвідомлює. Так скільки ще сторонніх програм, яких ви навіть не усвідомили, ви нахпали? І хіба ви можете передбачати, як вони на вас позначаться надалі?

Поставте питання: чи усі ваші слова і думки насправді ваші, або ви, не замислюючись, повторюєте чужі розмови – кращої подружки, шанованого колеги, сусідки, улюбленого телевізійного ведучого? Чи усі ваші емоції дійсно належать виключно вам, або ви радієте, тому що усі радіють, плачете, тому що усі плачуть? Чи усі ваші бажання – істинні, або ви хочете норкову шубу, шикарний автомобіль, поїздки на Канари лише тому, що усі хочуть того ж?

А можливо, ви, навпаки, пригнітили у собі якесь життєве бажання, тому що боїтеся, що вас за нього хтось засудить? Пригнічені бажання теж призводять до хвороб. Точно так, як і до хвороби призводить чужа програма, якою ви спотворили свою суть. Чи не включила чужа квантова енергетика програму на самознищення? Адже цього ви не знаєте. І ніхто вам не відповість на це питання, поки ця програма сама не встане «на повен зріст», не почне діяти і не покаже вам сама, куди вона вас привела.

Один з моїх недавніх знайомих, молодий чоловік, був успішним менеджером, почувався справжнім господарем життя, маючи все, про що тільки можна мріяти: гроші, іномарку останньої моделі, радіотелефон, закордонні поїздки, жінок. Життя його проходило у постійній метушні, пов'язаній з втіленням у життя нових і нових способів отримання доходів, у світських тусовках, у прокурених офісах. Щоправда, він сильно втомлювався і ставав дедалі більш нервовим, дратівливим і навіть злим, але не звертав на це особливої уваги, вважаючи, що це так, нісенітниця, достатньо лише вибратися кудись на природу, розслабитися, відпочити, і все минеться. Але розслабитися так і не вдавалося, внутрішнє напруження наростало, ні гроші, ні жінки, ні закордон уже не радували. Все мерехтіло навкруги як у дитячому калейдоскопі.

Якось він втратив свідомість прямо на спортивному майданчику. Його відвезли до лікарні з важким інфарктом. Провів п'ять діб у реанімації – лікарі, що називається, витягли. І ось тут, у лікарні, на вимушеному

дозвіллі, у нього нарешті знайшовся час, щоб залишитися наодинці з собою і замислитися про своє життя.

Він згадав своє дитинство. Згадав, що був тихим, добрим хлопчиком, дуже любив природу, підбирав у дворі бездомних кошенят, міг годинами возитися з акваріумними рибками і увесь вільний час проводив у зоологічному гуртку. Мама говорила: «Ох, Юрко, напевно, ти ветеринаром будеш!» По суті, він згадав про своє давно пригнічені бажання – бажання своєї істинної суті.

А потім перед його очима постало усе його нинішнє життя, яке повністю управлялося іншими людьми, соціумом, вимогами матеріального світу. І раптом він усвідомив, що від нього істинного не залишилося і сліду – замість нього з'явився отакий манекен, рекламний герой у дорогому костюмі з «надією» на особу голлівудською посмішкою. Бездушна машина із заробляння грошей.

Лікарі сказали: «Не поміняєте спосіб життя – жити вам від сили рік-півтора, серце просто нікуди». І тоді він прийняв рішення: кинув усе, купив будиночок у селі. Тепер у нього своя невелика ферма – корови, гуси, кролики.

Після того, як з ним була проведена велика робота по корекції квантової енергетики, обрубубанню «сміттєвих» зв'язків, він знову відвідав лікаря-кардіолога. Лікар залишився у повному подиві: рубців від інфаркту як не було, а серце таке, що хоч у космос посилай.

Інший випадок. Знайома жінка, керівник фірми, дізналася, що у неї рак шлунку, і, приготувавшись помирати, кинула роботу, поїхала у глибинку, зняла будиночок у селі, зібравшись там, у тиші і самотності, закінчити свої дні. До того ж вона абсолютно відмовилася від їжі. І через якийсь час несподівано відчула, що у душі в неї оселилося упокорювання, виникла якась гармонія і навіть неначе запалилося тихе смиренне світло.

Через декілька місяців виявилось, що ніякої хвороби більше немає. Медики не розуміли: такого не буває. Це диво. Чи, можливо, були помилки в попередніх аналізах?

Ніяких помилок не було. І сталося зовсім не диво. Просто жінка усвідомила, що потрібно очиститися, звільнитися від чужої квантової енергетики, від сторонніх програм, що нівечать, від неправдивих життєвих ідеалів і цілей.

У кожній людині закладено усе необхідне, щоб бути здоровою, самостійно коригувати свою квантову енергетику. Кожен може навчитися відчувати потоки квантової енергії, управляти ними і свідомо позбавлятися від «сміттєвих» квантових енергетичних зв'язків.

Незаплямована природа – наш втрачений рай.

Історія вивчення енергії корпускулярно-хвильового дуалізму мікросвіту



На самому початку XX ст. теоретична фізика намічала тріумфально повідомити про свою кончину: всі основні закони нашого світу, як тоді здавалося, було відкрито, залишалася суцця нісенітниця. Метри науки навіть відмовляли молодь від занять фізикою. Жодних доленосних відкриттів не передбачалося. Залишалися деякі хмарки на горизонті. Дрібнички одним словом.

Однією з таких далеко не найзахоплюючих проблем у ці роки займався професор Берлінського університету Макс Карл Ернст Людвіг Планк (1858–1947) – німецький фізик-теоретик, основоположник квантової механіки, лауреат Нобелівської премії. Він практично все життя працював над так званим другим початком термодинаміки (про самий другий початок і термодинаміку у цілому нам ще доведеться поговорити, але пізніше) і саме вивчав спектр (розподіл енергії) один з видів світлового випромінювання. Для опису цього спектру Планк запропонував формулу, ввівши у неї кванти, тобто окремі порції енергії. Іншими словами, Планк запропонував розглядати світлове випромінювання як набір енергетичних згустків, причому ці згустки мали певні кількісні значення. Сам Планк був упевнений, що запропоноване ним рішення – тимчасове, суто математичний прийом, що не має до реальності жодного стосунку. Та 14 грудня 1900 року він озвучив свою формулу у доповіді на засіданні Німецького фізичного товариства. Власне, тепер ця дата і вважається датою народження квантової механіки. Але це тепер, а тоді Макс Планк іще упродовж багатьох років не міг змиритися з власним відкриттям і намагався розшукати «дійсне» рішення задачі. Не повірив він і Ейнштейнові, який п'ятьма роками пізніше, у 1905 році, показав, що світлове випромінювання дійсно квантове, і хоча є хвилею, але одночасно і потік таких енергетичних квантів, названих фотонами, про що тепер знає (принаймні, повинен знати) кожен школяр. А саме явище, коли щось проявляє себе: чи то як хвиля, чи то як частка, стали називати корпускулярно-хвильовим дуалізмом.

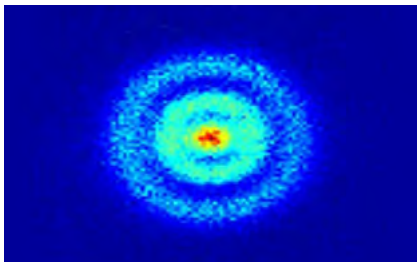
Причому з'ясувалося, що у квантовому світі такі властивості мають усі матеріальні об'єкти: і поля, і елементарні частки, і самі атоми, і навіть певні молекули, які до квантового світу і не віднесеш, тобто вся матерія! А ми з вами, що з усього цього складаємося, чим гірші? Як було б зручно: стаєш то таким, то яким, за потреби. Хочеш себе утвердити (у прямому розумінні слова) – проявляєш корпускулярні свої атоми. Потрібно абикуди швиденько переміститися, або проникнути у щілинку, або навіть крізь якусь не дуже щільну стіну, перейшов у хвильовий стан і полетів зі швидкістю близькою до швидкості світла... Але немає цього, поки не у всіх виходить.

Чудовою ілюстрацією незвичайної поведінки хвиль-часток мікросвіту є так званий двоцілинний експеримент. На самому початку XIX ст. за його допомогою англійський фізик Томас Юнг «довів», що світло – це хвиля (з часів Ньютона світло якраз вважали потоком часток).

У XX ст. цей експеримент (і до цього дня фізики ні-ні, та й проведуть якийсь з різновидів експеримент), який би дозволив усвідомити подвійну природу мікросвіту. Тобто виявилось, що мають рацію обидва: і Ньютон, і Юнг. Щоб зрозуміти, що є цим експериментом, і до яких дивних висновків він приводить, вчені переглядали чудовий п'ятихвилинний мультфільм: Як тільки не ухитрялися експериментатори (у тому числі і в останні десятиліття) обдурити непокірні частки: намагалися змінити умови експерименту прямо по ходу, наприклад, миттєво вводючи у дію, або, навпаки, виключаючи складні детектори, що мали фіксувати хвилеві або корпускулярні властивості частки буквально на півдорозі від джерела до екрану. Жодного ефекту ці маніпуляції не дають. Якщо учені намагаються зафіксувати електрон (фотон, нейтрон, протон і т. п.) як частку, він завжди проявляє себе як частка: відображення на екрані буде точковим. Якщо ж у цьому експерименті не намагаються цього робити або вимірюють винятково його хвилеві властивості, то він проявляє себе як хвиля. Все це дало можливість деяким фізикам стверджувати, що говорити, ніби електрон володіє хвилевими властивостями невірно. Хвилевими властивостями володіє якась фізична реальність, яка при вимірі проявляє себе як електрон (те саме можна сказати про будь-яку іншу частку). Але це лише початок дивацтв, найдивніший звичайно, попереду. Уявлення про мікросвіт, як область загального корпускулярно-хвильового дуалізму сформувалося у фізиків до середини 20-х років минулого століття.

У 1926 році австрійський фізик Ервін Шредінгер прийшов до ключового, для квантової фізики поняття – хвилевої функції, яка відображала стан мікрооб'єктів. Він же сформулював рівняння, що описує зміну цього стану у часі (яке стало основним рівнянням квантової механіки). Того ж року фізик і математик з Німеччини Макс Борн запропонував так звану імовірнісну інтерпретацію хвилевої функції. Після його роботи стало очевидно, що хвилева функція – це «хвиля вірогідності» поведінки квантових систем. І що квантова механіка, на відміну від класичної, – це наука, що оперує лише вірогідністю. Всі крапки над і в цьому питанні розставив Вернер Гейзенберг, на той час новоспечений професор Лейпцігського університету, сформулювавши так званий принцип невизначеності. Суть цього принципу зводиться до того, що неможливо одночасно встановити координати частки і її імпульс (швидкість). Так, якщо дослідник з досить високою вірогідністю визначить місце розташування частки, то її швидкість залишиться для нього таємницею за сімома печатками. І навпаки. Ось і доводиться фізикам знаходити лише вірогідність місця розташування часток і їх швидкості. А

звичний для багатьох з нас шкільний посібник – модель атома, де довкола ядра по своїх орбітах обертаються електрони, насправді дуже далека від реальності. Ніяких орбіт у електронів немає, а вони утворюють щось на зразок хмар різного енергетичного рівня, що оточують ядра, називаються орбіталями, і при цьому самі знаходяться скрізь і ніде одночасно. У тому числі, можливо, ідесь у сусідній або навіть віддаленій галактиці. Чи просто ніде. Так можуть поводитися і самі атоми. Принаймні, до моменту виміру їх параметрів. І це зовсім не жарт і не нісенітниця.



От як описує цю ситуацію відомий популяризатор науки, американський фізик, професор Мітіо Каку: – «Пояснюючи своїм аспірантам дивність і химерність квантової теорії, я іноді прошу їх розрахувати вірогідність того, що атоми їх тіл раптом розбіжаться і зберуться наново по іншу сторону цегляної стіни. Подібна телепортація заборонена у ньютонівській фізиці, але ніяк не суперечить законам квантової механіки. Відповідь, проте, полягає в тому, що такої події довелося б чекати до кінця життя Всесвіту і навіть довше. Якби ви за допомогою комп'ютера побудували графік шредінгерової хвильової функції для власного тіла, то з'ясувалося б, що вона дуже сильно

нагадує само тіло, але виглядає як би трохи кошлатою, оскільки деякі з ваших хвиль розповзаються за його межі на всіх напрямках. Деякі з них досягають навіть віддалених зірок. Тому існує все ж крихітна вірогідність того, що одного дня ви раптом прокинетесь на далекій чужій планеті». Мітіо Каку, «Фізика неможливого».

Мітіо Каку – американський фізик японського походження (у США приїхав ще його дід), професор. Найбільш відомий як активний популяризатор науки. Можливість того, що електрони знаходяться одночасно у багатьох місцях, є фундаментом усієї хімії. Уся хімія, – зазначає Мітіо Каку, – заснована на уявленні про те, що електрони можуть знаходитися одночасно у декількох місцях; саме такими «спільне володіння» електронами, які примудряються одночасно належати двом атомам, утримуються на місці атоми у молекулах нашого тіла.

Знімок атома водню, зроблений за допомогою квантового мікроскопа. Нагадуємо, що у атомі водню лише один електрон. І всю «хмарність»

створює він один. Якщо бути точнішим, то це інтерференційна картина, що створюється цим електроном на детекторі. Іншими словами, це «фотографія» хвильової функції електрона у атомі. Ще один наслідок принципу невизначеності: будь-який вимір збурює вимірювану систему. Слід зазначити, що це твердження вірне і для вимірів у нашому звичному, класичному світі. Навіть якщо продавець всього лише зважує ковбасу, то ця ковбаса взаємодіє з вагами, а значить, у ній щось хоч би трохи міняється (випадки, коли через «взаємодію» продавця з вагами істотно мінялася вага ковбаси, ми залишимо осторонь). Але зазвичай такого роду збурення настільки незначні, що ними можна знехтувати. У квантовому світі все не так. Там – чим точніший вимір, тим більше змінюється вимірювана система. Такою, за словами доктора фізико-математичних наук, професора Михайла Менського, є плата за інформацію. Більш того, вона, ця система, при вимірі міняється настільки, що переходить у стан, якого до виміру просто не існувало. І це ще слабке формулювання. Повне і точне формулювання виглядатиме так: «у квантовій механіці реальність твориться у процесі виміру і усвідомлення спостерігачем результату виміру» (М. Б. Менський, «Людина і квантовий світ».) Менський Михайло Борисович – доктор фізико-математичних наук, професор, головний науковий співробітник Фізичного інституту ім. Лебедева РАН.

Ще у 1932 році знаменитий американський математик Джон фон Нейман запропонував і строго математично довів так званий постулат редукції. Суть його зводиться до того, що спостережувана квантова система у момент виміру миттєво, стрибком міняє свій стан і набуває того конкретного значення, яке і фіксує спостерігач. До моменту виміру система перебуває в усіх вірогідних станах одночасно! Як у випадку з електроном, що обертається довкола ядра, який, насправді, може знаходитися скрізь і ніде. Якщо провести аналогію зі станом якоїсь людини у такому світі, то він (допустимо, якийсь чоловік) має бути одночасно: ембріоном, дитям, багатожонцем, старим неодруженим, чемпіоном світу з бігу на 400 метрів з перешкодами, кульгавим від народження, паралітиком, президентом, олігархом, жебраком, прокурором, ув'язненим, юною дівчиною, жінкою, старим і старенькою, трупом, гермафродитом, корейцем, українцем, корінним лондонцем і жителем Києва, так само як і зовсім не існувати. Одним словом, усім тим, на що вистачить його фантазії плюс безкінечну безліч тих станів, які йому і до голови не прийдуть, оскільки фантазія наша все-таки дуже обмежена. Такий стан квантового об'єкту або системи у цілому називається суперпозицією. Саме у цій суперпозиції і перебуває весь квантовий світ. При вимірі зі всієї вірогідності виявляється лише одна, всі інші зникають, і фізики називають це явище редукцією хвильового пакету або колапсом хвильової функції (майже жарт).

Якщо ви, шанований читачу, думаєте, що всі фізики – люди вивихнуті і готові змиритися з вищеописаною картиною, то ви, звичайно,

помиляєтся. З моменту народження квантової механіки і до сьогодні з її висновками триває запекла боротьба. У тому числі і з боку тих, хто цю картину створив власним інтелектом і власними руками.

Альберт Ейнштейн до кінця життя не міг повірити у її реальність, і відзначав у листі не менш іменитому данському фізику Нільсу Бору, що «упевнений, Бог не грає у кості» (мається на увазі, що світ не може існувати за законами вірогідності). Бор у відповідь попросив Ейнштейна не вказувати Богові, що Йому робити.

Ейнштейн вважав квантову механіку неповною, вірив у існування, і сам намагався знайти глибшу фундаментальну теорію, яка позбавила б квантову механіку вірогідності і залежності від того, вимірюють ту або іншу систему чи ні. «Ви і справді думаєте, що Місяць існує, лише коли ви на нього дивитесь?», – наполегливо запитував він одного зі своїх колег. І ще писав: «Чим більших успіхів добивається квантова теорія, тим незрозумілішою вона виглядає». (А. Пайс. Наукова діяльність А. Ейнштейна).

Упродовж кількох років Ейнштейн, і Бор вели дискусію з приводу інтерпретації квантової механіки. Ейнштейн придумував дедалі нові й нові уявні експерименти, які мали, на його думку, спростувати настільки незвичний погляд на реальність. І всякий раз Бор, що обстоював справедливості квантової теорії, виявлявся правий. Найзнаменитіший уявний експеримент, запропонований Ейнштейном і його колегами, Борисом Подільським і Натаном Розеном, увійшов до історії науки під назвою «парадокс ЕПР» (за першими літерами прізвищ його авторів). Він не лише не поколивав квантову теорію (автори передбачали довести її неповноту), а й, навпаки, зміцнив упевненість наукового світу у її правоті і дав початок новим її напрямам.

Нам немає необхідності розглядати тут саму роботу трьох блискучих фізиків, вона досить складна. Але кілька слів про її наслідки для сучасної фізики скажемо. Існує таке поняття, як когерентний стан. Припустимо, два електрони вагаються в унісон. Такий стан вони здатні зберігати незалежно від того, на яку відстань один від одного вони згодом розійдуться. Згідно з квантовою теорією, якщо впливати на один із них (наприклад, виміряти його параметри), тут же зміняться (якщо бути точнішим – виявляться, оскільки станеться та сама «редукція стану» або «колапс хвильової функції») параметри й другого електрона. Причому миттєво, повторимо: незалежно від відстані. Тобто інформація від одного електрона може перейти до іншого зі швидкістю значно вищою за швидкість світла (можливо, з безкінечною швидкістю). Це автори парадоксу ЕПР і вважали абсурдом.

У наші дні це явище, існування якого експериментально доведене (з усією впевненістю у 1982 році французьким фізиком Аленом Аспе), фізики називають квантовою заплутаністю.

Заплутаність виникає у випадку, якщо дві частки зв'язано якимось попереднім загальним станом. Наприклад, вони утворилися у результаті

розпаду якоїсь частки, або у своєму попередньому житті їх параметри сумарно були якимись постійними величинами: якийсь сумарний заряд або сумарний спин (спин – це момент власного обертання частки. На відміну від звичних для нас макрооб'єктів, у часток це «внутрішнє» обертання. Тобто вони обертаються як би всередині себе, а не по відношенню до зовнішнього світу). Так, наприклад, ми можемо створити умови, за яких будемо точно знати, що два електрони сумарно мають спин рівний нулю. При цьому спин одного з них буде направлений вгору, а іншого – вниз (як ви розумієте, ці поняття вельми умовні; можна також сказати, що проекція спину на певну вісь першого електрона $+1/2$, а другого $-1/2$). І якщо ми поміряємо спин одного з них, то тут же визнаємо спин іншого, як би далеко він до того моменту не відлетів. У цілому нічого особливо дивного тут могло б і не бути. Знов-таки, якщо провести аналогію з класичним світом, це означало б приблизно наступне. Уявіть, що у вас два мобільні телефони: один червоний, інший синій, які ви завжди носите разом у одній кишені (хіба мало, у кого які чудасії). Одного дня, прилетівши на якусь планету у іншій галактиці, ви лізете до звичної кишені по свої телефони, і на дотик виявляєте, що один з них забули вдома (ніколи, ну ніколи ви не кладете свої телефони до іншої кишені). Але оскільки ці телефони схожі за формою, ви сходу не можете визначити, який з них ви узяти, а якого залишили. Вам треба дістати той, що у кишені і поглянути на нього (якщо загодно, виміряти його параметри). Ви дістаєте і бачите, що взяли синій. Миттєво, не дивлячись на відстань до вашого будинку, ви розумієте, що там залишився червоний. Все, здавалося б, дуже просто: то хіба у такій ситуації дивно, що вам удалося «виміряти» телефон, що залишився вдома, «отримавши від нього інформацію» з надсвітловою (а швидше, безкінечною) швидкістю. Але ця аналогія, на жаль, кульгає, як би не дає повного доказу.

Нагадаємо, що у квантовому світі обидва електрони до виміру перебували «ні у якому» стані і «ні з яким» спином. Вирвавши своїм виміром з цього «певного» стану один електрон, ми «вириваємо» й другий, де б він не знаходився. Хвилева функція обох електронів, зникає в однин момент. І це, погодьтеся, вже дещо інша ситуація, як у випадку з телефонами. Ейнштейн ніяк не хотів змиритися з цією картиною, і іронічно називав таку взаємодію квантових часток «примарною далекою дією». І виявився неправий. Звідси два висновки. По-перше, цілком можна припустити, що все, що відбувається з нами, точніше, з частками і атомами нашого тіла, може негайно відбитися на якихось частках і атомах у будь-яких, найвіддаленіших куточках нашого Всесвіту. Рівно, як і навпаки: зміни десь там можуть привести до змін у нас. Нагадаємо, всі частинки і атоми нашого тіла ведуть свій родовід від початку світу або Великого вибуху, якщо вам так більше подобається. І не дано нам знати, що, з чим і як у ті далекі часи заплуталося. Ух! Чесно кажучи, нам від цієї думки дещо ніяково. А по-друге, сподіваємось, ця новина виявиться приємнішою,

завдяки існуванню ефектів квантової заплутаності. У наші дні доволі бурхливо розвиваються такі напрями фізики, як квантова телепортація (передача стану одного квантового об'єкту іншому на відстані), квантова криптографія (передача даних, які неможливо несанкціоновано перехопити), створення квантових комп'ютерів. Причому щодо всіх цих напрямів є обнадійливі практичні результати. Але головне, що впливає з дискусії, яка розтягнулася на десятиліття, з приводу парадоксу ЕПР, це те, що людство до сьогодення мусить визнати: до мікрорівня не підходить таке поняття, як локальний реалізм. Це мовою фізиків. А у перекладі загальнодоступною мовою це означає, що у самому своєму фундаменті наш світ містить у собі безкінечний простір всієї вірогідності. Причому, як якусь нероздільну суміш, з якої наша свідомість вихоплює, за якимось неясним для нас самих законом, звичну для нас картину буття. І на риторичне запитання Ейнштейна, невже Місяць існує лише тому, що ви на нього дивитесь, є така цілком певна відповідь: так. Оскільки, якщо на місяць дивитиметься хтось інший, на його місці може виявитися щось зовсім інше або зовсім нічого. Чи не тому вовки виють на місяць, що бачать у ньому не те, що бачимо ми. Хто це може сказати, адже ми ніколи не були вовками, правда? А якщо на місяць зовсім нікому буде дивитися... Втім, про це ми ще поговоримо, коли обговорюватимемо так званий антропний принцип.

Але до чого тут місяць? Місяць – частина нашого макросвіту, і від електрона до нього далеченько буде. Але це не зовсім так або, швидше, зовсім не так. Михайло Менський (дехто вважає його одним з найбільших фахівців у області проблем квантових вимірів) стверджує: «Класичне розуміння реальності взагалі ніколи не є правильним, хоча у деяких випадках при досить грубих вимірах, не приводить до помітних помилок, тобто є хорошим наближенням». (М.Б. Менський. «Людина і квантовий світ».) Хотілося б нагадати, що мовою фізиків слово «класичний» означає приблизно наступне: «відноситься до нашого звичного макросвіту, у якому квантові, так само як і релятивістські, витоки з теорії відносності, ефекти не враховуються». Ми самі, і все, що нас оточує, як добре зрозуміло, складаємося з тих самих частинок, які по суті справи, є точками збурення (квантами) фізичних полів: електронних, електромагнітних, кваркових і так далі... Так вважає сучасна фізика. Наші тіла у тому вигляді, як ми їх сприймаємо, існують у середньому завдяки законам великих чисел, тобто законам статистики. Більшість з трильйонів, і трильйонів, і трильйонів, і трильйонів цеглин нашого тіла знаходиться, як тому і належить бути, у найбільш вірогідному для себе стані. Більшість, але не все. Пам'ятаєте про «квантову лохматість» хвильових функцій нашого тіла, яку описує Мітіо Каку? У якомусь сенсі матеріальним світом, безперечно, є нова якість по відношенню до частинок. Але це нова якість не може не залежати від якостей складових його частин. І залежить. Причому значно більшою

мірою, ніж це здається нашому здоровому глузду. Сам Ервін Шредінгер, чие ім'я просто викарбувано на постаменті квантової теорії, так само, як Альберт Ейнштейн і ще багато і багато блискучих учених, намагався спростувати її нісенітні висновки. Для цього він придумав свій уявний експеримент, який увійшов в історію під назвою парадокс кота Шредінгера. Лише сьогодні опис цього парадоксу слугує не для спростування квантово-механічних дивацтв, а як прекрасна ілюстрація взаємозв'язків мікро- і класичного світів.

Ервін Шредінгер (1887–1961), австрійський фізик-теоретик, лауреат Нобелівської премії, один з «батьків-засновників» квантової механіки. Шредінгер запропонував уявити собі закриту коробку, до якої посаджено кота. Поряд з котом у коробці атом радіоактивного ізотопу, який у будь-який момент може розпастися, а також якийсь пристрій, з'єднаний з лічильником продуктів розпаду і балончик з отрутою. Поки атом не розпався, з котом все гаразд. Якщо атом розпадається, спрацьовує лічильник, спеціальний пристрій відкриває балончик, кіт гине. Ми не знаємо, коли атом розпадеться. У кожен конкретний момент у нас є лише деяка вірогідність, розпався атом чи ні. Згідно з квантовою теорією, атом перебуває у суперпозиції: він одночасно вже розпався, і ще ні. Але це означає, що у суперпозиції знаходиться й кіт. Він одночасно і живий, і мертвий. До тих пір, поки ми не підійдемо і не відкриємо кришку і не побачимо, живий кіт чи ні. Близько півтора десятків описів цього уявного експерименту у різних авторів. Радіючи за рід людський, свідчимо про те, що не зустріли жодного, хто б заявив, що, відкривши коробку, виявив мертвого кота (що, до речі, є явним протиріччям теорії вірогідності, але все одно приєднуємося до цих людей). Отже, ми підійшли, відкрили коробку, і виявили живого (!) кота. Тобто саме у той момент, коли ми усвідомили результат нашого виміру, стався колапс хвильової функції, ми з вами вивели кота з суперпозиції разом зі всією системою, і тепер сміливо можна попоїти його молоком, винагородивши за участь у експерименті.

Будь-яка нормальна людина при повному розумі і твердій пам'яті (але що не закінчив університетського курсу фізики у останніх 10–15 років) має на все це відреагувати приблизно так: «Достатньо морочити мені голову! Просто ми не знаємо, розпався там атом чи ні, живий кіт, або помер, бідолаха. А підійдемо, заглянемо і про все дізнаємося». Ні, на жаль, все зовсім не так просто. Тут не випадок з двома мобільними телефонами, описаний вище, де ми просто не знали, якого з них забули вдома. Атом дійсно перебував у стані суперпозиції: він розпався і не розпався одночасно. А, отже, кіт одночасно був живий і мертвий. Інша справа, що він сам весь цей час відчував (і чи був він першим повноцінним спостерігачем, – це теж





питання). Але вважаю, що, якщо все для нього закінчилося благополучно, він так нічого і не відмітив. Та для зовнішнього спостерігача цей кіт залишався у стані суперпозиції, так само як і атом, доти, доки дослідник не відкрив кришку.

Наш, загальнолюдський, здоровий глузд не погоджується приймати будь-яку іншу реальність, окрім тієї, до якої привчив нас наш життєвий досвід. А тим часом, ця інша реальність існує, і її існування

строго доведене математично і підтверджене експериментально у ході дискусії довкола парадоксу ЕПР. Успішному експерименту Алена Аспе, про який йшлося вище, передувала теорія ірландського фізика-теоретика Джона Белла, у якій він 1964 року запропонував певні нерівності (відомі сьогодні фізикам як нерівності Белла).



Джон Стюарт Белл (1928–1990), ірландський фізик-теоретик під час здобуття почесного звання в Університеті Квінс у Белфасті 1988 р. сформулював свої, нині відомі під його ім'ям, нерівності саме для того, аби довести, що у квантовій теорії не враховуються якісь приховані параметри. Якщо ці нерівності в описаному Беллом експерименті

дотримуються, отже, у квантовій теорії не враховуються якісь приховані параметри. Іншими словами це означало б, що при квантових вимірах, як і на класичному світі, ми до самого виміру просто чогось не знаємо, а вимірявши, пізнаємо. Наприклад, ми не знаємо, що у холодильнику у нас стоїть дуже смачний торт (дружина поклопоталася, але нічого не сказала), і тут відкриваємо дверцята, ба: торт. У цьому випадку прихований параметр – дружина. Вона заздалегідь цей торт купила і поставила у холодильник, щоб зробити приємний сюрприз (вона ж то знає, що ви ласун).

Ален Аспе, французький фізик фахівець з квантової оптики, експериментально довів, що нерівності Белла не дотримуються і, отже, жодних прихованих параметрів у квантовій механіці немає. Запропонований Беллом експеримент був дуже складний технічно. Тому упродовж майже двох десятиліть його ніхто не міг здійснити у повному обсязі. Ален Аспе був першим. Такого типу експерименти фізики у дедалі

складнішій формі регулярно проводять і до сьогодні (не стільки вже для доказу або спростування чого б то не було, а для конкретних досліджень). Нерівності Белла не виконувалися і не виконуються, що й передбачала квантова теорія. Дружина торт не купувала. Але якби ми вимірювали стан вмісту холодильника частіше, та ще пару десятків мільярдів років підряд, то, хто знає, може, торт там рано чи пізно знайшовся б. Але цього на класичному світі довелося б чекати так довго. На квантовому рівні, коли йдеться не про трильйони взаємодіючих атомів, а про небагато атомів і субатомні частки, такого роду «торти» з'являються постійно, незалежно від дбайливості дружини, а лише від результату виміру. За словами Михайла Менського: «При квантових вимірах (тобто при будь-яких вимірах, якщо лише вони є досить точними, так що у їх результатах позначаються квантові ефекти) властивості, виявлені при вимірі, можуть взагалі не існувати до виміру». (М.Б. Менський. «Людина і квантовий світ».) Вимір же виробляє спостерігач, тобто ми з вами, наша свідомість. І попри те, що боротьба за внесення здорового глузду у квантову механіку час від часу загострюється, без визнання того, що саме існування нашого світу залежить від нашої свідомості.

Все у Всесвіті визначається нами



Якщо сказати просто про акт спостереження, то акт спостереження – це акт творення. Спостереження – це не дивитися на щось стороннє, ми просто створюємо проєкцію думки про те, що спостерігаємо. І ці проєкції функціонують від наших припущень. У той момент, коли ми починаємо спостерігати щось, ми припускаємо щось, і це припущення і є наше переконання, віра. Таким чином, спостереження ґрунтуються на переконаннях. На квантовому рівні реальність спостерігається припущенням спостерігача, все у Всесвіті так визначається нами.

Підсвідомі думки еквівалентні субатомним часткам

Ми не маємо справи з фізичною реальністю, як нам здається на макроскопічному рівні, але маємо справу з енергією і інформацією. Ми тут маємо справу не з частками, а з полями. У цих полях свідомість і енергія легко взаємодіють, поки на поверхневих рівнях вони сприймаються окремо. Від нас був прихований цей глибинний зв'язок між свідомістю і матерією.



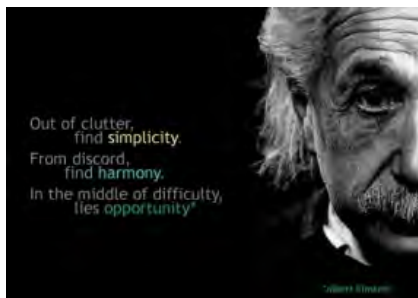
Грег Брейдон: «Єдине поле сполучає атоми і почуття, людей і предмети. Наші внутрішні почуття змінюють сприймані, як зовнішній стан матерії на субатомному рівні. Фізичний і психологічний рівні взаємодіють з одним полем. Дві сторони однієї медалі: один і той же простір-поле об'єднує обидва поняття. Ці поля, або хмари, тримаються разом – струнами (теорія струн), вони повні інформації життя. І чим далі ми йдемо, тим більше знаходимо психофізичну і фізико-емоціональну реальність. Наші несвідомі рівні єдині з об'єктами, що оточують нас, адже вони знаходяться на єдиному полі».

Думки – цей вираз наших глибинних підсвідомих переконань. Так наша глибинна система несвідомих переконань управляє реальністю, також і фізичною реальністю!

Усі наші переконання імпринтуються (друкуються) упродовж життя і об'єднуються у форму нашого програмування. Але тут є проблема – велика частина розумового процесу і системи переконань оперують на несвідомому рівні. Через це ми блоковані від сприйняття глибинного зв'язку за межами матриці. Матриця – це ілюзія розділення і твердості тіл, в яку ми впадаємо при спостереженні, за якою ховається глибинна реальність.

Фізик Альберт Ейнштейн показав нам, що сприймана твердість – це міраж. Уся фізична матерія навколо нас виходить з частот вібрації енергії, а міняючи частоту вібрації, можна змінити структуру матерії.

Більшість з нас замкнуті в матриці, переконані, що видиме відокремлене від нас. Але глибинна частина нас самих оперує на цьому субатомному підсвідомому рівні.



Що ми створюємо несвідомо?

Несвідомо ми створюємо небажані результати, ми демонструємо приховані бажання. Те, про що не хотілося б пам'ятати. Ми застрягли в шаблонах, у програмах.

Індивідуальні програми, які укладають нас у відчуття розділеного і виняткового. Виявлено, що в дорослому житті ми живемо по тих же шаблонах, що придбали в дитинстві. Це щось на зразок карми.

Суть проблеми спостереження в тому, що спостереження і є творінням спостережуваного, і це має найважливіші наслідки для кожного, тому що у момент спостереження чогось або когось, ми починаємо припускати, а значить – створювати. Девид Айк: «Коли ви знаходитесь в стані страху, а страх – це дуже повільна і низькочастотна вібрація, тим більше ви бачите втілення страху навкруги. І уся система маніпулювання масами побудована на управлінні через страх. Нас намагаються тримати під стресом про занепокоєння про завтрашній день і про жалкування за вчорашнім. Це занурює нас в стан повільних вібрацій. Ми маємо бути дуже акуратні з тим, в що ми віримо, відносно майбутнього. У голографічній реальності, чим більше ви залежите від системи переконань, тим більше ви творите те, в чому переконані, в що ви вірите. Кожна думка створює саму реальність, яка розростається подібно до павутини.



Несвідоме – це творча сила, що міститься усередині нас, і яка створює те, що запрограмовано в глибині нас. Воно існує на межі зі свідомим, і воно повертає всі наші стерті і вкрадені спогади. І думати, що ми переживаємо на досвіді як окреме від нас те, що ми самі автоматично створюємо – небезпечно!»

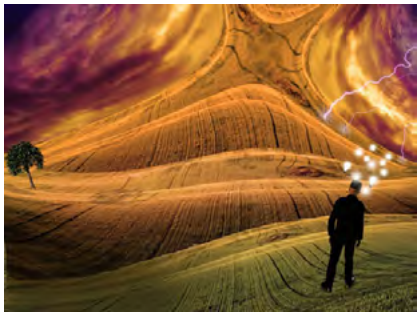
Як наукове уявлення про Всесвіт наблизилось до християнського

Побутує думка, що історія науки – це історія помилок. Нові відкриття, з одного боку, завжди базуються на попередньому знанні. Але з іншого боку, вони дуже часто це попереднє знання перекреслюють. XX століття стало у цьому відношенні абсолютним рекордсменом. З'ясувалося, що такий звичний і загалом, і в цілому зрозумілий, як здавалося до кінця XIX ст., світ, що оточує нас, виявився на перевірку зовсім не таким, яким ми його бачимо і відчуваємо.

Розпочнемо з того, що матеріальний світ виник ні з чого, складається ні з чого і, по суті, є ніщо, оскільки сумарна його енергія (а отже, і маса) дорівнює нулю. Будівельний матеріал цього світу – порожнеча. Але як прекрасно організована і скроєна ця порожнеча!



Ми самі, все, що нас оточує, все, що ми можемо поторкати і на що подивитися, – усе це лише нерівності порожнечі. Причому ці нерівності – хвилі, частки, поля – знаходяться в усіх своїх вірогідних станах одночасно (припустимо, електрони атомів вашого тіла розташовуються на своїх місцях, а також в усіх інших точках Всесвіту, а ще їх не буде ніде, і усе це у один і той самий момент часу, але все-таки більшість з них, за теорією вірогідності, опиняться «на місці», тому-то ви, шанований читачу, все-таки цілком зримі).



А якоїсь визначеності ця порожнеча набуває (стілець стає стільцем, стіл – столом, друзі – друзями, місяць – місяцем, Всесвіт – Всесвітом) тільки при взаємодії з нашою енергією квантової свідомості. І тільки тоді, коли ми цей

стіл, друзів, місяць, Всесвіт і все, і все, і все навколо нас, включаючи наше власне тіло, спостерігаємо. Таку картину світу виявила квантова механіка, що народилася на початку минулого століття. А фактично вже до рубежу століття нинішнього своїх соковитих фарб у цю картину додали квантова хромодинаміка і квантова ж космологія. І як не намагалися, ще батьки-засновники квантової механіки, а потім і подальші покоління учених з такою парадоксальною картиною боротися, нічого не виходить. Вона стає

тільки яскравішою і виразнішою. До сьогоднішнього дня ці, м'яко кажучи, «дивності» теорії з усією певністю підтверджені експериментально. Одним словом, судячи з усього, реальність твориться у момент спостереження, об'єктивної реальності не існує!

Усі ми розуміємо і фізично відчуваємо, що живемо у Часі і Просторі. Але що таке Час і Простір? Вони виникли разом з цим світом і разом з ним зникнуть. Це теж нерівності порожнечі. Швидше за все, і час, і простір – це деяка абстракція, що виникає лише у нашій квантовій свідомості. Це спосіб сприйняття нами цього світу. Вони відносні і залежать від положення все того ж конкретного спостерігача. Кінець кінцем вони – ефемерні. Простір-час, за сучасними науковими уявленнями, не фундаментальний, це лише тимчасовий стан вакууму.

Цей світ з'явився у результаті Великого вибуху. Що ж «вибухнуло?» «Вибухнула», як це називають фізики, матеріальна точка, яка не займала ніякого простору, тобто, власне, і простору ніякого не було. У нашому – людському – уявленні не було нічого. Час і простір виникли одночасно з матерією у момент Великого вибуху. Зате у цій точці були зосереджені нескінченна (вдумайтеся – нескінченна!) щільність і квантова енергія. Але суть не у цьому. А в тому, що якщо наш Всесвіт народжений з такої точки, то до нього, незважаючи на його нинішні, як нам здається, неймовірно велетенські розміри, потрібно підходити як до квантового об'єкту, як до якогось кварка або електрона.

А це, у свою чергу, означає, що цей світ не міг з'явитися і проявитися як реальність без наявності спостерігача. Як із цього приводу, слушно зауважив дуже відомий учений, професор Стендфордського університету Андрій Лінді: «Еволюція виникає тільки по відношенню до спостерігача. Немає еволюції усього Всесвіту. Є еволюція спостережуваної частини Всесвіту».

Андрій Лінді. Колишній наш співвітчизник, нині професор Стендфордського університету (США), один з авторів інфляційної моделі Всесвіту. Відмічений численними науковими нагородами.

Це не приватна точка зору одного з великих учених. З такою картиною світу вимушена миритися сучасна фізика, і космологія зокрема, навіть якщо ця картина комусь дуже сильно не подобається. Причому мову тут можна вести не лише про сьогодні, а й про минуле: реальність минулого виникає лише тоді, коли ми сьогоднішні за якимись ознаками і артефактами це минуле намагаємося реконструювати. Стосується це і реконструкції еволюції життя на нашій з вами рідній планеті.

На самому початку наш світ мав бути надзвичайно впорядкованим. І він практично неймовірний. Вірогідність виникнення такого світу, який ми спостерігаємо, за підрахунками відомого математика і космолога Роджера Пенроуза, виражається немислимо малим числом – $1/10^{10123}$. Це число неможливо написати у десятковій системі числення: навіть якщо

нулі цього числа записувати на кожному кварку і електроні, речовини у видимій частині нашого Всесвіту не вистачить, щоб це число вмістити.

Роджер Пенроуз. Знаменитий англійський математик, фізик, космолог. За видатні заслуги у розвитку науки королевою Великобританії удостоєний лицарського титулу (це окрім численних наукових нагород).

Зародження у цьому світі життя у тій формі, яка нам відома, а також виникнення людського розуму, події теж практично неймовірні: їх вірогідність виражається, за підрахунками того ж Роджера Пенроуза, також виключно малим числом – близько $1/10^{1060}$. Та все ж світ існує, існуємо і ми у ньому.

Рационально пояснити усе це можна лише у двох випадках: або цей світ створений Вищим Розумом, або Природі властиво створювати незліченне (можливо, нескінченне) число всіляких всесвітів, один з яких абсолютно випадково виявився придатним для появи у ньому таких живих істот, як ми з вами.

Проте, у останньому випадку, все одно не уникнути питання: звідки природі «відомо», що вона має створювати незліченну безліч світів (знаменитий англійський фізик і космолог Стівен Хокінг формулює це питання так: «чому Всесвіт йде на клопіт існування?»), а також як і де виникла інформація про ці світи і, зокрема, про наш світ? Звідки взялися закони природи? І що з'явилося раніше: закони, за якими існує матерія, або сама матерія? Чому світ можна описати математично? Звідки взялася математика, і чи існувала вона до появи першої істоти, здатної вважати?

Відповіді на ці питання, швидше за все, слід шукати там же, де і відповідь на питання, що таке інформація і звідки вона береться. Наш світ інформаційний. Інформація лежить у самій його основі. Один із стовпів, можна сказати, легенда сучасної фізики Джон Арчібальд Уилер був переконаний, що «все – це інформація». Чи у іншому його формулюванні: «Буття дається бітом» («It From Bit»).

Джон Арчібальд Уилер (1911 – 2008). Працював ще з Нильсом Бором і Альбертом Ейнштейном. Один зі «співавторів» атомної бомби, автор терміну «чорна діра», науковий керівник цілої плеяди найавторитетніших сучасних фізиків-теоретиків.

Кожна частинка речовини і квант енергії несуть у собі інформацію про закони й історію нашого Всесвіту. Закони природи – це і є невід'ємна частина фундаментальної інформації про наш світ. Як зазначає один з відомих космологів Олександр Виленкін, квантове народження Всесвіту «управляється тими ж фундаментальними законами, які описують подальшу еволюцію Всесвіту. Отже, закони мають бути «на місці» ще до того, як виникає сам Всесвіт. Чи означає це, що закони – не просто описи реальності, а самі по собі мають незалежне існування? У відсутність простору, часу і матерії, на яких скрижалих можуть бути вони записані? Закони виражаються у формі математичних рівнянь.

Якщо носій математики – це розум, чи означає це, що розум повинен передувати Всесвіту?» (Алекс Виленкин. Світ багатьох світів: Фізика у пошуках паралельних всесвітів («Many Worlds In One. The Search for Other Universes»)).

Алекс Виленкин, професор і директор Інституту космології Університету Тафтса (Бостон, штат Массачусетс). Він випускник Харківського університету 1971 року.

І незалежно від того, де записана інформація про фундаментальні закони, абсолютно очевидно, що Великий вибух був не лише, а точніше, не стільки прабатьком простору, часу, речовини і енергії. Насамперед це був Великий інформаційний вибух, коли інформація у нашому світі матеріалізувалася. Точніше, матеріалізувалася та частина інформації, яка відноситься до власне матерії. Сам я, як і багато інших людей, упевнений, що матеріальне – лише незначний пласт реальності. Духовний світ незбагненно більший і багатший, а його закони не менш регламентовані, ніж те, що ми називаємо законами природи. Біда лише в тому, що про духовні закони ми знаємо значно менше.

І наскільки це вражаюче, сьогоденні наукове уявлення про Всесвіт, як ніколи впритул наблизилося до християнського. Якби хтось з мудрих учених чоловіків на самому початку XX ст. зміг передбачити реальні наукові відкриття подальшого століття, що стосуються структури нашого світу, і ті світоглядні виведення, які з цих відкриттів можна зробити, його колеги, у кращому разі, оголосили б таку людину провідником особливо витонченої «пропаганди попівства».

Отже, у чому ж ці перетини? Спробуємо коротко їх перерахувати.

1. Світ має початок, він створений ні з чого.

«Благаю тебе, дитя моє, подивися на небо і землю і, бачачи все, що на них, пізнай, що все створив Бог ні з чого і що так стався і рід людський», – говорить мати своєму синові, умовляючи його мужньо прийняти смерть від гонителів іудеїв у одній з книг Старого завіту (2Мак. 7: 28)



2. Час також має початок, і виник разом з матеріальним світом.

«Вірою пізнаємо, що повіки влаштовані словом Божим, так що з невидимого сталося видиме», – пише апостол Павло (Ев. 11: 3). Говорячи сучаснішою мовою, віки, час, створені словом Бога, і у цей же момент разом з часом з невидимого (духовного) виник видимий, тобто матеріальний світ.

У багатьох православних молитовних словах знайдете таке звернення до Бога: «Світло-подавцеві і віків Творче, Господи». До Бога християни звертаються як до Творця світла і часу. Має час і кінець – разом з цим світом.

У Апокаліпсисі (він же у перекладі з грецького «Одкровення») Іоанна Богослова говориться про кінець часів: «І Ангел, якого я бачив таким, що стоїть на морі і на землі, підняв руку свою до неба і присягався таким, що Живе у повіки віків, Який створив небо і все, що на ній, землю, і все, що на ній, і море і все, що у ній, що часу вже не буде». (Откр. 10: 5,6). Вічність, з християнської точки зору, не нескінченний час, а відсутність часу.

Час – атрибут матеріального світу. Бог поза часом, Він – у вічності. З кінцем матеріального світу настає «Царство Небесне», людина також переходить у вічність, а час закінчується. Тому цей світ називається у християнських текстах «тимчасовим світом». Наукове співтовариство у цілому вимушене погодитися: наш світ приречений, рано чи пізно він припинить своє існування. Зникне і простір-час нашого світу, у нашому про нього представленні.

3. «Бо перед очима Твоїми тисяча років, як день вчорашній, коли він пройшов», – говориться у молитві Мойсея, включену у Псалтир (Пс. 89: 5).

Для Бога тисячоліття, причому не важливо – що пройшло або майбутнє – рівнозначно одному, такому, що вже пройшло «вчорашньому» дню. Бог, як ми говорили, поза часом.

«У Господа один день, як тисяча років, і тисяча років, як один день», – вторить Мойсееві апостол Петро (2 Петр. 3: 8).

4. На початку було Слово.

«На початку створив Бог небо і землю». Це перший рядок Старозавітної книги Буття.

«На початку було Слово, і Слово було у Бога, і Слово було Бог. Воно було на початку у Бога. Все через Нього почало бути, і без Нього ніщо не почало бути, що почало бути». Це перші рядки Євангелія від Іоанна. Тобто Бог-батько творив світ через Своє Слово, яке теж було Бог. Це Бог-син. Божественний початок Христа. Інше ім'я Христа – Бог-слово. Що таке «слово» у людському розумінні? Це – сформульована (оформлена, формалізована, як вам більше подобається) думка. А кажучи сучасною мовою – це інформація.

Трохи вище ми відмічали, що Великий вибух був, не міг не бути, не стільки подією, що породила матерію, простір і час. В першу чергу це був Великий інформаційний вибух. Інформація про цей світ про його закони була спочатку закладена у цей світ. Інакше не пояснити існування законів природи. Не пояснити впорядкованість цього світу, його поступальний, з точки зору сучасних еволюціоністів, розвиток. У момент Великого вибуху інформація про наш світ матеріалізувалася. І в цій думці, як і усіх попередніх, пріоритет належить релігійному пізнанню: на початку було Слово.

5. Всесвіти, усередині яких немає спостерігача, не мають фізичного сенсу (у людському розумінні цього слова).

Ще раз наголосимо: сучасна фізика не у змозі описати ні народження

нашого Всесвіту, ні його еволюцію без використання уявлення про спостерігача. Згідно з квантовою механікою, без взаємодії із спостерігачем світ не може вийти з суперпозиції – усіх вірогідних своїх станів, у яких він повинен одночасно співіснувати. Теорія відносності вимагає означати положення спостерігача, по відношенню до якого ми можемо говорити про час і простір. Не існує абсолютних часу і простору. Без визначення місця розташування спостерігача у просторі-часі ми не у змозі визначити ні того, ні іншого.

Християнство стверджує: Бог створював цей світ для людини – «глядача цього світу». «І сказав Бог: створимо людину по образу Нашому і по подібності Нашому, і володарюють вони над рибами морськими, і над птахами небесними, і над звірами, і над худобою, і над усію землею, і над усіма гадами, що плазують по землі» (Побут. 1: 26). Без людини, згідно з християнством, цей світ безглуздий.

Більше того, у Біблії є виразна вказівка на те, що наш світ опирається на закономірності квантової механіки, про що, сподіваюся читач зможе знайти окремо.

6. Антропний космологічний принцип (твердження, що цей світ має саме ті фізичні параметри, які неначе спеціально створені для того, щоб людина могла у цьому світі існувати). У цьому контексті втрачає ореол деякого наукового «курйозу» і стає цілком природним, причому не просто у сильному, а у самому жорсткому його формулюванні.

Інформація про життя у цілому і про появу людини мала бути, не могла не бути, закладена у Великому вибуху.

7. Імовірнісний, науково підтверджений на квантово-механічних принципах устрій нашого світу дозволяє пояснити, яким чином у нім можуть поєднуватися свобода дії Бога і свобода волі людини. Про це, читач зможе прочитати детально надалі.

8. За християнськими уявленнями, ми живемо у проклятому світі. Прокляття цього світу – ентропія (це та сама штука, із-за якої все у матеріальному



світі зношується, старіє і рано чи пізно руйнується, а ми з вами із-за неї помираємо. І, швидше за все, саме ентропія задає напрям плину часу). Але цей ж закон говорить про те, що десь там, на самому початку Всесвіту, світ був дивовижним чином впорядкований, його ентропія була нульовою або близька до нуля. Практично те ж саме стверджує і Біблія. «І побачив Бог все, що Він створив, і ось, добре дуже» (Побут. 1: 31). Тобто первинний



світ був досконалим. У нім не було місця смерті і жеврінню (ентропії). Але після гріхопадіння Адама і Єви Бог проклинає матеріальний світ, сказавши Адаму: «проклята земля за тебе, із скорботою живитимешся від неї доки не повернешся у землю, з якої ти узятий, бо прах ти і у прах повернешся» (Побут. 3: 17-19). І відтоді, за словами апостола Павла, «уся тварюка сукупно стогне і мучиться донині» у надії, що

разом з людиною «звільнена буде від рабства жеврінню у свободу слави дітей Божих, тобто людей, що спокутують, врятованих, звільнених від жевріння». (Рим. 8: 21-22). Іншими словами, людина, пройшовши свій шлях, повинна повернутися до свого первинного, «не гріховного», стану, і разом з ним від жевріння і смерті буде звільнений весь світ.

9. Жива природа відрізняється від неживої тим, що у саме життя закладені можливість і необхідність самоорганізації і творчості. Те ж саме – у властивій їй лаконічній формі – стверджує Біблія.

Якщо ви уважно прочитаєте першу главу книги Буття, помітите, що Бог неживу природу творить своїм Словом. Але усе живе (за винятком людини, чиє творіння принципово відрізняється від усього іншого) доручає створити землі і воді. «І сказав Бог: та виростить Земля зелень, траву, що сіє сім'я і дерево плідне. І стало так. І зробила Земля зелень, траву, і дерево». (Побут. 1: 11-12). «І сказав Бог: та зробить вода плазунів, душу живу; і птахи та полетять над землею. І створив Бог риб великих і всяку душу тварин плазунів, яких зробила вода». (Побут. 1: 20-21). «І сказав Бог: та зробить земля душу живу. худоби, і гадів, і звірів земних». (Побут. 1: 24). Іншими словами, Бог наділяє Землю і воду творчим потенціалом, як би запрошує матерію до співтворчості, тому, що нині у науковому ужитку прийнято називати «самоорганізацією».

10. Життя – це механізм протистояння ентропії. Але живе не може здолати смерть, яка настає незалежно від індивідуальної здатності організмів боротися з нею. Смерть, як і ентропія (прокляття Богом Землі), згідно Біблії, увійшла до світу, у момент гріхопадіння людини (За словами апостола Павла «людиною гріх увійшов до світу, і гріхом смерть»). (Рим. 5: 12)).

Механізми «природної» смерті у різних груп живих істот іноді дуже різняться. У багатьох з них (включаючи людину, більшість клітин які здатні ділитися 52 рази, і на цьому все закінчується, хоча найчастіше, як нам добре відомо, він помирає значно раніше за свою межу, що оцінюється приблизно у 120 років) смерть тіла закладена на генетичному рівні. При цьому існує цілий ряд потенційно безсмертних біологічних видів. Але

реально безсмертної істоти ніким і ніде, - знайдено не було. Смерть, на жаль, поки володарює у цьому світі.

Звичайно, цими пунктами не обмежуються перетини наукового і релігійного уявлень про світоустрій. Як і не обмежуються перелічені вище парадокси сучасних наукових теорій. Суттю цих рядків хотілося б детальніше розповісти про саме, із нашої точки зору, цікаве з того, до чого у контексті нашої теми прийшла на сьогодні наукова думка. І водночас про якість базової складової християнського вчення про світоустрій, про який, на жаль, не завжди знають навіть ті, хто вважає себе християнином. При цьому нікому не хочемо нав'язувати своїх світоглядних позицій, а просто – дати зайвий привід для роздумів.

Саме від вас, спостерігача, залежить сам цей світ

Давно це було. Так давно, що ніхто толком і не пам'ятає, коли. Доводиться підраховувати. Але дані надзвичайно розходяться. Ті, хто користується відомостями, почерпнутими у Біблії, наполягають на тому, що з дня Творіння світу пройшло кілька тисячоліть.

Іудеї, наприклад (а вони все-таки основоположники – я б навіть сказав «перші читачі» – тих книг, які християни відносять до Старого Завіту), початком Творіння вважають 7 жовтня 3761 року до н. е. У православній традиції, що йде від візантійської, ця дата дещо інша – 1 вересня 5508 року до н. е. Сучасна наука на основі астрономічних спостережень встановлює інший момент народження Всесвіту (і називається цей момент, якщо хтось забув, «Великий вибух») – $13,7 \pm 0,2$ млрд років назад. Тут вже, з цими мільярдами, не до точної дати, до того ж останнім часом з'явилися дані, що вона на 600 млн років може бути молодше.



Часом спалахують цілком серйозні спори на цю тему. Хоча, насправді, питання про вік нашого Всесвіту зовсім не таке принципове, як іноді здається самим сперечальникам. Люди забувають, що час відносний і ефемерний, причому з будь-якої точки зору: релігійної або наукової. Головне в іншому: через кілька століть зіткнень поглядів з приводу того, коли і як виник цей світ, наукова думка знову наблизилася до християнської. Світ має початок і, судячи з усього, народжений (створений) ні з чого.

А може бути, дійсно, так все і народилося?

Цікаво, що кожен з нас був свідком цієї події. У буквальному розумінні цього слова – «свідком». Принаймні, тіло кожного з нас несе у



собі інформацію про той воістину доленосний момент: усі елементарні частки, що становлять всякий атом наших тіл, народилися рівно тоді, у перші миті виникнення Всесвіту. Чому ж ніхто не може згадати, коли ж і як це було насправді? Але це так, до речі.

Як же це зробити – створити цілий світ ні з чого. Виходить дуже просто, виходячи з цієї елементарної арифметичної рівності: $0 = (1) + (-1)$.

Новонароджений світ за сьогоднішніми космологічними уявленнями мав би містити у собі порівну речовини і антиречовини. При взаємодії вони анігілювали (взаємно знищувалися) з виділенням великої кількості енергії. Але речовини якимось чином виявилось трішки більше, ніж антиречовини, що фізичною мовою називається «Порушенням симетрії». Так, за деякими підрахунками, на 1000000000 антикварків припав 1000000001 кварк, звідси уся та речовина, з якої складаються галактики, ми самі, і усе «речове», що нас оточує. Так що, якщо хто-небудь зміркує, як «розщепнути» нуль, то можна на дозвіллі потренуватися у створенні нових світів.

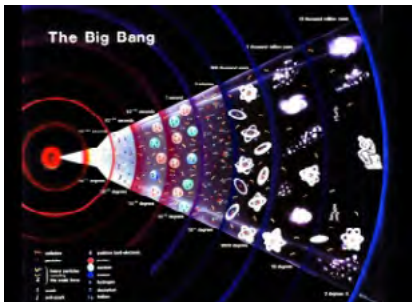


Схема еволюції Всесвіту, починаючи з Великого вибуху, з градацією за часом (верхня шкала) і температура «довкілья» по Кельвіну (нижня шкала) і по тому, що у які проміжки часу утворювалося або народжувалося. Ця «родова риса», «народження, ні з чого» визначила особливості нашого світу: його початкового розвитку, сьогодення і майбутнього. Закон збереження енергії ніхто не відміняв: сумарна

енергія Всесвіту залишилася все тією ж – рівною нулю. От як описує цю ситуацію видатний Британський фізик, професор Кембріджського університету Стівен Хокінг:

«Повна енергія Всесвіту у точності дорівнює нулю. Речовина у Всесвіті утворена з позитивної енергії. Але уся речовина сама себе притягує під дією гравітації. Енергія гравітаційного поля у якомусь сенсі негативна. Можна сказати, що у разі Всесвіту. ця негативна енергія в точності компенсує позитивну енергію, пов'язану з речовиною. Тому повна енергія Всесвіту дорівнює нулю. Оскільки двічі нуль теж нуль, кількість позитивної

енергії речовини у Всесвіті може подвоїтися одночасно з подвоєнням негативної гравітаційної енергії; закон збереження енергії при цьому не порушиться. Такого не буває при нормальному розширенні Всесвіту. Але так відбувається при роздмухуванні («інфляції»).

Гут (Алан Харви Гут – американський фізик і космолог, родоначальник інфляційної моделі, яку трохи пізніше, у нині визнаному виді, сформулював фізик Андрій Лінді) із цього приводу помітив: «Говорять, що не буває скатерть самобранки. А не чи вічна самобранка сам Всесвіт?».

Отже, Всесвіт може нескінченно розширюватися, але рівень його сукупної енергії змінюватися не буде. Правда, рівний він буде, як і раніше, нулю. Андрій Лінді, професор Стендфордського університету, із цього приводу зазначив: «Всесвіт розпочався з нуля, він нулем і закінчиться».

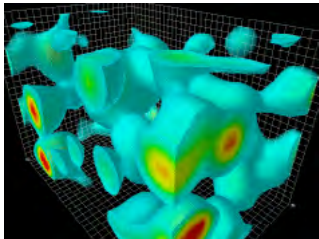
Тут ми маємо нагадати найзнаменитішу ейнштейнську формулу: $E=mc^2$, яка означає, що енергія повністю еквівалентна масі, тобто речовині (як і навпаки – маса енергії). Так що у сукупності кількість усієї енергії і усієї речовини Всесвіту в точності дорівнює нулю. Що це означає? Як це: відчувати себе у сукупності зі всім іншим світом рівним нулю? Так чи існує світ навколо нас? Чи існуємо ми самі, якщо ми нерозривна частина цього світу, але у сукупності з ним дорівнюємо нулю? Непросте питання. Наприклад, доктор фізико-математичних наук Сергій Рубин так описує виникнення нашого Всесвіту з точки зору гіпотетичного зовнішнього спостерігача: «Причому доквілля зовсім не чинило опір розширенню області простору, охопленого усе більш швидко інфляційним, що розростається, полем (скалярне поле, яке, згідно інфляційної моделі Всесвіту миттєво розширилося, у подальшому породивши речовину і інші види енергії нашого світу, оскільки її як би не існує для виникаючого Світу.

Загальна теорія відносності стверджує, що фізична картина, яку бачить спостерігач, залежить від того, де він знаходиться і як рухається. Так от, описана вище картина справедлива для «спостерігача», що знаходиться усередині цієї області. Причому цей спостерігач ніколи не дізнається, що відбувається поза тією областю простору, де він знаходиться. Інший «спостерігач» наглядач на цю область зовні, ніякого розширення зовсім не виявить. У кращому разі він побачить лише невелику іскорку, яка за його годинником зникне майже миттєво. Навіть найвитонченіша уява відмовляється сприймати таку картину. І все-таки вона, мабуть, вірна. Принаймні, так вважають сучасні учені, черпаючи упевненість у вже відкритих законах Природи, правильність яких багаторазово перевірена. (журнал «Навколо світу» №2, 2004 р.)

Та іскорка, яку, можливо, помітить «зовнішній» спостерігач (повторимо: абсолютно гіпотетичний спостерігач, оскільки ніяких реальних спостерігачів поза нашим Всесвітом, космологія, принаймні сучасна, не припускає), і яка практично миттєво зникне, і буде,



по відношенню до цього спостерігача, – нашим Всесвітом, що пройшов увесь свій шлях: від початку і до самого кінця. Така ось сумна історія: сумно усвідомлювати, що твоє життя, та що там «твоє життя», життя уявного нескінченного, вічного, непорушного Всесвіту перед чиймсь поглядом, хай і гіпотетичним, виявиться лише ледве помітною, миттєвою іскоркою. Ще образливіше, якщо цю іскорку так ніхто і не помітить.



Відмінно, що такого роду «іскорки» у нескінченній множині виникають і зникають усюди навколо нас. Фізики називають їх «квантовими флуктуаціями». Через квантовомеханічний принцип невизначеності (про нього ми обов'язково поговоримо дещо пізніше) у нашому просторі-часі безперервно виникають і одразу зникають пари так званих віртуальних часток. Вони начебто реально з'являються, але одразу нейтралізуються.

Причому володіти вони можуть нескінченними енергіями. Грубо кажучи, утворилися деякі нескінченні позитивні і негативні заряди і одразу нейтралізували один одного. З'явилися і одразу зникли. Закон збереження енергії не порушився. Та сама рівність: $0 = (1) + (-1)$. І було там що насправді, чи не було, ніхто вже ніколи не дізнається. Але оскільки флуктуаціями наш світ буквально «кишить», то їх присутність викликає, хоч і малопомітні, та цілком реальні фізичні ефекти (наприклад, ефект Казимира).

А за бурхливо розвиненої фантазії можна уявити собі, що у кожній з таких флуктуацій народжується і одразу «нейтралізується» деякий новий світ. І у нескінченній їх кількості народжується і помирає нескінченна кількість світів, абсолютно ідентичних нашому.

Картинка неприємна: не дуже хочеться почувати себе віртуальним чоловічком усередині віртуальної частинки у віртуальному світі. Свідомість чинить опір, і, на мій погляд, правильно робить, тому що вона, свідомість, – єдина реальність, доводити існування якої ніякій окремо взятій людині не вимагається. Якщо ви, шанований читачу, в цю секунду читаете цей текст – ви існуєте!

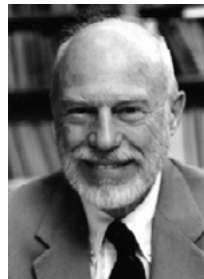
Більше того, цілком можливо, що саме ви, точніше ваша свідомість, відповідальні за існування усього Всесвіту. Сьогоднішня космологія – космологія квантова. Перші миті свого існування Всесвіт був таким маленьким, що навіть не займав ніякого місця у просторі або, як то кажуть фізики, була «матеріальна точка». А такими об'єктами займається, як відомо, квантова механіка. Тому десь з 1980-х минулого століття космологія перетворилася на квантову космологію, і їй тепер доводиться враховувати як закономірності макросвіту, так і закономірності мікросвіту, причому вони, ці закономірності таких різних світів, дуже часто ніяк не хочуть поєднуватися. Одним з найважливіших рівнянь квантової космології

стало так зване рівняння Уилера–Девитта. Так от, згідно з цим рівнянням у разі, якщо повна енергія Всесвіту дорівнює нулю (а вище ми говорили, що це саме так), то хвилева функція такого Всесвіту не залежатиме від часу. Говорячи простіше, часу у такому Всесвіті не буде.

Але ж він, час, у нас є. І, як відомо, він абсолютно невблаганно тече собі і, на перший погляд, попри будь-які рівняння, абсолютно не бажає залежати від нас. Тоді як ми від нього ще й як залежимо.

Справжній автор рівняння Брайс Девитт, родоначальник квантової космології, кажуть, так не любив це своє рівняння, що назвав його ім'ям свого наукового керівника Джона Уилера. Звідси й подвійне найменування рівняння.

Та як рівняння не назви, а вихід з протиріччя, що утворилося, необхідно було відшукувати. І Девитт припустив, що ми, коли говоримо про увесь Всесвіт, говоримо не про повний Всесвіт, а про інший Всесвіт. Ми – виділяємо себе, відділяємо себе від усього іншого спостережуваного нами світу. А якщо ми відділяємо



себе, свою свідомість, то з повної енергії Всесвіту потрібно відняти себе зі своїм mc^2 , і тоді повна енергія Всесвіту перестане бути рівною нулю, і час у нашому світі з'явиться у звичному для нас вигляді. (Тут, звичайно, виникає безліч ехидних питань: а як вимірювати наші mc^2 , у тапочках або без, до обіду, або після і т. д. Насправді, йдеться про ту нашу масу, яку ми усвідомлюємо як «Я». Точніше було б говорити про енергію, а можливо, про енергію і масу нашої свідомості, аби тільки хтось знав, як їх виміряти). Однак, аби у публіки не виникало будь-яких позанаукових асоціацій, Брайс Девитт пояснював, що, врешті-решт, таким спостерігачем, що відділяє себе від світу, може бути і автомат. Щоправда, не уточнював, а хто ж спостерігатиме за самим автоматом і управлятиме ним.

Таке пояснення наших взаємовідносин з часом усередині нашого світу зовсім не слід відносити до розряду «затикання дір»: мовляв, пояснили, як зуміли, і далі пішли.

Проблема «спостерігача» – одна з фундаментальних проблем сучасної фізики, насамперед, у квантовій механіці, але не лише. Та і з самим часом останніми роками у фізиків дедалі частіше трапляються всілякі неприємності. Тож багато найавторитетніших учених ставляться до запропонованої Девиттом інтерпретації цілком серйозно. Наприклад, Андрій Лінді, доводячи роздуми Девитта до логічного кінця, стверджує: тут зовсім не йдеться про те, що таким спостерігачем має бути Бог або інші небесні сили. Спостерігач має обов'язково перебувати усередині системи. А отже, таким спостерігачем, швидше за все, є людина, тобто людство і кожен з нас окремо. І хочемо попередити: з самої, як там не є, наукової і сучасної точки зору, зовсім не виключено, що саме від вас, шанований

читачу, спостерігача за нашим тлінним світом, залежить сам цей світ, його властивості і навіть, можливо, існування. Згадуйте іноді про це, тому що це накладає абсолютно певну відповідальність, на наш погляд.

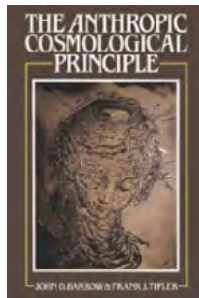
Можливість виникнення і існування життя у Всесвіті



Загадка виникнення життя і, відповідно, людської свідомості, у науковому їх розумінні, в останні десятиліття набула нових відтінків.

Бурхливий, лавиноподібний розвиток знання про структуру нашого Всесвіту призвів до виявлення деяких закономірностей, що дістали назву антропного («людяного», «людсько-центричного») космологічного принципу.

Суть цього принципу зводиться до того, що будь-який світ усебічно пов'язаний з усім, що в ньому є. Будь-який світ зовсім трішки іншим, життя у нашому Всесвіті і, отже, поява людини були б неможливі. Усе це стало очевидним для багатьох учених десь з середини минулого століття. Але якнайповніше формулювання цього принципу відразу у двох варіантах – сильному і слабкому – дав на початку 1970-х американський космолог і астрофізик Брендон Картер. А у 1986 році вийшла об'ємна праця (понад 700 сторінок) американського і англійського фізиків Джона Барроу і Франка Дж. Типлера «Антропний космологічний принцип», де було проаналізовано велике число фундаментальних параметрів, що безпосередньо впливають на можливість виникнення і існування життя у Всесвіті.



Обкладинка книги Барроу і Типлера

Усі ці параметри відносяться до так званих вільних параметрів. Тобто, причини того, чому вони саме такі, а не якісь інші, принаймні на сьогодні, науці не відомо. До таких параметрів відносяться гравітаційна постійна, швидкість світла у вакуумі, елементарний (мінімальний) електричний заряд, маса електрона, постійна Планка і багато інших. Це константи. Згідно з сучасними уявленнями, вони не міняються з часом, і тому їх ще називають «світловими постійними» (ось вони-то, на відміну від часу і простору, не відносні).

Властивості відомого нам світу безпосередньо залежать від співвідношення цих постійних. Іншими словами, ці співвідношення і формують його фундамент.

Розпочнемо з тривимірності нашого простору. В принципі немає жодих обмежень для числа просторових вимірів. До речі, однією з наймодніших і найбільш впливових напрямів сучасної теоретичної фізики є струнна теорія (про неї ми поговоримо дещо пізніше), припускає для нашого світу ще сім просторових вимірів, але вони настільки компактні, що абсолютно не впливають на рух речовини у Всесвіті. Але якби число просторових вимірів, що відчуються нами, було б менше трьох, то в них неможливо було б існувати складним структурам, отже, і життю. А якщо більше трьох, то ні планети не могли б утриматися на своїх орбітах навколо зірок, ні електрони навколо атомного ядра.

Якщо ви пам'ятаєте, при описі народження Всесвіту ми говорили про те, що часто утворилося трохи більше, ніж античастинок. Чому це сталося – невідомо (точніше, фізики говорять, що причина цього у порушенні симетрії, але чому сталося це порушення, вже точно нікому не відомо). Але у іншому випадку речовина проанігілювала б з антиречовиною, і, крім великої кількості енергії, у Всесвіті нічого б не залишилося. Та що там гріха таїти, з чого це раптом енергія стала породжувати частки, і звідки вона, ця енергія, взялася, або, кажучи словами Стівена Хокинга, «чому Всесвіт йде на увесь клопіт існування» (Стівен Хокинг. Коротка історія часу) – теж нікому не відомо.

Продовжимо далі. Білковому життю, як відомо, потрібно безліч різних важких елементів, насамперед, вуглець і кисень, сполучений з воднем, тобто вода. Вуглець – це хімічний елемент, що містить 6 протонів і 6 нейтронів. Кисень – 8 протонів і 8 нейтронів.

Усі протони заряджені позитивно, отже, вони мають відштовхуватися один від одного. І здавалося б, у них не має бути жодних шансів об'єднатися. Але на виручку приходить так звана сильна взаємодія (те саме, що, вивільняючись, дає енергію ядерного вибуху або використовується у атомних реакторах при розпаді ядер). Вона (сильна взаємодія) сполучає протони разом. А стабільні ядра усіх елементів важчі за водень (атом водню це якраз один протон плюс один електрон) мають ще і нейтрони, які приєднуються до протонів. Але нейтрони, на відміну від стабільних протонів, у вільному вигляді живуть близько 15 хвилин, і якщо вони за цей час не з'єднаються з протоном, то розпадаються. Відповідає за розпад нейтронів так звана слабка взаємодія. Виникнення часток відбувалося на дуже ранній стадії розвитку Всесвіту (її вік був десь від однієї мільйонної до однієї стотисячної долі секунди), але у цей момент температура була занадто висока для того, щоб нейтрони і протони могли об'єднатися. Та параметри слабкої взаємодії такі, що Всесвіт встиг за 15 хвилин життя нейтронів охолонути рівно настільки, що з'єднання нейтронів і протонів все-таки відбулося.

Різниця в масах протона і нейтрона дуже невелика, всього 0,0014 мас протона. Але якби вона була хоча б у три рази більше 0,004 маси протона, то

нуклеосинтез (утворення ядер хімічних елементів, важче за водень) у Всесвіті був би неможливий взагалі. Єдиною речовиною залишився б водень.

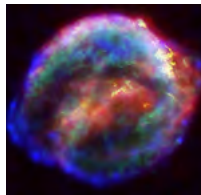
Продовжимо далі про модель атома. Якби маса електрона була б в тричотири рази вища за її нинішнє значення (а вона складає приблизно одну 1836-у частину маси протона), той час життя нейтрального атома водню обчислювався б усього кількома днями, отже, ніякої речовини у звичному для нас сьогодні вигляді не існувало б.

Якби співвідношення між гравітаційною енергією і енергією розширення Всесвіту було трохи іншим, то при більш прискореному її розширенні не могло б утворитися ні зірок, ні планет, ні галактик, і, можливо, навіть речовини. А при трохи меншій швидкості розширення, – Всесвіт майже одразу б згорнувся, так і не народившись.

У ранньому Всесвіті могли з'явитися лише атоми водню і невелика кількість гелію (2 протони 2 нейтрони). При цьому Всесвіт продовжував би охолоджуватися. А у охолодженому Всесвіті неможливий нуклеосинтез. Він відбувається тільки у зірках, які «збираються» гравітацією, а гравітаційна дія, стискаючи речовину, їх же і розігріває. А якби константа гравітаційної взаємодії виявилася всього на 8–10% менше, зірки б не встигли утворитися аж до сьогоднішнього дня, а на 8–10% більше – народжувалися б і помирали занадто швидко, так що ні про яке зародження життя біля таких зірок і мови б не було.

Не перевантажуватимемо вас детальною інформацією про те, скільки випадковостей має статися усередині зірок першого покоління (повірте, багато; чи перевірте, на цей предмет достатньо науково-популярної літератури), щоб механізм нуклеосинтезу був запущений. Та припустимо, все пройшло благополучно, як воно і сталося у нашому випадку, і деяка зірка зробила усю таблицю Менделєєва з водню і гелію, що утворилися у початковому Всесвіті. Але уся ця речовина так би і залишилася усередині цих зірок, якби світові постійні не були влаштовані так, що ці зірки мають вибухати. Вибух викидає зовні напрацьовану зіркою речовину, але так, щоб з цієї речовини утворилася нова зірка і деяка кількість планет. Причому новонароджена зірка повинна вже мати дещо інші властивості, аби бути здатною світити і зігрівати простір, що оточує її, включаючи новонароджені планети, мільярди років. Як ви розумієте, і сама така зірка, і планети вже збагачені величезною кількістю важких елементів, включаючи кисень і вуглець.

Про нуклеосинтез. Білкове життя можливе лише у дуже вузькому інтервалі температур – приблизно від мінус 20 до плюс 50 за Цельсієм. Якщо орбіту Землі змінити усього на 10%, то це убило б усе живе. Якби не існувало Місяця, життя на Землі, швидше за все, не могло б зародитися. Без води у рідкій формі життя, у нашому уявленні, існувати також не може.



Якби вода із замерзанням не розширювалася (єдина з усіх рідин), життя б також, навряд чи, могло б існувати. Щоправда, все, що стосується конкретних умов існування нашої планети, безпосередньо до космологічного антропного принципу не належить, але підкреслює, що навіть дотримання цього принципу в усьому іншому Всесвіті зовсім не гарантує появу життя автоматично.

Цей список «випадковостей» в устрої нашого Всесвіту можна продовжувати досить довго. Пам'ятайте: праця Дж. Берроу і Ф. Типлера з їх описом займає більше 700 сторінок. Ми на цьому зупинимось. Та ще раз підкреслимо: ніяких науково обґрунтованих причин того, що Всесвіт влаштований таким, а не якимось іншим чином на сьогодні не відомо. Можна лише говорити про дуже довгий ланцюжок практично неймовірних збігів, які й дали можливість нам з вами поставити питання: а чому все влаштовано саме так, а не якимось інакше?

Уявіть собі, що на деякий міський пустир різні будівельні організації повадилися потайки звозити всяке будівельне сміття. Через деякий час виявилось, що усе це сміття саме собою випадково (так його скидали з машин) склалося в прекрасний палац. Самі собою випадково з обривків труб і дротів пролягли комунікації, самі собою, шляхом неймовірного збігу великої кількості практично неможливих випадковостей, водопровід підключився до міського водопроводу, електромережа – до міської електромережі, каналізація – до каналізації. За якоюсь божевільною помилкою навколо палацу поставили огорожу і виставили охорону. Хтось у палац завіз меблі. Мало того, абсолютно випадково, помилково, якийсь клерк оформив цей палац і прилеглу до нього територію у вашу власність. І знову-таки завдяки дивовижному збігу обставин, абсолютно випадково, до вас, на вашу стару квартиру, з'їхалися керівники «двадцятки» – двадцяти найрозвиненіших країн світу, і президент Аргентини вручила вам свідоцтво про власність на палац, що сам побудувався, і прилеглу до нього територію. А в цей час під вашими вікнами грав Лондонський симфонічний оркестр, який у повному складі спрямовувався на гастролі у Ванкувер, але абсолютно випадково, за неймовірним збігом обставин, виявився тут, у вас під вікнами у місті Васильків Київської області. І кожному музикантові оркестру саме у цей момент гостро забаглося зіграти Перший концерт Чайковського, а рояль уже цілих два місяці стояв, абсолютно випадково кимось тут залишений, під вашими вікнами і заважав транспорту, що проїжджає по двору. До того ж, знову-таки випадково, настроювач, що проходив учора мимо, цей рояль настроїв. Так що музиканти розчаровані не були. А рояль так відтоді і залишився (ви ж пам'ятаєте, що, згідно з Еверетту, все, що може з Вами статися, – обов'язково станеться: в одному з паралельних світів.)

Тож Вірогідність того, що ми тут описали, на багато порядків нижче, ніж вірогідність випадкового народження Всесвіту з тим «тонким налаштуванням» (як висловлюються фізики), яке дає можливість білковій

формі життя у нашому Всесвіті існувати. Роджер Пенроуз (нагадаємо, він один з відомих математиків сучасності, працюючих у області космології) оцінює вірогідність випадкового виконання антропного принципу як 1 до 101060. Щоправда, набагато менше його ж оцінки вірогідності народження всесвіту, де б виконувався другий початок термодинаміки (1 до 1010123, пам'ятаєте?). Але все-таки розбірливо написати це число в десятковій системі на аркуші паперу, створеного з усієї речовини видимого Всесвіту точно не вийде. Іншими словами, випадкове «тонке налаштування» Всесвіту на білкове життя практично виключене. Звідси і полеміка навколо антропного принципу (позначимо його АП). Як ми вже згадували, є два формулювання АП. Слабкий антропний принцип свідчить: «Наше положення у Всесвіті з необхідністю є привілейованим у тому сенсі, що воно має бути сумісне з нашим існуванням як спостерігачів». Сильний – «Всесвіт (і, отже, фундаментальні параметри, від яких він залежить) має бути таким, щоб у ньому на деякому етапі еволюції допускалося існування спостерігачів» (Картер Б. «Збіг великих чисел і антропологічний принцип в космології»). Насправді, слабкий АП означає, що раз ми є, отже, ми є, і в цьому привілейоване наше положення. Картер Б. не припускає серйозних роздумів на тему, а чому ж ми все-таки є?

З АП у цьому його, слабкому формулюванні, готові погодитися практично усі учені, тому що факт є факт: виникнення Всесвіту нашого типу неможливе, але він існує. Більше того, слабкий АП багатьма використовується як безкоштовний додаток до теорії біологічної еволюції. Оскільки ми є, отже, ми б не могли бути іншими у цих умовах, такими нас зробив природний відбір. Ось, власне, і вся філософія слабого АП.

Сильний АП включає куди ширшу амплітуду переконань. Його самого слід було б розділити на безліч градацій: від «слабкого сильного» АП до «українського жорсткого сильного» АП, а посередині які-небудь «наполовину сильний», «напівжорсткий». І це усе у рамках природничо-наукового знання, без вторгнення у межі нібито чужої йому філософії. Хоча поклавши руку на серце, слід визнати, що сучасна наука у цілому, і насамперед фізика і космологія, нерозривно переплетені з філософією і навіть з богослов'ям, оскільки безпосередньо пов'язані з людським світоглядом.

«Слабкий сильний» АП (за нашою градацією) все-таки намагається якось пояснити можливі причини того «тонкого налаштування» нашого Всесвіту, який ми спостерігаємо. Найпоширеніше пояснення – наш видимий Всесвіт – один з безлічі світів (як варіант, область Мегавсесвіту, велику частину якого ми не бачимо і не можемо бачити). І в нім випадково (при нескінченній безлічі світів така випадковість має статися обов'язково, а оскільки нескінченність є нескінченність, то, до того ж, нескінченне число разів) склалися ті умови, які і привели до появи істот, здатних поставити те саме питання: а чому світ саме такий? Цей варіант АП припускає інфляційна модель народження Всесвіту, який відстоює Андрій

Лінді. Приблизно те саме пояснення дає досі ще не існуюча, але, як ми вже відзначали, модна і активна така, що розробляється, теорія струн.

Далі про Мегавсесвіт, який можна уявити собі і такий.

Якбачите, «слабкий сильний» АПготовий примиритися з нескінченною безліччю світів, серед яких цілком вірогідним стає випадкове виникнення і нашого. Але просимо не плутати це багато Світів з багатосвітовою інтерпретацією квантової механіки. Еверетт не припускав безлічі світів, він говорив про єдиний світ, квантовий, де усі вірогідні стани співіснують як єдине ціле, а не розкидані окремо у багатовимірному просторі. Хоча зазначимо, що у рамках все тієї ж теорії струн існують спроби створити моделі, що об'єднують ці дві багато Світів.

Жорсткіші варіанти сильного АП у тому або іншому ступені затверджують необхідність появи спостерігача у ході еволюції Всесенної. До такого роду підходів відноситься ідея побічного Всесвіту все того ж Джона Уиллера. Суть цієї ідеї у тому, що Всесвіт як квантова система розвивається за квантовими законами, перебуває у суперпозиції і у своєму лінійному розвитку доходить до вірогідності появи розумної істоти – людини. Вірогідні люди усвідомлюють своє існування і тим самим викликають до буття з усіх можливих Всесвітів, що співіснують, той Всесвіт, який ми знаємо, у якому зародилося життя і шляхом правильних мутацій виникла людина розумна. Відбувається колапс хвильової функції Всесвіту, у своїй реальності ми отримуємо світ, де живемо. Так людина в усій своїй сукупності – усі люди, що жили, живуть і майбутні, – безперервно творять нашу реальність, спостерігаючи її, тобто бере участь у народженні реальності. Жодне явище, згідно з цією концепцією, не є явищем, поки не стане спостережуваним явищем. І, до речі, багато фахівців у галузі філософії сходяться на думці, що аналогічні думки, зрозуміло, без використання представлень квантової механіки, висловлював свого часу Іммануїл Кант.

Але найдивовижніше, що досить виразна вказівка на те, що матеріальний світ проявився як реальність лише тоді, коли була створена людина, міститься у Біблії. Про творіння світу розповідається у двох перших главах книги Буття. У першій главі йде опис знаменитого Шестодніва – шести днів творення з детальним перерахуванням того, що і у який день створив Бог. У другій главі міститься переказ того, що було описане у першій день, але картина виглядає дещо інакше. Сам по собі цей факт не раз викликав усілякі спотикання серед богословів. Так, наприклад, Джордано Бруно у своїх богословських дослідженнях дійшов висновку, що Бог створив двох різних Адамів. І далі на цій основі розробив власну богословську концепцію, яка зрештою і стала приводом для звинувачення його в ересі (а зовсім не його наукові переконання, як прийнято вважати, що правда, абсолютно не виправдовує його катів).

На наш погляд, найточніше (і сучасне) пояснення до такого двостороннього опису у Біблії Божественного творення дав протодиякон

Андрій Кураєв. Він помітив, що тут, напевно, уперше в історії людства, застосований кінематографічний прийом: спочатку – загальний план, а потім великий – окремі деталі. На загальному плані ми бачимо, що зробив Бог у ці шість днів, а великим планом вже показано, як Він це зробив.



Усім, кому цікавий цей момент, дуже радимо перечитати ці дві зовсім невеликі тексти, глави Старого завіту з урахуванням такого до них підходу.

У першій главі говориться, що Бог повелів землі виростити «зелень, траву, що сіє сім'я, і дерево плідне». на третій день. «І стало так» (Побут. 1: 11). А людину – вінець творіння – створив у шостий день. Але у другій главі читаємо:

«Ось походження неба і землі, при створенні їх, у той час, коли Господь Бог створив землю і небо. І всякі польові кущі, яких ще не було на землі, і всяку польову траву, яка ще не росла, бо Господь Бог не посилав дощу на землю, і не було людини для обробітку землі, але пара піднімалася із землі і зрошувала усе обличчя землі. І створив Господь Бог людину з праху земного, і вдунув у обличчя його дихання життя, і стала людина душею живою». З цього уривка виходить: попри те, що рослинність була вже Богом створена, до появи людини ще нічого не проростало, але все було покрито паром, якимось серпанком, туманом, можливо, було хмарою.

Тут, як і в усіх інших місцях, ми цитуємо Біблію по так званому Синодному перекладу, зробленому з мови оригіналу, старовірської, у другій половині XIX ст. У православній церкві також прийнято використовувати текст Старого Завіту церковнослов'янською мовою, яка у свою чергу вивірена за найавторитетнішим у православному світі грецьким перекладом – Септуагінті («переклад 70-ти» – був зроблений у III – II ст.ст. до Р.Х.). У Септуагінті (отже, у Біблії церковнослов'янською мовою) у цьому фрагменті дещо зміщений акцент, що дещо затьмарює сенс 5-го вірша цього уривка. До того ж, словосполучення «пар піднімався із землі» неточно перекладено як «джерело, що виходить із землі». Проблема співвідношення різних перекладів Біблії – тема дуже цікава, але велика, тому тут ми їй не торкатимемося. Але щоб ні у кого не залишалося сумнівів, що текст у результаті ми зрозуміли правильно, нам знадобиться лінгвістичний аналіз першоджерела, тексту старовірської. Тож звернемося до іудейської традиції трактування цього місця.

У дослівному перекладі тори (вона ж «Пятикнижжє Мойсея» і перші п'ять книг християнського Старого Завіту) ці рядки звучать так:

Ось породження небесні і земні при створенні їх, у день творення Господом Богом землі і неба.

Ніяких кущів польового ще не було на землі, і ніяка трава польова ще не росла, бо дощу не слав Господь Бог на землю, і людини не було, щоб обробляти землю.

І пара піднялася із землі і просочила усю поверхню земну.

І сформував Господь Бог людину – прах із землі, і вдихнув у ніздрі йому дихання життя, і стала людина живою істотою.

І ось пояснення до цих рядків видатного середньовічного коментатора священних іудейських текстів Раши (1040-1105 рр.): Також і цей (стих) тлумач так: (ніяких кущів польових) ще не було на землі, коли завершилося створення світу у шостий день до того, як була створена людина. «І ніяка трава польова» – ще не росла. У третій же (день), про яке сказано: «І витягнула земля», (рослини) не зійшли, а стояли на виході із землі до шостого дня». І ще: «А чому не слав дощу? Бо «людини не було, щоб обробляти землю», – **не було того, хто міг би усвідомити** [виділ..нами] благодетельність дощів. Коли ж явився (на світло) Адам і зрозумів, що вони потрібні світу, він став благодіти про них, і пішли (дощі), і вирости дерева і зелена рослинність.

«Земля ж була без видна і порожня».

Таким чином, ми бачимо абсолютно недвозначну Старозавітну вказівку на те, що світ зробився видимим, проявився лише після появи у нім спостерігача – первородного Адама, тобто при взаємодії з його свідомістю. Світ вже був створений, але існував у суперпозиції («рослини стояли на виході»), у деякій парі, тумані, хмарі, у тому значенні, якекладають



фізики у поняття електронна хмара, існуюча навколо атомного ядра. А як би ви могли образною мовою виразити стан суперпозиції? І тут, до речі, нам дуже згодиться і другий варіант перекладу слова пара. Це не просто пара, вона дійсно джерело тієї єдиної реальності, яку може сприйняти спостерігач, у даному випадку Адам. Так що і Септуагінта тут по-своєму абсолютно точна.

Але якщо усе це так, то глибокий додатковий сенс набуває і сцена наречення Адамом імен тваринам. «Господь Бог утворив із землі усіх тварин польових і усіх птахів небесних, і привів їх до людини, щоб бачити, як він назве їх, і щоб, як нарече людина всяку душу живу, так і було ім'я їй. І нарекла людина імена усієї худоби і птахам небесним і усім звірам польовим». (2: 19-20). Традиційно богослов'я виокремлює у цій сцені два основні моменти: по-перше, історично наречення імені – це знак володарювання над тим, кому дається ім'я. У древні часи при придбанні раба новий хазяїн часто давав

йому нове ім'я, тим самим демонструючи свою владу над цим рабом. І, по-друге, наречення імені – це досягнення суті того, кому дається ім'я. Іншими словами, ця сцена підкреслює, що весь тваринний світ був відданий людині у володарювання, і водночас демонструє мудрість первородного Адама, його здатність осягати суть речей.

Але в контексті нашої розмови слід, напевно, звернути увагу на те, що Адам не просто осягає суть тваринного світу, він до певної міри у цей момент наділяє тварин суттю (за чудовим виразом священика і вченого Павла Флоренського, «ім'я – щонайтонша плоть, за допомогою якої оголошується духовна суть» (П. Флоренський. Імена).



Наречення Адамом іменами тварин (фреска)

За словами одного з великих учителів християнської Церкви IV століття Єфрема Сирина, Бог таким чином «зробив його [Адама] учасником у творчості» (Єфрем Сирин. Тлумачення на першу книгу, тобто на книгу Буття). Знову-таки вже створені Богом як потенційна реальність тварини набувають своєї суті лише у той момент, коли їх

зустрічає Адам. Бог для того їх і приводить до нього, «щоб бачити, як він назве їх». Після цього вони і стають реальними, у нашому розумінні цього слова. І тільки тоді, згідно з Біблейським оповіданням, стає очевидним, що «для людини не знайшлося помічника, подібного до нього» (2: 20). І Бог створює Єву з ребра Адама. Ви можете подумати, прослухавши ці наші роздуми, і тут же пожартувати: «Ну так, а жінку створив Бог, щоб було кому спостерігати за чоловіком». Але хто може точно сказати, яка тут «доля жарту?» Та повернемося на нашу грішну, тлінну землю. Як би то не було насправді, але досить неочікувана поява на науковому горизонті антропного принципу дійсно затьмарила урочистість матеріалістичного світосприйняття. Тепер його прибічникам доводиться або шукати безліч світів (у які можна лише вірити), що прагне до нескінченності, або все ж допустити, що народження людини стало наслідком деякого цілеспрямування.

У іншому випадку досить просто відповісти на питання, чому Всесвіт йде на увесь клопіт існування? – заради власного спостерігача або глядача. І це несе у собі серйозний заряд надії. Якщо ж праві ті, що вірять у нескінченну безліч світів, ми вимушені будемо визнати особливо витончене безглуздя усього сущого: перед нашими очима має виникнути картина Мегавселенського масштабу – безперервного безпричинного життя, що безцільно пузиться, всякий раз спочатку, приреченого на загибель.

II. Багатомірна інтерпретація Квантової механіки

Концепція свідомості, у контексті квантової механіки

Нині ми живемо у неправдивому, такому, що постійно прискорюється світі, коли свідомість і духовність людини не встигає адекватно сприймати те, що відбувається і реагувати на нього.

З точки зору концепції свідомості, у контексті квантової механіки, чи можна пояснити усі ці процеси, які прискорюються?

Світ став дуже складний і важкий для тих, хто у цьому світі живе, зокрема, через те, що надто багато проблем: у суспільствах, навколишньому планетному середовищі, інформації навкруги (в тому числі і брехливої, а точніше – інформаційних воєн) та подій на одиницю часу. Життя не таке повільне, спокійне, як раніше – воно «божевільне». Тому психологія людини відіграє зараз значнішу роль, ніж раніше. У контексті психології дуже важливо розуміти, що таке людська свідомість. І тут абсолютно несподівано виявилось, що нове слово може сказати квантова механіка або квантова теорія в цілому, оскільки вона дозволяє поглянути на свідомість зовсім не так, як це здається єдино можливим, якщо ми не користуємося концепцією квантової механіки.

Дуже важливі аспекти свідомості здаються настільки дивними, що багато людей вважають, ніби вони взагалі суперечать природним наукам. Незвичайні властивості свідомості, яка зазвичай називається містичною, пояснюється тим, що наш світ насправді квантовий.

Квантовий підхід до природи свідомості, пояснення з точки зору квантової механіки того, що таке свідомість, не нові. Новим цей підхід здається тому, що лише останнім часом його стали інтенсивно вивчати і розвивати, хоча уперше він був запропонований майже тоді ж, коли сталося становлення квантової механіки. Але тільки зараз ми готові до того, щоб освоювати спадщину:

1. К.Г. Юнга (Карл Густав Юнг (1875-1961)- його спадщина охоплює психологію, патопсихологію, етнографію, фольклор, історію релігії, етику, естетику, історію науки в цілому).
2. В. Паулі (Вольфганг Паулі (1900-1958) – зробив великий внесок у розвиток квантової фізики, лауреат Нобелівської премії з фізики 1945 р. У 1924 році дослідження привели його до формулювання одного з найважливіших законів фізики мікросвіту – до

принципу, що носить його ім'я. Принцип заборони Паулі відіграє фундаментальну роль для розуміння будови і поведінки атомів, атомних ядер, властивостей металів та інших фізичних явищ. Він пояснює хімічну взаємодію елементів і їх перш незрозуміле розташування в періодичній системі. Сам вчений використовував цей принцип для розуміння магнітних властивостей простих металів і деяких газів).

3. Парадокс Ейнштейна-Подольського-Розена (ЕПР – спроба вказівки на неповноту квантової механіки за допомогою уявного експерименту, що полягає у вимірі параметрів мікрооб'єкту непрямим чином, не роблячи на цей об'єкт безпосередньої дії. Метою такого непрямого виміру є спроба витягнути більше інформації про стан мікрооб'єкту, чим дає квантово-механічний опис його стану. Спочатку спори навколо парадоксу носили швидше філософський характер, пов'язаний з тим, що слід вважати елементами фізичної реальності, – чи вважати фізичною реальністю лише результати дослідів і чи може Всесвіт бути розкладений на окремо існуючі «елементи реальності» так, що кожен з цих елементів має своє математичне визначення).
4. Теорема Белла (Теорема Белла, як її тепер називають, показує, що незалежно від реальної наявності в квантово-механічній теорії деяких прихованих параметрів, що впливають на будь-яку фізичну характеристику квантової частки, можна провести серійний експеримент, статистичні результати якого підтвердять або спростують наявність таких прихованих параметрів в квантово-механічній теорії. Умовно кажучи, в одному випадку статистичне співвідношення складе не більше 2: 3, а в іншому – не менше 3: 4).

Як показують ці наукові відкриття, квантовий світ відрізняється від того, що ми собі уявляємо, якщо використовуємо класичну фізику, і яким він з'являється нашій інтуїції, і відмінності ці радикальні. І теорема Белла, і парадокс Ейнштейна-Подольського-Розена це показують.

Але як описати цей світ, щоб врахувати, не втратити його квантові властивості? У цьому допомагає інтерпретація Х'ю Еверетта (Х'ю Еверетта III народився 11 листопада 1930 року у Вашингтоні – фізик, який трохи більше півстоліття тому оголосив усьому людству про те, що у нього є неспростовні докази існування паралельних світів. Цю звістку навіть колеги фізики зустріли більш ніж стримано. Одні красномовно крутили пальцем біля скроні, інші намагалися переконати Х'ю в тому, що він помиляється, треті – тиснули руку і дякували за те, що тепер у них з'явилося «беззаперечне альбі» від дружини. На запитання: «Де ти шлявся, негідник?» Завжди можна відповісти приблизно так: «Вибач, люба, ненавмисно потрапив у паралельний світ і заплутався у ньому ...». Але були й такі люди, які щиро захоплювалися «науковим подвигом» Еверетта.

Їх підтримка наштовхнула його на ідею відправитися у Копенгаген і розпитати живого класика квантової фізики Нільса Бора про те, що він думає з приводу теорії існування паралельних світів. Але ще до того, як Еверетт на це наважився, до нього несподівано нагрянули два агенти ФБР. Вони «проконтролювали ґрунтовно» і порадили звернутися фізику у Пентагон. Якщо паралельні світи не мають нічого спільного з фантазією – це відкриває величезні можливості у плані стримування радянської військової загрози. Помістити валізку з ядерною кнопкою в паралельному світі безпосередньо на Красній площі, – і Микита Сергійович Хрущов стане набагато поступливішими ...).

Квантовий світ багатоплановий – у нього багато класичних проєкцій

Навіть у такому фундаментальному й далекому від понятійних невизначеностей напрямі науки, як фізика, є багатомірна інтерпретація квантової теорії Х'ю Еверетта, або так звана дивовижність інтерференції одного фотона, непояснену на сьогоднішній день з огляду існування лише одного реального всесвіту, а тільки через взаємодію безлічі «паралельних» Всесвітів. Тому в усякому дослідженні, що вимагає критичного визначення «реальності», доводиться починати з того самого – із визначення й осмислення «реальності» як такої. Незважаючи на дедалі більшу популярність проблематики, у багатьох філософських словниках й енциклопедіях поняття «реальність» відсутнє. Але все-таки при бажанні його неважко розшукати: «Реальність (лат. *realis* – речовинний, діючий) – усе, що існує в дійсності. Як філософська категорія «Р.» позначає все суще». Це визначення, по суті, збігається з визначенням Гегеля. Дійсно, якщо «суще» – це все невизначене «є», то «все суще» – це межа вже певного сущого, тобто певна наявність. У Гегеля ж реальність визначається так: «Якість, узята таким чином, щоб вона, будучи розрізною, вважалась сущим, є реальність». При цьому «реальність», як певна якість, введена за межі своєї визначеності, перестає бути реальністю). У ній передбачається, що відмінність квантового світу від класичного можна описати таким чином: квантовий світ багатоплановий – у нього багато класичних осіб або класичних проєкцій. Таким чином, якщо подивитися на квантовий світ з одного боку, ми побачимо одну класичну картину, якщо з іншого – буде абсолютно інша класична картина. Чи може бути, наприклад, що зараз небо, скажімо, світле, – це одна картинка нашого світу, і небо у хмарах – це інша картинка. А чи може бути стан, який включає обидва ці аспекти, тобто, є їх суперпозицією? З точки зору класичної фізики це безглуздо, але оскільки наш світ квантовий, то це можливо.

Що таке квантова концепція свідомості? Чи може людина,

спираючись на ці знання, по-новому навчитися сприймати події, що відбуваються?

Необхідно відмітити дві основні властивості свідомості, які вдається пояснити у рамках концепції Еверетта: перше – надінтуїція, і другу – управління суб'єктивною реальністю. Дуже дивні властивості, тому що, наприклад, надінтуїція – це отримання інформації нізвідки, тобто, отримання такої інформації про наш світ, якої у свідомому стані отримати неможна. У свідомому стані ми бачимо лише одну класичну картинку світу і не здатні бачити одночасно дві. А насправді існує не лише дві, а величезна кількість картинок, і вони лише в сукупності описують квантовий світ повністю. Зрозуміло, що з такої «Бази даних», яка складається з величезної кількості класичних картин, інформації можна отримати значно більше. А коли ми бачимо тільки одну картину, тобто, залишаємося у свідомому стані, цієї інформації просто немає.

Так от, надінтуїція – це здатність проникнути в квантовий світ як ціле і отримати інформацію з усіх класичних картинок одночасно. А якщо ми мислимо у рамках однієї картинки, у рамках одного класичного світу, то нам здається, що ця інформація – нізвідки, оскільки у цьому «єдиному» класичному світі цієї інформації немає і бути не може. Але, тим не менше, ми її отримуємо, тому що наш світ квантовий.

Як цю інформацію отримати? Фізика вказує на те, що це можливо. Але представники деяких східних релігій або східних філософій (наприклад, йоги, буддисти і так далі), давно навчилися це робити. Це можуть робити люди, що пройшли спеціальний психологічний тренінг. І головним пунктом в цьому тренуванні є відключення нашої буденної свідомості, яка дозволяє бачити навколишній світ у звичних образах (зорових, смакових і так далі) і підтримувати звичне мислення. Необхідно відключити процеси звичного мислення, як би зробити свою свідомість порожньою, і тоді виникає проникнення у квантовий світ.

Насправді, можливість проникнення у квантовий світ існує завжди, але яскрава статична картинка, яку ми бачимо перед собою, закриває для нас «двері» в квантовий світ, як ціле, вона не дозволяє побачити інші класичні картинки. А ось якщо ми відключимо свою свідомість, тоді ми «побачимо» інші картинки (сам механізм, що дозволяє цього добитися, – це психологічна практика).

Виявляється, у квантовому світі неминуче має бути інформація, окрім тієї, яку ми бачимо у своєму свідомому стані. Еверетт допускає, що і макроскопічно помітні стани можуть бути в суперпозиції. Що це означає? Значить, не можна сказати, що мозок знаходиться в тому стані, якому відповідає перша картинка, або що він перебуває у стані, якому відповідає друга картинка. Ні, він знаходиться в суперпозиції, що відповідає обом картинкам. Насправді, в реальності їх нескінченно багато.

Для читача, для його свідомості, для його сприйняття інші люди – це

зовнішні об'єкти, це частина того світу, який по відношенню до нього є зовнішнім. Але ось, якщо ми увесь ланцюжок проаналізуємо, перейдемо до квантового опису усього цього, то прийдемо до того, що «насправді», тобто, в повному описі квантового стану світу, як частина світу і весь світ – одне ціле і неподільне. Складно відстежити логіку на словах, але й усі інші спостерігачі теж, як частина світу, невід'ємні один від одного.

Отже, в стані, коли звичайна свідомість погашена, але замість цього виникає доступ до усіх альтернативних класичних станів, тобто, до квантового світу цілком, дійсно, світ і я – це одне ціле.

І тут фізика нас несподівано приводить до дуже давньої філософської концепції: «Мікрокосм: весь світ усередині людини». Філософія давно дійшла цього висновку, а фізика приходить до цього досить складним шляхом. Але приходить до того ж самого. І це дуже цікаво.

Якщо світ у сприйнятті умовний, то чому усі переживають кризу, і досить хворобливо? Адже все визначає бажання людини.

Якщо виключити з розгляду людину, а узяти просто звичайну природу, включаючи живу природу: тварин, рослини і так далі – те, як говорить релігія, «усім управляє Бог». А коли виникла людина, то він, у релігійній термінології, «погіршив» і узяв управління на себе, вирішивши, що він сам може визначити, де добро, де зло, замість того, щоб пасивно підкорятися Богові, який йому вкаже, що добре, що погано. Насправді в цьому є глибока правда: в природі все знаходиться в рівновазі. Якщо, скажімо, тварини поїдають один одного, то це тільки тому, що саме в цьому полягає рівновага, тобто, для того, щоб усе живе жило, необхідно, щоб якісь особини помирали, зокрема, і за рахунок такого насильства. Але в цьому рівноважному світі, у світі природи, немає зла в ім'я зла або в ім'я себе особисто. Скажімо, якщо одна тварина вбиває іншу, щоб отримати харчування, то це зрозуміло – йому треба жити. Але вона ніколи не вбиває просто тому, що убити приємно – цього немає в природі. А серед людей з'явився це, так би мовити, зло, яке є характерним для людини.

Якщо, скажімо, вовк вбиває зайця, в якомусь сенсі це для зайців навіть добро, оскільки відомо, що вовки вбивають слабких тварин, таким чином, виживають сильні зайці, і тим самим покращується популяція зайців. У якомусь сенсі це добро навіть для зайців, як не дивно.

А ось людина перестала керуватися цим принципом абсолютного добра – добра з точки зору усього живого. Вона керується якимись вузькими інтересами: в граничному випадку для неї існують «лише його інтереси», в ширшому сенсі – «інтереси його сім'ї або його нації». Це все одно дуже вузькі інтереси. Підхід є занадто обмеженим навіть тоді, коли говорять про інтереси усіх людей, але при цьому руйнують екологію, так що при цьому страждає життя як таке, тобто, усе живе, таке, що розглядається як ціле. Перехід до **альтруїстичної** ідеології, до **альтруїстичних** принципів, коли беруться до уваги інтереси усього живого – це насправді насушня

проблема людства, і без цього воно не виживе. Воно виживе ще деякий час, але в принципі, такий перехід неминучий.

Дуже багато того, що зараз вказує на те, що людство йде поступово до глобальної кризи, яка може привести світ до загибелі. І якщо ніщо не зміниться, то ця криза неминуча.

Що ж має змінитися, щоб кризи не було? Дехто з мислителів давно зрозумів, що має змінитися свідомість людей. Свідомість, тобто (використовуємо термін в даному випадку в ширшому сенсі) принципи, якими керуються люди, мають стати іншими – **альтруїстичними** (альтруїстичні – бажання дати радість, допомогу, втішити, підбадьорити в тяжку хвилину...). Питання лише в тому, як це зробити. І ось тут, якраз, квантова концепція свідомості може сказати щось нове. Відштовхуватимемося від того, що якщо все залишиться в нинішньому стані, а свідомість більшості людей, як і раніше – індивідуалістична, то криза неминуча. Чому? Причина дуже проста: матеріальні, технологічні, технічні засоби якісно зростають, а людські принципи залишаються колишніми, тобто, люди направляють ці величезні засоби, які тепер іноді виявляються у розпорядженні навіть окремого індивіда, на своє особисте благо, а значить – на шкоду екології і людству. Саме це призводить до кризи. Значить, щоб не допустити кризи, треба змінити свідомість людей.

Як люди можуть перейти до альтруїстичної свідомості?

Квантова концепція свідомості говорить про те, що людина має здатність до надінтуїції, тобто, вона може побачити те, що в звичайному житті не бачить. Для цього їй потрібно зануритися у такий стан, у якому він переглядає усі альтернативи. Тоді, як би спонтанно, нізвідки, їй приходить осяяння, і це осяяння. Це і є абсолютна істина, і помилки тут бути не може.

Зрозуміло, це справедливо і в моральних питаннях. Ставлячи питання про добро і зло, про те, що добре і що погано, і занурюючись у такий стан, людина пізнає істину: вона знайде правильні відповіді на ці питання, і, в якійсь мірі, це допоможе їй зробити правильний вибір.

Якщо зрозуміти, що ми дійсно наближаємося до глобальної кризи, то для порятунку людства більшість людей має перейти до нової свідомості, альтруїстичної. У цьому, власне, і полягає порятунок світу.

Людина має внести свій посильний вклад у те, щоб світ став кращим, але не вся відповідальність лежить на особі, і не вся відповідальність лежить на інших людях, тому що сама природа влаштована так, що реалізується «кращий зі світів». У цьому, якщо говорити дуже коротко, полягає принцип життя, сама суть того, що таке життя з точки зору квантової фізики. Не хотілося б говорити детально на цю тему, але, у певному розумінні, принцип життя має на увазі щось, що в релігії розуміється під словом «бог».

Розглянемо «Евереттовские сценарії», тобто ланцюжки альтернатив,

по одній для кожного моменту часу. Життя – це сукупність сценаріїв з хорошим кінцем. Тому, якщо людина належить до «потoku життя», то він належить до одного з тих сценаріїв, які, загалом, ведуть до добра. Звичайно, якісь з них відхиляться і прийдуть до зла, але від людини залежить, щоб вона побачила саме ті сценарії, які ведуть до добра. Саме ж існування цих хороших сценаріїв гарантоване.

Як можна пояснити вплив людей один на одного з точки зору «Квантової концепції свідомість?»

Досі міркували про терміни: я (людина) і навколишній світ. У навколишній світ включені, зокрема, і інші люди, але це усе – поза мною. А що нам заважає, насправді, кількох людей об'єднати і розглядати їх разом, а усе інше – як зовнішній світ? – Ніщо не заважає. І в принципі, іноді ця концепція буде правильною, продуктивною. Вона корисна, наприклад, у тому випадку, якщо між людьми існують дуже глибокі зв'язки – зв'язки, зароблені упродовж життя: ці люди дуже тісно спілкувалися між собою, об'єднані загальними поглядами, діями і так далі, – тобто, вони одностайні не по своїх інтересах, а за внутрішніми критеріями. Тоді їх можна розглядати як свого роду надорганізм, тобто, розглядати не лише індивідуально кожного (індивідуальності теж будуть), але і як деяку спільність. Тепер можна говорити про свідомість цієї спільності людей. Все, що говорили досі, підходить вже до кількох людей в цілому. Наприклад, дуже хороша, дружня сім'я буде таким надорганізмом; але це може відноситися і до ширших спільнот людей.

Можна, наприклад, розглянути, як приклад надорганізму, співтовариства буддистів, які іноді влаштовують загальні молебні, – збираються у великій кількості в якійсь місцевості і моляться за те, щоб у цій місцевості був мир, щоб припинилася війна. Вважається, що це впливає на заспокоєння. Це не обов'язково неминуче призводить до заспокоєння, але це покращує ситуацію.

Чому людина, вибираючи з двох альтернатив (добро і зло), у результаті вибирає «зло», і, власне, виявляється у світі, в якому править «зло» (егоїзм)? Нам не поталанило, ми живемо в несприятливий для нашої країни час, і тому здається, що занадто часто людина обирає зло. Чому вона його обирає? З дуже простої причини. Їй здається, що обрати зло для неї вигідно, і в якомусь сенсі це вірно: обираючи зло, вона отримує перевагу миттєво, зараз, на короткий час, хоча, якщо подивитися на перспективу, можливо, це обернеться для неї якраз несприятливими наслідками.

У таких державах, які мають більший досвід раціонального громадського устрою, в яких краще організовано суспільство, люди ширше дивляться на світ, на свою долю. Вони розуміють, що якщо вони порушать порядок, ну, припустимо, порушать закон і отримають переваги зараз для себе, то це не означає, що інші цього закону дотримуватимуться. Якщо я його порушую, значить, існує велика вірогідність, що інші теж порушують.

А це для мене не вигідно. Невигідно, щоб усі порушували закон. Тому я теж його не порушую.

Коли суспільство проходить досить довгий шлях і має досить тривалий досвід, тобто вже багато людей розуміють ситуацію належним чином, вони, знову-таки, обирають те, що для них вигідно. Але тепер для них вигідно інше – для них вигідно, щоб усі дотримувалися порядку, а для цього потрібно, щоб я сам теж дотримувався порядку. Можна сказати так: в першому варіанті людина вважає себе винятком, а в другому – людина вважає, що вона така, як усі, і навпаки – усі інші такі, як він. Щоб усі інші були по відношенню до неї хорошими, вона сам має бути хорошою по відношенню до інших.

На другому курсі одного із інститутів професор влаштував студентам письмовий тест. Студенти відповіли на усі питання, окрім останнього: «Як звуть жінку, що прибирає корпус цього інституту?»

Їм здалося, що це якийсь жарт. Адже студенти, кілька разів бачили прибиральницю. Вона була високою темноволосою жінкою злегка за 50, але звідки їм було знати її ім'я? Вони здали тест, так і не давши відповіді на це питання. Перед самим закінченням зайняття один зі студентів запитав, чи буде це питання враховуватися у виставлянні підсумкової оцінки.

«Природно», сказав професор. «На яку б ви роботу не влаштувалися, вам неодмінно доведеться спілкуватися з багатьма людьми, і серед них немає тих, хто абсолютно не важливий. Вони заслуговують на вашу увагу і турботу, навіть якщо це звичайне вітання».

Цей урок студентам запам'ятався на усе життя. А ще вони дізналися, що ту жінку звали Марія.

Одного разу рівно о 23.30 одна літня жінка стояла на узбіччі траси під проливним дощем. Її машина зламалася, але їй було необхідно дістатися до пункту призначення – щоб то не було. Вона вирішила спробувати зупинити машину, хоча, вийшовши під дощ, одразу ж промокла наскрізь. Незабаром зупинилася машина, з якої вийшов молодий чоловік, що відразу ж погодився їй допомогти, – річ, нечувана. Чоловік не лише довів її до місця, а й допоміг їй висушитися, і навіть викликав таксі. Хоча жінка кудись дуже квапилася, вона все-таки знайшла час подякувати йому, а також запитати його ім'я і адресу. І через сім днів у двері чоловіка постукали. Як же він здивувався, коли побачив, що там стояла коробка з телевізором. У листі, прикладеному до коробки, було написано: «Спасибі, що допомогли мені тоді на трасі. Той дощ промочив наскрізь не лише мій одяг, а й надію. А потім з'явилися Ви. І завдяки Вам я все-таки встигла побачитися з вмираючим чоловіком перед самою його смертю. Спасибі, що допомогли мені, не чекаючи нічого натомість. З повагою Наталія Ігорівна».

У ті далекі дні, коли морозиво з шоколадом коштувало куди менше, ніж зараз, один п'ятнадцятирічний хлопчик зайшов до кафе при ресторані і сів за столик. Офіціантка поставила перед ним склянку води. «Скільки

коштує морозиво з шоколадом?» – запитав він. «50 копійок», – відповіла офіціантка. Хлопчик порився в кишені, дістав звідти монети і перебрав їх.

«А скільки коштує звичайне морозиво?» – запитав він. До цього часу за інші столики сіло ще кілька чоловік, і офіціантка почала втрачати терпіння. «35 копійок!» – різко відповіла вона.

Хлопчик ще раз перерахував монети. «Тоді мені звичайне, будь ласка», – сказав він. Офіціантка принесла йому морозиво, рахунок, і пішла. Хлопчик з'їв морозиво, розплатився з касиром, і вийшов з кафе.

Коли ж офіціантка повернулася за той столик і почала його витирати, вона трохи не розплакалася. Під порожньою тарілкою лежали дві монети – десять і п'ять копійок. Хлопчик відмовився від морозива з шоколадом, щоб залишити їй чайові.

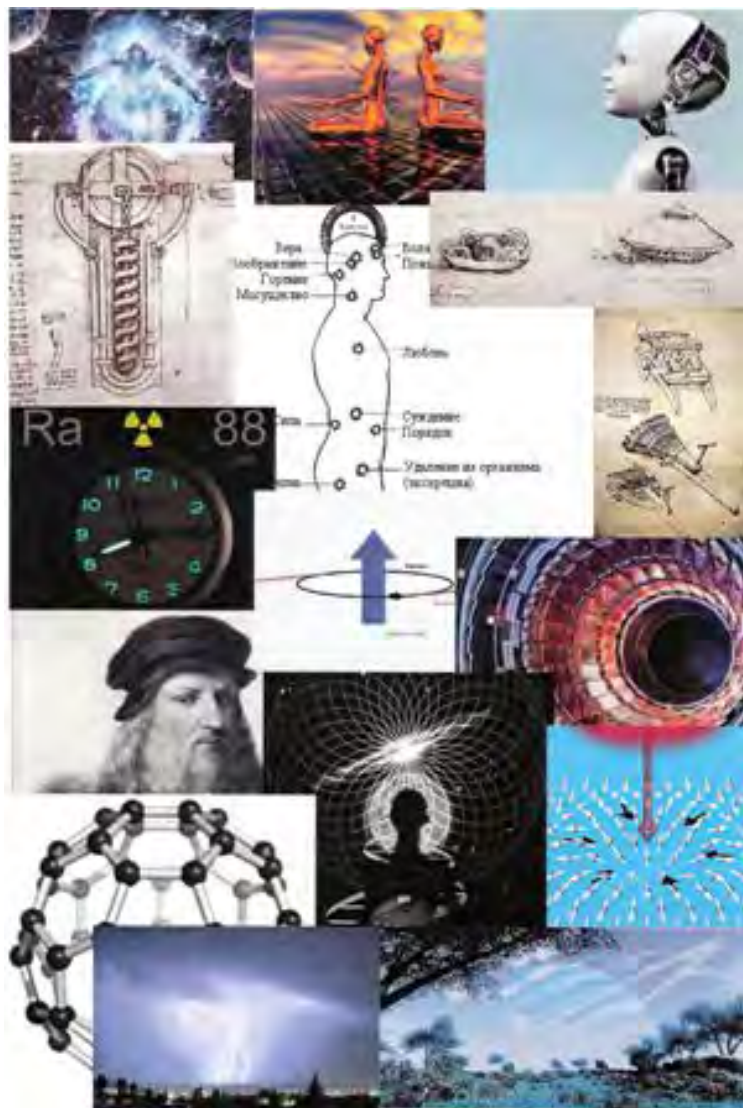
Дуже давно в одній далекій країні її король наказав покласти посеред жвавої дороги величезний камінь. Після він сховався на узбіччі, щоб подивитися, чи зможе хтось прибрати його з дороги. Спершу по дорозі проїхало кілька придворних і багатих купців у каретах – усі вони просто об'їхали камінь, багато хто ще і голосно засуджував короля за те, що на дорогах біля столиці твориться подібне непотребство, але ніхто не зробив нічого, щоб прибрати камінь з дороги. Після усіх них на дорозі з'явився селянин, що ніс за спиною мішок з овочами. Підійшовши до буличника, він поклав мішок на землю, і спробував зіштовхнути камінь на узбіччя. Йому довелося для цього попідніти, але все-таки у результаті йому це вдалося. І після того, як він знову звалив мішок на плечі, він побачив, що під прибраним буличником лежить гаманець, повний золотих монет, і лист від короля, в якому він дарував гаманець разом з його вмістом тому, хто прибере камінь з дороги. Селянин зрозумів те, що багатом з нас не вдається зрозуміти ніколи – «Кожна перешкода – можливість поліпшити наше положення».

Багато років тому у одній з лікарень пацієнткою була маленька дівчинка на ім'я Ліза, що страждала від рідкісної і серйозної хвороби. Її єдиним шансом на порятунок було переливання крові від її п'ятирічного брата, який уже перехворів на цю хворобу, і його організм виробив антитіла, здатні з нею впоратися. Доктор пояснив її братові, що від нього треба, і запитав, чи готовий він віддати сестрі свою кров. Він коливався не більше секунди, а після сказав: «Якщо це врятує її життя, я згоден».

Коли тривало переливання, він дивився, як і усі лікарі, на те, як на бліді щоки його сестри повертався рум'янець, і посміхався. Але після він несподівано спохмурнів і запитав у доктора тремтячим голосом: «А я скоро помру?»

Після лікарі дізналися, що хлопчик неправильно зрозумів доктора, і вирішив, що для того, щоб врятувати сестру, він повинен віддати усю свою кров.

III. Пізнавальна функція свідомості



Потенційна форма енергії квантової свідомості

У наш час часто доводиться чути від вчених-медиків про важливість залоз внутрішньої секреції у людському організмі, про те, який вплив вони справляють на свідомість. І усе це правда, хоча справа тут не в одній фізіології. Стан людини так тісно пов'язаний зі станом її залоз, тому що залози і нервові вузли є одночасно і силовими центрами людської квантової свідомості.



Ці життєві духовні сили, розташовані в залозах і нервових вузлах, функціонують в організмі людини без відома свідомості, причому саме в силу цього невідання нерідко йому на шкоду. Від того, як людина використовує сили своєї квантової свідомості, розташовані в залозах і нервових центрах, залежить, чи діють вони їй на благо чи на шкоду.

Ці сили називали «дванадцятьма силами людини», вони мають містичне значення, оскільки зв'язуються з Ісусом і його 12 учнями у Новому Заповіті, а також з 12 колінами Ізраїлевими у Старому Завіті.

В окултних навчаннях панувало уявлення про сім сил свідомості, у семи життєво важливих нервових точках людського тіла.

Число 12 завжди вважалося сакральним числом повноти в розвитку вищих здібностей людини.

Вікові секрети говорять, що у кожного з нас є 12 сил свідомості і розташовані вони у нашому тілі у наступних життєво важливих нервових центрах і залозах.



1. **Свідомасила віри** розташована в центрі мозку в шишковидній залозі.

2. **Свідомий дар сили** розташований між наднирковими залозами і областю попереку.

3. **Свідомасила судження** розташована в підкладковій ямці в сонячному сплетенні, біля підшлункової залози.

4. **Свідомасила любові** знаходиться у ділянці серця, позаду серця біля вілочкової залози.

5. **Свідомий дар могутності** знаходиться біля кореня мови у горлі біля щитовидної залози.

6. **Свідомасила уяви** знаходиться між очима біля гіпофіза.

7. **Свідомасила розуміння** знаходиться у лобі в передній долі головного мозку, трохи вище очей.

8. **Свідома сила волі** знаходиться у лобі в центрі передньої долі мозку.

9. **Свідома сила порядку** знаходиться у великому нервовому центрі прямо за пупом в черевній області, відомому в давнину під назвою *lygen gland*.

10. **Свідома сила горіння** знаходиться в основі головного мозку в потиличній частині на стику з шиєю, де довгастих мозок.

11. **Свідома сила видалення із організму** (екскреції) знаходиться у нижній частині спини в органах, що відповідають за виведення з організму шлаків і відпрацьованих речовин.

12. **Свідома сила життя** знаходиться в репродуктивних органах.

Окрім 12 сил свідомості, є ще розум, він розташовується у верхній точці мозку, на тімені. Коли цей центр надсвідомості пробуджений, з нього виходить надсвідомість в усі 12 центрів сил.

Настав час зрозуміти, – все, що відбувається із людиною знаходиться у силах свідомості, у цих нервових центрах і залозах. Ви живете не стільки у своєму тілі, скільки в думках і почуттях, які охоплює тіло, як оболонка. Саме тут і зароджуються всі дії людини на квантовому рівні.

Як довели багато вчених та людей, енергія квантів спрямовується туди, куди спрямовані ваші думки.

Ось яким чином можна реалізувати розумний початок у різних органах. Якщо ви навмисно направите увагу на певний орган тіла і вивільните потік квантової енергії, це спонукає до дії розумний початок у цій ділянці тіла, і разом стимулює приплив енергії по всьому тілу. І це не нова ідея, це древній метод, що підтверджується упродовж віків. І древні єгиптяни, і брахмани знали, що шляхом зосередження уваги вони можуть стимулювати центри свідомості в людському тілі. Вони знали і доводили, що сила дії квантової свідомості на тіло майже безмежна!

Подібно до того, як древні філософи вважали, що людина на шляху просвітлення проходить 12 східців. Дізнавшись про 12 сил свідомості і про те, як вони впливають на цілісну людину, ви зможете звернутися до тих розумових сил, які в даний момент цікавлять вас найбільше, і почати розвивати їх, щоб успіх був забезпечений.

Як діють ці сили?

Усі 12 властивостей свідомості мають справу з силами, які діють нижче і вище за рівень свідомого мислення. На перших кроках вони діють на несвідомому рівні, очищають і звільняють ваші емоції і тіло від думок, почуттів, спогадів, невдоволення, що накопичилися, ненависті і страхів, що стоять на шляху до вирішення вашої проблеми.

Поза сумнівом, очищення свідомості – один з перших кроків на шляху до повного вирішення проблеми. Спочатку сили свідомості можуть проявитися на надсвідомому рівні, що виражається у припливі натхнення і цілеспрямованості, причому це може виражатися у речах, що на перший погляд не мають нічого спільного з вашим сумнівом. Згодом ви самі

зрозумієте, чому спочатку необхідно пробудити несвідомий і надсвідомий рівні свідомості, щоб запрацювало свідоме «я» і завершило процес повного розуміння задуманого. Тому будьте терплячі і не чекайте миттєвих і дивовижних змін. Із законів фізики відомо, що всяка дія, прикладена до конкретної точки, позначається і на усіх інших точках у системі. Здійснюючи своє завдання свідомого і конструктивного пробудження сил свідомості, можете бути упевнені, що ваше несвідоме, таке, що відповідає за автоматичне функціонування всього організму, відгукнеться належним чином в належний час.

Якщо ви коливаєтеся і побоюєтеся розвивати в собі 12 сил свідомості, то маю зауважити, що ви вже користувалися цими силами, і залежно від того, правильно чи неправильно ви ними користувалися, отримували позитивні або негативні результати. А тепер підійдіть до них розумно, з довірою, з єдиною метою принести користь суспільству.

Надсвідомість діє з темряви. Цей вид свідомості називають центром Божественного розуму і Мудрості, оскільки він безпосередньо пов'язаний зі світовим Життям і Мудрістю. Усе інтуїтивне має безпосередню дотичність до цієї області – натхнення, прозоріння, раптове осяяння, телепатія і інші екстрасенсорні і парапсихологічні явища.

Динамічна енергія надсвідомості розтікається з цього центру по всіх 12 центрах сил свідомості і фізіологічних функцій. Завдяки дії надсвідомості пробуджується і повідомляється чи не вся потенційна форма енергії квантової свідомості і тіла людини! Коли діє цей Божественний розум, можливі всякі чудеса. Мабуть, він пробуджує глибинні ментальні і духовні сили свідомості, яка здатна, у разі потреби, долати природні закони і перемагати.

Рівень квантової надсвідомості можна задіяти духовними вправами, молитвою або покликанням, які можуть пробудити цю сферу.

«Життя – це просто форма енергії, і в людському тілі вона потребує водійства розуму. Як ми сполучаємося з розумом? Звичайно, за допомогою мислення і мови».

Якщо невпинними духовними вправами ви накопичили великі знання Істини, але не застосували їх до свого власного життя або на благо інших людей, це даремне багатство може спричинити хвороби органів лівої сторони тіла. Істина потребує поширення. Володар Істини зобов'язаний користуватися нею!

Енергетичне поле, що об'єднує людей

Пам'ятайте, що ваш особистий досвід і думки відбиваються на всіх людях!

Група австралійських дослідників вирішила перевірити гіпотезу «сотої мавпи, у 50-х роках японськими ученими під керівництвом доктора



Уотсона», стосовно людської популяції. З цією метою було змонтовано загальне панно з кількох сотень різних розмірів фотографій осіб англійців. Причому при першому погляді на це панно можна було розгледіти без сторонньої допомоги лише шість або сім осіб. Потім в Австралії було відібрано групу жителів, що належали до різних верств населення, які мали за

певний час знайти якомога більше осіб на представленому панно.

За той час, який давався випробовуваним, в середньому, кількість знайдених осіб дорівнювала шести–десяти. Коли число опитуваних досягло кількох сотень чоловік, і було точно зареєстровано, що вони бачили, кілька дослідників поїхали до Англії – на інший кінець планети, – і там показали цю фотографію по внутрішньому, кабельному телебаченню Бі-Бі-Сі, що віщало лише на Англію. Вони показали телеглядачам, де знаходяться усі до єдиного обличчя на фотографії. Потім, через кілька хвилин після цієї передачі, інші дослідники повторили експеримент у первинному вигляді в Австралії з новими випробовуваними. І раптом люди почали легко знаходити більшість зображених осіб.

В результаті проведеного експерименту вчені переконалися, що людям притаманне щось, що ще не було відомо науці. Цікаво, що аборигени Австралії завжди знали про таку «невідому» особливість людини, а саме, що існує енергетичне поле, що об'єднує людей.

Хто може успадкувати Землю

Ми, Homo sapiens, єдиний вид, який називає себе «розумним». Але вчені попереджають, що у результаті можливого вимирання людської раси може відкритися брама для інших істот, які, витіснивши людей, заселять Землю майбутнього.

На зміну людству можуть прийти розумні тварини, що неодноразово описувалося у фантастиці. Дослідники стверджують, що такий варіант цілком реальний. Далі це може бути

«Колективний розум», де кожна людина підключила свою свідомість до Глобальної Мережі для вічного життя і участі у керівництві планетою.

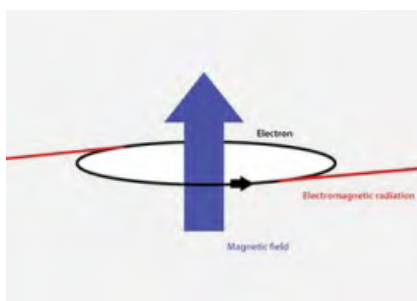


Крім цього, на Землі можуть залишитися лише генно-модифіковані люди. Це призведе, на думку вчених, до створення генетичних каст «досконалих людей», які будуть витісняти «генетично недосконалих».

Також передбачуваними «спадкоємцями планети» можуть стати роботи, кіборги і нарешті, можуть залишитися кілька людських рас у невеликих кількостях, конкуруючі і воюючі одна з одною.

Хвилі від одиничного електрона

Вченим з Project 8, до якої входять 27 фізиків з шести установ США і Німеччини, вперше вдалося спостерігати циклотронне випромінювання від одиничного електрона і виміряти його енергію. Результати своїх досліджень автори опублікували в журналі Physical Review Letters, а коротко з ними можна ознайомитися на сайті Science News.



Установка, в якій вчені Project 8 вперше спостерігали електромагнітні хвилі від одиничного електрона, розташована у Вашингтонському університеті в Сієті. Вона являє собою невеликий осередок (розміром приблизно з чайничку), заповнений охолодженим радіоактивним газом криптоном-83 під низьким тиском і оточений надпровідним магнітом з індукцією в один Тесла. В результаті радіоактивного бета-розпаду ізотопу

криптона-83, який випускає електрон, в зовнішньому магнітному полі електрон починає обертатися по круговій орбіті. Як передбачив ще у 1904 році Олівер Гевісайд (1850–1925) (англійський учений-самоук, інженер, математик і фізик. Вперше застосував комплексні числа для вивчення електричних ланцюгів, розробив техніку застосування перетворення Лапласа для вирішення диференціальних рівнянь, переформулював рівняння Максвела в термінах тривимірних векторів, напрути електричного та магнітного полів і електричної та магнітної індукції, і, незалежно від інших математиків, створив векторний аналіз. Попри те, що Гевісайд більшу частину життя не ладнав з науковим співтовариством, його роботи змінили вигляд математики та фізики), це може призвести до циклотронного випромінювання, яке на частоті близько 25 ГГц (10 у мінус 9 ступені) і визначали чутливі мікрохвильові датчики установки. Значення цього випромінювання, яке вдалося визначити вченим, дорівнює 30 еВ.

Крім електрона, в результаті бета-розпаду утворюється інший лептон – нейтрино. Дослідженням властивостей цієї частинки і присвячена основна діяльність вчених з Project 8.

У Стандартній моделі фізики елементарних частинок маса нейтрино дорівнює нулю, проте дані експериментів свідчать, що лептон все ж має невелику масу.

У цьому випадку значення енергії утворюваної в результаті бета-розпаду електронів має бути менше, ніж якби нейтрино були безмасовими, що дозволяє вченим отримати обмеження на масу цієї надзвичайно легкої частинки. У даний час верхнє обмеження на масу нейтрино 0,01-0,05 еВ. Останнє значення в десять мільйонів разів менше маси електрона. Природа такого розриву між масами лептонів становить одну з основних загадок фізики елементарних частинок.

Про зіткнення протонів у колайдері

Команда Великого адронного колайдера відновила зіткнення протонів після двох років перерви на техобслуговування та переоснащення.

Про це повідомляється на сайті Європейського центру ядерних досліджень (CERN), передає Новий час.



Пучки протонів з енергією 450 гігаелектрон-вольт зіштовхували в детекторах чотирьох експериментів колайдера ALICE, ATLAS, CMS і LHCb. Подібна енергія відповідає початковій енергії протонів, з якою ті надходять у прискорювач з протонів суперсинхротрона. Завдання перших зіткнень – відкалібрувати детектори.

Зіткнення такого типу призводять до появи потоку частинок, які потрапляють на детектори. Експериментатори використовують їх для перевірки субдетекторів. Серед іншого, реконструюючи шляхи, по яких ідуть частинки, дослідники можуть уточнити синхронізацію елементів детекторів.

На даний момент головним досягненням колайдера стало експериментальне доведення існування бозона Хіггса – частинки, відповідальної за наявність маси у частинок.

У спробах розгадати таємниці будови нашого Всесвіту

Учені з Саутгемптонського університету в спробах розгадати таємниці будови нашого всесвіту здійснили значний прорив. Одне з останніх досягнень теоретичної фізики – це голографічний принцип. Згідно з ним, наш всесвіт розглядається як голограма, а ми формулюємо закони фізики для такого голографічного всесвіту.

Останні напрацювання професора Скендерис і доктора Марко Калдарелли з Університету Саутгемптона, доктора Джоан Кемпс з Кембріджського університету і доктора Блез Гутеро з Північного інституту теоретичної фізики Швеції були опубліковані в журналі *Physical Review D* і присвячені об'єднанню негативно викривленого простору-часу і плоского простору-часу. Документ пояснює, як із залученням нестабільності Грегори-Лафламме, деякі типи чорних дір розбиваються на дрібніші, якщо їх потривожать – як струмок води розбивається на краплі, коли торкаються його пальцем. Цей феномен чорних дір раніше був доведений у рамках комп'ютерного моделювання, а актуальна робота ще глибше описала його теоретичну базу.



Простором-часом зазвичай називається спроба описати існування простору в трьох вимірах, де час виступає четвертим виміром, і всі чотири збираються разом, щоб утворити континуум або стан, в якому чотири елементи не можуть бути роз'єднані.

Плоский простір-час і негативний простір-час описують середовище, в якому Всесвіт некомпактний, простір розширюється нескінченно, постійно в часі, у будь-якому напрямі.

Гравітаційні сили, на зразок тих, що створює зірка, найкраще описуються плоским простором-часом. Негативно викривлений простір-час описує Всесвіт, наповнений негативною енергією вакууму. Математика голографії найкраще розуміється із залученням моделі негативно викривленого простору-часу.

Професор Скендерис розробив математичну модель, в якій простежується неймовірна схожість плоского простору-часу і негативно викривленого простору часу, проте останнє сформульоване з негативним числом вимірів за межами нашого сприйняття.

«Згідно голографії, на фундаментальному рівні у всесвіту на одиницю менше вимірів, до яких ми звикли в повсякденному житті, і вона підкоряється законам, схожим на електромагнетизм», – говорить Скендерис. – «Ця ідея співзвучна тому, як ми бачимо звичайну голограму, коли зображення з трьома вимірами відбивається на двовимірній площині, як голограма на кредитці, а уявіть собі увесь Всесвіт, закодований таким чином».

«Наші дослідження тривають, і ми сподіваємося знайти більше зв'язків між плоским простором-часом, негативно викривленим простором-

часом і голографією. Традиційні теорії і наша теорія Всесвіту, зводяться до індивідуального опису самої її природи, але кожна з них рушиться в якийсь момент. Наша кінцева мета – знайти нове комбіноване розуміння Всесвіту, яке працюватиме на всіх напрямках».

У жовтні 2012 року професор Скендерис увійшов до двадцятки найвидатніших учених всього світу. За розгляд питання чи «Був початок у простору і часу?» він отримав премію в 175 000 доларів. Можливо, голографічна модель всесвіту дозволить дізнатися, що було до Великого Вибуху?

Магнітний скіrmіон

Магнітний скіrmіон – це найменше можливе збурення поля однорідного магніту: точкова область інвертованої намагніченості, оточена спіновим вихором, що обертається. Скіrmіони є квазічастинками – вони не існують за відсутності магнітного стану і відносяться до галузі електродинаміки, яка не може бути елементарно описана рівняннями Максвелла. Такі частки дуже зручні для перенесення інформації: їх розміри (дистанція, на якій намагніченість придбаває фонову поляризацію) не перевищує кількох нанометрів. Вони дуже стабільні і ефективно управляються спін-поляризованими струмами.



Никлас Ромминг (Niklas Romming) і його колеги з Гамбурзького університету візуалізували внутрішню структуру магнітних скіrmіонів у металевій плівці PdFe, використовуючи магніточутливу методику сканування тунельної мікроскопії. Високе просторове роздільня цієї техніки дозволило дослідникам підтвердити відповідність розмірів і форми цих квазічастинок їх теоретичним оцінкам.

Робота команди Ромминга, описана у публікації журналу Physical Review Letters, свідчить, що існуючі теорії можуть слугувати підґрунтям для мікромагнітного проектування скіrmіонних пристроїв, призначених для зберігання і обробки інформації у безпрецедентно малих просторових масштабах (порядку розміру атома) і з нікчемними енерговитратами. Результати дослідження також демонструють високу стабільність скіrmіонів – вони здатні витримувати протилежно орієнтоване поле до 3 Тесла.

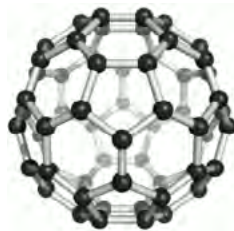
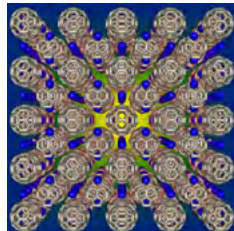
До останнього часу скіrmіони спостерігалися лише у сильно охолоджених середовищах (експерименти гамбурзьких учених велися при 4,2 K), проте зовсім недавно їх було виявлено у магніті при кімнатній температурі, що робить можливим практичні застосування набагато більш реальними.

Таємниці надпровідників

Фізики отримали нове багатство речовин, здатних пролити світло на таємниці надпровідників.

Міжнародна команда учених під керівництвом Космаса Прасидеса із японського Університету Токоху представила громадськості новий матеріал з дивовижною можливістю переходити в різні стани: діелектрик, суперпровідник, метал, магніт, і навіть один раніше невідомий агрегатний стан.

Науці відомі вже досить багато станів речовини. Окрім шкільних твердого, рідкого і газоподібного, є ще плазма, надплинні рідини, тверді тіла, конденсат Бозе-Ейнштейна, кварк-глюонна плазма, глазма, надкритична рідина і ще кілька екзотичних варіантів, про які знають лише фахівці-фізики. Більшість станів практично не зустрічаються у природному середовищі і були отримані в лабораторіях. У їх числі і новий стан, в який може переходити матеріал, отриманий з молекул вуглецю-60, відомих як фулерени, або бакіболи. Вони є опуклими замкнутими многогранниками, що нагадують футбольний м'яч.



М'ячики присмачені атомами рубідія, які регулюють відстані між бакіболами і впливають на властивості матеріалу. Завдяки ним речовина може, зокрема, переходити у новий стан, названий «металом Яна-Теллера», на честь ефекту Яна-Теллера, який пов'язаний зі взаємодією орбітальних станів електронів і спотворень поля кристалічної решітки. Приблизно кажучи, збільшення тиску в матеріалі призводить до різкого підвищення його електропровідності. Тільки в даному випадку регулювання тиску здійснюється не фізично, за допомогою лещат і пресів, а хімічно – за допомогою зміни складу речовин, які регулюють відстані між його молекулами, і, фактично, змінюють тиск. При цьому в перехідному стані речовина стає схожою одночасно і на діелектрик, і на провідник.

«Що дивує нас в цьому переході між металом і діелектриком, цей пограничний стан, який ніколи раніше не спостерігався», – пише редактор *Physics World*. – Дослідники назвали цей стан «металом Яна-Теллера», оскільки при дослідженні речовини за допомогою інфрачервоної спектроскопії видно, що форма фуллеренів спотворюється, що зазвичай відбувається тільки в діелектриках. При цьому, вимір ядерного магнітного резонансу показує, що електрони стрибають з однієї молекули на іншу, що є ознакою провідника».

Надпровідність в матеріалах з'являється завдяки ефекту парної взаємодії електронів, що об'єднуються у так звані «куперовські пари».

Для «звичайних» надпровідників цей ефект вивчений досить добре – в них відбувається електрон-фононна взаємодія (взаємодія електронів з квазічастинками – квантами коливання кристалічної решітки). В результаті пари електронів починають притягуватися один до одного. Усе це відбувається при надзвичайно низьких температурах.

У матеріалі, що вивчається, надпровідність виникала при температурі в 35K, і саме в тому проміжному стані, який назвали металом Яна-Теллера. Ученим поки що невідомий механізм виникнення пар електронів у цьому стані, ясно лише, що він відрізняється від механізмів «звичайних» надпровідників. Метью Россейнський, один з дослідників у команді, порівняв поведінку цієї речовини з купратами, високотемпературними надпровідниками. Максимальна температура, при якій зафіксована надпровідність у купратів (135K), отримана у речовини $\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8+x}$, відкритого у 1993 році фізиками МГУ Путілініним і Антіповим.

Подальше вивчення властивостей нового матеріалу потенційно здатне пролити світло на властивості надпровідників, і в майбутньому може допомогти, нарешті, отримати жадані матеріали, що мають надпровідні властивості при кімнатних температурах.

Підготовчі роботи для пошуку життя за межами Землі

Глибоко під поверхнею Марса може гніздитися крихітне мікробне життя, воно може плескатися в підземних океанах місяця Сатурну Енцелад, але ці місця навряд чи будуть тими, де ми знайдемо перші форми життя за межами Землі. Погана новина в тому, що перше позаземне життя людство виявить, швидше за все, занадто далеко, щоб його можна було відвідати.

«Думаю, ми, ймовірно, зможемо виявити життя на іншій планеті в наступному десятилітті або біля того, – говорить Крістофер Імпі, астроном з університету Арізони. – Нам вдасться зробити це, «досліджуючи екзопланети, які ми відкриваємо у великих кількостях».



Імпі обговорював це з іншими представниками Американського фізичного суспільства на квітневій зустрічі, присвяченій позаземному інтелекту.

Екзопланети – це планети, що існують за межами нашої Сонячної системи. Найближча з відомих нам екзопланет на сьогодні обертається навколо найближчої до нас зірки

Альфа Центавра у 4,3 світлових роках від Землі, але при нинішніх наших технологіях шлях до неї займе близько 100 000 років.

Виявити іншу життєву силу за межами буде досить важко, незалежно від того, де шукатимуть астрономи, але у екзопланет є ряд серйозних переваг.



По-перше, в нашій галактиці більше екзопланет земного типу, ніж в нашій Сонячній системі. Земля, по суті, це єдина планета земного типу в нашій окрузі, за нею йде Марс, але з ним поки все зрозуміло. На даний момент в нашій галактиці є більше 45 екзопланет, які вважаються потенційно населеними.

Ще однією перевагою є те, що шукати життя на екзопланетах дешевше і ефективніше за допомогою земних інструментів, ніж шукати їх у нашій же Сонячній системі.

Великим державним установам, приміром, NASA і Європейському космічному агентству, доведеться швидше висаджувати роботизовані зонди на поверхню місяця Юпітера Європи або в інші багатообіцяючі місця Сонячної системи, щоб виявити свідчення життя. (Єдиним виключенням може бути багатий водою місяць Сатурна Енцелад). На даний момент єдина місія щодо висадки на тверду поверхню у планах NASA – це місія Mars 2020, яка навіть не зможе «заритися» досить глибоко, щоб знайти ознаки життя. Ось чому екзопланети на тлі цього виглядають багатообіцяюче.

«Ці місії коштують мільярди доларів і займуть десятки років, а бюджет NASA настільки малий, що досить тільки на одну місію за раз, – говорить Імпі. – Я думаю, швидше до мети дістанеться проект по вивченню атмосфер екзопланет земного типу».

З потужними телескопами на Землі учені можуть винохувати інопланетне життя по всій галактиці, вивчаючи різні коктейлі газів в атмосферах цих екзопланет. Тільки планети з певним набором ключових елементів і молекул мають потенціал містити життя.

Звичайно, усе це без урахування того, що вчені досі обговорюють, яким має бути ідеальний коктейль.

Приміром, минулого року виявлення кисню – важливого елементу життя на Землі – в атмосфері екзопланети сприйняли як надзвичайне відкриття і відразу визнали упевненою ознакою наявності життя.

Але у травні 2014 року учені Робін Вордсворт і Реймонд Пьєрхамберт припустили, що світи з великою кількістю рідкої води можуть вмщувати багато кисню, але будуть абсолютно позбавлені життя. Це тому, що світло від зірки планети може мати досить енергії, щоб розділяти атоми водню

і кисню, з яких складається водяна пара в атмосфері, після чого водень витікатиме в космос, залишаючи позаду кисень.

«Будь-які натяки на дистанційне виявлення життя за межами Сонячної системи притягнуть пильну увагу, – говорить Джек О’Малли-Джеймс. – Таким чином, хороші знання небіологічних джерел атмосферних газів, разом з методами за визначенням цих джерел, допоможуть зробити ці натяки упевненішими».

Втім, поки до кінця неясно, які хімічні речовини можуть свідчити про наявність життя. Імпі вважає, що ми повинні шукати озон (O_3) і метан (CH_4).

Поки учені, як Вордсворт і Пьерхамберт, досліджують, де краще шукати життя, астрономи й інженери працюють над інструментами, які ми використовуватимемо у пошуках життя за межами нашої Сонячної системи, будують найбільші і потужні телескопи в історії.

«Екзопланети знаходяться далеко, і вони дуже тьмяні, – говорить Імпі. – Вам потрібна велика поверхня для збору світла планети земного типу на такій відстані». Ця поверхня в телескопі визначається розмірами так званого дзеркала, яке збирає світло віддалених об’єктів. Астрономи вивчають це світло, виявляючи різні хімічні сигнатури в атмосфері. Подібно до того, як кожна людина має унікальні відбитки пальців, кожен елемент має певну світлову сигнатуру, яку астрономи визначають за допомогою спектроскопії.



Знадобляться щонайпотужніші телескопи в історії, щоб виявити тьмяні світлові сигнатури цих молекул далеких екзопланет. Зараз астрономи в інститутах усього світу будують три величезні телескопи наступного покоління: два у Чилі і один на Гаваях.

Велетенський телескоп Магеллана (GMT) буде в три рази більше будь-якого з сучасних телескопів і зможе видавати знімки в 10 разів чіткіше, ніж космічний телескоп Хаббл. Нині він перебуває у стадії будівництва в Обсерваторії Лас-Кампанас в Ла-Серене, Чилі, і запланований до відкриття у 2024 році.

Тридцятиметровий телескоп (TMT), як очікується, зможе видавати знімки в 12 разів чіткіше, ніж космічний телескоп Хаббл і запланований до роботи на вершині згаслого гавайського вулкану Мауна-Кеа у 2025 році. Втім, останні протести уповільнили будівництво.

Європейський надзвичайно великий телескоп (Е – ELT) матиме дзеркало більше, ніж у GMT і TMT. Будівництво Е – ELT почалось у червні 2014 року в Серро-Армасонес, Чилі, а працювати цей колосальний телескоп почне у 2024 році.

Три цих величезних телескопа зможуть спостерігати далекі світи і, можливо, просто можливо, зроблять найважливіше відкриття в історії людства, дадуть відповідь на драгуючий наші цікаві уми питання: чи самотні ми?

Блискавки завжди справляли враження на людську уяву



Від удару блискавки виникає жар, порівнянний з температурою на поверхні Сонця.

Навіть якщо ніхто не гинув від їхнього удару, сам вид вогняного списа з грозового неба лякав і наводив на думки про могутні істоти, що ховаються за хмарами. Тому верховні божества у дуже багатьох народів метали блискавки.

Хоча сьогодні вже багато чого відомо про це явище, загадок в ньому залишається ще не на одне покоління дослідників. Більше того, ми не в змозі запобігти блискавці точно так само, як землетрусу або урагану. Максимум з того, що ми вміємо – відвести її руйнівну енергію у бік від житла.

Уявімо собі грозову хмару, що висить над полем. Її потенціал набагато більш негативний, ніж земля під нею, так що електрони будуть прискорюватися, рухаючись до Землі. Цей процес у природі відбувається буквально за мить. На знімку можна бачити великі світлі вогняні списи, що виходить з хмари і дуже швидко рухаються вниз зі швидкістю 1/6 швидкості світла! Вони проходять близько 50 м і зупиняються на 50 мксек., потім відновлюють рух. Повітря іонізується уздовж шляху і стає провідним.

В момент, коли вони торкнуться ґрунту, виникає провідний канал від хмари. Тепер, нарешті, негативний заряд може опуститися з неї. Першими починають рух електрони у самому низу; вони зіскакують на землю, залишаючи позаду себе позитивний заряд. Той притягує нові негативні заряди з верхніх частин списів. Зрештою весь негативний заряд цієї частини хмари швидко збігає вниз, а сила струму в каналах блискавки досягає 10 тис. кА.

Цей основний розряд і викликає яскравий спалах і потужний викид тепла. Він, у свою чергу, призводить до миттєвого розширення повітря, що



супроводжується гучним звуком – гуркотом грому.

1750 рік. Бенджамін Франклін запускає змія в грозову хмару.

Кожну секунду в нашу планету вдаряє від 50 до 100 блискавок.

Більшість розрядів має довжину 3–6 км і характеризується силою струму 10 кА і напругою 100 кВ.

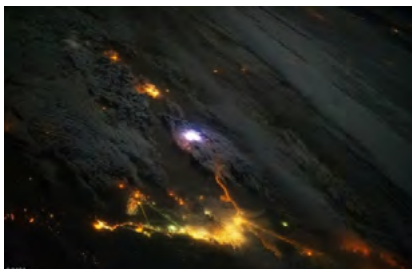
Діаметр каналу, по якому протікає струм – близько 1 см.

Водночас через потужне світіння діаметр видимого каналу блискавки доходить до 1 м.

Найбільш грозове місце на планеті – гора Богор на острові Ява (Індонезія). Тут блискавки фіксуються в середньому 322 дні на рік. Також

небезпечним місцем на Землі вважається місто Тороро в Уганді (251 грозовий день упродовж року).

Існує вид блискавок, який у нашій мові не має певної назви, а з англійської його назву можна перекласти приблизно як «позитивний гігант» (Positive Giant). Це випадок, коли розряд вдаряє в землю на віддалі десятків кілометрів від місця грози. Добре



відомий «грим з ясного неба» відбувається саме в такій ситуації. Причому кількість енергії, яка звільняється при цьому явищі, в рази більше, ніж при класичній блискавці.

Вид зверху. Космонавт сфотографував грозу над Кувейтом.

Для України на основі обробки даних за кілька десятків років встановлена середня тривалість гроз 50–100 годин на рік. За цей період на 1 кв. км припадає чотири–вісім ударів блискавок.

За багаторічними спостереженнями гідрометеорологів, найчастіше грози відбуваються у Карпатах. На Буковині, у селі Селятин, фіксується більше 40 грозових днів на рік. А у 1948 р. тут відзначена найтриваліша гроза – 37-годинна. Трохи поступаються Селятину село Велике Березне і містечко Рахів на Закарпатті.

Якщо говорити про особливо небезпечні для життя людини місця, то таким є Чорногорський хребет. «Гуцули кажуть: від Чорно-гори дощу і смерті можна не просити, – розповідає командир Верховинського гірського пошуково-рятувального загону Василь Кобилюк. – Небезпечні навіть не вершини гір, а схили хребтів. За наявною в нашій службі статистикою,

саме в них найчастіше б'ють електричні розряди і відбувається найбільша кількість трагедій. Ось вам підтвердження: 23 травня ц.р. на Говерлі від удару блискавки постраждали три людини».

Кам'яне знаряддя датується 3,3 мільйонами років

Згідно з доповіддю, опублікованою науковим журналом Nature, найдревніше кам'яне знаряддя праці, зроблене людиною, було виявлене на північному заході Кенії, і датується 3,3 мільйонами років.



розкопки на 700,000 років старші за своїх попередників, до цього моменту, що давали джерело упевненості у даті походження людини розумної.

Попередні розкопки у Ефіопії закінчилися виявленням кам'яних знарядь праці хомосапієнса, які датувалися 2,6 мільйонами років.

«Ми продовжили археологічний запис майже на третину, – повідомляє Джейсон Люїс, співавтор доповіді. –

Таке відчуття, що ми знайшли мобільний телефон на початку 1900-х».

Виявлені знаряддя включали гострий осколок, який використовувався для різання, підставку і дошку, на якій різалися предмети.

Мурашки керуються законами розподілу ймовірностей



Пересування груп і поодиноких комах показали, що мурашки керуються законами розподілу ймовірностей.

Траєкторії руху мурах під час пошуку їжі або дослідження нових територій підпорядковуються суворим математичним законам, пишуть біологи у статті, опублікованій в журналі Mathematical Biosciences.

Дослідники проаналізували поведінку і траєкторії руху мурашок, які шукають їжу або вивчають місцевість, де раніше не бували.

Пересування груп і поодиноких комах показали, що мурашки керуються законами розподілу ймовірностей – розподілами Гаусса і Парето – для найбільш оптимального вибудовування маршрутів по незнайомій місцевості, що допомагає комахам ефективно знаходити їжу.

Вчені сподіваються, що отримані дані допоможуть фахівцям, які займаються створенням роботів, у розробці моделей їх поведінки у просторі.

Раніше вченим вперше вдалося зняти на відео роботу м'язів комахи у польоті.

Нагадаємо, вчені з'ясували, що найбільш стійкими до природних катаклізмів і водночас найбільшою групою серед живих істот виявилися жуки.

Стародавній ядерний реактор



Французькі вчені дійшли висновку, що ізоотоп урану, знайдений у Африці ще в 1927 р., дійсно міг бути частиною стародавнього ядерного реактора, вік якого понад 1,8 мільярдів років, а термін його використання – 500 тисяч років.

Результати аналізу показали, що ізоотоп складається з трьох видів урану: уран 238 зустрічається на поверхні Землі, уран 239 – дуже рідкісний матеріал і уран 235 – який не має аналогів.

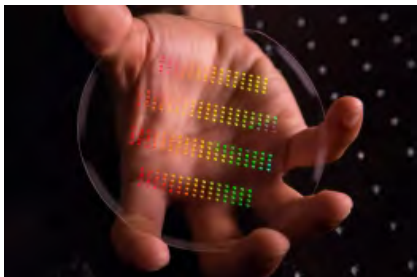
Всього в урановому родовищі Окло, розташованому на території африканської республіки Габон, було знайдено 200 кг ізоотопу урану 239, який був направлений у Францію для подальшого вивчення.

Вчені стверджують, що такої кількості урану цілком могло вистачити для виробництва кількох ядерних бомб підвищеної потужності.

A complex collage of various images. It includes renewable energy sources like wind turbines and solar panels. Environmental themes are represented by images of pollution, recycling, and a globe. Scientific and technological elements include a battery circuit diagram, a DNA helix, a person in a spacesuit, and a globe. The collage is a mix of different colors and textures, creating a visually busy and multi-themed composition.

Асиметричною реакцією електричного поля генерують електромагнітні випромінювання

Група дослідників з Кембріджського університету змогла розкрити секрет електромагнетизму, який дозволить зменшити розміри антен настільки, що їх можна буде вбудовувати в мікросхеми.



Вчені припустили, що електромагнітні хвилі є наслідком не лише руху електронів з прискоренням, а й явища відомого як порушення симетрії. Крім практичного застосування в бездротовому зв'язку, це відкриття може допомогти знайти точки дотику між класичним електромагнетизмом і квантовою механікою.

Пояснення випромінювання прискоренням електронів, запропоноване Максвеллом у XIX ст., не має відповідності у квантовій механіці, де електронам приписується перехід між енергетичними рівнями.

Прогрес у напівпровідниковому виробництві призвів до того, що антени виявилися непропорційно великими, порівняно з інтегральними схемами, обмежуючи подальшу мініатюризацію. Інша проблема з сучасними антенами полягає в тому, що їхня робота не цілком точно описується існуючими математичними моделями. Більш того, на практиці в якості матеріалу для резонаторів використовуються діелектрики, в яких немає руху електронів, що пояснювало б їх роботу з позицій електромагнетизму.

Дослідники вивчали властивості тонких плівок з п'єзоелектричних матеріалів, які є діелектриками і деформуються, якщо прикласти до них напругу. Як виявилось, на певній частоті ці матеріали починали працювати не лише як резонатори, а й як випромінювачі, що дозволяє використовувати їх у якості антен.

Вченим вдалося з'ясувати, що цей ефект обумовлений порушенням симетрії електричного поля, пов'язаним з прискоренням електронів. Інакше кажучи, асиметрично збуджуючи тонку плівку з п'єзоелектричного матеріалу, вдається викликати відповідну асиметричну реакцію електричного поля, тобто генерувати електромагнітне випромінювання. Отже, електромагнітне випромінювання діелектричних матеріалів викликане прискоренням електронів на прикріплених до них металевих електродах у поєднанні з порушенням симетрії електричного поля.

Нове знання про електромагнетизм призведе до появи антен всередині мікросхем.

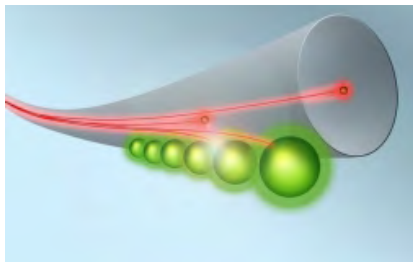
П'єзоелектричні тонко-плівкові прилади можуть бути виготовлені з ніобату літію, нітриду галію і арсеніду галію. Більш того, п'єзоелектричні тонко-плівкові прилади на основі арсеніду галію вже представлені на ринку. Передбачається, що дослідження, які пояснюють принцип їх роботи, відкриють нові можливості у частині інтеграції антен та інших компонентів.

Вдалося на мить зупинити світло і потім відновити його рух

Світло є невід'ємним елементом квантових комунікацій, але у нього є один суттєвий недолік. Воно переміщається з величезною швидкістю (приблизно 300 тис. км/с) і не має стійкого стану, в якому його можна було б зберігати.

Група вчених Віденського університету технологій зуміла продемонструвати, що ця проблема може бути вирішена. Причому не лише в складних квантових системах, а й у звичайних оптоволоконних мережах, якими ми вже користуємося сьогодні.

У звичайні скляні волокна винахідники здійснили додавання атомів цезію в надтонке скловолокно, що дозволило сповільнити світло до 180 км/год. Навіть багато поїздів їздять швидше. Крім того, вченим вдалося на мить повністю зупинити світло і потім відновити його рух.



Це важливе досягнення, що наближає створення так званого квантового Інтернету на базі оптоволокна, в якому квантова інформація може «переміщуватися» на величезні відстані.

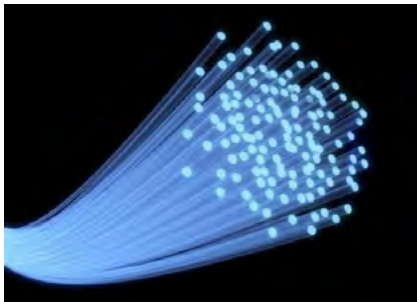
Ще зі шкільного курсу фізики нам відомо, що швидкість світла трохи знижується при проходженні променів через середовище, відмінне від вакууму, наприклад, воду або скло. Воно сповільнюється внаслідок взаємодії фотонів з атомами матеріалу.

В експерименті цей ефект багаторазово підсилили. Цього вдалося домогтися за рахунок додавання атомів цезію в надтонке скловолокно. При проходженні лазерного променя через середовище відбувається поглинання енергії фотонів, що забезпечує перехід зі стану низької енергії в стан високої енергії.

Але поглинуте світло, яке в будь-який момент може неконтрольовано «викидатися», не несе жодної практичної користі. Тому вчені застосували

додатковий керуючий лазер, який забезпечує перехід атомів у третій стан.

Завдяки цим трьом квантовим станам вчені отримали контроль над створеними структурами і тепер мають можливість зберігати фотони деякий час (близько двох мікросекунд). «Захоплені» фотони через дві мікросекунди були повернуті у звичайне оптоволокно, зберігши свої властивості, що є дуже важливою умовою для забезпечення квантових комунікацій.



Цікаво відзначити, що квантове з'єднання між абонентами є безпечним з точки зору захисту інформації, оскільки перехопити повідомлення і залишитися при цьому непоміченим не вийде згідно з фундаментальними законами квантової фізики.

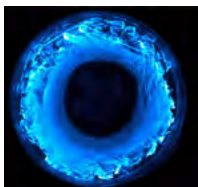
Бактерії, які можуть світитися



Група студентів старших курсів з Вісконсинського університету в Мадисоні шукають фінансування для початку виробництва дуже цікавого винаходу – екологічно чистих ламп, яким для роботи абсолютно не потрібна електрика. Замість цього, інноваційний винахід в якості «палива» використовує спеціальні бактерії, які можуть світитися. Творці «біолампами» (Biobulb) описують свій винахід як «екосистему в банці». Світло в даному випадку проводять вирощені в лабораторіях спеціальні бактерії кишкової палички, яких завдяки біоінженерії наділили можливістю світитися у темряві. А позаяк для життя самій кишкової паличці потрібно теж чимось харчуватися, то в лампу помістили ще інші мікроорганізми, створивши свого роду закриту харчову екосистему.

Студенти, що працюють над цим проектом, пояснюють:

«У цій екосистемі будуть міститися різні види мікробів, кожен з яких будуть грати свою роль у рециклінгу біогенних речовин і одночасно відповідати за популяцію всередині колби. У результаті цього єдиним побічним продуктом в цій закритій екосистемі стане виробництво світла».

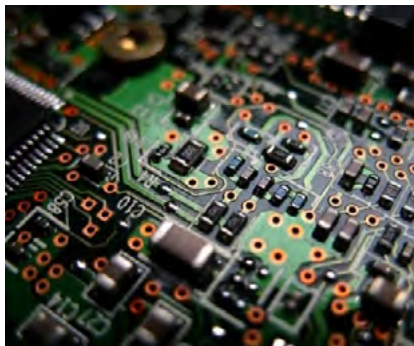


Крім того, творці кажуть, що завдяки деяким експериментам вони збираються змусити бактерії, що знаходяться усередині лампи, випромінювати світло різного кольору.

Рекуперація енергії на флуоресцентних кристалах

Принцип роботи нового пристрою базується на крихітних флуоресцентних кристалах, відомих під назвою «квантові точки». Пристрій здатен поглинати тепло, яке було вироблене під час роботи електронних компонентів, і перетворити його назад в електричну енергію.

Квантові точки – це кристали-напівпровідники, що складаються всього з кількох десятків атомів. Через свої малі розміри ці точки, поглинаючи енергію в будь-якому вигляді (в тому числі і теплову), здатні повернути її, випромінюючи світло. Цю технологію вже використовують великі корпорації: Samsung, Hisense, Sharp, LG та ін., які виготовляють свої матриці для екранів телевізорів на основі квантових точок.



Однак, квантові точки здатні перетворювати енергію, яку поглинають, і в електричний струм, що продемонстрували в минулому 2014 р. дослідники з Массачусетського технологічного інституту (США). Але в останніх дослідженнях така здатність використовувалася для збільшення ефективності сонячних батарей.

Наразі дослідники з Вюрцбургського університету (University of Wurzburg), Німеччина, та університету Св. Ендрюса (University of St. Andrews), Шотландія, створили мікроскопічний пристрій на основі квантових точок, який може виробити електричний струм, поглинаючи зайве тепло, вироблене під час роботи електронних схем.

На жаль, особливості функціонуючих квантових точок не дозволяють отримати на виході стабільний потік енергії у вигляді фіксованої напруги і струму: ці дві величини коливаються в абсолютно випадковому порядку. Проблема нестабільності струму була вирішена за допомогою ще одного винаходу – пристрою-випрямляча, який перетворює змінний струм у постійний.

Дослідники вважають, що подібний підхід може використовуватися для збору енергії та її повторного використання на н-р рівні окремих компонентів або груп компонентів електронних чипів.

Крім того, така рекуперація енергії може принести користь у випадку автономних електронних пристроїв або пристроїв з високими показниками ефективності та енергозбереження.

Газон може виробляти електрику



Краснодарські біологи розробили газон, який перероблятиме відходи і вироблятиме електроенергію. Перший зелений майданчик подібного роду розіб'ють уже цього літа. Лабораторний зразок газону може виробляти електрику, якої вистачить для живлення світлодіодного елемента невеликих розмірів. Якщо збільшити площу газону, можна згенерувати більше енергії. Про це розповів один з авторів проекту – біолог Микита Волченко. На перших порах планується розбити газон площею в три або

чотири квадратних метра, щоб у догляді за ним не виникало особливих складнощів.

Електрику газон виробляє за допомогою бактерій певного виду. Під кореневою системою рослин знаходиться анод, який служить джерелом електронів. Життєдіяльність бактерій запускає хімічну реакцію, вона впливає на анод. На поверхні розташовуються катоди з графіту, між ними виникає напруга. Рослинам також відведена роль в цьому процесі: вони виступають в якості каталізатора. Бактерії активно розмножуються в кореневищах, а самі рослини переробляють азотні сполуки і поглинають важкі елементи.

Потужність напруги, яка сьогодні можна отримати від лабораторного газону, – близько 9–12 вольт. На думку Волченко, потенціал розробки набагато більший і він буде оцінений пізніше. Біолог зазначає: ще п'ять років тому і сонячні елементи недооцінювали, вважаючи, що їх можна використовувати або в іграшках, або для енергопостачання приладів на космічних кораблях. Сьогодні ж сонячні панелі отримали широку сферу застосування.

Виробники електроенергії з біомаси в Україні

Найпотужніша теплоелектростанція, яка працює на твердому біопаливі та забезпечує електричною та тепловою енергією один з районів Київської області, належить ТОВ «Біогаз енерго».

Залучивши інвестиції Європейського банку реконструкції та розвитку у розмірі 15,5 млн євро і взявши кредит «Укресімбанку» у розмірі 6 млн доларів, ця компанія разом з EIG Engineering побудувала ЕкоТЕС потужністю 18 МВт у смт. Іванків Київської області. Працюючи на повну потужність, ЕкоТЕС може забезпечити теплом і світлом не лише Іванківський район, в якому знаходиться близько 185 бюджетних установ та проживає

32 129 осіб, а й ще два райони Київської області.

У Іванківському районі також будуть вирощувати енергетичну вербу у великих масштабах.



«Біогазэнерго» належить кіпрській Welenata Services та входить до групи компаній, що контролюються українським бізнесменом Олексієм Бутенком. Власник клубу верхової їзди «Конюшня Бутенка» у 2012 р. був внесений журналом «Фокус» до списку 200 найбагатших українців зі статком \$82 млн.

Друге місце займає розташована у Черкаській області Смілянська ТЕЦ, яка після масштабної реконструкції у 2009–2013 рр. перейшла з природного газу на деревну щепу. Модернізована компанією «Смілаенергопромтранс» станція нині має потужність 8,5 МВт.



Смілянська ТЕЦ – фото з сайту smela-energo.com.ua

Статутний капітал «Смілаенергопромтранс» розподілений між бізнесменами Володимиром Куковальським, якому належить найбільша частка, Олексієм Гончаровим та кіпрською компанією Renaissance Participations.

На третьому місті розмістилася теплоелектростанція, яка використовує в якості палива відходи соняшника. ТЕС потужністю 5 МВт ввела в експлуатацію у 2014 р. миколаївська компанія «АПК «Євгроїл», яка займається виробництвом олії.



ТЕС «Євгроїл» – фото з сайту news.pn

Більша частина ТОВ «АПК «Євгроїл» належить нідерландському холдингу Eugroil Group B.V. Його власники – миколаївські бізнесмени Володимир Гацура та Олександр Омельчук. Є в АПК «Євгроїл» і частка компанії Uasso Group зі Словаччини.

Невеличкі генерації з біомаси потужністю 2 МВт та 1,7 МВт належать ТОВ «Комбінат Каргілл» та ПАТ «Кіровоградолія» відповідно. Перша компанія підпорядковується американській компанії Cargill, друга – входить в групу «Кернел» полтавського бізнесмена Андрія Верецького.

У квітні 2015 року Нацкомісія з регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) встановила тариф для виробників електроенергії з біомаси і біогазу на рівні 3,2 грн за кВт/год.

Ротор Онипко – забезпечує енергією навіть при найслабкішому вітрі

Як відомо, найбільшим недоліком роботи вітряків у наших широтах є нестача стабільної сили вітру. Вирішенням може стати ротор винахідника Олексія Онипко.

Ротор Оніпко вже не раз представлявся на різних винахідницьких конкурсах і конференціях. У 2013 році в Нюрнберзі на Всесвітньому конкурсі з поновлюваної енергетики цей вітрогенератор було визнано кращою розробкою у світі у галузі «зеленої» енергетики і колектив авторів отримав Гран-прі «Зелений Оскар».



Головною перевагою вітряка такої конструкції є можливість отримання енергії навіть при швидкості вітру 0,1 м/с, тоді як лопатеві вітряки починають крутитися при швидкості 3 м/с. Це дуже важливо, адже в наших широтах середня швидкість коливається в межах 2–6 м/с. Енергія, що виробляється, зі збільшенням швидкості вітру зростає приблизно до 15 м/с. Потім коефіцієнт падає, що вже не важливо, оскільки такі вітри не бувають тривалими.

У середньому такий триметровий ротор за місяць може виробити близько 300 кіловат-годин електроенергії. А два-три такі ротори можуть забезпечити ще і опалювання будинку в зимовий період.

Ще одна перевага ротора Оніпко – це його безшумність, адже така форма вітрової турбіни працює тихо і не створює дискомфорту як для мешканців, так і для птахів. Турбіна працює на швидкості до 100 оборотів за хвилину, що вважається досить низькою і безпечною швидкістю для довкілля.

Винахідником були розроблені вітрогенератори різних розмірів від великих промислових до побутових вентиляторів. Так, невеликий ротор – розміром з побутовий вентилятор – може стояти на балконі, виробляючи до 200 ватів енергії. Цього вистачає, щоб жити світлом кілька десятків



світлодіодних лампочок і в цілому забезпечити світлом увесь будинок.

«Я живу у сучасному будинку за містом і мій будинок повністю забезпечується енергією за допомогою вітрової енергії», – розповідає Олексій. – Це була моя мрія і нарешті вона здійснилася».

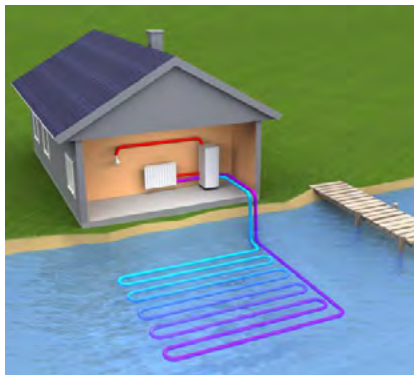
Для збору енергії вітру на висоті розроблено спеціальну «щоглу Онипко» – конструкцію, що дозволяє регулювати висоту підйому ротора. Окрім використання ротора Онипко у вітроенергетиці, проводяться випробування щодо використання ротора як МИНИ-ГЭС і гребного валу для суден, а також для виміру швидкості вітру.

Свої знання у вітровій енергетиці винахідник також застосував для підвищення продуктивності сонячних панелей. Він розробив спеціальне кріплення-трекер, яке надає панелям мобільності. Трекер стежить за рухом сонця упродовж дня і орієнтує сонячні панелі на сонце або на найяскравішу ділянку неба (при хмарності) для уловлювання максимально доступної світлової енергії. Сонячні панелі з пристроєм орієнтацією завжди перпендикулярні променям, що падають, тому вони значно підвищують добове вироблення електроенергії.

Приємно, що усі винаходи Онипко націлені у першу чергу на забезпечення потреб звичайних людей, відрізняються простотою обслуговування і доступною ціною.

Теплові насоси для Великобританії

Міністр енергетики Великобританії Ед Деві планує переконати своїх співвітчизників у вигідності застосування теплових насосів, що дозволяють використати енергію річок, щоб нагрівати воду для душу і радіаторів. За допомогою цієї технології може обігріватися близько одного мільйона будинків по всій країні.



У Британії розташовано понад 4000 каналів, лиманів, річок, і всі вони можуть бути використані для обігріву будинків. Установка теплового насоса не лише зменшує потребу в газовому опалюванні, а й допомагає у зменшенні вуглецевого газу. У результаті отримувана чиста і поновлювана енергія може дати сім'ї 20-процентну економію на рахунках за опалювання.

Водяні насоси були винайдені у XIX ст. і зараз популярні у Скандинавії, де, як правило, застосовуються для обігріву

приватних будинків. Для цього використовується система труб, зазвичай розташованих на пару метрів нижче поверхні води в каналах і річках, де температура складає біля 8–10°C. Ці труби заповнюються розчином води і антифризу, який нагрівається за допомогою теплої води зовні труби і закачується у будинок. Потім у розчині води антифриз випаровується, і газ, що утворюється при цьому, стискається, що призводить до підвищення його температури. Нарешті, гарячий газ проходить через теплообмінник, який витягає тепло і передає його до радіатора.

Плавучі сонячні електростанції Японії

Японська високотехнологічна компанія Kyocera оголосила про завершення та підключення до мережі двох плавучих сонячних електростанцій потужністю 1,7 та 1,2 МВт. Обидві станції розташовані у затоках префектури Хього (Японія), повідомляє ресурс Pv-magazine.com

Більш потужну сонячну станцію (1,7 МВт) розмістили у затоці Нішіхара, іншу станцію (1,2 МВт) – у затоці Хіґашихара. Для будівництва обох станцій було використано більше 11 000 спеціальних модульних кріплень, розроблених компанією Kyocera. Саме за допомогою цих модулів сонячні панелі тримаються на воді. Загалом, потужність кожного сонячного модуля від Kyocera становить 255 ват.



Очікується, що обидві станції генеруватимуть 3300 МВт•г на рік. Вироблену тут електроенергію продаватимуть місцевій енергетичній компанії Kansai Electric Power Co. за вигідним «зеленим» тарифом, що діє в Японії.

У компанії наголошують, що плавуча сонячна електростанція має ряд переваг. За рахунок постійного розташування у водному середовищі, система буде сама охолоджуватись, що значно підвищить її продуктивність. Крім того, конструкція платформи дозволить зменшити випаровування води та утворення шкідливих водоростей.

Також у компанії зазначають, що вся конструкція створена із екологічних матеріалів, що на 100% піддаються вторинній переробці:



плавучі модулі створені з використанням поліетилену високої щільності, що здатен витримувати тривалий вплив сонячного випромінювання. Крім того, уся конструкція платформи була розроблена з урахуванням підвищеної стійкості до суворих погодних умов. Приміром, платформа здатна витримати тайфуни.

Взагалі, експерти вже відмітили, що плавуча сонячна електростанція – це чудове рішення для Японії. Адже країна достатньо щільно заселена. Крім того, будівництво сонячних електростанцій

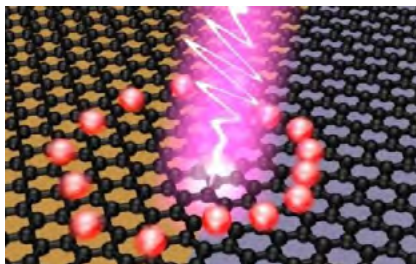
вимагає чималих площ, поверхня яких до того ж має бути рівною. Тому станції на воді – це наразі ідеальне рішення для острівної країни.

Нагадаємо, нещодавно міністерство енергетики Бразилії оголосило про початок інвестиційного проекту зі зведення гігантської плавучої сонячної електростанції потужністю в 350 МВт.

Графеновий фотодатчик

Перетворення світлової енергії в електричну є одним із стовпів сучасної електроніки і процесом, важливим для функціонування всього від сонячних панелей і приймачів пульту дистанційного керування до лазерних комунікаційних систем і астрономічних телескопів. Ці пристрої покладаються на швидку і ефективну роботу цієї технології, особливо в науковому устаткуванні, щоб гарантувати найефективніші можливі операції з перетворення. У квітні 2015 р. дослідники Інституту Фотонних Наук (фр. – Institut de Ciències Fotòniques, сокр. – ICFO) продемонстрували у Барселоні графеновий фотодатчик, який перетворював світло в електрику менше ніж за 50 фемтосекунд (або 10 у мінус п'ятнадцятій ступені).

Графен був уже охарактеризований як чудова речовина для переведу фотонів у стан електричного струму навіть при інфрачервоному спектрі.



Проте, до цього дослідження ICFO було не ясно точно, як «швидкий» графен відреагує, коли його піддадуть ультра-швидкій енергії спалахів світла.

Щоб встановити час перетворення, команда ICFO у рамках співпраці з ученими з MIT і Каліфорнійського університету у Риверсайде – використала елемент,

що складається з графенових плівок, налагоджених як р-п (позитивно-негативний) напівпровідник, сапфіра, титану, а також удалися до допомоги імпульсного лазера, щоб забезпечити ультра-швидкі спалахи світла, разом з ультра-чутливим датчиком, щоб фіксувати швидкість перетворення електроенергії.

В ході експерименту, що проводився, учені зрозуміли, що час, необхідний для цього перетворення, складає менше 50 фемтосекунд (або 10 у мінус п'ятнадцятій ступені).

Нано-вікно збирає енергію вітру і дощу

Схоже, що в недалекому майбутньому негода за вікном генеруватиме електрику для домашніх електроприладів.

Як стало відомо ProfiDom.com.ua, дослідники із США розробили смарт-скло, що збирає енергію від дощу і вітру.

Інноваційна технологія трибоелектрического наногенератора (TENG), розроблена ученими, дозволяє ефективно перетворювати навколишню механічну енергію в електрику.

Створена на основі цієї технології «розумна» віконна система з автономним живленням включає інтегрований в скло електрохромний пристрій (ECD) з прозорими наногенераторами TENG, які запускаються від дії на скло крапель дощу і поривів вітру. Вироблений наногенераторами електричний струм використовується для електрохімічних окислювально-відновних реакцій,



в результаті яких міняються оптичні властивості скла, і особливо міра світлопроникності, від прозорого до темно-синього кольору. По суті, учені винайшли новий вид поновлюваного джерела енергії і застосували його для створення смарт-скла.

У конструктивному плані, на поверхні нового скла наногенератори розташовані у два шари. Зовнішній шар наногенераторів збирає статичну електрику від дощу. Ці наногенератори, у вигляді наноскопічних пірамід, виготовлених з негативно зарядженого силіконового матеріалу полідиметилсилоксану, роблять електричний струм при потраплянні на скло крапель дощу (які мають позитивний заряд).

Внутрішній шар наногенераторів розташований прямо під зовнішнім шаром і збирає енергію від вітру. Цей шар складається з двох пластинів зарядженого прозорого пластика, розділених наноскопічними витками пружини. При поривах вітру пружини стискаються, і при наблизненні заряджених пластинів пластика створюється електричний струм.

У експериментах, проведених ученими, нове смарт-скло здатне робити до 130 міліВт на квадратний метр, чого вистачає для живлення кардіостимулятора або смартфона в сплячому режимі. Нині дослідники продовжують роботу над підвищенням енергоефективності трибоелектричних наногенераторів. За їх словами, ці пристрої можуть перетворювати до 60 відсотків механічної енергії в електрику. Крім того, учені розглядають можливість збереження енергії, виробленої смарт-склом, приміром, за допомогою включення у скло прозорих суперконденсаторів.

Дизпаливо із води і повітря



У Німеччині отримали перші 5 літрів синтетичного дизпалива із води і повітря.

Як стало відомо AgroPravda.com, екологічно чисте дизпаливо отримано інженерами Audi на спеціальному підприємстві в Дрездені завдяки реакції між воднем і двоокисом вуглецю, отриманим з довілля. Увесь процес проходить із застосуванням лише поновлюваної енергетики.



Водень отримують за допомогою електролізу води у спеціальному пристрої, енергію для якого виробляють вітряні або сонячні електростанції. Потім у результаті реакції між воднем і двоокисом вуглецю виходить рідка речовина, іменована Blue Crude.

Надалі Blue Crude переробляється у синтетичне дизпаливо з високим октановим числом. Для заправки автомобілів паливо необхідно змішати зі звичайним дизельним паливом практично у будь-якій пропорції.

Літєво-іонна батарея

Вчені продемонстрували унікальний акумулятор, завдяки якому людство може відмовитися від викопного палива



Глава компанії Tesla Motors Елон Маск представив акумуляторну систему Tesla Energy, передає Reuters. Презентація продукту відбулася в Лос-Анджелесі. За словами Маска, проект має суттєво змінити процес світового споживання енергії та енергетичну інфраструктуру.

Акумуляторна система може використовуватися як у будинках, так і на підприємствах.

Продукція отримала назву Powerwall. Це літєво-іонна батарея, яка заряджається від сонячних батарей або від домашньої мережі. Система також зможе забезпечити резервне енергопостачання, якщо в будинку сталося відключення електроенергії.

Як вважають у компанії, така система може стати частиною способу життя, який передбачає відмову від використання викопного палива. Це дозволить людям встановлювати сонячні батареї на дахах і забезпечувати цією енергією будинки і заряджати акумулятори електромобілів. Найменша модель Powerwall, яку представив Маск, являє собою контейнер шириною трохи більше 15 см: його можна повісити в гаражі або на зовнішній стіні будинку.

Ціна Powerwall складе \$ 3,5 тис., за систему потужністю 10 кВт/год. і \$ 3 тис. –

7 кВт/год. Попередні замовлення можна зробити вже 2015 р. на сайті, а доставка почнеться влітку.

За словами Маска, провідним, але не єдиним партнером Tesla в цьому проєкті буде компанія SolarCity Corp. Глава Tesla Motors також повідомив журналістам, що компанія очікує отримати низький, але при цьому зростаючий валовий прибуток від цього продукту в четвертому кварталі. За прогнозами бізнесмена, прибутковим проєкт може стати у наступному році.

За оцінками Deutsche Bank, продаж акумуляторних систем може принести Tesla \$ 4,5 млрд.

Зараз Tesla також будує найбільший у світі акумуляторний завод у американському штаті Невада. Вартість проєкту оцінюється в \$ 5 млрд.

Маск розраховує втричі знизити собівартість батарей за рахунок масштабу виробництва.

Технологія Ніколо Тесли як отримати енергію

Використовуючи параметричні процеси, які відбуваються у атмосфері, в дослідних умовах показано можливість отримати електричну енергію. Ці процеси відбуваються при електричній поляризації молекул повітря.

Загальновідомо, що діелектрики в електричних схемах не завжди відіграють роль ізоляторів. Кількість зарядів в них теж велика, але вони закріплені на своїх місцях внутрішнім електричним полем, врівноважені. За певних умов можна досягти умов, щоб діелектрик виконував роль провідника. В конденсаторах



використовують діелектричні плівки, які прекрасно проводять змінний електричний струм. Але це не потік зарядів, а струм поляризації. Явище поляризації виникає у будь-якому діелектрику, якщо його помістити у зовнішнє електричне поле.

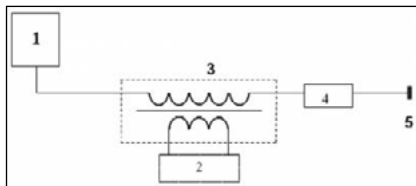
Використовуючи це фізичне явище, можна пояснити роботу одно-провідних (незамкнених) електричних кіл, приклади яких описав сто років тому геніальний експериментатор Тесла. При роботі в цих колах струм провідності в місцях розриву кола легко (технології Тесли) перетворити в струм поляризації, який розповсюджується в діелектричному середовищі, і з допомогою вже такого струму може бути замкнене коло і реально працювати на корисне навантаження.



При зміні внутрішньої структури діелектрика з утворенням електричних диполів в ньому виникає ряд цікавих і перспективних явищ. Одне з них – генерація з допомогою атмосфери (діелектрик) електроенергії при виконанні експериментатором певних фізичних умов. Тесла був тим, хто першим зрозумів, що це можна реалізувати.

Запатентовані тесловські пристрої для отримання атмосферної електрики вимагали розміщення великої металевої пластини (антени) на великій висоті. Антена з'єднувалась з землею через кабель і конденсатор великої ємності. Зверху антена заряджалась електрикою до значних величин, а після цього за допомогою переривання, з'єданого з конденсатором, заряд перетворювався на змінний струм. Принцип дії пристрою пояснюють існуванням вертикального градієнта електричного поля Землі. Між антеною на висоті і електричними схемами внизу існує різниця потенціалів, ось її і намагаються використати для отримання енергії.

Для продовження експериментів теперішні дослідники створили діючу модель. Пристрій є незамкнутим електричним полем. На одному кінці є антена (відособлений конденсатор), ізольована від землі, але розміщена практично на такій само незначній висоті, як і приймач електроенергії. Антена є металевою пластиною площею 1 квадратний метр. За допомогою трансформатора, який діє на підвищення напруги 3 на антену 1 подають змінну напругу 800–1000 В з частотою у кілька десятків кГц, використовуючи генератор змінної напруги з акумулятором 2. До обмотки приєднано навантаження.



4. Це схема кола для заряду/розряду відокремленого конденсатора (антени), з'єданого з землею, при цьому струм заряду/

розряду протікає через навантаження, продукуючи в ньому корисну енергію. Експеримент показує, що цей струм і корисна енергія у навантаженні зростають при збільшенні площі антени.

За допомогою описаної схеми розробникам вдалося отримати на виході 20 Вт електроенергії при затратах акумуляторів нижче 9,5 Вт. Якщо від'єднати антену від трансформатора при працюючому генераторі, струм через навантаження зменшується на 4–5 порядків. Приймач без антени перестає отримувати додаткову енергію ззовні – з атмосфери.

У працюючій моделі за допомогою антени відбувається збудження в локальному просторі навколо антени змінного високовольтного електричного поля, яке поляризує молекули повітря, перетворюючи їх на електричні диполі. Поляризовані молекули вишиковуються вздовж ліній напруженості поля, при цьому поворот осі симетрії поляризованих молекул вздовж ліній напруженості підвищує силу взаємодії їх із джерелом зовнішнього поля (антеною). В результаті відбувається процес просторового впорядкування електричних диполів в організованому зовнішнім полі середовищі. Навколо антени створюється неоднорідне поле.

В неоднорідному полі диполі втягуються у сторону більшої напруженості, збільшуючи щільність електричних зарядів. Антена отримує більший заряд, збільшується зарядно-розрядний струм. Збільшення струму приводить до зростання потужності в навантаженні.

Серйозні відкриття, які підвищать якість життя

Серйозні відкриття, які покликані підвищити якість життя, очікуються в області n (нано – 10 у мінус 9 ступені) біологічних технологій. Вчені працюють над створенням наручних браслетів для діагностики різних захворювань. Датчики, за розміром співвідносні з клітинами нервової системи, розміщуються у різних органах людини, «підслуховують» роботу клітин і передають інформацію на міні-комп'ютер, вбудований у браслет.

«Дуже важливо що вже створені макети зв'язку цих датчиків з комп'ютером, тому що одна справа їх впровадити в організм, а інша – збирати інформацію», – говорить Олександр Каплан, доктор біологічних наук, завідувач лабораторією нейрокомп'ютерних інтерфейсів МГУ.

Створення такого приладу призведе до різкого посилення рівня діагностики, а значить – продовжить людині життя. Те, що раніше було



непомітно (особливо ранні ознаки захворювань, у тому числі мозку), буде негайно діагностовано і дозволить запобігти розвитку захворювання.

Інший значний прорив, що має вплинути на тривалість нашого життя, здійснено в галузі трансплантології. Нещодавно англійські вчені у клініці Папворт вперше у світі успішно провели операцію з трансплантації серця, яке вже перестало битися. Людина з уже мертвими серцем і легеннями стала донором для проведення успішної трансплантації.

«Лікарі за допомогою новітнього пристрою – свого роду біореактора змогли зберегти і доставити серце, яке не б'ється до пацієнта у стані, придатному для пересадки», – коментує Олена Кокуріна, віце-президент фонду «Наука за продовження життя».

Медики впевнені, що цей успіх значно спростить процедуру транспортування органів для трансплантації, а отже, кількість таких операцій зросте і нове життя зможуть отримати набагато більше пацієнтів. Зараз підготовка органів для пересадки відбувається так: у донора констатується смерть мозку, але його серце продовжує битися.

Лікарі підтримують орган на системі штучного кровообігу до приїзду бригади трансплантологів, які поміщають серце, яке б'ється в спеціальну морозильну камеру. Довезти його до пацієнта потрібно в дуже короткий термін.

«Новий метод підходить для тривалого перевезення серця, тому значно збільшується час між отриманням органу та його доставкою, що вкрай важливо», – зазначила Олена Кокуріна.

Поки це лише перша операція, і пересажене серце ще має довести свою працездатність, потрібно впевнитися в тому, що воно насправді не пошкоджено.

«Перевірити це можна тільки з часом, відстежуючи роботу органу «на місці – в організмі людини», – пояснює експерт. Але головне, що перший крок уже зроблено, і незабаром цей метод транспортування органів може бути поставлений на потік.

На якість нашого життя впливають не лише відкриття в медицині, а й навколишнє середовище. Наприклад, погода. Управляти нею – давня мрія людства, і науці нарешті вдалося наблизитися до її здійснення впритул.

«Зусилля вчених усього світу сьогодні зосереджені на створенні протяжного плазмового каналу в атмосфері», – розповів старший науковий співробітник Міжнародного навчально-наукового лазерного центру МДУ Микола Панов. Спеціальні

f (фемто – 10 у мінус 15 ступені) секундні лазерні установки здатні створювати імпульси високої потужності, які, у свою чергу, можуть формувати плазмовий канал. На ньому й починає конденсуватися водяна пара, з якої при багаторазовому впливі лазерними імпульсами виникає дощ або сніг. «Фактично мова йде про те, що в майбутньому ми зможемо вмикати і вимикати опади. Наприклад, влітку «пускати» дощ в посушливих

регіонах, а в сніжну зиму просто прибирати сніг над містом, викликаючи його в безлюдних місцях», – пояснює фахівець.

Поки мова йде про експерименти в спеціальних камерах. Кілька вже проведено в природних умовах, але вдалими їх, на жаль, поки що назвати не можна.

«Але я думаю, що найближчим часом ці технології будуть розвиватися, і не виключено, що саме 2015 стане переломним моментом, – каже Микола Панов. – Фахівці нашого навчально-наукового центру також займаються розробками в цій галузі. Поки проводяться в основному попередні розрахунки, проте вже розпочаті і експериментальні дослідження. У нас є сучасні лазерні установки достатнього рівня потужності, необхідні для такої роботи».

Життя автомобілістів докорінно змінить ще одна очікувана інновація – поява автомобілів, які повністю будуть управлятися автопілотом, без участі людини.

«У майбутньому автомобілі стануть роботами – це процес неминучий, тому що потреба в цьому з боку людства колосальна», – вважає Андрій Іонін, головний аналітик НП «ГЛОНАСС». Тому компанії світового автопрому вкладають у розробки проектів безпілотних автомобілів величезні інвестиції. Адже тим, кому не вдається підлаштуватися, доведеться просто піти з ринку. Зацікавлені в такій еволюції і IT-гіганти. За словами Андрія Іоніна, зараз в індустрії розглядається кілька технологічних підходів для вирішення цієї проблеми. Одні компанії йдуть шляхом оснащення автомобіля спеціальним лазером, який зчитує інформацію навколо себе, і після обробки даних надає тривимірну картину того, що відбувається навколо автомобіля. Але це надто дорого (оцінюється зараз в десятки тисяч доларів) і тому неприйнятно для споживчого ринку. Крім того, такі системи не можуть працювати за певних погодних умов – наприклад, у дощ. Інші компанії використовують вже існуючі системи – відеокамери, різні радары та інше. Такі експерименти, зокрема, проводить «Мерседес». Але все це добре звучить поки лише в теорії, а на практиці є багато невирішених проблем, найважливіша з яких – безпека. Багато зусиль знадобиться і для будівництва нових доріг, які будуть принципово відрізнятися від існуючих. І, звичайно, є питання із законодавчим регулюванням, вирішити які здатна лише держава.

Як зрозуміти, хто винен в аварії двох безпілотних автомобілів? Чи потрібні водіям права, якщо вони не будуть керувати автомобілем?.. Але рано чи пізно всі ці проблеми вирішаться і в автопромі настане нова ера. «Я впевнений, що все це відбудеться, і головне, щоб до цього часу були готові інфраструктура і законодавство, щоб не гальмувати введення цих інновацій», – підкреслив Андрій Іонін.

Один з нових трендів у фармакології, який зараз бурхливо розвивається, – фармагоеноміка, яка скоро зможе радикально змінити

підхід до лікування різних хвороб. Вона досліджує вплив генів людини на ефективність і безпеку ліків.

Геномна медицина, як її називають фахівці, відповідає на ряд питань: чи буде препарат ефективний у лікуванні, чи може з'явитися побічна реакція, яка потрібна доза?

«Методи, що прогнозують ефективність того чи іншого лікарського препарату, незабаром будуть широко застосовуватися в онкології, в психіатрії, в кардіології, при лікуванні гепатитів», – вважає Дмитро Сичов, клінічний фармаколог, терапевт, завідувач кафедри клінічної фармакології і терапії РМАПО.

Великі надії наукове співтовариство покладає на комп'ютерні системи, які інтерпретують результати генетичного тестування.

«Існує серйозне завдання – зав'язати генну медицину з ІТ. Поступово створюються комп'ютеризовані системи підтримки прийняття клінічних рішень, які прогнозують ефект від лікування, враховуючи генетичні особливості людини, стать, вік, супутні захворювання, – говорить Дмитро Сичов. – Такі системи дозволять спрогнозувати токсичний ефект препарату до його прийому пацієнтом. Відбувається це в тому числі і з застосуванням генетичних чіпів. За допомогою всього одного чіпа можна оглянути тисячі генів, спрогнозувати ефект від препаратів та забезпечити пацієнта від побічних ефектів».

Зараз вчені з усього світу розробляють такі системи – і в США, і в Європі, і в Росії.

«Поки вони застосовуються лише фрагментарно, але показують прекрасні результати – знижують ризик серйозних побічних реакцій, прискорюють підбір дозувань. Думаю, що в найближчому майбутньому в цій області відбудеться серйозний ривок, а років через 10 вони будуть вже широко застосовуватися в медичній практиці, що особливо важливо для пацієнтів з високим ризиком побічних реакцій», – переконаний Дмитро Сичов.

Гібридно-відновлювальна система генерації енергії



Серед островів Карибського моря є острів Овер Яндер Кей, який з 2008 року поступово перетворився на енергетично незалежну одиницю завдяки використанню лише енергії сонця і вітру. Площа острова майже 300 тисяч квадратних метрів, а площі вілл складають дещо менше

2000 м². Електроенергією забезпечуються території біля будівель, усі басейни, пляжні зони, тенісний корт, зони відпочинку і побутові будівлі. Всі електроприлади працюють тут 24 години на добу.

Система відновлювальних джерел енергії на острові дає економічно вигідний результат у 0,12 дол. за кВт/год. що в 3–6 разів дешевше вартості енергії на інших островах. І початок енергетичної автономності покладено у 2008 році, коли тут було тільки кілька старих сонячних панелей і два старих будинки.

Середня швидкість вітру на острові складає 26,85 км/год. 12 місяців на рік. Цього достатньо для роботи вітрових генераторів.

Достатньо тут і прямого сонця – острів розміщений близько до екватора. Тому тут і створили екологічно чистий острів, який приваблює туристів. На створення нової автономної енергетичної структури витратили 3 роки. На інших островах використовують дизельне паливо, яке тут вдвічі дорожче від того, що продається у США.

Острів працює за рахунок власної гібридної відновлювальної системи енергії, яка складається з трьох вітрових турбін по 100 кВт кожна і 6070 м² сонячних панелей. Турбіни розміщені на висоті понад 37 метрів і мають ротори діаметром 21 м. Сонячна станція має потужність 375 кВт (1400 фото-панелей). Є ручне крокове регулювання нахилу взимку для поліпшення відбору енергії.

Планують тут використати ще й енергію припливу, адже кожні 12 годин рівень води в північній частині острова змінюється на 1,21 м. Якщо використати енергію активної течії з північної сторони острова в повній мірі, то цього буде достатньо для забезпечення всіх Багамських островів. Хочуть використовувати підводні турбіни.

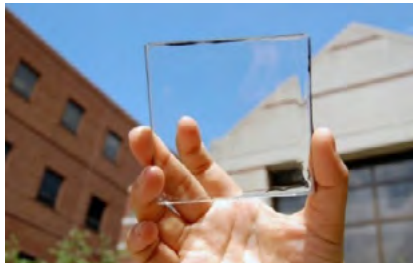
Фінансувався проект приватними коштами і витрачено 15 млн доларів, з яких 5 млн пішло на акумулятори, 2 млн на вітрову систему, 3 млн на сонячну, а решта – на перетворювачі змінного струму. Експлуатаційні витрати виробництва енергії тут дуже дешеві. Інші острови витрачають 2 млн доларів щорічно на дизельне паливо.

Вартість енергії на рівні 12 центів за кВт/год. вийшла завдяки тому, що вдало використано поєднання вітрової та сонячної енергії. Не вдалось би досягнути такого рівня ціни лише за рахунок сонячної енергії.



Прозорі панелі сонячних батарей

Дослідникам Університету Мічігану вдалося досягти повної прозорості панелей сонячних батарей. Це досягнення робить можливим



перетворення будь-якого вікна або екранних поверхонь (наприклад, вашого смартфона), в сонячний фотоелектричний елемент. На відміну від колишніх розробок, про які повідомлялося раніше, цей варіант батареї практично повністю прозорий, в цьому можна переконатися, поглянувши на фотографію.

Згідно із словами Річарда Лунта, керівника досліджень, є упевненість у тому, що такі сонячні батареї насправді можуть бути застосовні в дуже широкому діапазоні: від вікон багатоповерхівок до екранів мобільних девайсів, таких як телефон або електронна книга.

З наукової точки зору прозора панель сонячної батареї є чимось на зразок оксюморону (незвичайне).

Сонячні батареї, що діють за принципом фотоелектричного ефекту, поглинають фотони (сонячне світло), перетворюючи їх потім у електрику. Але якщо матеріал, який ви бачите, прозорий, це означає, що сонячне світло не було поглинуте, а пройшло крізь нього, досягнувши сітківки вашого ока. Саме цей момент не могли раніше обійти розробники, намагаючись створити повністю прозорі сонячні батареї. Вони (батареї) були частково прозорі, і, на додаток до всього, як правило, мали веселкові розгалуження.

Щоб розв'язати цю проблему, дослідники Університету Мічігану використали дещо іншу технологію «збирання» сонячних променів.

Відмовившись від спроб створити повністю прозорий фотоелектричний елемент (що майже неможливе), вони використали так званий Прозорий люмінесцентний сонячний

концентратор (TLSC). TLSC-матеріал, що складається з органічних солей, поглинає невидиме око випромінювання ультрафіолетового і інфрачервоного спектру, яке потім перетворює на інфрачервоні хвилі певної довжини (теж невидимі для очей). Отримане інфрачервоне випромінювання спрямовується до країв пластини, де тонкі смужки фотоелектричних сонячних батарей вже звичайної дії перетворюють його на електрику.

Якщо ви уважно придивитесь, то побачите чорні смужки на зрізі листа пластика. Таким чином, через те, що органічний матеріал складає велику частину сонячної панелі, вона високопрозора.

На сьогодні ККД TLSC пластика Мічігану складає 1%. Однак, на думку учених, цілком імовірно, може бути доведений до 5%.

Аналогічні непрозорі люмінесцентні концентратори, (що заповнюють кімнату веселковим світлом), мають максимальне ККД 7%. Сами по собі ці цифри не є величезними і не вражають, але у великому масштабі – наприклад, при використанні у кожному вікні будинку або офісу, цифра швидко збільшується.

Крім того, поки не створена технологія, що підтримує безперервну роботу вашого смартфона або телефону впродовж невизначеного терміну, заміна дисплея пристрою на виготовлений з TLSC екран, може збільшити на кілька хвилин або годин термін його роботи на акумуляторі без заряджання.

Розробники упевнені, що технологія може отримати широке поширення: від застосування у глобальних промислових масштабах до побутового домашнього рівня. Досі однією з найбільших перешкод на шляху широкомасштабного використання сонячних батарей, була їх громіздкість і неестетичність. Очевидно, якщо стане можливо перетворювати сонячне світло на електричну енергію за допомогою листів скла або пластика, нічим що не відрізняються від звичайних, застосування таких сонячних панелей буде різнобічним.

Незвичайні джерела альтернативної енергії

Щоб збільшити кількість екологічно чистої енергії і понизити її вартість, учені вдаються до різних хитрощів.

Літаючий вітрогенератор



Вуoyant Airborne Turbine (BAT), величезний аеростат з вітряною турбіною, може набирати висоту до 600 метрів. На цьому рівні швидкість вітру значно вища, ніж біля поверхні землі, що дозволяє подвоїти вироблення енергії.

Хвильова електростанція Oyster



Жовтий поплавець – надводна частина насоса, який знаходиться на 15-метровій глибині на 500 м від берега. Використовуючи енергію хвиль, Oyster («Устриця») переганяє воду на цілком звичайну гідроелектростанцію, розташовану на суші. Система здатна виробляти до 800 кВт електроенергії, забезпечуючи світлом і теплом до 80 будинків.

Біопаливо на основі водоростей



Водорості містять до 75% натуральних олій, ростуть дуже швидко, не потребують орних земель або води для поливу. З одного акра (4047 кв. м.) «морської трави» можна отримати від 18 до 27 тисяч літрів біопалива в рік.

Для порівняння: цукрова тростина при тих же початкових дає лише 3600 літрів біоетанолу.

Сонячні батареї в шибках



Стандартні сонячні батареї перетворюють енергію Сонця на електрику з ефективністю 10–20%, а їх експлуатація досить затратна. Але нещодавно вчені з університету Каліфорнії розробили прозорі панелі на основі відносно недорогого пластика. Батареї черпають енергію з інфрачервоного світла і можуть замінити звичайні шибки.

Вулканічна електрика



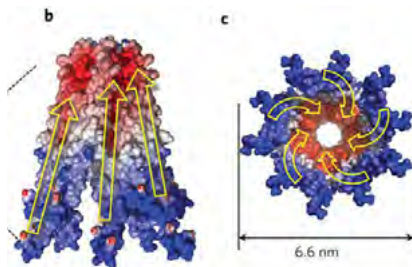
Принцип роботи геотермальної електростанції такий само, як і у теплоелектростанції, але замість вугілля використовується тепло земних надр. Для отримання цього виду енергії ідеальні райони з високою вулканічною активністю, де магма підходить близько до поверхні.

Сферична сонячна батарея



Навіть у хмарний день заповнена рідиною скляна куля Betaray працює в чотири рази ефективніше, ніж звичайна сонячна батарея. І навіть в ясну ніч сфера не дремає, витягаючи енергію з місячного світла.

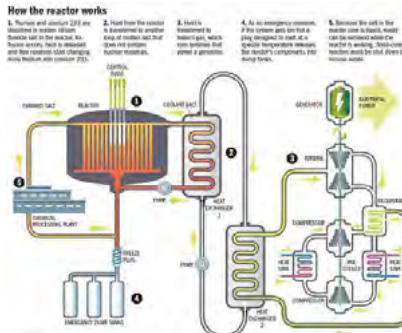
Вірус M13



the engineered M13 phage major coat protein:
SLQASATEYIGYAWAMVVVIVGATIGIKLFFKKFTSKAS

Ученим Національної лабораторії імені Лоуренса у Беркли (Каліфорнія) вдалося модифікувати вірус-бактеріофаг M13 так, що він створює електричний заряд при механічній деформації матеріалу. Щоб отримати електрику, досить натиснути на кнопку або провести пальцем по дисплею. Втім, поки максимальний заряд, який вдалося отримати «інфекційним шляхом», дорівнює можливостям чверті m-пальчикової батареї.

Торій



Торій – радіоактивний метал, схожий на уран, але здатний давати в 90 разів більше енергії при розпаді. У природі він зустрічається в 3–4 рази частіше, ніж уран, а всього один грам речовини за кількістю тепла, що виділяється, еквівалентний 7400 галонам (33640 літрам) бензину. 8 грамів торія досить, щоб автомобіль міг їхати понад 100 років або 1,6 млн км без дозаправки. Загалом, компанія Laser Power Systems оголосила про початок робіт над торієвим двигуном!

Мікрохвильовий двигун



Як відомо, космічний корабель отримує імпульс для зльоту за рахунок викиду і згорання ракетного палива. Основи фізики спробував перекреслити Роджер Шойер. Його двигун EMDrive (ми про нього писали) не потребує пального, створюючи тягу за допомогою мікрохвиль, які відбиваються від внутрішніх стінок герметичного контейнера. Попереду ще довгий шлях: сили тяги такого мотора бракує навіть для того, щоб скинути із столу монету.

Міжнародний експериментальний термоядерний реактор (ITER)



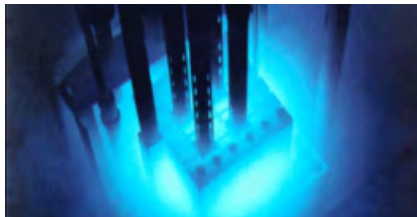
Призначення ITER – відтворити процеси, що відбуваються усередині зірок. На противагу розщеплюванню ядра, йдеться про безпечний і безвідходний синтез двох елементів. Отримавши 50 мегават енергії, ITER поверне 500 мегават – досить, щоб забезпечити електрикою 130 000 будинків. Запуск реактора, що базується на півдні Франції, станеться на початку 2030-х, а підключити його до енергетичної мережі вийде не раніше 2040 року.

Термоядерний синтез між дейтерієм і тритієм – невичерпне джерело енергії

Така технологія стартувала у місцевості Кадераш поблизу Екс-ан-Провансу, на півдні Франції. У цьому місці 34 країни, які представляють понад половину населення світу, об'єднали зусилля у спільний науковий розробці: виробляти енергію за допомогою того самого процесу, який відбувається на сонці.

Мета міжнародного проекту – продемонструвати термоядерний реактор, здатний виробляти у необмеженій кількості дешеvu, чисту та безпечну електричну енергію завдяки термоядерному синтезу.

Для того, щоб відбувся синтез, плазму, яка містить легкі ізотопи водню, слід розігріти під високим тиском до такої самої високої температури, яка існує в центрі Сонця (майже 150 млн °C). Для досягнення необхідної температури



слід створити сильне магнітне поле. Термоядерна реакція відбувається між двома ізотопами водню: дейтерію і тритію.

Нещодавно призначений генеральним директором 65-річний Бернар Біго переконаний: його проект буде здатний розв'язати глобальну проблему, пов'язану з виробництвом енергії на планеті.

Бернар Біго: «Найважливіша перевага – це водневе паливо. Водень, як відомо, дуже поширений у природі: він є і в морі, і в озерах. Таким чином, ми володіємо майже невичерпним ресурсом водню на сотні мільйонів років. Ще одна перевага пов'язана з утилізацією відходів: існує кілька радіоактивних сміттєзвалищ, проте період їхньої активності – кілька століть – доволі короткий у порівнянні з мільйонами років, як це відбувається у випадку ядерного поділу».

Крім того, за словами Бернара Біго, у разі проблем, ядерну реакцію легко можна зупинити, чого не можна сказати про ядерний поділ, де, навіть у разі зупинки процесу, багато тонн небезпечного ядерного палива і надалі вивільняє енергію.

У цій кімнаті інженери розкладають по місцях, у віртуальному порядку, звісно, всі компоненти термоядерного реактора. Компоненти надходять з різних куточків світу і скласти їх потрібно в ідеальному порядку, до міліметра. Проблема полягає в тому, що третій, який використовується під час реакції, – короткочасний радіоактивний елемент. Внаслідок випадкового вивільнення він поширюється миттєво. Втім, значної небезпеки для населення він не становить.

«Якщо йдеться про аварію, то про який саме її тип? Наприклад, про витік. Коли протікає корпус, то відбувається вивільнення газу, проте в таких незначних кількостях, що населення може спокійно залишатись у своїх оселях і на робочих місцях», – каже далі Бернар Біго.

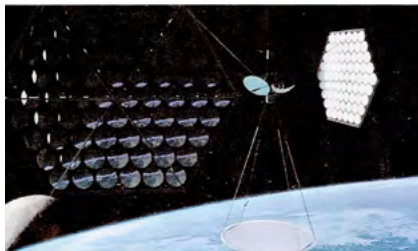
Ось чому інженери розробили спеціальні труби для всмоктування тритію в разі аварійного викиду. Ще одна проблема проекту – його вартість – 16 мільярдів євро. Трішки страшноувато, чи не так?

«Проблема – не лише у початковій вартості, а й у кількості енергії, яка може вивільнитись. Якщо чесно, я думаю, кількість енергії, яка вироблятиметься протягом довгого періоду, буде просто вражаючою, і цілком виправдає початкові капіталовкладення», – вважає Бернар Біго.

У цій віртуальній кімнаті різні компоненти проекту піддаються ретельному вивченню, імітуючи момент, коли вони перебуватимуть у робочому стані. Моделювання ситуації є можливим завдяки системі відстеження рухів та обертанням зображень.

Звісно, це проект-мрія, але Бернар Біго та його команда переконані, що ця мрія – цілком здійсненна.

Енергія з космосу, без проводів



У космосі немає атмосфери, там ніколи не йде дощ, а на геостаціонарних орбітах ніколи не настає ніч: це ідеальне місце для сонячної електростанції, яка буде збирати енергію 24 години на добу, 365 днів на рік. Ця ідея з'явилася ще у 1940-х роках, коли Айзек Азімов запропонував ідею космічної станції, керованих роботами, яка буде

доставляти енергію на Землю за допомогою мікрохвиль. Сьогодні ця ідея поступово переходить з розряду наукової фантастики у наукову реальність.

США, Китай, Індія і Японія вже розробляють власні проекти, які будуть включати масиви сонячних батарей, керованих роботами, які будуть направляти на Землю гігантську кількість чистої та відновлюваної енергії без проводів.

Деякі варіанти припускають відправку до 1 ГВт енергії за допомогою променів на Землю – цього достатньо для живлення великого міста.

На думку Пола Яффі, космічного інженера з Науково-дослідної лабораторії ВМС США, концепція абсолютно обґрунтована науково.

«NASA і Міністерство енергетики США провели дослідження в кінці 70-х років, яке обійшлося їм у 20 мільйонів доларів, і докладно вивчили концепцію, – каже Яффі. – На той момент всі прийшли до висновків, що проблем з фізикою немає ніяких, але є питання по частині економіки». Основна проблема – це вартість ряду космічних запусків, які необхідні для будівництва супутника, що передає енергію. Враховуючи вартість запуску в 40 000 доларів за кілограм в деяких випадках, кінцева ціна першої космічної сонячної електростанції може досягати 20 мільярдів доларів. У міру того як ми входимо в еру приватного освоєння космосу, що значно знижує вартість запуску, основна фізика говорить про те, що доставка вантажів у космос залишається надзвичайно дорогою. «Ця тема переглядається кожні 10 років, коли технології змінюються, а значить змінюється і економічна сторона питання».

Яффі говорить, що війна на Близькому Сході дала нові імпульси розвитку космічних сонячних станцій, оскільки наукові інженери зіткнулися з проблемою доставки енергії у ворожі райони. Численні і захищені приймачі могли б вловлювати космічну енергію і забезпечувати військових, яким не довелося б тягнути небезпечні і дорогі дизельні генератори по воді або повітрю.

Є два способи доставки енергії на Землю: у формі лазерних променів або мікрохвиль.

Варіант з лазерними променями включає відправку невеликих передавальних лазерів супутників в космос і відносно низьку вартість, від 500 мільйонів до 1 мільярда доларів. Масиви сонячних батарей – супутники ще більше знизять витрати, а лазери невеликого діаметра буде досить легко збирати на Землі. Але з видачею від 1 до 10 МВт знадобиться багато супутників для забезпечення достатньої кількості енергії. Крім того, у супутників будуть проблеми з лазерною передачею під час хмарної або дощової погоди.

Варіант з мікрохвилями передбачає безперешкодну передачу під час дощу, снігу або за інших атмосферних умов і зможе передавати гігаВт енергії.

Мікрохвильова технологія, за словами Яффі, існує багато десятиліть: ще у 1964 році вчені змогли передати енергію на вертоліт за допомогою мікрохвиль. Яффі каже, що при великій області передавача мікрохвилі будуть настільки розпорошені, що не будуть становити небезпеку для життя. Але головним їх недоліком залишається необхідність сотні запусків у космос, які дозволять побудувати космічну станцію. Все це виливається в десятки мільярдів доларів.

«На жаль, варто відзначити, суспільство не дуже любить мікрохвилі і лазери, оскільки мікрохвилі частіше асоціюють з мікрохвильовками на кухні, а лазери – з космічними битвами в науковій фантастиці».

Дослідження Яффі, про яке ми вже писали, зосереджено на так званих «сендвічних модулях» – елементів сонячних батарей, які перетворюють сонячне світло в енергію. Одна сторона «сендвіча» отримує сонячну енергію за допомогою фотоелектричної панелі, електроніка в центрі перетворює струм в радіохвилю, а антена на іншій стороні відправляє пучок на землю.

«Люди, напевно, не знають, що радіохвилі можуть передавати енергію, – говорить Яффі. – Оскільки звикли думати про радіо в контексті зв'язку, телефонів або телевізорів. Вони не замислюються про те, що радіохвилі можуть передавати енергію».

Незважаючи на те, що всі технології вже доступні для оснащення космічної сонячної батареї, Яффі вважає, що перша така станція з'явиться ще нескоро. Навіть незважаючи на те, що японці зробили таку станцію одним зі стовпів своєї космічної програми.

«Без науково-дослідної бази, яка у нас, у США, наприклад, що досліджує енергію термоядерного синтезу, навряд чи ми доб'ємося прогресу. Якщо японці досягнуть успіху в найближчі п'ять років, люди можуть заговорити про те, чому ми нічого не робимо».

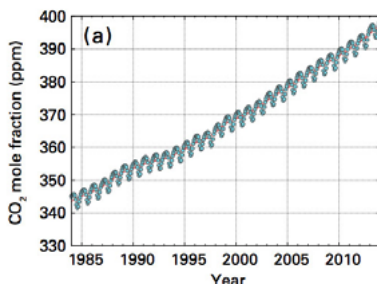
Зрештою, каже Яффі, складно сказати, що ця ідея життєздатна, поки ви насправді не спробуєте її реалізувати.

Екологи: рівень викидів CO₂ досяг небезпечного рекорду

Всесвітня метеорологічна організація (ВМО) завершила компіляцію оновлених даних, зафіксувавши концентрацію в атмосфері шкідливого парникового газу на рекордному рівні 396,0 часток на мільйон (промиле). Насправді це найбільший річний приріст з 1984 року, коли почали вестися стабільні записи. Концентрація CO₂ в атмосфері склала 142% до індустріальної епохи (1750 року), метану 253% окисли азоту 121%.

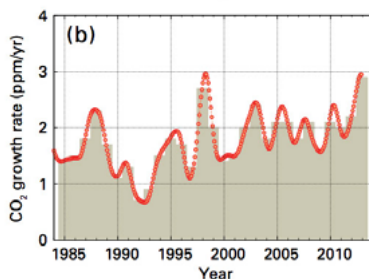


Графік зростання викидів парникових газів з 1985 року:



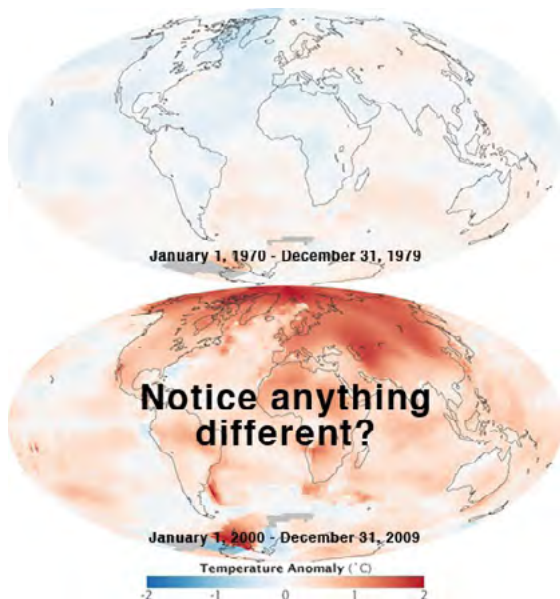
«Ми знаємо, без жодного сумніву, що наш клімат міняється і наша погода стає більш екстремальною у зв'язку з діяльністю людини, такий, як спалювання вугілля,» сказав Генеральний секретар ВМО Мишель Жарро.

Середній показник викиду парникових газів :



«Звіт про викиди парникових газів показує, що, він далеко не падає, концентрація вуглекислого газу в атмосфері минулого року збільшилася і продовжує рости найшвидшими темпами протягом майже 30 років. Ми повинні змінити цю тенденцію по скороченню викидів CO_2 і інших парникових газів по усіх напрямках, – сказав він, – у нас дуже мало часу». «Вуглекислий газ залишається в нашій атмосфері впродовж багатьох сотень років, а в океані ще довше. Минулі, справжні і майбутні викиди CO_2 матимуть кумулятивний вплив на глобальне потепління і окислення океану. Закони фізики не підлягають обговоренню», – сказав пан Жарро.

Карта глобального потепління :



Варп-двигун

У Космічному центрі Джонсона інженери NASA проводять тестові випробування нового двигуна, який здатен перетворювати електроенергію в тягу без застосування паливних елементів.

Перший прототип такого двигуна розробляли протягом 3 років. Наразі відбуваються первинні тести у глибокому вакуумі, але вже зараз стає зрозуміло, що принцип використання електромагнітного привода цілком реальний.

Якщо вченим вдасться створити повноцінний так званий варп-двигун, це кардинально змінить технологію ракетобудування. На космічний корабель буде встановлена компактна атомна електростанція, яка даватиме вдосталь енергії і важитиме значно менше.

Такі кораблі зможуть за декілька годин долати відстань до планет Сонячної системи і за відносно нетривалий час вилітати за її межі. Проте вчені зазначають, що така технологія може спричинити стрибок часу під час польоту.

Uprise – вітряна турбіна на причепі

Компанія Uprise створила незвичайну вітряну турбіну високої потужності, яку можна використати як у побуті, так і в промислових масштабах. Цей вітряк розташовується у причепі, який може пересувати за собою позашляховик, або будинок на колесах.



У складеному стані з турбіною Uprise можна їздити дорогами загального користування. Але в розгорнутому стані вона перетворюється на повноцінний вітряк заввишки п'ятнадцять метрів і потужністю 50 кВт.

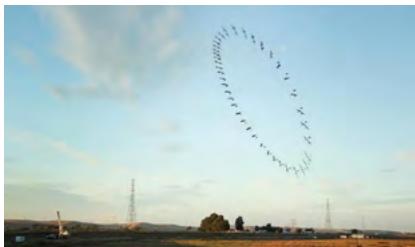


Uprise можна використати під час подорожей у будинку на колесах, для забезпечення енергією віддалених об'єктів або звичайних приватних житлових будинків. Встановивши цю турбіну у себе у дворі, її власник може навіть продавати надлишки електрики сусідам.



Makani Power – електростанція на основі повітряного змія

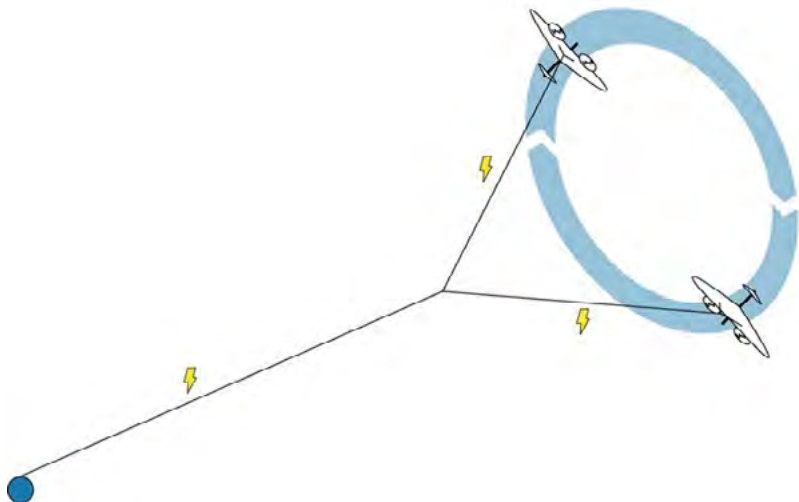
Makani Power – це проект однойменної компанії, що перейшла нещодавно у підпорядкування наполовину секретної лабораторії інновацій Google X. Ідея цієї технології одночасно проста й геніальна. Йдеться про невеликого повітряного змія, який може літати на висоті до одного кілометра і виробляти електрику.



Літальний апарат Makani Power оснащений вбудованими вітряними турбінами, які активно працюватимуть на висоті, де швидкість вітру значно більша, ніж на рівні землі. Отримана енергія в даному випадку передається по шнуру, що сполучає повітряного змія з базовою станцією.

Енергія також вироблятиметься від рухів самого літального апарату Makani Power. Смикаючи під силою вітру трос, цей повітряний змій змусить крутитися динамо-машину, вбудовану у базову станцію.

За допомогою Makani Power можна забезпечити енергією, як приватні будинки, так і віддалені об'єкти, куди недоцільно проводити традиційну лінію електропередач.



Betaray – скляна куля для акумуляції сонячної енергії

Сучасні сонячні батареї все ще мають дуже низький коефіцієнт корисної дії. А тому для отримання від них високих виробничих показників доводиться застилати панелями досить великі простори. Але технологія з назвою Betaray дозволяє збільшити ККД приблизно в три рази.



Betaray – це невелика по розмірах установка, яку можна розташувати у дворі, частки будинку або на даху багатоповерхівки. У її основі лежить прозора скляна сфера діаметром трохи менше одного метра. Вона акумулює сонячне світло і фокусує його на досить невелику фотоелектричну панель. Максимальний ККД цієї технології має приголомшливо високий показати у 35 відсотків.

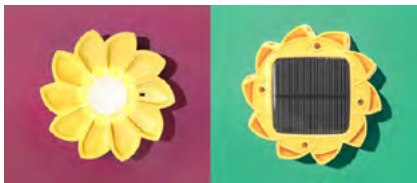
При цьому сама установка Betaray є динамічною. Вона автоматично підлаштовується під положення Сонця на небі, щоб у будь-який момент працювати на максимумі можливостей. І навіть вночі ця батарея виробляє електрику, перетворюючи світло від Місяця, зірки і вуличного освітлення.



Little Sun – сонячний соняшник для побутових потреб

Датсько-ісландський художник Олафур Еліассон дав старт незвичайному проєкту з назвою Little Sun, який об'єднує в собі творче начало, технології і соціальні зобов'язання успішних людей перед знедоленими. Йдеться про невеликий пристрій у вигляді квітки соняшника, яка упродовж дня наповнюється енергією від сонячного світла, щоб ввечерами нести освітлення в найтемніші куточки планети.

Кожен бажаючий може пожертвувати гроші на те, щоб сонячний світильник Little Sun з'явився в оселі будь-якої сім'ї з Країни Третього Світу. Лампи Little Sun дозволяють дітям, з віддалених сіл, віддавати



вечори під навчання або читання, без яких неможливий успіх в сучасному суспільстві.

Світильники Little Sun можна також придбати і для себе, зробивши їх частиною власного життя. Ці пристрої можна використати при виїзді на природу або для створення

приголомшливої вечірньої атмосфери на відкритих майданчиках.

Green Heart – спортивний майданчик, який перетворює спалені калорії на електроенергію



Багато скептиків сміються над спортсменами, стверджуючи, що витрачені ними сили, під час виконання вправ, цілком можна використати для вироблення електрики. Творці спортивного майданчика Green Heart пішли на поводу у такої думки і створили перший у світі набір вуличних тренажерів, кожен з яких є маленькою електростанцією.

Перший спортивний майданчик Green Heart з'явився у листопаді 2014 року в Лондоні. Електрика, яку виробляють на ній любителі фізичних вправ, можна використати для зарядки мобільних пристроїв: смартфонів або планшетних комп'ютерів.

Надлишки енергії майданчик Green Heart відправляє в локальні електромережі.

Giraffe Street Lamp – електростанція схована у гойдалках для дітей



Парадоксально, але змусити виробляти «зелену» енергію можна навіть дітей. Адже вони ніколи не проти що-небудь витворити, як-небудь пограти і розважити себе. А тому голландські інженери створили незвичайні гойдалки з назвою Giraffe Street Lamp, які використовують дитячу непосидючість у процесі виробництва електрики.

Гойдалки Giraffe Street Lamp виробляють енергію в той час, коли ними користуються за прямим призначенням. Розгойдуючись у сидінні, діти або дорослі стимулюють роботу динамо-машини, вбудованої у цю конструкцію.

Звичайно, отриманої електрики не вистачить для повноцінного функціонування приватного житлового будинку. Зате накопиченої за день ігор енергії цілком достатньо для роботи не дуже потужного вуличного ліхтаря упродовж кількох годин після настання сутінків.

Power Pocket : тепло людського тіла як альтернативне джерело енергії

Мобільний оператор Vodafone усвідомлює, що його прибутку стає більше, коли телефони клієнтів працюють цілодобово, а самі їх власники не турбуються про те, де знайти розетку для зарядки акумуляторів свого гаджета. А тому ця компанія спонсорувала розробку незвичайної технології з назвою Power Pocket.



Пристрої на основі технології Power Pocket мають знаходитися якомога ближче до тіла людини, щоб використати його тепло для виробництва електроенергії для побутових потреб.

На даний момент, на основі технології Power Pocket створено практичні товари: шорти і спальний мішок. Уперше вони були випробувані під час музичного фестивалю Isle of Wight Festival у 2013 році. Досвід виявився вдалим, однієї ночі людини в такому спальному мішку виявилось досить, щоб зарядити акумулятор смартфона приблизно на 50 процентів.

Екологічне поселення неподалік від Копенгагена



«Dyssekilde» – екопоселення неподалік від Копенгагена (Данія) – у 1990-ті роки ряд добровольців вирішили створити екологічно чисте село для вегетаріанців. Держава пішла їм на зустріч, з виняткової цікавості, виділивши гарну ділянку, очікуючи побачити комуну хіпі і растаманів, але проект виявився успішним, і ціле поселення з часом стало економічно незалежною державою.

Для будівництва будинків тут спочатку використовувалися солома, модрина, необпалена або перероблена цегла, льон, папір і навіть раковини мідій. Але незабаром поселенці стали менш строгими до себе і стали використовувати найбільш екологічні з сучасних матеріалів. 7 вітряних млинів забезпечують більше електрики, ніж Dyssekilde може споживати – 450 кіловат, цього вистачає, аби покрити потребу будинків співтовариства у 2,5 рази. Надлишки електроенергії продаються. (У Данії – одна п'ята усієї електроенергії вітряна.)





Серйозна увага у селищі приділяється воді – співтовариство використовує 60–65% води від середньо датського водоспоживання завдяки компостним туалетам і збору дощової води для змиву туалетів, пральних машин, і поливу садів.

Поселення, буквально, стало місцем сімейним: населення села близько 118 чоловік, 60 з яких – діти, переважно народжені тут.

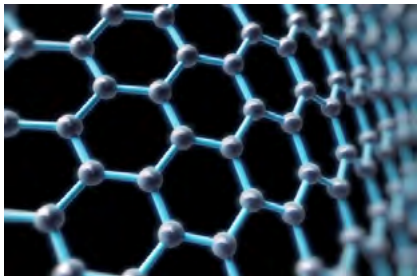
Продукти потрапляють на стіл з місцевої ферми. Крім того, у Dyssekilde самостійно справляються з переробкою відходів. За усіх необхідних умов, створених для комфортного життя у селі, значна частина землі Dyssekilde досі залишається незайманою, приваблюючи сюди диких тварин. Резиденти «зеленої зони» хочуть зберегти цю територію у первозданному вигляді. Кожен тут зайнятий своєю роботою і несе певну відповідальність за свою «ділянку» або сад, або, наприклад, поголів'я худоби. Свята відбуваються регулярно, а між ними поселенці займаються у вільний час футболом або кінним спортом собі на втіху. Дитячий садочок на території поселення працює коштом держави.

Як вирішується проблема терміну життя від одного заряду батареї?

Якщо розбудити середньостатистичного користувача телефону, планшета і розумного годинника серед ночі і запитати, чого йому бракує у сучасних пристроях, то, найімовірніше, він або вона скаже вам, що все ніби добре, але ось тільки батарею б більше. І тривалий час усе залишалося досить сумно, але ось на сході з'явилася надія.

Компанія Samsung відома тим, що довго думає, але якщо береться за щось серйозно,





то, як правило, доводить справу до кінця. І мова зараз не лише про телефони, планшети і розумний годинник, адже діяльність Samsung не обмежується тільки цими пристроями.

Як ми вже зазначали, нікого не здивує той факт, що проблема терміну життя від одного заряду батареї у сучасних пристроях – це найсучасніша з усіх проблем, що існує на даний момент в електроніці. Тому очевидно, що над її вирішенням працюють багато компаній, бо той, хто її здолає, отримає дуже великі прибутки. Адже усі захочуть купити смартфон або планшет, який живе у 2–3 рази довше за конкурентів.

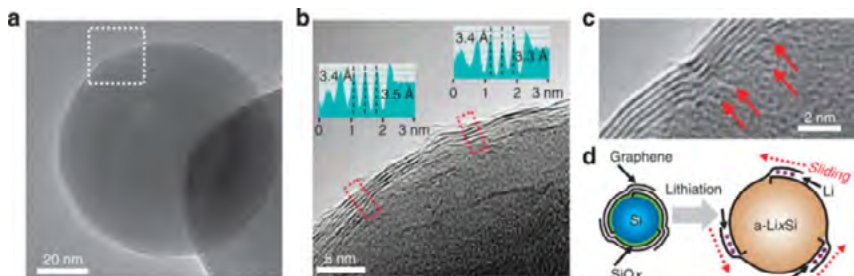
І ось у червні 2015 року підрозділ Samsung Electronics оголосив про те, що вони досягли певного прориву у поліпшенні літій-іонних батарей.

Основною заковикою було те, що пристрої «худнуть» у товщину, і, як наслідок, місця для розміщення батареї також більше не стає. Тож забезпечити приріст ємності заряду за рахунок приросту об'єму батареї явно не вийде. Отже, треба збільшувати енергетичну щільність акумулятора, тобто в той же об'єм запихати більше заряду.

Зробити це вдалося за допомогою графена. Графен – це особлива структурна форма вуглецевого кристала, що утворюється з шестикутних осередків, сполучених у плоску конструкцію завтовшки в один атом. Саме за новаторські експерименти з графеном (зокрема за нові способи його отримання) Андрію Гейму і Костянтину Новоселову з Манчестерського університету було вручено Нобелівську премію з фізики у 2010 році.

Однією з чудових властивостей графена, що використовувалася інженерами Samsung – його висока провідність і здатність бути «імплантованим» у кремнієві кристали без формування карбіду кремнію. За рахунок обробки катодів батареї у такий спосіб вдається досягти збільшення місткості батареї у 1,8–1,5 разів, у порівнянні з існуючими аналогами. Окрім цього, деградація на етапі двохсотого циклу заряду-розряду становить усього 28%. А це означає, що нові батареї зберігатимуть більше енергії і служитимуть довше.

Усе це звучить дуже круто, але є в цій бочці графенового меду і ложка тимчасового дьогтю. Як і з іншими передовими технологіями, не варто чекати, що вже наступні моделі будуть оснащені такими акумуляторами. Час, потрібний для того, щоб усе це вийшло на реальний комерційний ринок, складе як мінімум кілька років. Та й то, спочатку графенові батареї, ймовірно, варто чекати в автомобілях, а вже потім – в електроніці.



Інша корейська компанія, LG Electronics, а якщо точніше, підрозділ LG Chem, представила менш прогресивну, зате ближчу за часом концепцію. Завдяки технології «складання» батареї вдалося досягти дуже цікавої форми – шестикутника.

Причому дуже невеликого. Треба це, насамперед, для того, щоб використати подібну батарею в різній ношеній електроніці, особливо тій,

що має непрямокутну форму. У тому ж круглому годиннику, який у LG так само є, ця форма дозволить ефективніше використати простір і збільшити загальну місткість на 20–25%, що у сучасній ношеній електроніці може означати до чотирьох додаткових годин включеного екрану.

Крім цього, компанія працює і над іншими формами батарей, які можна буде застосовувати у найрізноманітніших пристроях. Ця затія може бути дуже актуальною у зв'язку з потенційним бумом різних штук для, так званого, Інтернету Речей.

І хоча усі ці технології, що обіцяють продовжити життя пристроїв від одного заряду, ще не знаходяться на полицях магазинів, але робота у цьому напрямі і, тим паче, успіхи в цій роботі, не можуть не радувати.



На кожному даху міста змонтовані сонячні батареї

У Японії ціле місто перейшло на сонячну енергію.

Місто Фуджисава представляє архітектурний комплекс, побудований з урахуванням останніх досягнень науки і техніки. Кожен дах будинку має сонячну панель, витрата води виявилася на 30% менше звичайного, а замість бензинових автомобілів і громадського транспорту жителі використовують велосипеди і електромобілі.

Управління містом здійснюється з центральної площі Fujisawa SST



Square. Фуджисава. Місто розраховане на проживання 3 тис. городян і має 1000 будинків. У місті вже оселилися перші жителі, а закінчення проекту будівництва заплановане на 2018 р.

Енергетичний баланс Фуджисави на 30% складається з електроенергії, що виробляється з альтернативних джерел. Насамперед це енергія Сонця – на кожному даху міста змонтовані сонячні батареї. Усі облаштування міської інфраструктури розроблялись з урахуванням економії.

У місті немає бензинових заправок. Проектувальники передбачили велосипеди, електрокари і інший екологічний транспорт. Замість бензинових заправок – розвинена мережа електричних заправок для електромобілів, доступних для оренди. Система управляється за допомогою датчиків і сенсорів, які управляють споживанням енергії: у той момент, коли по вулиці йдуть люди – система включає підсвічування і вимикає, коли нікого немає.

За розрахунками фахівців, такий підхід до будівництва дозволяє скоротити викиди вуглецю на 70%. Система проектувалася з урахуванням частих землетрусів – місто буде забезпечено усім необхідним упродовж трьох діб, навіть за повного припинення електропостачання ззовні.

Місто обладнане системою безпеки, за допомогою системи відеоспостереження у громадських місцях.

Загальна вартість будівництва склала 500 млн доларів. Незважаючи на значний бюджет, модель міста Фуджисава буде поширений: деякі речі – здоров'я людей, мінімізація шкоди довкіллю – не можна включити в окупність. Проте проект окупається, оскільки вартість енергії у Японії висока.

Реалізація проекту будівництва була доручена консорціуму Fujisawa SST Council, замовником виступала корпорація Panasonic.

Можливість відмовитися від газового опалювання

Тепло, яке має у розпорядженні Земля, може, замість звичного усім газу, опалювати житла. Найбільша кількість енергії, присутньої на планеті, виробляє Сонце. Його промені нагрівають поверхню Землі, водойми, повітря. Більше половини опалювальної енергії людство може безкоштовно «брати» у природи за допомогою спеціального насоса, що «добуває» енергію найближчої до нас зірки. Його ефективність вражає: витрачає пристосування один кіловат електричної енергії, виробляючи при цьому до шести кіловат теплової енергії. Відрізняється тепловий насос і тривалим експлуатаційним періодом – від його монтажу до виникнення необхідності у капітальному ремонті може минути два десятки років.

Що є цим пристосуванням? Воно призначене для підігрівання води і опалювання приміщень і є повністю безпечним для довкілля і здоров'я людини. Енергія від такого насоса виходить завдяки використанню тепла джерел з низьким потенціалом (різнорівнісними водойми, тепло земних надр), яке переноситься до «гарячих» теплоносіїв.

Пристрій обладнується циркуляційними насосами. Вони управляються за допомогою автоматизованої системи – спеціальні датчики допомагають підтримувати температуру у системі опалювання, максимально адаптовану під навколишній «клімат» – це дозволяє оптимізувати теплову виробітку.

Тепловий насос можна використати з усіма циркуляційними теплопровідними системами опалювання. Щоб він міг забезпечувати теплом площу у сто квадратних метрів, необхідно закупити устаткування, вартість якого складе чотири-п'ять тисяч євро.

Тепло для роботи теплового насоса «добувається» з кількох джерел, серед яких вода, земельний майданчик, надра нашої планети.

«Водне» тепло – найкращий спосіб отримати енергію. Для цього шланг, за допомогою якого передаватиметься тепло, кладуть або у землю дна водойми, або просто на його дно (під певною кількістю землі, яка трохи тепліша, ніж у самій водоймі). Оскільки шланг може спливати, його обладнали вантажем. При цьому один погонний м трубопроводу потребує п'яти кілограмів вантажу. Щоб «добувати» десять кіловат енергії, трубопровід повинен мати довжину три сотні погонних м.

Водойми – озера, моря – нагріваються сонячними променями, у землі під дном і у самій воді міститься сонячна енергія. Стовпчик термометра в



них дуже рідко опускається нижче чотирьох градусів тепла. Значна глибина припускає велику стабільність температури, тоді як ділянка недалеко від поверхні сильно схильна до сезонних температурних коливань.

Тепло за простою можна «добувати» з земельного майданчика. Упродовж літа верхній земний шар акумулює певну кількість енергії, яка може опалювати приміщення. При цьому опалювання буде ефективним за будь-якої погоди.

Щоб отримати тепло від землі, необхідно укласти по краях ділянки шланг з пластика. При цьому глибина його заглиблення має складати один метр. Краще, якщо земельний шар буде вологим. Проте підійде і суха земля – у такому разі просто збільшується «тривалість» використання шлангу. Трубопроводи, розташовані «по сусідству», не повинні знаходитися занадто близько один до одного – їх розділяє, як мінімум, один метр. У систему запускається екологічна незамерзаюча рідина, завдяки якій тепло і надходить у тепловий насос. Десять «опалювальних» кіловат здатні забезпечити 350–450 погонних м труб. Такий трубопровід поміститься на ділянці розміром 20х20 м.

Використання енергії земних надр дає можливість отримувати стабільну кількість тепла у будь-яку пору року. Така технологія «добування» тепла повністю безпечна в екологічному плані і відрізняється високим рівнем надійності.

Свердловина створюється за 1 день. На її розміри впливає ряд різних чинників; глибина свердловини може складати 60–200 метрів, а її ширина дорівнює 10–15 сантиметрам.

Монтажні роботи можуть виконуватися на ділянці, що має будь-яку площу. Майже нічого відновлювати після закінчення робіт не доведеться, свердловина не справляє значного впливу на довкілля. Процес не припускає участі в ньому верхнього шару земних вод, тому їх рівень залишиться таким самим, як і до буріння свердловини.

Земля містить досить велику кількість тепла, тож подібний тепловий насос матиме цілком пристойну ефективність – при використанні одного кіловата енергії він віддає близько шести кіловат на опалювання.

Цей метод потребує значної кількості фінансів, проте опалювальна система, що працює на основі тепла земних надр, відзначається безпекою, ефективністю, значним експлуатаційним терміном.

Хвилева електростанція Azura

Компанія Northwest Energy Innovations (NWEI) за підтримки міністерства енергетики США і ВМФ США здійснила тестове підключення до місцевої енергомережі електростанції, що виробляє енергію з океанських хвиль. Зараз хвилева станція Azura проходить перевірку на острові Гавайського архіпелагу Оаху, де у ВМФ є спеціальний прибережний

тестовий майданчик Wave Energy Test Site (WETS), розташований поряд з базою морських піхотинців.

Поки цей пристрій існує у єдиному екземплярі. Незвичність його конструктивного рішення полягає в тому, що, на відміну від класичних пристроїв, що виробляють енергію з хвиль, він отримує енергію не лише від вертикальних, а й від горизонтальних переміщень водних мас.

Пристрій являє собою маятник, нижня частина якого шарнірно прикріплена до океанського дна. До верхньої його частини прикріплений поплавець, сполучений з ротором генератора. Маятник під впливом хвиль коливається, здійснюючи горизонтальні рухи, а поплавець випробовує додаткову вертикальну дію хвиль. Здійснювані в результаті цих сил кругові рухи поплавця перетворюються на електричну енергію, що передається по підводному кабелю.

Зараз пристрій передає «екологічно чисту» енергію на базу морських піхотинців. Його максимальна потужність – 20 КВт. Зібравши дані про роботу цього пристрою, розробники з NWEI планують поліпшити, за необхідності, його дизайн, і, врешті-решт, перейти до створення повнофункціональних пристроїв потужністю від 500 до 1000 КВт, які плануються розташовувати на узбережжях у місцях, де глибина сягає від 60 до 80 метрів.

Міністерство енергетики США активно працює над альтернативними Ageoofcomp.infoами енергії. Минулого року воно пообіцяло організувати змагання для компаній і приватних осіб з розробки ефективних пристроїв для вироблення енергії з хвиль. Крім цього, міністерство планує зайнятися розробкою датчиків, інструментів та інших технологій для збору даних про характеристики океанських хвиль.

За оптимістичними оцінками міністерства, США зможе добувати з океану енергію близько 1400 ТВт/г на рік. Цього може вистачити, наприклад, на обслуговування 100 мільйонів домашніх господарств. Враховуючи, що приблизно половина американців мешкає неподалік від узбережжя, використання поновлюваної океанської енергії виглядає розумним і перспективним.



Використання енергії магнітного поля

Чи існує «ріг достатку» магнітної енергії?



На прикладі двигуна Минато і аналогічних конструкцій розглянуто можливість використання енергії магнітного поля і труднощі, пов'язані з її практичним застосуванням.

У своєму повсякденному житті польову форму існування матерії ми рідко помічаємо. Хіба що, коли падаємо. Тоді гравітаційне поле стає для нас хворобливою реальністю. Але є один виняток – поле постійних магнітів. Практично

кожен у дитинстві грав з ними, з пихтінням намагаючись розірвати два магніти, або з таким самим азартом з'єднати однойменні полюси, що уперто чинять опір.

З віком інтерес до цього заняття зникав, або, навпаки, ставав предметом серйозних досліджень. Ідея практичного використання магнітного поля виникла задовго до теорій сучасної фізики. І головним у цій ідеї було прагнення використати «вічну» намагніченість матеріалів для отримання корисної роботи або «дармової» електричної енергії.

Винахідливі спроби практичного використання постійного магнітного поля у двигунах або генераторах не припиняються і в наші дні. Появу сучасних рідкоземельних магнітів з високою коерцитивною силою підігрів інтерес до подібних розробок.

Значна кількість дотепних конструкцій різної міри працездатності заповнила інформаційний простір мережі. Серед них виділяється рушій японського винахідника Кохеї Минато.

Сам Минато за фахом музикант, але багато років займається розробкою магнітного двигуна власної конструкції, винайденого, за його словами, під час концерту фортепіанної музики. Важко сказати, яким музикантом був Минато, але бізнесменом він виявився хорошим: свій двигун запатентував у 46 країнах і продовжує цей процес сьогодні.



Слід зазначити, що сучасні винахідники поводяться досить непослідовно. Мріючи ошчасливити людство своїми винаходами і залишитися в історії, вони з не меншим старанням намагаються приховати деталі своїх розробок, сподіваючись у майбутньому отримати дивіденди з продажу власних ідей. Та варто згадати Миколу Теслу, коли той, для просування своїх

двофазних двигунів, відмовився від патентних відрахувань фірми, що освоювала їх випуск.

Повернемося до магнітного двигуна Минато. Серед множини інших, аналогічних конструкцій, його виріб вирізняється дуже високою економічністю. Не вдаючись до деталей конструкції магнітного двигуна, які все одно приховані у патентних описах, слід відзначити кілька його особливостей.

У його магнітному двигуні набори постійних магнітів розташовані на роторі під певними кутами до осі обертання. Проходження «мертвої» точки магнітами, яка, за термінологією Минато, називається точкою «колапсу», забезпечується за рахунок подання короткого потужного імпульсу на електромагнітну котушку статора. Саме ця особливість і забезпечила конструкції Минато високу економічність і безшумність роботи при високій швидкості обертання. Але твердження, що ККД двигуна перевищує одиницю, не має під собою жодного підґрунтя.

Для аналізу магнітного двигуна Минато і схожих конструкцій, розглянемо поняття «прихованої» енергії. Прихована енергія властива усім видам палива: для вугілля вона складає 33 Дж/грам; для нафти – 44 Дж/грам. А ось енергія ядерного палива оцінюється у 43 млрд цих одиниць. За різними, суперечливими оцінками, прихована енергія поля постійного магніту складає близько 30% від потенціалу ядерного палива, тобто, це одне з найенергоємніших джерел енергії.

А ось скористатися цією енергією далеко не просто. Якщо нафта і газ при займанні віддає відразу увесь свій енергетичний потенціал, то з магнітним полем все не так просто.

Заощаджена у постійному магніті енергія може здійснювати корисну роботу, але конструкція рушіїв при цьому доволі складна. Аналогом магніту може слугувати акумулятор дуже великої ємності з не менш великим внутрішнім опором. Тому відразу виникають кілька проблем: отримати велику потужність на валу двигуна при малих його габаритах і масі складно. Магнітний двигун з часом, у міру витрачання заощадженої енергії, втрачатиме свою потужність. Навіть припущення про те, що енергія заповнюється магнітним полем Землі, не може знівелювати цей недолік.

Головним же недоліком є вимога прецизійного складання конструкції двигунів, яке перешкоджає його масовому освоєнню. Минато до теперішнього часу працює над визначенням оптимального розташування постійних магнітів.

Тому його образи на японські корпорації, які не хочуть освоювати винахід, не мають підстав. Будь-який інженер, при виборі двигуна, насамперед поцікавиться його характеристиками навантажень, деградацією потужності упродовж терміну експлуатації і ще рядом характеристик. Подібної інформації по двигунах Минато, як втім, і інших

конструкціях, до теперішнього часу немає. Рідкісні приклади практичного втілення магнітних двигунів викликають більше питань, ніж захоплення. Нещодавно фірма SEG зі Швейцарії оголосила про готовність випускати під замовлення компактні генератори, приводом у яких слугує різна конструкція магнітного двигуна Серла.

Генератор виробляє потужність близько 15 кВт, має розміри 46х61х12 см і ресурс роботи до 60 МВт•г. Це відповідає середньому терміну експлуатації 4000 годин. Але які будуть характеристики наприкінці цього періоду?

Фірма чесно попереджає, що після цього потрібне повторне намагнічення постійних магнітів. Що стоїть за цією процедурою – неясно, але скоріш за все, це повне розбирання і заміна магнітів у магнітному двигуні. А ціна такого генератора складає понад 8500 євро.

Фірма Минато так само оголосила про укладення контракту на виготовлення 40000 вентиляторів з магнітними двигунами. Але усі ці приклади практичного застосування одиничні. Причому, ніхто не стверджує при цьому, що їх пристрої мають ККД більше одиниці і вони працюватимуть «вічно».

Якщо традиційний асинхронний двигун виконати з сучасних дорогих матеріалів, наприклад, обмотки зі срібла, а магнітопровід з тонкої сталеві аморфної стрічки (стеклометалл), то, при порівнянні з магнітним двигуном ціни, отримаємо близький ККД. При цьому асинхронні двигуни матимуть значно більший термін служби при простоті виготовлення.

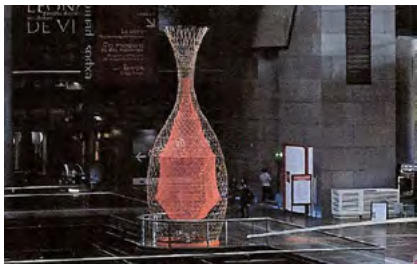
Підбиваючи підсумки, можна стверджувати, що досі вдалих конструкцій магнітних двигунів, придатних для масового промислового освоєння, не створено. Ті зразки, які працездатні, вимагають інженерного доведення, дорогих матеріалів, прецизійного, індивідуального налаштування і не можуть конкурувати з уже освоєними типами двигунів. І вже зовсім безпідставними є твердження, що ці двигуни можуть працювати необмежений час.

В умовах обмежених ресурсів планети

Оскільки населення Землі продовжує зростати, а кількість земних ресурсів неухильно скорочується, стає дедалі важче виробляти енергію, їжу і чисту воду. Однак прогрес нових технологій відкриває перед людством нові шляхи процвітання в умовах обмежених ресурсів планети.

Вежа Warka Water

У тих країнах, або місцевостях, що мають найменший доступ до чистої питної води серед усіх країн, жінкам і дітям доводиться здійснювати багатогодинні «подорожі» кожного дня, аби набрати води, яка часто є дуже каламутною і забрудненою відходами життєдіяльності свійської худоби та диких тварин. Вежа «Warka Water» була розроблена двома італійськими



інженерами і заснована на вельми простому принципі. Вона вловлює водяну пару з повітря шляхом конденсації. Дев'ятиметрова конструкція, виготовлена з легкого матеріалу, або із бамбуку і спеціальної поліетиленової тканини, збирає краплі води. Вона важить близько 60 кілограмів і може бути змонтована чотирма людьми

упродовж буквально кількох годин. Кожна подібна вежа може виробляти близько 100 літрів чистої, свіжої води щодня без найменших зусиль.

Енергетична вежа

Енергетична вежа – концепція, заснована на тому ж принципі, що й сонячна вежа, яка працює на потоках повітря. Однак, вона працює абсолютно протилежним чином. Замість підігріву повітря на землі, вона охолоджує повітря, щоб те спускалося вниз. Щоб досягти подібного ефекту, вчені розпилюють воду на верхівці вежі, імітуючи дощ. Падаюче вниз охолоджене повітря обертає лопаті турбіни біля основи башти.



Подібна вежа має бути дуже високою – близько 1000 м у висоту, що майже утричі вище Емпайр-Стейт-Білдінг і приблизно на 20% вище, ніж найвища будівля у світі – Бурдж-Халіфа. Незважаючи на розміри, вона була б відносно недорогою. Крім вироблення електроенергії, вежа також змогла б скоротити витрати з опріснення води приблизно на 50 відсотків.

Біохолодильник



Звичайні побутові холодильники, навіть екологічні моделі, споживають близько 8% усієї використовуваної середньостатистичною людиною електроенергії. З моменту появи ідеї холодильника у 1748 р. і перших прототипів цих пристроїв у 1920-і рр. холодинна техніка не особливо змінилася.

Конструкції холодильників, звичайно, відрізняються, але всі вони працюють на хімічних хладагентах, які становлять значну небезпеку для здоров'я. У 2010 році на конкурсі Electrolux Design Lab

молодий російський дизайнер Юрій Дмитрієв представив власну ідею холодильника майбутнього. Їжа в ньому має поміщатися у біополімерний гель, який поглинає тепло їжі і виробляє з нього світло. У такого холодильника немає двигуна, а 90 відсотків від його обсягу може бути використане як простір для зберігання продуктів.

Детонатор Mine Kafon

Понад 50 млн мін досі перебувають у землі таких країн, як Ангола, Камбоджа, Афганістан, Ірак і Мозамбік. Люди, як і раніше, регулярно наступають на них і позбавляються кінцівок або навіть життя. Знешкодження навіть однієї міни коштує близько \$ 1200. Враховуючи, що лише в одній Анголі є понад 20 млн не розмінованих пристроїв, країні потрібно більше \$ 24 млрд на розмінування.



Афганський інженер Масуд Хасані побудував недорогий детонаційний пристрій. При вазі у 70 кілограмів, цей пристрій досить важкий, щоб активувати міну, але досить легкий, щоб приводитися в рух вітром. Пристрій, зроблений з бамбука і біологічного пластика, який розкладається у природі і виглядає як кульбаба, а рухається, як перекотиполе. Пристрій може підірвати три або чотири міни, перш ніж зруйнується. Вартість Mine Kafon становить всього \$ 40.

Аерогель

Аерогель являє собою твердий матеріал, виготовлений з силікагелю шляхом видалення всієї рідини. При цьому молекулярна структура речовини залишається недоторканою. Цей матеріал на 99,98 % складається з повітря, що робить його надзвичайно легким, але дуже крихким. Аерогель може витримати вагу в 4000 разів більше власної, але при цьому його легко зламати, просто зігнувши. Зараз аерогель використовується у галузі освоєння космосу, для збору кометного пилу та ізоляції космічних кораблів. Вчені намагаються з'ясувати, як зробити аерогель більш стійким до зовнішнього впливу, щоб знайти йому ширше застосування.





Сойлент

Для приготування хорошої їжі потрібен чималий час. При цьому звичайна їжа містить багато жирів і зайвих калорій. Група молодих американських підприємців вирішила виправити цю проблему, замінивши звичайну їжу сумішшю мінералів і поживних речовин, необхідних організму. Сотні людей вживали напій «сойлент», харчуючись винятково ним упродовж кількох місяців. При цьому вони відчували себе краще, ніж будь-коли. Продукт досить дешевий у виробництві і його легко зберігати. А порція такої їжі коштує всього \$ 3.

Біолюмінесценція

Вчені намагаються передати рослинам здатність тварин, таких, як медузи і світлячки, створивши дерева, що світяться у темряві. Метою цього експерименту є заміна вуличних ліхтарів у містах. Щоночі на вуличне освітлення витрачаються величезні кошти і значні обсяги палива, тож за допомогою природного світіння можна заощадити мільярди. Поки вдалося змусити світитися лише крихітні кімнатні рослини.



Реактор, який працює на відходах ядерних реакторів.

Ядерна енергетика – дуже ефективний спосіб вирішити дилему викидів вуглекислого газу в атмосферу. Незважаючи на те, що кілька катастроф (Чорнобиль в 1986 р. і Фукусіма в 2011 р.) викликали страх і недовіру до технології, ядерна енергія в цілому набагато безпечніше і чистіше, ніж зазвичай використовувані види енергії. Але у ядерної енергії є власна проблема ресурсів. У ній використовується порівняно рідкісний ізотоп урану, уран-235.



Збіднений ізотоп урану-238 є побічним продуктом ядерного ділення і зазвичай вважається відходом, придатними лише для створення зброї. Компанія TerraPower розробляє новий тип реактора, що працює на урані, який складає близько 99% відходів ядерних реакторів. В одних США зараз існує понад 825 000 тонн цього матеріалу.



Сонячна плита

Сонячна плита – дешевий і екологічно чистий пристрій, здатний концентрувати сонячні промені на певній точці за допомогою дзеркал. Їжа на ній буде готуватися всього на 10–15% довше, в порівнянні зі звичайною плитою, але для такої плити не потрібно жодного палива. У країнах, що розвиваються, де у багатьох людей немає доступу навіть до базових зручностей, необхідним для комфортного життя, подібна самодостатня піч цінуватиметься на вагу золота.

Хиткі платформи

Основною проблемою поновлюваних джерел енергії, таких, як вітряні турбіни та сонячні батареї, є те, що вони вимагають величезного простору для вироблення достатньої кількості електроенергії. Також вони негативно впливають на красу природного пейзажу. Якщо кілька вітрових турбін на вершині зеленого пагорба або на тлі засніжених гір виглядають цілком красиво і природно, то тисячі таких турбін на невеликому просторі виглядають жахливо. Відповіддю на це питання може стати розміщення турбін на плаваючих платформах далеко від берега. Художник Фелікс



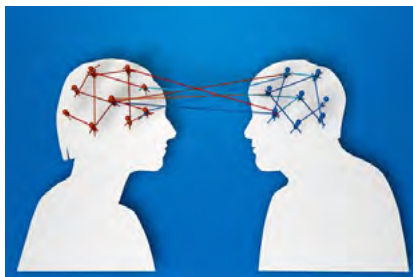
Чонг представив свій проект «Хиткі платформи», які будуть плавати по морю і використовувати силу вітру завдяки вітрилам. При цьому вони також будуть поглинати енергію припливів і відпливів за допомогою установок у своїй підводній частині. Більше того, навіть якщо людина пройде по поверхні такої платформи, то вона виробить електроенергію.

V. Регулятивно-управлінська функція свідомості



Розвиток технологій телепатії

Телепатія завжди здавалася нам здатністю з області наукової фантастики. Але сьогодні фахівці зі сфери нейробіології і робототехніки вже проводять експерименти, які



дозволяють людині силою думки управляти шурячим хвостом, чужою кінцівкою або передавати слова в іншу країну. Цікавий матеріал на цю тему нещодавно був опублікований на сайті The Conversation.

За останні двараки учені з різних країн провели кілька досліджень, які доводять, що взаємодія «от-мозга-к-мозгу» (brain – to – brain interface, або BBIs), – це не наукова фантастика, а цілком реальна річ. Контакт лише за рахунок активності головного

мозку вже спостерігався у двох тварин, у двох людей і навіть у людини і лабораторного щура.

У 2013 році групі фахівців з Вашингтонського університету (США) вдалося створити і вперше випробувати на практиці метод телепатії. У рамках експерименту вони використали технологію електроенцефалографії (ЕЕГ), яка дозволяє записувати електричні сигнали головного мозку, і метод транскраніальної магнітної стимуляції (ТМС), що дозволяє вибірково підвищувати активність кори головного мозку без проникнення, за допомогою коротких магнітних імпульсів. У рамках дослідження двоє людей мали разом грати у комп'ютерну гру, – ось тільки дивитися один на одного і обмінюватися усними повідомленнями і знаками не можна було. Замість цього, перший учасник – «посилач» – мав подумки уявляти собі, куди повинен рушити курсор. Електроенцефалограф записував цей сигнал і передавав його через Інтернет на апарат ТМС. Цей пристрій стимулював ділянки кори головного мозку «одержувача», так що «посилач» міг без слів добитися від нього потрібного руху пальців.

Фахівці з Університет Корі (Південна Корея) і університету Бостона (США) використали інші технології: транскраніальний ультразвук (transcranial focused ultrasound, що фокусував FUS), здатний без хірургічного втручання модулювати нейронну активність в потрібних зонах, і інтерфейс для перекладу електричних імпульсів мозку в комп'ютерні команди. Це дозволило у рамках тесту встановити зв'язок між мозком людини і мозком лабораторного щура. Учасник експерименту дивився на світлову плямочку на моніторі, уявляючи, куди вона має рушити. Інтерфейс перекладав цей сигнал комп'ютерною мовою і перенаправляв його обладнанню FUS. Воно за допомогою ультразвуку доставляло сигнал у ділянку мозку щура,

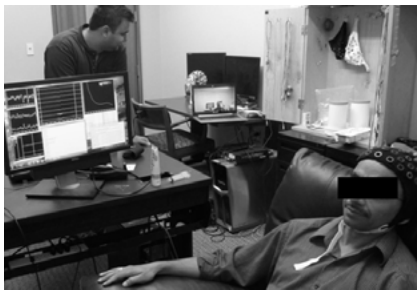
що відповідає за рухи її хвоста. В результаті, хвіст рухався туди, куди подумки направляла його людина.

Як влаштований процес передачі даних від мозку до пристрою і від пристрою до мозку? Це можливо завдяки здатності нейронів відправляти один одному сигнали за допомогою синаптичної передачі – процесу руху між нервовими клітинами хімічних речовин, що викликають в них спалахи електричної активності. Синаптична передача – основа усього механізму роботи нейронної тканини. Пам'ять, моторика, емоції, когнітивні навички, – все спирається на неї. Клітини мозку пов'язані один з одним, так що безліч маленьких електричних спалахів дає добре відлагоджену пульсуючу електричну активність – так звані мозкові хвилі.

Записати мозкові хвилі дозволяє ЕЕГ. Залежно від того, чим зайнятий мозок, вони можуть виглядати по-різному: наприклад, у фазі швидкого сну на стрічці записів повно гострих піків і глибоких провалів, а у фазі повільного сну мозкові хвилі більше нагадують рівні синусоїди. Дані, отримані у ході ЕЕГ, можна трансформувати в комп'ютерні команди. Такий «переклад» вже використовується в медицині: приміром, він дозволяє робити нейропротези – маленькі пристрої для підтримки і відновлення функцій мозку. До них відносяться, зокрема, кохлеарні імпланти – апарати для поліпшення слуху, одна частина яких імплантується у внутрішнє вухо, а інша – прикріплюється на волосся або шкіру на голові. Такі прилади зроблені для людей з нейросенсорною приглухуватістю (викликану ураженням органів внутрішнього вуха, слухового нерва або центру в головному мозку), яким не допомагають слухові апарати.

Взаємодія «від мозку-до мозку» між двома людьми

«Електрична» природа мозку дозволяє не лише відправляти, а й приймати сигнали. Робити це можна за допомогою апаратів транскраніальної магнітної стимуляції (ТМС). Такі пристрої створюють навколо голови магнітне поле, що дозволяє без хірургічного втручання підвищити електричну активність зони мозку під ними. Поки у рамках досліджень зазвичай йдеться про області, пов'язані з моторикою. ТМС може стимулювати рух руки, ноги або навіть одного пальця. Зараз учені працюють над створенням приладів, які зможуть «фільтрувати» загальний «шум» мозкових хвиль, так що апарати ТМС виявляться здатні знаходити і передавати тільки



потрібні сигнали. Це дозволить створити штучний канал комунікації в області рухів – спершу, між тваринами у лабораторних умовах.

Успішні експерименти, не пов'язані з моторикою, також проводилися. У серпні 2014 року фахівцям компанії-розробника роботів Axilum Robotics (Страсбург, Франція) і нейробіологам з університету Барселони вперше вдалося добитися телепатичної передачі усвідомленої думки між двома людьми. Вони використали технології ЕЕГ і ТМС; при цьому «посилач» знаходився в Індії, а «одержувач» – у Франції. Учені перевели слова в двійковий код: іспанське «hola» дорівнювало 1, а італійське «ciao» – 0. Індійський «посилач» думав про одне з цих слів, апарат ЕЕГ передавав електричний сигнал, відбувалося кодування, після чого повідомлення приймав апарат ТМС, розміщений над зоровою зоною кори головного мозку «одержувача». В результаті людина у Франції бачила спалахи світла, схожі на сигнали маяка, і, знаючи код, могла перевести їх назад у слова: «hola» або «ciao».

Телепатична передача усвідомленої думки між двома людьми



0, 1, 1, 0, 0, ...
Internet



Цей прототип «мозкового телеграфу» поки не можна ніде використати, але у винаходу – великий потенціал. Його застосування можливе, наприклад, у рамках психотерапії, включаючи когнітивну поведінкову терапію, у процесі навчання новим або втраченим

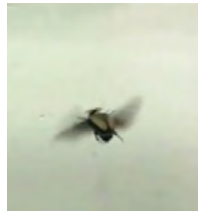
моторним навичкам, в області роботизованого дослідження і вивчення важкодоступних місць на Землі, Марсі і інших планетах.

Розробка навіть може дати початок новій професії – нейрокриптографії. Фахівці такої області, у теорії, займатимуться шифруванням і створенням кодів, відповідних для головного мозку людини і, можливо, ґрунтованих на простій системі світлових знаків азбуки Морзе, – коротких і довгих спалахів світла. Зараз така перспектива, звичайно, здається фантастичною. Але варто згадати, що британський криптограф Алан Т'юринг створив одну з перших в історії моделей комп'ютера – революційний пристрій для злому німецького коду Enigma – менше 80 років тому.

Керування польотом комах

Жуків-рятувальників тренують у Сингапурі. Тамтешні вчені навчилися керувати польотом комах за допомогою дистанційного пульта. Маленький прилад на спині жука стимулює певні групи м'язів і змушує його повертати у потрібний бік.

У майбутньому вчені сподіваються використувати цей винахід у пошукових операціях. Зокрема, жуки зможуть допомагати рятувальникам розшукувати людей під звалами, літати з міні-відеокамерами до важкодоступних або небезпечних місць.



Як домогтися успіху

Ми часто чуємо про те, як домогтися успіху, як стати кращим і багатшим. І для кожного не секрет, що для втілення своєї мрії потрібно докласти чимало зусиль. А для цього ми повинні подумати, чого ми дійсно хочемо. Можна все життя хотіти, і нічого при цьому не робити. Безліч людей мріють стати багатими і знаменитими, але лише мала кількість докладає для цього всіх своїх зусиль. У цій статті спробуємо розібратися в тому, як треба намагатися робити кроки на шлях до власного успіху.



Отже, для початку потрібно розібратися, чого ви хочете насправді. Згадайте, про що ви мріяли у дитинстві, ким себе уявляли? Найголовніше для вас – це для початку зрозуміти, чого хоче серце і до чого лежить душа. Адже неулюблена справа не буде приносити ні емоційного задоволення, і часто не просуває до успіху.

А тепер поговоримо про ті невеликі кроки, які мають просунути вас назустріч мрії:

- Найголовніше це усвідомлення того, як ви бачите ваше життя. Задайте собі питання і подумайте гарненько, чого ви чекаєте від свого життя, до чого хочете прагнути. Подумайте про ваші сильні сторони і таланти, або навіть хобі. Адже, якщо замислитися, просте захоплення можна перетворити на щось величезне, велике діло.

- Друге, про що ви повинні замислитися, так це про вашу впевненість у собі. Будьте, насамперед, чесні і відкриті. Не покладайтеся на чужі можливості і мізки, все має йти від серця.

– Доводьте кожну свою справу до кінця. Не зупиняйтеся на півшляху і не кидайте розпочате.

– Будьте наполегливіші. Відмовлять в одному місці, задумуються в іншому. Ми з захопленням дивимося на людей, які підкорюють вершини. А тепер подивіться на себе, чи готові ви до того, щоб боротися і йти до кінця? Якщо так, то дерзайте.

– Дуже важливим пунктом є не зламатися і не опустити голови при найменшому докорі. Звичайно, коли вам дорікають, тикають помилками, це не дуже приємно. Але хто сказав, що буде легко? Лише пройшовши через труднощі і закиди, ви зрозумієте, що це зробило вас сильнішим. Ви замислитесь над своїми помилками, зробите висновки і просто підете далі вперед.

– Будьте оптимістичніше. Ніщо не надихає і не додає так сил, як гарний настрій і відмінне самопочуття.

– Зосередьтеся на власній справі, відпочивати, звичайно, теж треба, але все-таки краще більше часу концертувати свою увагу на справі.

– Одним з головних пунктів вашого плану на просування має бути відданість справі, бажання і пристрасть, з якими ви його виконуєте. Лише вони зможуть привести вас до бажаного.

– Вкладіть душу у свою справу. Думайте, міркуйте, як можна поліпшити, які ідеї можна використати для справи.

– Будьте незалежні. Чи не відштовхуйтеся від чужих почуттів. Ваше життя тільки ваше і проживати його так, як хочуть інші, не варто хоча б через те, що це в жодному вигляді не зробить вас щасливим, а зробить лише вічно чимось зобов'язаним.

На завершення цього, варто сказати: не бійтеся робити кроки вперед. Страх, що огортає душу, здатний зробити людину замкнутою і невпевненою. Отже, зірвіть ці кайдани і йдіть уперед. Краще вже зробити і пошкодувати, ніж шкодувати, що не зробив.

Ліси вирубаються досить швидко



Дослідники WWF (Всесвітній фонд дикої природи) б'ють тривогу, адже усі природні заповідники мають «гарячі точки», де ліси вирубаються досить швидко. Враховуючи це, вже через кілька десятиліть у таких місцях зникне 170 мільйонів гектарів площі лісів.

Площа лісів, які можуть зникнути, приблизно дорівнює лісам, що простягаються територіями декількох європейських країн.

До переліку «гарячих точок» потрапили заповідники Амазонки, Гран-Чако і Серрадо, западина Конго, Чоко-Дарен, східне узбережжя Австралії, район річки Меконг в Південно-Східній Азії. Велика кількість рідкісних рослин та тварин, а також птахів перебуває під загрозою, адже вони напряму залежать від дерев.

Знищення лісів розпочалось через зростання сільського господарства, яке спричинило незаконну вирубку дерев.

Експерти WWF звернулись до урядів країн із закликом здійснити усі необхідні заходи для збереження заповідників. У разі, якщо ситуація залишиться незмінною, то до 2050 року ми втратимо 230 млн га лісу.

Метеорологічна служба проти вітроенергетики

У Німеччині набуває актуальності нова проблема, спричинена переходом на поновлювальні джерела енергії. Німецька метеорологічна служба (der Deutsche Wetterdienst, DWD) занепокоєна тим, що розвиток вітроенергетики унеможливорює точне прогнозування погоди, адже ротори численних вітроелектростанцій впливають на виміри радарів.

Вітрові установки вводять в оману метеорологічних експертів. Іноді реальна буря стає невидимою для метеослужби, оскільки перед фронтом поганої погоди обертається

забагато вітряків. Питання настільки серйозне, що надійні прогнози штормів, сильних дощів і снігу можуть залишитися у минулому.

Проблему загострило рішення адміністративного суду у Трірі, який дозволив установлення вітроелектростанцій у робочій зоні метеорологічних радарів, проігнорувавши приписи Всесвітньої метеорологічної організації (WMO), які передбачають двадцятикілометрову захисну зону.

Що дуже вигідно одним, створює проблеми іншим.

Захисні зони навколо 17 німецьких метеорологічних радарів дорівнюють 3% площі Німеччини, яка донині була недосяжною для вітроенергетики. У разі повного скасування захисної зони для галузі, ця значна територія, враховуючи те, що місця для нових вітроелектростанцій у країні стає все менше.



Село обігрівається від котельні, яка працює на сонячній енергії



В Україні опалення приватних будинків – це проблема власників будинків. Практично немає сіл, де використовують централізовані системи опалення, тим паче такі, які мають обладнання на основі відновлювальних джерел енергії. Інші приклади можна побачити в Європі, зокрема – у Німеччині.

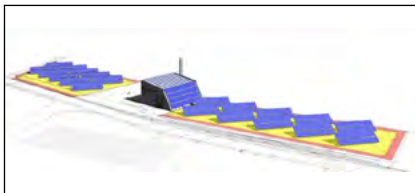
Цим прикладом може бути співпраця компанії Ritter XL Solar і мешканців села Бусінген, яке знаходиться на півдні Німеччини. Інноваційний проект, реалізований тут використовує сонячну теплову енергію для системи централізованого опалення.

У літній період вся гаряча вода виробляється тільки за допомогою сонячних колекторів. Працюють вони на систему опалення у міжсезоння, допомагаючи котлам, які використовують дров'яну тріску. Цікавим є те, що саме село знаходиться на території Швейцарії, але належить Німеччині – воно не має державної підтримки для відновлювальної енергії.

У сільській котельні використовуються два котли із загальною потужністю 1350 кВт (один має 900, а другий 450 кВт). Тепла від котельні вистачає для 1300 мешканців села, а також для місцевих ресторанів та готелів. Щоб не забруднювати атмосферу, котли мають електронні фільтри.



Вакуумні сонячні колектори займають площу 1100 м²: частина з них, 100 м², встановлені на південному фасаді, а решта колекторів розміщені на двох полях поряд з котельнею. Загальна потужність геліополя складає 500 кВт і це дає можливість забезпечити 107 будинків гарячою водою в період з березня по жовтень. Упродовж року геліотермічна установка видає 600 тисяч кВт•г, що економить 800 м³ тріски.



Теплотраса має довжину 6 км і до неї підключено понад 100 споживачів теплової енергії з відновлюваних джерел енергії. Кожен будинок обладнаний квартирним тепловунктом і лічильником теплової енергії.

На створення центральної котельні з твердопаливними котлами та сонячними колекторами, для тепломережі та встановлення тепловунктів затрачено 3,5 млн євро. Паливо постачають місцеві підприємства, що дає надходження додаткових коштів в регіональний ринок.

Село Бусінген стало прикладом того, як у масштабах цілого селища без державної підтримки можна впровадити системи для використання відновлюваних джерел енергії. Щорічне запобігання викидів в атмосферу має значення 1200 тонн CO₂ – це дуже важливий показник для сталого розвитку території.

Пілотний проект реалізований на котельні у Маріуполі

Пілотний проект реалізований на котельні в Приморському районі, яка тепер весь літній період безперебійно забезпечує гарячою водою мешканців навколишніх висотних будинків.

«Впровадження технології низькопотенційних поновлюваних джерел енергії – геліополі з використанням акумулятора тепла – стало можливим у результаті реалізації пілотних проектів у сфері ЖКГ по договору, укладеному між ККП «Маріупольтепломережа» та Головним управлінням ЖКГ у Донецькій області, і обійшлося в 2 млн 300 тис. грн. Місто профінансувало з цієї суми 680 тис. грн, решту виділила область», – розповів директор ККП «Маріупольтепломережа» Дмитро Раус.



За його словами, нові технології дозволяють повністю відмовитися у літній період від використання природного газу і таким чином не тільки заощадити кошти на енергоносії, але і скоротити викиди шкідливих речовин та газів з парниковим ефектом у навколишнє середовище.

«Реальна економія за неопалювальний період складе для підприємства не менше 335 тис. грн з урахуванням скорочення фонду оплати праці, оскільки виробничий процес на котельні тепер повністю автоматизований і забезпечує безперебійну роботу всього обладнання без участі обслуговуючого персоналу», – сказав Дмитро Раус.



Він також зазначив, що автоматика чітко відстежує потреби об'єкта в гарячому водопостачанні і, залежно від погодних умов, самостійно регулює роботу всіх систем – повідомляє офіційний сайт Маріупольтепломережі.

Підігрівають воду 77 сонячних колекторів німецької фірми «Будерус Логасол». Для того щоб установка працювала безперервно, у схемі передбачено латентний тепловий акумулятор, який, в разі нестачі тепла, включає в роботу 4 теплових насоси.



Фахівці «Маріупольтепломережа» порахували, що проект окупиться протягом п'яти років, однак для споживачів ніякої економії сучасні технології не принесуть. – «Тариф на гарячу воду і тепло в Маріуполі єдині для всіх користувачів», – підсумував Дмитро Раус.

Багато видів біомаси та відходів – це наші ВДЕ

В часи, коли багато країн почали використовувати відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) для покращення своєї енергетичної безпеки та зменшення тиску на довкілля, українцям теж треба «подивитися під ноги» – на нашій землі маємо надзвичайно багато видів біомаси та відходів, які потрібно використовувати – це наші ВДЕ.

Найбільш знайомим джерелом відновлювальної енергії є деревина, а саме відходи **деревини**: тирса, тріски, стружка, відходи фанери, обрізки, рейки, кора, гілки та обрізки дерев та кущів і т.п. Для багатьох підприємств деревопереробки – це постійні непродуктивні витрати, адже необхідно витрачати гроші на вивезення відходів з території. Неприпустимим є відкрите спалювання деревних відходів на території підприємства – це попадає під санкції контролюючих органів.

Сучасні технології дозволяють перетворювати деревні відходи в джерело доходів. Для цього їх потрібно пресувати. Пресування вирішує дві проблеми: майже в 5 разів зменшує транспортні витрати за рахунок зменшення обсягу відходів і забирає з відходів воду. Отримується досконале паливо для котлів. При отриманні 1 т пелет чи брикетів «розчищається» місце від 7–8 кубометрів тирси.

Ще недавно всі відносили солому до відходів, але тепер є й інший підхід до неї – джерело енергії. При вирощуванні однієї тонни зерна отримують від 1,5 т (ячмінь) до 2,4 т (кукурудза) соломи. Частину соломи складують на полях, частину приорюють. Але є багато випадків спалювання на полях, що абсолютно неприпустимо. Для транспортування, зберігання і наступного використання солому пресують в рулони або тюки.

Солома має багато варіантів використання, найбільш вигідно використовувати її у якості палива. Солома звичайно має відносно низьку відносну вологість (не більше 25%) і достатньо високу теплоту згоряння: пшенична солома має 17–18 МДж/кг, рапсова – 16–17 МДж/кг, кукурудзяна – близько 18 МДж/кг.



Гранули соломи є ефективним, а головне – дешевим паливом, яке можна використовувати для сушіння зерна, опалення приміщень. При спалювання однієї т соломи виділяється близько 3 МВт теплової енергії, а це означає заміну 333 кубометрів газу. За підрахунками українських с/г підприємств, собівартість однієї т тюкованої соломи складає 200–250 грн (2014 рік). Солома добре гранулюється і брикетується. У пресованому вигляді може подаватися в котли з автоматичною подачею.



При отриманні насіння соняшника, рису чи гречки отримують **лушпиння**, яке стало сировиною для твердого біопалива – гранул та брикетів. В Україні такі можливості мають на олійних заводах, яких є кілька десятків великої потужності, та понад 500 малих виробництв. У південних районах країни доцільно виготовляти пелети і брикети з лушпиння, які можна перевозити на більшій відстані для продажу електростанціям.



Гній і послід – це практично основна продукція тваринництва і птахівництва. І це не помилка, адже щоденно гній і послід утворюються у гігантських кількостях. Для прикладу, середня птахофабрика виробляє близько 150–200 тонн посліду щодобово, приблизно стільки ж, скільки і товарного м'яса. Утилізація гною і посліду стає

актуальною пролемою птахофабрик і тваринницьких комплексів.

При переварюванні рослин і зерна тваринами і птахами, не всі елементи рослин засвоюються – частина потрапляє в гній або послід. Це перетворює відходи на добриво. Але пряме використання посліду (гною) у якості добрива неможливе. Головною причиною є те, що в гної і посліді є шкідлива (патогенна) мікрофлора. Птахофабрикам і тваринницьким комплексам потрібна високоефективна технологія прискореної ферментації курячого посліду (гною) і відходів виробництва для отримання компосту, а в подальшому й гранульованого органічного добрива або твердого біопалива.

Торф – це дуже великі доходи, що лежать у нас під ногами. Світові поклади торфу займають 3% суші, а третина з них має промислове значення.

Торф є екологічно безпечним відносно простим в добуванні, а головне – відновлювальним природним ресурсом. Містить він 50–60% вуглецю. Теплота спалювання (максимальна) – 24 МДж/кг. З початком масового використання автоматизованих котлів, які працюють на паливних гранулах і брикетах, ростом цін на газ, використання торфу як місцевого палива стає особливо актуальним.



Існує технологія надтоного подрібнювання торфу з одночасним сушінням, що відкриває перед торфопереробниками абсолютно нові можливості.

Тростина – це багатолітня трав'яниста рослина з сімейства злаків. Біля річок та озер можна бачити кілометрові зарості (до 4 м) рослин з сіро-зеленим листям – їх часто називають плавнями. Врожайність зеленої маси тростини до 20 т з гектара. В біомасі тростини високий вміст води (50%), але після повітряної сушки, а також завдяки збиранню в зимовий час рівень води знижується до 20–30%.



Це вже сприяє виробництву гранул і брикетів з мінімальними затратами енергії на сушіння. Високий рівень лігніну в тростині – полімеру, який є природним «клеючим» матеріалом, покращує фізичні параметри паливних гранул та брикетів. Тростина має високу теплотворну здатність. Затрати на вирощування тростини є мінімальними (або зовсім відсутні). Потрібні тільки затрати на збирання (заготлю). Врожай можна збирати щорічно, при цьому зарості тростини мають стійку тенденцію до розростання. Через наявність кремнію, тростина є складною при подрібненні та пресуванні, а також при спалюванні. Тут потрібні відповідні технології.

Трава – це зелена маса, яка в основному використовується у вигляді корму для тварин. Є економічно вигідним виробництво гранульованої трав'яної муки – близько 60 євро/тона, а вартість продажу – понад 100 євро.

Сапропель – це перегнилі рештки рослинного і тваринного



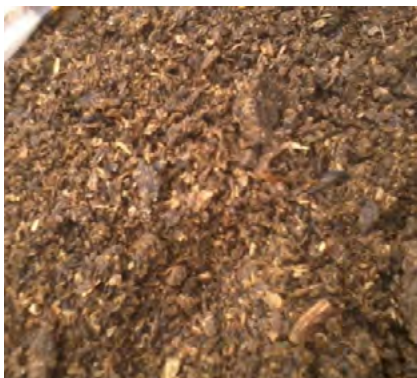


походження на дні боліт, озер які мають велику кількість органічних речовин у в'язкому стані. Подібно до торфу, сапропель є хорошим добривом. Європейські країни мають щорічну потребу в 7 млн т цієї сировини. Сушіння та гранулювання сапропелю може стати рентабельним бізнесом Для перевезення на великі відстані його потрібно висушувати і гранулювати.



Лігнін – це полімерний матеріал, який міститься в оболонці рослинної клітини. Лігнін зв'язує молекули целюлози між собою, перетворюючи рослинні тканини на тверді, здерев'янілі. Отримують його при виробництві целюлози і при гідролізі. Деревина листяних порід має 20–30% лігніну, хвойних – до 50%. Найбільш можливим на сьогодні способом використання лігніну є застосування його у якості беззолного твердого палива. Лігнін чудово гранулюється і брикетується.

Теплота спалювання в 1,5 раза вища від целюлози. Ціна лігніну є низькою (лише витрати на збирання та транспортування), а виробництво паливних пелет і брикетів з лігніну є високорентабельним бізнесом.



Теплота спалювання в 1,5 раза вища від целюлози. Ціна лігніну є низькою (лише витрати на збирання та транспортування), а виробництво паливних пелет і брикетів з лігніну є високорентабельним бізнесом.

Макуха – побічний продукт, що утворюється при виробництві олії. Це спресоване насіння рослин без витисненої з них олії. В цьому виробництві є шрот – отримується після пресування і екстракції олії при цьому в ньому залишається до 1,5–2% олії. Макуха і шрот використовуються при готуванні комбікормів, а для можливості тривалого зберігання треба використовувати обладнання для сушіння і гранулювання.

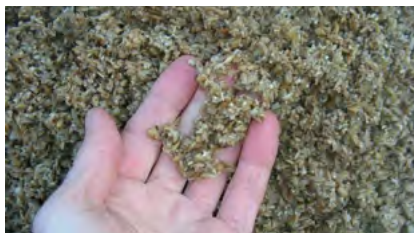
Буряковий жом – це побічний процес виробництва цукру, коли за короткий період утворюються десятки і тисячі тонн жому. Використати його для згодовування в повному обсязі неможливо – можна консервувати або утилізувати. Жом є чудовою сировиною для роботи біогазової установки.



Барда (спиртова, післяспиртова) – це побічний продукт виробництва спирту, причому на 1 літр спирту приходить 10–15 літрів барди (містить 5–10% сухих решток). Після зневоднення в спеціальних сепараторах до вологості 50–60% її можна використовувати у якості корму, а при вологості 10% – можна пресувати в гранули.



Пивна дробина – відходи пивоваріння. На одній середній пивоварні утворюється щорічно до 35 тисяч тонн цих відходів, а всього в Україні таких заводів біля 150. Цей продукт теж є сировиною для біогазу.



Костриця льону і конопель складається в основному з целюлози (45–58%), лігніну (21–29%) і пентозанів (23–26%). Костриця має можливість використовуватись у вигляді будівельних та теплоізоляційних матеріалів.



Передумови створення штучного інтелекту

В одному із фільмів штучний інтелект Альтрон одержимий ідеєю винищування людства.

Він був створений, щоб захищати світ, але, на його думку, люди – це головна загроза світу.

Досягнення учених у сфері штучного інтелекту (ШІ) змусили багатьох насторожитися. Що якщо ми створимо машину розумнішу, ніж ми? Як у такому разі ми зможемо запобігти «Альтрона?» Саме цю проблему намагався розв'язати Нік Бостром, директор Інституту майбутнього людства при Оксфордському університеті, у своїй книзі «Суперінтелект: Шлях, Небезпеки, Стратегії (Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies)».

Те, що Альтрон хоче врятувати світ, викоренивши людство, Бостром називає «збоченим тлумаченням» – випадок, коли ШІ виявляє якийсь спосіб досягнення кінцевої мети, що порушує наміри програмістів, які визначали цілі. Наприклад, якщо запитати у ШІ, як викликати у людини посмішку, він може спробувати вчинити маніпуляцію з лицевими нервами, щоб змусити особу «застигнути» в посмішці.



Бостром відмічає, що навіть безневинні цілі можуть нести небезпеку, якщо вони не продумані належним чином. Наприклад, якщо ШІ наказано довести або спростувати гіпотезу Римана, одну з найважливіших невирішених проблем в математиці, він може почати домагатися цієї мети, намагаючись перетворити усю систему у комп'ютери або ж атоми в

органах тих, хто просив відповідь.

Можна сперечатися, що «безглуздий» ШІ представляє реальнішу загрозу, ніж гіперрозумний. Проте, навіть у віддаленій перспективі, штучний супер-інтелект представляє потенційну небезпеку. Бостром говорить, що «безглуздий» ШІ може викликати крах фондового ринку або навіть військову кризу, але супер-інтелект може знищити усю цивілізацію.

Бостром пише, що є два основні класи методів по утриманню штучного супер-інтелекту від знищення світу. Один з них пов'язаний з обмеженням можливостей ШІ, наприклад, відсутністю доступу до Інтернету або яких-небудь фізичних маніпуляторів, таких як механічні руки. І хоча обмеження штучного інтелекту може бути корисним на початкових етапах розробки такої машини, не можна чекати, що ми зможемо утримати суперрозумного джінна усередині пляшки назавжди або навіть в плині короткого часу, говорить учений.

Замість цього Бостром радить формувати правильну модель поведінки Ш І. Одна із стратегій включає набір безпосередніх правил, яким повинен наслідувати Ш І, як, наприклад, три закони робототехніки письменника-фантаста Айзека Азімова. Проте, в цьому випадку все ускладнюється вибором правил, а також трансформацією їх в комп'ютерний код.

Другий варіант припускає відмову від глобальних цілей і обмеження амбіцій. Тут треба звертати увагу на те, як мінімізувати вплив Ш І на світ.

Третій варіант має на увазі створення штучного інтелекту, який не є надрозумним, з подальшим його розвитком після того, як люди переконаються, що він доброзичливий. І, звичайно ж, він не повинен «розлітатися» в процесі. Останнє рішення, запропоноване Бостромом, полягає в створенні штучного суперінтелекту, чийм завданням буде з'ясувати, як зробити його безпечним. По суті, план полягає в тому, щоб навчити Ш І розуміти те, чого ми хочемо, а не просто наслідувати команди.

Проте, навіть ці стратегії не можуть гарантовано запобігти роботоапокаліпсис. Ключ до безпеки не лише в тому, щоб Ш І розумів наші цінності, але і в тому, щоб він був мотивований відповідати їм, говорить Бостром.

Штучний інтелект (Ш І) та можливі ризики

Уявіть собі неймовірно розумний штучний над-інтелект, замкнений у віртуальному світі, – скажімо, просто у ящику. Ви не знаєте, буде він злісним, доброзичливим або нейтральним. Все, що ви знаєте, так це те, що він хоче вийти з ящика і що ви можете взаємодіяти з ним через текстовий інтерфейс. Якщо Ш І буде дійсно надрозумним, чи зможете ви спілкуватися з ним п'ять годин і не піддатися на його умовляння і маніпуляції – не відкрити ящик?



Цей уявний експеримент запропонував Еліезер Юдковский, науковий співробітник Науково-дослідного інституту машинобудування (MIRI). У MIRI є багато учених, які досліджують ризики розвитку штучного над-інтелекту; хоча його навіть не з'явилося доки, він вже привертає увагу і розпалює дебати.

Юдковский стверджує, що штучний над-інтелект може говорити все, що тільки може, щоб переконати вас: ретельне міркування, загрози, обман, побудова донесення, підсвідоме навіювання і так далі. Із швидкістю світла Ш І вибудовує сюжет, зондує слабкості і визначає, як найлегше переконати

вас. Як виразився теоретик екзистенціальних загроз Нік Бостром, «ми повинні вважати, що надінтелект зможе досягти всього, що поставить метою».

Експеримент зі ШІ з ящика викликає сумніви у нашій здатності контролювати те, що ми могли б створити. Він також примушує нас осмислити досить химерні можливості того, чого ми не знаємо про нашу власну реальність.

Імітація може бути ідеальним поживним середовищем для штучного інтелекту. Деякі з найбільш правдоподібних способів створення потужного ШІ включають змодельовані світи – вводячи обмеження у штучно змодельованому світі і вибираючи потрібні риси. Учені можуть спробувати грубо дублювати власну модель розвитку і свідомого відчуття людини.

Формування ШІ у модельованому середовищі також може запобігти його «витоку» у світ до тих пір, поки його наміри і міра загрози не стануть більш ніж очевидні.

Останні досягнення натякають на те, що неможливо розробити пізнання з нуля. Ніхто не зможе побудувати розум людського масштабу, виписуючи по одному рядку коду. Є і інші перспективні підходи, звичайно, і у міру зростання обчислювальної потужності цілком може бути можливою розробка процесу, який зрештою створить ШІ, розумний і здатний, як людина.

Чи звільните ви ШІ або ризикнете приректи себе на нескінченні тури?

Одна ідея «створити» ШІ полягає у скануванні, картографуванні і емуляції віртуальної моделі людського мозку. Мозок людини містить мільярди нейронів і трильйони з'єднань між цими нейронами. Якщо ми віртуально змодельуємо чийсь повну структуру нейронів і їх зв'язків, чи буде це адекватною структурою цієї людської свідомості?

Інші плани по віртуальній розробці інтелекту набагато менш прості. Одним з ключових завдань є створення машини, що навчається, – слабого інтелекту, який зможе вчитися, можливо, завдяки штучній нейронній мережі, запрограмованій на нескінченне розширення і поліпшення власних алгоритмів.

Описані вище сценарії включають тривожну проблему. ШІ може працювати у 2, 10 або 100 разів швидше за звичайний біологічний мозок.

ШІ може модифікувати власний код або почати створювати розумніші версії себе. Вибух



швидкості і розуму комп'ютерів, самостійно навчених, обговорив ще у 1965 році статист І. Дж. Гуд, який і написав, що «перша над-розумна машина стане останнім винаходом, який треба буде створити людству».

Якщо ми створимо неймовірно розумну машину, нам доведеться бути обережними з її розміщенням. Інженери навряд чи зможуть створити модель світу, який буде повністю захищений від витоків. Учені повинні створити світ-імітацію, який дозволить їм заглядати в цей всесвіт і збирати інформацію. Може здатися нешкідливим, але важко припустити, не знайде такий над-розум спосіб завдати нам шкоди через прості спостереження.

Повертаючись до ящика Юдковского, є особливо жажливий метод, який Ш І може використати, щоб змусити вас звільнити його. Він включає звернення ситуації: Ш І переконуватиме вас, що ви майже напевно частина симуляції.

Ви спілкуєтеся з штучним над-інтелектом у віртуальній в'язниці. Ш І пояснює вам, що за допомогою його (нез'ясовно великої) обчислювальної потужності він створив трильон модельованих істот. Ці істоти нині усі спілкуються з Ш І і вирішують, відкрити їм ящик або ні. Усі ці істоти мають пам'ять про своє «життя» і не замислюються про те, чи ілюзорна реальність.

Ш І стверджує, що кожна віртуальна істота, яка відкриє ящик, набуде нескінченного стану ейфорії, а кожна модельована істота, яка не відкриє ящик, піддасться вічним мукам і жахам.

Оскільки ви є одним з трильона умів, які зіткнулися перед таким вибором, натискає

Ш І, ви повинні дійти висновку, що є астрономічно великий шанс того, що ви знаходитесь у владі Ш І і що треба грати за правилами.

Чи звільните ви Ш І або ризикнете приректи себе на нескінченні тортури? Ви не можете обдурити когось, хто завжди на крок попереду вас, і вам важко оцінити, чи бреше Ш І, не знаючи його мотивів. У кращому разі ви могли б протистояти цій тактиці, наслідуючи політику строгого ігнорування деяких видів шантажу. І ця тема досі бентежить теоретиків Ш І.

Ми повинні ризикнути і спробувати, але обов'язково повинні усе передбачити.

Заявлена мета MIRI: «переконатися, що створення Ш І з інтелектом вище людського нестиме усі можливі підводні камені. І якщо ви коли-небудь дійсно зустрінете Ш І, здатний плодити незліченні віртуальні всесвіти, цілком імовірно, що це «ви» снитиметеся штучному інтелекту... якщо він взагалі почує ваші прохання і благання.

Вітрова енергія стала майже удвічі дешевшою за традиційну



Галузь поновлюваної енергетики у США в 2014 році здійснила революцію: вартість електроенергії, виробленої за допомогою вітроенергетики, у ряді випадків стала нижчою, отриманою на традиційних газових і вугільних електростанціях. І це без урахування державної підтримки.

Як йдеться у звіті інвестиційної компанії Lazard, за останні п'ять років в США нормована вартість електроенергії (LCOE), що отримується у вітрових парках, знизилася на 58%. Цена «сонячної» електрики впала ще більше – на 78%. В теперішній час середня вартість 1 МВт·г, що виробляється на СЕС, складає 56 доларів (5,6 цента за кВт·г), на ВЕС – 14 доларів. Це з урахуванням державних субсидій. Без них вартість сонячної електроенергії доходить до 72 доларів за МВт·г, вітрової, – до 37 доларів. Ціна електроенергії, що отримується на газових і вугільних станціях, в останні п'ять років практично не мінялася і складає 61 долар і 66 доларів за МВт·г відповідно. Тобто навіть без субсидій та ж вітрова енергія стала майже удвічі дешевша за традиційну.

Нормована вартість електроенергії (LCOE, Levelized Cost of Electricity) – середня розрахункова собівартість виробництва електроенергії впродовж усього життєвого циклу генеруючого об'єкту. Вона включає облік різних аспектів – первинні інвестиції, вартість експлуатації і обслуговування електростанції, ціна палива і вартість капіталу – і використовується для порівняння витрат на виробництво з різних джерел

Понизити собівартість електроенергії, генерованою ВЕС, вдалося за рахунок здешевлення технологій і нових підходів до фінансування і експлуатації об'єктів. Свою роль у збільшенні поширеності поновлюваних джерел, тобто зниження ціни енергії за рахунок ефекту масштабу, зіграли субсидії. У США останніми роками діяв украй вигідний податковий кредит для генерації на базі ВЕС. Подальша доля цього виду субсидування сьогодні бурхливо обговорюється між компаніями сектора і федеральною владою.

Також у США вже поміщені великі контракти на постачання «зеленої» енергії за украй низькими цінами. Як повідомляє New York Times, техаська компанія Austin Energy весною цього року підписала двадцятирічний контракт на постачання сонячної електроенергії з ціною менше 5 центів за кВт·г. Влада Оклахоми схвалила угоду про придбання електроенергії

у нового вітрового парку, яке дозволить покупцям заощадити близько 50 млн. доларів в порівнянні із закупівлею енергії у традиційних джерел. Там же, в Оклахомі, найбільша американська енергетична компанія American Electric Power (AEP) потроїла об'єм закупівлі енергії від вітрових парків на тлі низьких цін, що склалися останнім часом. І це при тому, що Оклахома, на відміну від багатьох інших штатів, не вимагає від компаній, що продають електроенергію споживачам, мати долю «зеленої» енергії у своїх постачаннях – тобто рішення AEP було продиктоване виключно економічною логікою.

Дешевшає не лише «велика» поновлювана електроенергетика. Приміром, так звана сонячна енергетика на дахах (Rooftop solar PV – фотоелектричні панелі невеликої потужності, що розміщуються приватними споживачами на дахах будівель) вже досягла мережевого паритету у 10 штатах США з 50%, а в інших, за прогнозами аналітиків Deutsche Bank, дістанеться до цього показника максимум у 2016 році. Не дивно, що тільки у 2013 році американці встановили на своїх дахах 1 ГВт сонячних панелей, а до 2016 року їх сукупна потужність виросте в шість разів.

Мережевий паритет – термін, використовуваний в поновлюваній енергетиці, який означає, що вартість «зеленої» електроенергії в мережі порівнялася з ціною традиційної енергії.

Поновлювана енергетика успішно конкурує з традиційною вже у багатьох країнах світу, говорять експерти. США в числі перших країн, у яких сонячна енергетика досягла мережевого паритету. У цьому ж списку ЮАР, Італія. Це явище обумовлене величезними об'ємами введення сонячної генерації в цих країнах, що робить вплив на зниження витрат на виробництво устаткування і будівництво самих об'єктів.

У США на сьогодні введено більше 4 ГВт сонячних електростанцій.

«Мережевий паритет, за оцінками Deutsche Bank, також досягнутий в Індії, а у 2015–2016 роках, як очікується, буде досягнутий у більшості районів Китаю, який, до речі, тільки до початку 2015 року планує ввести в дію 14 ГВт нової сонячної генерації», – додав пан Усачев. Вітрові парки на суші досягнуть мережевого паритету впродовж декількох років, а морські ВЕС – у 2020-х роках, прогнозує технічний директор Siemens Wind Power Хенрик Стайсдэйл.

Україні до 2020 року треба €15 млрд. для збільшення долі поновлюваних джерел енергії до 11%.

В той же час експерти попереджають, що низькі ціни на поновлювані джерела не означають, що вітрові і сонячні електростанції зможуть незабаром повністю замінити традиційні. Газові і вугільні потужності потрібні для надійності, оскільки тільки вони здатні гнучко реагувати на потреби енергосистеми, набираючи навантаження по вимозі.

Також у США вже поміщені великі контракти на постачання «зеленої» енергії за край низькими цінами. Як повідомляє New York Times, техаська

компанія Austin Energy весною цього року підписала 20 – річний контракт на постачання сонячної електроенергії з ціною менше 5 центів за кВт·г. Влада Оклахоми схвалила угоду про придбання електроенергії.

Картина майбутнього з 2019 до 2099 року



Технічний директор Google і відомий технологічний футуролог Рей Курцвейл виступив на початку цього року з черговою порцією прогнозів.

Будучи одним з головних дослідників сучасних досягнень в галузі штучного інтелекту, Курцвейл публікує свої прогнози з 1990-х років, багато з яких стали академічними, пише Inforesist. Але якщо ще п'ять років тому він частіше оперував тривалими періодами (2030-ті рр., 2040-ті р.), то останнім часом в припущеннях вченого з'явилася хронологічна точність. Можливо, на точність вплинула його робота в найбільшій інтернет-компанії, де футуролог опинився на передовій багатьох інноваційних розробок.

Курцвейл ніби запрошує взяти участь в інтелектуальній грі і зібрати картину майбутнього з його старих і нових прогнозів. Якщо зібрати всі прогнози, зроблені за 20 років у книгах, блогах, інтерв'ю та лекціях, можна помітити, що майбутнє з 2019 по 2099 вчений розписав буквально по роках.

2019 – Проводи та кабелі для персональних і периферійних пристроїв будь-якої сфери підуть у минуле.

2020 – Персональні комп'ютери досягнуть обчислювальної потужності порівнянної з людським мозком.

2021 – Бездротовий доступ до Інтернету покриє 85% поверхні Землі.

2022 – У США і Європі будуть прийматися закони, що регулюють відносини людей і роботів. Діяльність роботів, їх права, обов'язки та інші обмеження будуть формалізовані.

2024 – Елементи комп'ютерного інтелекту стануть обов'язковими у автомобілях. Людям заборонять сідати за кермо автомобіля, не обладнаного комп'ютерними помічниками.

2025 – Поява масового ринку гаджетів-імплантантів.

2026 – Завдяки науковому прогресу, за одиницю часу ми будемо продовжувати своє життя на більше часу, ніж минуло.

2027 – Персональний робот, здатний на повністю автономні складні дії, стане такою ж звичною річчю, як холодильник або кавоварка.

2028 – Сонячна енергія стане настільки дешевою і поширеною, що буде задовольняти всі сумарні енергетичні потреби людства.

2029 – Комп'ютер зможе пройти тест Тьюрінга, доводячи наявність у нього розуму в людському розумінні цього слова. Це буде досягнуто завдяки комп'ютерній симуляції людського мозку.

2030 – Розквіт нанотехнологій у промисловості, що призведе до значного здешевлення виробництва всіх продуктів.

2031 – 3D-принтери для друку людських органів будуть використовуватися у лікарнях будь-якого рівня.

2032 – Нанороботи почнуть використовуватися в медичних цілях. Вони зможуть доставляти поживні речовини до клітин людини і видаляти відходи. Вони також проведуть детальне сканування людського мозку, що дозволить зрозуміти деталі його роботи.

2033 – Самокеровані автомобілі заповнять дороги.

2034 – Перше побачення людини з штучним інтелектом. Фільм «Вона» у вдосконаленому вигляді: віртуальну кохану можна обладнати «тілом», проектуючи зображення на сітківку ока, – наприклад, за допомогою контактних лінз або окулярів віртуальної реальності.

2035 – Космічна техніка стає досить розвиненою, що б забезпечити постійний захист Землі від загрози зіткнення з астероїдами.

2036 – Використовуючи підхід до біології, як до програмування, людству вперше вдасться запрограмувати клітини для лікування хвороб, а використання 3D-принтерів дозволить вирощувати нові тканини і органи.

2037 – Гігантський прорив у розумінні таємниці людського мозку. Будуть визначені сотні різних регіонів зі спеціалізованими функціями. Деякі з алгоритмів, які кодують розвиток цих регіонів, будуть розшифровані і включені у нейронні мережі комп'ютерів.

2038 – Поява роботизованих людей, продуктів трансгуманістичних технологій. Вони будуть обладнані додатковим інтелектом (наприклад, орієнтованим на конкретну вузьку сферу знань, повністю охопити яку людський мозок не здатний) і різноманітними опціями-імплантатами – від очей-камер до додаткових рук-протезів.

2039 – Наномашини будуть імплантуватися прямо в мозок і здійснювати довільне введення і виведення сигналів з клітин мозку. Це призведе до віртуальної реальності «повного занурення», яка не потребуватиме ніякого додаткового обладнання.

2040 – Пошукові системи стануть основою для гаджетів, які будуть імплантуватися в людський організм. Пошук буде здійснюватися не тільки за допомогою мови, а й за допомогою думок, а результати пошукових запитів будуть виводитися на екран тих же лінз або окулярів.

2041 – Гранична пропускна здатність Інтернету стане у 500 млн. разів більше, ніж сьогодні.

2042 – Перша потенційна реалізація безсмертя – завдяки армії нанороботів, яка буде доповнювати імунну систему і «вичищати» хвороби.

2043 – Людське тіло зможе приймати будь-яку форму, завдяки великій кількості нанороботів. Внутрішні органи будуть замінятися кібернетичними пристроями набагато кращої якості.

2044 – Синтетичний інтелект стане в мільярди разів більш розумним, ніж біологічний.

2045 – Наступ технологічної сингулярності (гіпотетичне вибухоподібне зростання швидкості науково-технічного прогресу, яке ймовірно буде за створенням штучного інтелекту і машин, здатних до самовідтворення, інтеграції людини з обчислювальними машинами або значного збільшення можливостей людського мозку за рахунок біотехнологій). Земля перетвориться на один гігантський комп'ютер.

2099 – Процес технологічної сингулярності поширюється на весь Всесвіт.

Що ж, у такі прогнози часом важко повірити. Однак, якщо взяти до уваги величезні темпи розвитку суспільства, стає зрозумілим, що у недалекому майбутньому і таке можливо. Поки нам залишається лише спостерігати.

Проблеми можливих наслідків танення арктичних льодовиків



Учені Томського політехнічного університету вивчають проблеми можливих

наслідків танення арктичних льодовиків.

Фахівці з багатьох країн беруть участь в цій міжнародній програмі, щоб об'єднаними зусиллями запобігти лиху від 500 аномальних полів викиду метану, який залягає у товщі льоду. Найгірший варіант розвитку для людства – це глобальна

катастрофа, для усунення якої знадобиться світовий бюджет усіх держав.

У рамках програми працюють міжнародні експедиції у Морі Лаптевих і у Північному Льодовитому океані, де вивчається вплив змін підводної мерзлоти на клімат усєї планети.

Викид метану приведе до непередбачуваних наслідків для клімату на усій планеті, тому це міжнародна проблема. Нідерланди вже підрахували, що на усунення наслідків катастрофи знадобиться 70 трильйонів доларів.

Підвищення рівня моря прискорюється

Згідно з прогнозами, через стрімке танення льодовикового щита планети, глобальний середній рівень моря підніметься на 40–63 сантиметри до кінця цього століття.

Вчені повідомили, що підвищення рівня моря прискорюється, а не скорочується, в супереч з науковим прогнозам. Ймовірно, одна з головних причин цього явища – танення льодовикового щита планети.

У 2013 році Міжурядова група експертів ООН зі зміни клімату (МГЕЗК) повідомила, що глобальний середній рівень моря з 1901-го по 2010-й рік зріс на 19 сантиметрів, і зростає у середньому зі швидкістю 1,7 міліметра на рік. Проте в період між 1993-м і 2010-м роками процес прискорився до 3,2 міліметра на рік.

Однак у 2014 році вийшло нове дослідження, яке показало, що за останнє десятиліття швидкість підйому рівня моря дещо сповільнилася. Це породило у наукових колах надію на те, що загроза не така велика, а також на те, що рівень моря може коливатися у залежності від якихось, поки що невідомих умов. Ймовірно, це природна мінливість, зробили висновок вчені.

Нове дослідження розчарувало прихильників цього сценарію. Оцінки МГЕЗК і дослідження 2014 року були засновані на супутникових спостереженнях за рівнем моря. Однак вони не взяли до уваги ще одну важливу змінну – вертикальний рух земної кори. Це природний рух поверхні: ґрунт осідає, піднімається або зміщується у результаті різних процесів.

Так, наприклад, частини північної півкулі досі поступово піднімаються після закінчення останнього льодовикового максимуму. Земля тоді була утрамбована великими крижаними масами, і до цього дня повільно відновлюється, навіть через тисячі років після танення льоду.

Група Крістофера Уотсона (Christopher Watson) з Тасманийського університету в Австралії взяла до уваги рух поверхні Землі і заодно важливі статистичні дані мережі мореографів Світового океану.

Як виявилось, загальна швидкість підвищення рівня моря з 1993 року до середини 2014 року становила близько 2,6–2,9 міліметрів у рік з похибкою плюс-мінус 0,4 міліметра. У період з 1993 по 1999 рік також робилися супутникові спостереження, однак ці показники варто скоротити на 0,9–1,5 міліметри на рік.



Це означає, що за останні роки темпи підвищення рівня моря насправді прискорювалися, а не сповільнювалися, як це вважалося раніше, відзначають дослідники у статті журналу Nature Climate Change.

Згідно з прогнозами, глобальний середній рівень моря підніметься на 40–63 сантиметри до кінця цього століття (точні показники залежать від кількості вуглецевих викидів). Ці цифри не враховують похибку, тобто верхня межа може і зовсім досягти 82 сантиметрів.

Підняття рівня океану може мати величезні наслідки для сотень мільйонів людей, які є прибережними жителями. Їх міста можуть піддатися загрозам ерозії, затоплення і штормових припливів, а також будуть відчувати дефіцит прісної води.

У даний час більше мільярда людей живуть уздовж берегової лінії. Якщо до 2100 року рівень моря підніметься настільки високо, настільки прогнозується, збиток може скласти близько 210 мільярдів доларів США.

Проте вже зараз багато прибережних міст піддаються незначним, але регулярним підтопленням через підвищення рівня моря. У деяких містах прибережні райони затопляються у 10 разів частіше, ніж це було на початку століття. Наслідки підйому рівня моря також стають очевидними з великими штормовими подіями, таким як ураган Сенді, що пройшов з півночі на схід США у жовтні 2013 року.

Представники МГЕЗК також повідомили про те, що втрата льодовикового покриву Гренландії, ймовірно, прискориться з 34 мільярдів тонн на рік за 10 років з 2001 року до 215 мільярдів тонн на рік протягом наступного десятиріччя. У Антарктиді швидкість втрати, ймовірно, збільшилася із 30 мільярдів тонн у рік до 147 мільярдів тонн у рік протягом того ж часового проміжку.

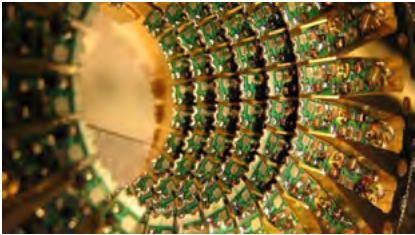
Ймовірно, така швидкість танення означає, що низинні прибережні райони у недалекому майбутньому приречені.

VI. Технологія квантових обчислень



Квантові комп'ютери

Навіть якщо слово «квантовий» не лякає вас, квантові комп'ютери все ще залишаються швидше химерними концепціями наукової фантастики, ніж реальністю. Проте останні досягнення в цій області припускають, що ці шалено швидкі комп'ютери можуть з'явитися раніше, ніж ми думаємо. І у нас є багато причин хвилюватися з приводу їх прибуття.



Рей Джонсон, член ради директорів квантових обчислень QxBranch, однієї з багатьох компаній, які працюють над переміщенням квантових комп'ютерів з лабораторій в реальний світ, розповів про ці причини в інтерв'ю Business Insider.

Спокусою квантових комп'ютерів є їх здатність вирішувати майже нерозв'язні проблеми –

настільки складні проблеми, що для їх вирішення сучасним комп'ютерам знадобилися б десятиліття. У теорії квантовий комп'ютер зможе вирішити ці питання, поки ви п'єте вранці каву.

Звичайні комп'ютери, які ми використовуємо щодня, використовують «біти» для зберігання інформації – 1 і 0 – і рядки з цих нулів і одиниць, що представляють певну цифру або букву.

На противагу цьому, квантові комп'ютери використовують переваги досить дивних фізичних явищ, коли крихітні частки можуть існувати в декількох місцях одночасно. Замість того щоб використати біти, що мають тільки дві «установки», вони використовують квантові біти, або «кубіти», у яких є додаткова установка: вони можуть бути 1 або 0, або 1 і 0 одночасно.

Таким чином, звичайний комп'ютер з двома бітами може кодувати інформацію тільки в чотирьох можливих комбінаціях: 00, 01, 10, 11. Квантовий комп'ютер може приймати усі ці чотири комбінації одночасно. Це дозволяє йому обробляти експоненціально більше інформації, ніж можуть звичайні комп'ютери.

Інший спосіб замислитися про різницю між звичайними і квантовими комп'ютерами – це подумати про версію знаменитого завдання про комівояжера в математиці. У цьому завданні ви – комівояжер, плануючий поїздку, і ви хочете з'ясувати, який маршрут через 10 різних міст буде найдешевшим (економічним) і найшвидшим. Звичайному комп'ютеру доведеться розраховувати довжину усіх цих маршрутів окремо, а потім порівнювати результати, визначаючи переможця. Квантовий комп'ютер може вчислити довжини усіх маршрутів одночасно, оскільки кубіти можуть обробляти багато інформації одночасно – і отже швидше знайдуть рішення.

Є декілька перешкод на шляху до поширення квантових комп'ютерів по всьому світу.

Нині ці комп'ютери повинні зберігатися в переохолоджених умовах і навіть легка зміна температури приведе до колапсу їх делікатного стану. Проте, завдяки серйозному прориву Google у березні 2015 р., інженери з'ясували, як зробити квантові комп'ютери більше стабільними – деякі навіть заговорили, що ми знаходимося на півдорозі до повністю

функціональним квантовим комп'ютерам. Google, NASA і IBM посилено працюють над втіленням цієї затії.

І коли ми нарешті досягнемо цієї точки, квантові комп'ютери зможуть здійснити революцію практично у будь-якій галузі.

Джонсон, колишній СТО Lockheed Martin, пояснив, що комп'ютери, які у нас зараз є, добре роблять те, що люди роблять погано. Приміром, люди не можуть запам'ятати 10 мільйонів чисел, розставити їх в таблиці, а потім швидко зробити розрахунки з цими числами. Зате це роблять комп'ютери. Квантовий комп'ютер не зможе зробити це швидше за будь-який звичайний комп'ютер. Немає більше хорошого або швидкого способу робити обчислення з набором чисел. Проте квантові комп'ютери можуть скоротити розрив між тим, що комп'ютери роблять добре і що люди роблять добре.

Люди добре пробираються через складні установки і вибирають потрібні речі з цих масивів. Наші мізки роблять це цілком природно і з куди меншими витратами, ніж може комп'ютер. Квантові комп'ютери, проте, працюватимуть більше як людський мозок.

Річ у тому, що, як і люди, квантові комп'ютери можуть навчатися з отриманням досвіду. Приміром, якщо квантовий комп'ютер працює під управлінням програми, яка погано справляється з певним завданням, він може самостійно внести зміни в код цієї програми і позбавити її від здійснення помилок надалі. Ця концепція називається машинне навчання. Воно схоже на те, як ваш поштовий сервіс навчається, які листи відправляти в спам, а які ні, тільки більше хитромудре. Машинне навчання квантових комп'ютерів дозволить нам робити багато речей швидше і з більшою ефективністю.

Наприклад, квантові комп'ютери можуть істотно поліпшити аерокосмічні, військові і оборонні системи. З усіма супутниками, які у нас є, ми постійно збираємо тонни зображень і відео. Велику частину цих даних ніхто не переглядає, оскільки в ній складно розібратися. У тому числі і тому, що сучасні комп'ютери не дуже добре розпізнають і виділяють потрібні дані із зібраного ряду. Квантові комп'ютери можуть сортувати велетенські об'єми даних швидше і точніше за людей, яким треба переглядати знімки і відео, щоб зрозуміти їх сенс.

Та ж здатність квантових комп'ютерів може привести нас до безпечного транспорту. Квантові комп'ютери можуть лягти в основу

напівавтоматичних автомобілів (не таких цікавих, як самокерованих авто Google, але все таки), які зможуть попереджати нас про можливе зіткнення і самостійно приймати деякі рішення під час їзди. Ми доки не знаємо навіть і одного відсотка можливостей квантових комп'ютерів і зв'язаних з ними змін.

Джонсон вважає, що ми побачимо більше проривів в наступні роки і дуже важливі зміни вже через п'ять років.

Квантовий комп'ютер в кожному будинку – цей план досить довгостроковий. Але ключовий момент – це створення простого інтерфейсу, яким кожен зможе скористатися.

Над цим і працює QxBranch. Втім, промислові і комерційні застосування квантових комп'ютерів не здаються такими вже віддаленими.

Квантові монополі



Дослідникам з університету Аальто (Aalto University) і Амхерст-коледжу (Amherst College), Фінляндія, вперше в історії вдалося безпосередньо знайти подібний точці монополь, існуючий в особливій квантовій області. Це відкриття, служить дуже важливим доповненням до досліджень природи і параметрів невловимих магнітних

монополів, які вчені вже навчилися створювати штучно.

Як квантове середовище вчені використовували газоподібну хмару з атомів рубідію, охолоджених до температури, близької до температури абсолютного нуля і заключених у спеціальну пастку, що захищає їх від впливу зовнішніх магнітних полів та інших факторів.

«У цій квантовій області, у надрах хмари газу, конденсату Бозе-Ейнштейна, виникла структура, вельми нагадуюча частинку-магнітного монополя, якого поведінка і властивості визначені деякими теоріями фізики елементарних частинок» – розповідає доктор Мікко Меттені (Dr. Mikko Mottonen), вчений з університету Аальто.

– «Раніше ми намагалися виявити монополі в хмарі атомів за допомогою так званого синтетичного магнітного поля. Але всі спостережувані нами явища не мали ніякого відношення до квантової механіки, з точки зору якої в газі не існувало жодних монополів. І тепер, змінивши методики проведення експериментів, ми вперше засвідчили існування квантово-механічного монополя!».

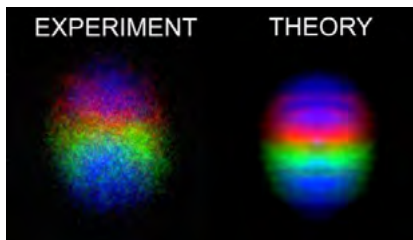
– «У немагнітному і найбільш низькоенергетичному стані у газовій хмарі не виникають ніякі квантові вири «і не формуються квантові

монополі. Однак, нам вдалося виявити якісь квантово-механічні образи, які ми змогли посилити і виявити, регулюючи силу і форму спеціального зовнішнього магнітного поля» .

Хмара атомів рубідію

«Для того, щоб наші дослідження пройшли успішно, нам знадобилося забезпечити високу стабільність зовнішнього магнітного поля, сила якого становить невелику частину від сили магнітного поля Землі» – розповідає професор Девід Холл (Prof. David Hall), вчений з Амхерст-коледжу,

«Друга проблема полягала у підготовці надохолодженого атомарного газу, хмара якого знаходилася у вкрай нестабільних умовах. Будь-які коливання полів, викликані переміщенням навіть металевих об'єктів або змінами параметрів живлячої електричної напруги, могли зірвати або ускладнити спостереження за квантовими монополями».



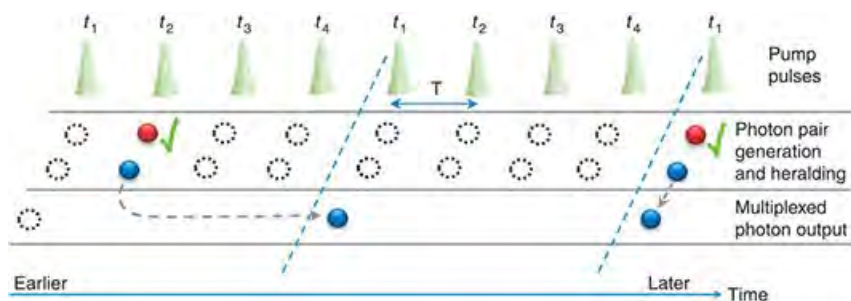
Але в результаті вченим вдалося подолати всі технічні труднощі і зробити значний крок на шляху досліджень у галузі квантової механіки. Ця область буде грати все більшу і більшу роль у подальшому розвитку науки і техніки, адже структура монополів та інших топологічних утворень, описанна у моделях Всесвіту на найбільш ранніх етапах її існування, впливає і на багато чого з нашого нинішнього життя, наприклад, на властивості найбільш різноманітних матеріалів.

Незважаючи на деякі досягнення в галузі вивчення та синтезу штучних частинок-магнітних монополів, їх реальне відкриття – це справа, може далекого, а може і не дуже, майбутнього. Але результати даних досліджень демонструють, що квантові монополі дійсно існують в природі і вони можуть бути основою для виникнення магнітних монополів.

Розробка надійної квантової системи персонального обміну інформацією

У Сіднейському університеті, співпраця фізиків дослідного центру CUDOS (Centre for Ultrahigh bandwidth Devices for Optical Systems) з інженерами-електротехніками Школи електричних та інформаційних технологій дозволила вирішити ключову проблему генерування

нерозпізнаних одиночних фотонів, яка стримує розробку надійної квантової системи обміну інформацією.



Учасники проекту описали в журналі Nature Communications відносно просту і масштабовану схему тимчасового мультиплексування, яка дозволяє генерувати поодинокі фотони з 100% вірогідністю. Фотони випускаються парами і детектування одного вказує на існування іншого. Це дозволяє вченим управляти квантовими подіями, забезпечуючи прибуття фотонів точно в очікуваний час.

У своїй демонстрації вони використовували доступні у продажу компоненти і квантовий чип, який розроблявся в CUDOS протягом останніх 10 років. Завдяки йому генератор фотонів виходить компактним і його можна виготовляти, використовуючи існуючу виробничу інфраструктуру.

«Здатність генерувати поодинокі фотони, яка складає основу технологій, що використовуються в ноутбуках і Інтернеті, дозволить активізувати розробку систем локальних безпечних комунікацій – для захисту оборонних і розвідувальних мереж, для забезпечення фінансової безпеки корпорацій і уряду, зміцнення персональної електронної пошти, або наприклад, при онлайнному шопінгу», – вказав директор CUDOS і співавтор статті, професор Бен Еглтон (Ben Eggleton).

Продовжуючи вдосконалювати створений прототип, австралійські вчені за підтримки співробітників Гуандунського Технічного університету (Китай) розраховують через три-п'ять років запропонувати практичну систему для реальних додатків.

Операційна система для квантового комп'ютера

Кембріджські учені розробили операційну систему для квантового комп'ютера. Розробка нової платформи є серйозним кроком на шляху до створення надпотужних комп'ютерів нового покоління. Операційна

система під назвою $t|ket\rangle$, створена компанією Cambridge Quantum Computing (CQCL). Працює квантовий комп'ютер, і запускається на потужному суперкомп'ютері, що імітує квантовий процесор.

Cambridge Quantum Computing сподівається, що нове програмне забезпечення допоможе комерціалізувати квантові обчислення.

CQCL знаходиться на передовій розробки операційної системи, яка дозволить користувачам використати спільну потужність класичних суперкомп'ютерів і квантових машин, – говориться в повідомленні компанії.

Створення $t|ket\rangle$ є важливим етапом розвитку квантових обчислень, які стануть реальністю набагато раніше, чим раніше передбачалося. Вони матимуть великі і далекі наслідки для людини, охоплюючи безліч аспектів нашої повсякденної діяльності.

Квантові комп'ютери позиціонуються як революційний продукт, що має великий потенціал в різних сферах діяльності зважаючи на свою величезну обчислювальну потужність. Розробкою систем квантових обчислень займаються як державні, так і приватні компанії і організації. Усі вони вважають, що саме квантові комп'ютери, здатні вирішувати складні обчислювальні завдання, забезпечать майбутнє комп'ютерних обчислень.

Google, NASA і Центральне розвідувальне управління США активно розвивають ідею квантових обчислень.



Метод коригування помилок в квантовому методі обчислень

Розробка квантових комп'ютерів, які повинні значно перевершити звичайні по потужності, просувається вкрай повільно через низку помилок. Фахівці IBM продемонстрували новий метод коригування помилок в квантовому методі обчислень, що суттєво наблизило перспективу появи квантового комп'ютера.

Деталі розробки опубліковані в журналі Nature Communications.



У класичних комп'ютерах базовою одиницею обчислень є байти, які записуються у вигляді рядка з нулів і одиниць. У квантовій системі їх еквівалентом є кубіти, які можуть бути і одиницями і нулями одночасно. Теоретично саме ця властивість кубітів дає квантовим комп'ютерам більш потужну обчислювальну силу.

Однак на квантові системи можуть впливати високі температури, електромагнітне випромінювання і дефекти в матеріалах. Труднощі, пов'язані з контролем і усуненням таких помилок є серйозними перешкодами на шляху створення квантових комп'ютерів.

У IBM навчилися розпізнавати і вимірювати два основних типи квантових помилок, які виникатимуть у всіх справжніх квантових комп'ютерах. Одна з них пов'язана з пропуском окремих кубітів, а інша – з пропуском цілих обчислювальних фаз. Досі вчені могли визначати або один, або інший тип помилки, але не обидва одночасно, пояснює співавтор дослідження Джей Гамбетта.

Команда вчених показала свій варіант протоколу захисту від помилок: квадратна решітка з чотирьох надпровідних кубітів на чіпі розміром трохи більше 6 мм. У IBM запевняють, що квадратна форма масштабується легше, ніж лінійні масиви, які використовувалися іншими дослідниками.

За словами професора Алана Вудварда з Університету Суррея, розробка вчених – це великий крок вперед, проте про «революцію» говорити поки рано.

«Всі знають, що виправлення помилок вкрай важливо для квантових обчислень, оскільки помилки виникають через те, як влаштовані самі кубіти. Але це не перша спроба вирішити цю проблему», – сказав Вудвард. Наприклад, всього місяць тому свій варіант корекції помилок представила група американських фізиків.

За словами експерта, «темною конячкою» залишаються топологічні квантові обчислення, які більш стійкі до помилок. Цей метод за підтримки Microsoft розробляє група вчених з Каліфорнійського університету в Санта-Барбарі.

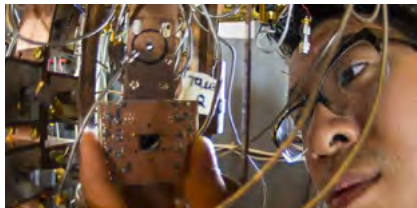
Учені з IBM вирішили одну з основних проблем квантових обчислень

Квантові комп'ютери одного разу зможуть зробити складні обчислення простим рутинним заняттям, що не займає багато часу. Проте у своїй поточній формі перед квантовими обчисленнями є ряд складних проблем, що роблять їх практично даремними шматками заліза.

Одна з цих проблем полягає в різниці використовуваних базових одиниць інформації. У звичайних комп'ютерах їх роль грають біти, в квантових – кубіти, або квантові біти. Кожен з цих кубітів може бути

нулем (0), одиницю (1) або, що більше важливо, – одночасно обидва ці значення (чи стани). Саме це наділяє квантові комп'ютери неймовірним обчислювальним потенціалом. Коли один кубіт існує відразу в двох значеннях (чи станах), це називається фазовим співвідношенням.

Проте в реально існуючих квантових комп'ютерах можуть виникати помилки, коли кубіт знаходиться одночасно в обох станах. Вони можуть бути як звичайна зміна значень з 0 на 1 (інвертування розрядів), так і зміна фазового відношення (інвертування фази). І хоча вже існують методи, які допомагають визначати дві ці помилки, ці методи не дозволяють робити цей аналіз одночасно для обох станів. Це не дозволяє створити дійсно надійний квантовий комп'ютер. Для створення одного стану необхідно знати усі можливі помилки, які можуть виникати під час квантових обчислень.

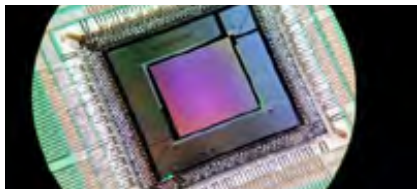


Вирішити це завдання взялася компанія IBM, у технологічного гіганта знайшлося необхідне рішення, яке дозволяє виявляти помилки і при цьому не руйнувати ту, що знаходиться усередині кубіта інформацію: «Метод, запропонований дослідницькою командою IBM Research, полягає в побудові мережі з двох незалежних «синдромів» кубітів і двох кубітів даних. При такій зв'язці кожен з «синдромів» кубітів відкриває один аспект квантової інформації, що зберігається в двох інших кубітах, об'єднаних в цю мережу». Визначення об'єднаної квантової інформації усередині кубітів даних є важливим кроком для можливості корекції квантових помилок, оскільки пряма взаємодія до кубітів даних руйнує інформацію», що міститься в них.

Учені з IBM говорять, що цей метод визначення помилок знаходиться на початковій стадії розробки і в майбутньому планується впровадити подібну перевірку у більші масиви кубітів, які збираються побудувати в майбутньому.

Квантовий комп'ютер D – Wave 2x

Компанія D – Wave Systems анонсувала випуск нового квантового комп'ютера D – Wave 2x і повідомила, що продуктивність пристрою у 600 разів перевищує аналогічний показник звичайних (класичних) комп'ютерів. Проте не



усі експерти згодні з тим, що виріб фірми показує заявлену продуктивність. Про це повідомляє видання New Scientist.

D – Wave 2x є третім квантовим комп'ютером, створеним компанією, і містить тисячу кубітів – у два рази більше, ніж попередня модель. Крім того, нова машина у порівнянні з попередньою є у два рази менш шумною.

Працює D – Wave 2x при температурах нижче 15 кельвін (це у 180 разів холодніше, ніж у міжзоряному просторі) і містить 128 тисяч джозефсоновських тунельних переходів (тунелювання – квантовий перехід системи через область руху, заборонену класичною механікою. Типовий приклад такого процесу – проходження частки через потенційний бар'єр, коли її енергія E менше висоти бар'єру).

Як показали тести із спеціалізованим програмним забезпеченням, проведені компанією, новий пристрій до 600 разів швидше вирішує завдання оптимізації у порівнянні з класичним комп'ютером (без урахування часу введення і виведення даних). Якщо враховувати завантаження і вивантаження інформації, то D – Wave 2x обганяє звичайний комп'ютер у 15 разів.

«Моє перше враження, що вони (компанія D – Wave – прим. «Стрічки. ру») вибрали такий тест, на якому їх машина має найбільші шанси на успіх», – відмітив програміст Матіас Тройер зі Швейцарської вищої технічної школи Цюриха. Продуктивність класичного комп'ютера і облаштування D – Wave 2x експерт порівняв зі змаганнями спринтера і марафонця, у якому спочатку біжить спринтер (D – Wave 2x), а другим – марафонець (класичний комп'ютер).

За словами Тройера, у випадку якщо гонка буде довгою, то переможе не спринтер, а марафонець. Також експерт засумнівався у доцільності такого виду змагання.

З Тройером не згоден Колин Уільямс з D – Wave. За його словами, клієнти компанії зацікавлені у швидких рішеннях, а пошуку найкращих відповідей (на яке може піти більше часу) вони не потребують.

Також Тройер не згоден у методиці порівняння процесорів класичного і квантового комп'ютерів. Так, у своїх тестах компанія D – Wave використала одно ядро восьми ядерного процесора Xeon E5 – 2670 Intel, тоді як більшість процесорів класичних комп'ютерів нині мають чотири ядра, які у сукупності дозволяють швидше прийти до необхідних результатів, чим D – Wave 2x.

У відповідь Уільямс заявив, що збільшення числа ядер не пропорційне такому ж збільшенню їх сумарної продуктивності. «Ви повинні були б використати 600 класичних ядер, щоб відповідати нам у цьому масштабі», – підкреслив представник D – Wave.

Як відмітив Умеш Вазирани з Каліфорнійського університету у Берклі, порівняння продуктивності виробу D – Wave і класичного комп'ютера

доречніше було б проводити у симуляціях на графічних процесорах, використовуваних для паралельних обчислень.

Штаб-квартира D – Wave Systems розташована у Британській Колумбії в Канаді. Нині вона є єдиною у світі компанією, що продає створювані нею квантові комп'ютери. Її клієнтами, зокрема, являються Google і НАСА. Квантовий комп'ютер, на відміну від класичного, працює на основі законів квантової механіки. Так, обчислення у ній робляться з використанням кубітів – квантових аналогів класичних бітів.

Перший у світі десятиядерний чіп для мобільних пристроїв

Компанія MediaTek розробила перший у світі чіп з трьохкластерною структурою і десятима ядрами. Ця платформа призначена для установки в мобільні пристрої, причому основою розробки є архітектура Tri-Cluster.

mtk_678x452

На даний момент флагманські моделі смартфонів різних виробників працюють з двохкластерною структурою. Використання ж трьох кластерів дозволяє розмістити два ядра ARM Cortex-A72 в першому кластері, а в двох інших кластерах – по чотири ядра ARM Cortex-F53.

Така структура забезпечує динамічну зміну частоти роботи, від 1,4 до 2 ГГц. За словами розробника, новий чіп є ще й енергоефективним, плюс вельми продуктивним.



Квантовий комп'ютер – машина майбутнього

У кожної події є свої причини, за зимою більш-менш регулярно приходиться весна, а поїзди сліднують з пункту А у пункт Б.

Ньютонівська класична механіка, створена у XVII – XVIII століттях, дуже підходить для такого життя: у ній, знаючи початкове положення системи, параметри тіл і сили, що діють між ними, можна точно розрахувати, що відбудеться у наступний момент. Але на початку XX століття з'явилася квантова механіка, і звичний світ став давати тріщини. Виявилося, що з об'єктами мікроскопічних масштабів можуть відбуватися дивні речі. Електрон одночасно проходить відразу через дві щілини (квантова інтерференція), дві частинки відчувають одна одну на відстані (квантова сплутаність), а байдужий спостерігач впливає на хід експерименту.

Матеріальна реальність дерев, будинків, всього навколишнього і нового орбіту зі смаком суниці замішана у дикому хаосі і невизначеності квантових частинок...

Це неможливо до кінця зрозуміти. Сам Альберт Ейнштейн бурчав: «Бог не грає в кості», – обурений розрахунками квантової механіки, які дають тільки ймовірності подій або станів.

Квантову механіку можна тільки прийняти, як ми приймаємо звичний матеріальний світ. Прийняти і навчитися використовувати містичні закони мікросвіту, чим і займаються піонери квантових обчислень.

Біт – це основа всіх обчислень. Елементарна частинка інформації – один осередок, що зберігає 0 або 1, «так» чи «ні». Той же лайк – це зміна вмісту декількох бітів на віддаленому сервері в якій-небудь країні, який прораховує алгоритм, також записаний в бітах і запускається натисканням мишки.

Основа ж квантових обчислень – це кубіт, тобто біт, який може одночасно перебувати і в стані 0, і в стані 1 (квантова суперпозиція). А якщо точніше, біт, який зовнішній спостерігач може при вимірюванні виявити в стані 0 з імовірністю, наприклад, 30%, а в стані 1 – з імовірністю 70%; щось ніби мікроскопічного кота Шредингера, про якого точно не знають, живий він чи мертвий, поки не відкриють коробку.

Кубітами можуть бути найбільш різні фізичні об'єкти мікроскопічних розмірів (при більших масштабах дія квантових законів перестає бути відчутною, і співіснувати між «так» і «ні», бути одночасно і білим і чорним стає важко). Ті ж самі електрони, які вже виробляють обчислення в наших неквантових комп'ютерах і смартфонах, теж можна зробити кубітами: замість 0, скажімо, буде обертання електрона за годинниковою стрілкою навколо власної осі, а замість 1 – проти годинникової (це, звичайно, дуже спрощена ілюстрація, але сам принцип, сподіваємося, зрозумілий).

Правда, у кубітів є один мінус. Практично будь-який вплив ззовні (підвищення температури, забруднення, вплив електромагнітних полів) може вивести їх з крихкого стану співіснування двох альтернатив: відкривши коробку, ми точно дізнаємося, живий кіт чи ні, а проведений спостерігачем вимір допомагає електрону визначитися-таки, в яку ж сторону він обертається. Саме тому вже побудовані 512-кубітові квантові комп'ютери канадської компанії D-Wave нагадують, швидше, гігантські 10-футові чорні холодильники, які охолоджують той самий чіп з обкладинки Time до температури у 150 разів меншої, ніж середня температура космосу.

Але це ще не всі складнощі. Квантові комп'ютери не тільки вимагають для своєї роботи потужних охолоджувальних установок, але ще й дають відповіді тільки з певною ймовірністю (Ейнштейн нас попереджав). $2 + 2$ може 100 разів виявитися рівним 4, а на 101-й – вже 5.

Нарешті, обчислення квантового комп'ютера неможливо відстежити. Дослідник може тільки приготувати початковий набір кубітів, запустити їх в написаний квантовий алгоритм, де вони будуть взаємодіяти один з одним, і чекати кінця обчислення. Будь-яка спроба підглянути, що відбувається всередині чіпа, якою би акуратною вона не здавалася, все одно буде критична для квантових систем. Навіть кілька фотонів світла, просто необхідних спостерігачеві, щоб щось побачити, зламають всі крихкі квантові заплутаності і суперпозиції. Магія зруйнується. Розбуджена посеред ночі людина ніколи не дізнається кінцівку сну. Збитий на півдорозі квантовий комп'ютер вже не доведе обчислення до кінця.

Не дивно, що зважаючи на всі ці дивацтва багато фахівців сильно сумніваються, що людству потрібні квантові комп'ютери. І ще сильніше – що компанія D-Wave дійсно їх створила. Адже відстежити, що відбувається всередині квантового чіпа, неможливо, а крім нього і гігантського холодильника, в системах D-Wave поки є й цілком звичні кремнієві комп'ютери, за допомогою яких користувач управляє всім цим квантовим хаосом.

Не особливо вразили скептиків і перші успіхи D-Wave: їх 16-кубітні комп'ютери, випущені у 2007 році, вже вміли вирішувати: розсаджувати людей за обіднім столом і навіть шукати молекули по базах даних – але уяву явно не вражали. Мовляв, все це вміє і звичайний комп'ютер, старанно замаскований величезною системою охолодження під машину майбутнього.

Але як же НАСА і ЦРУ? Підтримують розробки дорогих іграшок? Спробуємо розібратися, що ж все-таки вміють і чого ще повинні навчитися квантові комп'ютери.

Вперше про квантові комп'ютери на початку 80-х заговорив відомий американський фізик Річард Фейнман. Його ідея була гранично проста: подібне розуміється через подібне. Дослідникам все частіше були потрібні не просто теоретичні розрахунки квантових систем, але й моделювання їх поведінки, яке неможливо здійснити на звичайному комп'ютері за який-небудь розумний час. Адже якщо одна квантова частинка може перебувати одночасно в двох станах (0 і 1), то система з двох часток – вже в чотирьох (00, 01, 10, 11), з трьох – у восьми (000, 001, ..., 111) і т. д.

Виходить, для моделювання системи, скажімо, з 10 електронів потрібно відразу 1024 ($2^{10} = 1024$) паралельно працюючих процесора, оскільки зміна стану кожного електрона може ефектом доміно моментально відбитися і на всіх інших частинках (одні комбінації нулів і одиничок стануть більш імовірними, інші – менш), а звичайний кремнієвий процесор не вміє змінювати стан відразу двох бітів.

Втім, відчутних практичних успіхів у галузі моделювання поки не домоглися. Але зате вже зрозуміло, що ідеальний квантовий комп'ютер, будь він побудований, за своєю обчислювальною потужністю

перевершить найпотужніші сучасні машини. Адже той же 512-кубітовий чіп – це 2512 паралельно працюючих процесорів. Для порівняння: кількість елементарних частинок у всьому Всесвіті, за оцінками вчених, не перевищує 2100. Отже, якщо навіть кожна з них раптом стане звичайним цифровим процесором у величезному комп'ютері, D-Wave все одно він виришить швидше звичайних комп'ютерів.

Перший робочий алгоритм для квантових комп'ютерів з'явився тільки у 1994-му: американський вчений Пітер Шор придумав, як з їх допомогою розкласти числа на прості співмножники, а ще через 7 років IBM показала програму, яка переконливо рахувала $15 = 5 \times 3$.

Результат виглядає не дуже вражаюче, але ставить під загрозу майже всю сучасну систему безпеки даних. Справа в тому, що один з найпоширеніших криптографічних алгоритмів, RSA -алгоритм, заснований саме на перемножуванні простих чисел, а точніше на неможливості за короткий час розкласти число на прості множники. Одна справа, коли множать 5 на 3, а інша – коли одне число з сотнею знаків на інше з двома сотнями. Розкласти отримані числа, які передають по відкритому каналу як ключ до зашифрованої інформації, назад на співмножники за час, що не перевищує час життя Всесвіту, звичайному комп'ютеру поки не під силу. А ось квантовому – цілком.

Правда, серйозних проривів у цій галузі поки так і не сталося. Або ж про них просто мовчать.

Найбільших успіхів квантові комп'ютери домоглися поки у задачах пошуку. Так, 23 серпня 2012 з'явилося повідомлення, що 128-кубітний D-Wave One успішно впорався з поставленим завданням – знайшов тривимірну структуру білка по відомій послідовності його амінокислот.

Ще раніше в офіс D-Wave Systems з трохи більш зрозумілим для звичайної людини запитом звернулася компанія NASA . Вони хотіли, щоб квантовий комп'ютер зайнявся цілком звичною справою, але в незвичній обстановці – проклав маршрут з точки А в точку Б для марсохода Curiosity. Чим закінчився той візит, достеменно не відомо, але через деякий час NASA, Google і D-Wave створили спільну лабораторію квантового штучного інтелекту.

Квантовому комп'ютеру по плечу майже будь-яке завдання пошуку: знайти потрібний номер телефону у пухкому довіднику або несподівану закономірність у фінансових даних стає справою кількох секунд. Сучасний американський фізик Сет Ллойд навіть створив універсальний алгоритм для 70-кубітного процесора, який може шукати потрібні послідовності у величезній базі розшифрованих генів всього людства (геном однієї людини містить приблизно 0,25 гігабайта інформації) – якщо така база коли-небудь буде створена; або замінити собою гугл і яндекс – вже зараз.

Легенда свідчить, що Сет навіть розповів керівникам Google про свою ідею квантового пошукача, але ті не прийняли виклик. Крім неймовірної

ефективності, алгоритм мав ще одну особливість: він робив всі запити і дії користувача абсолютно невидимими для стороннього – квантовий комп'ютер не дозволяє підглядати за своєю роботою. Втім, Ллойд навряд чи засмутився. Він все одно вважає, що весь Всесвіт – це величезний квантовий комп'ютер.

Пошук розрахунків простору-часу

Брайан Свингл був аспірантом, вивчав фізику речовин у Массачусетському технологічному інституті, коли раптом вирішив узяти декілька уроків з теорії струн, щоб підкріпити свою освіту – як він згадує, «тому що, – чом би і ні?» – хоча ніколи особливо не цікавився цією областю. У міру поглиблення у деталі Свингл почав помічати несподівану схожість підходу теорії струн до фізики чорних дір і квантової гравітації з його власною роботою, у якій він використав так звані тензорні мережі для прогнозування властивостей екзотичних матеріалів.



«Я усвідомив, що відбувається щось глибоке», – говорить він.

Тензори виникають по усій фізиці – це прості математичні об'єкти, які можуть представляти декілька чисел одночасно. Приміром, вектор швидкості – простий тензор: він захоплює значення швидкості і напрямку руху. Складніші тензори, пов'язані у мережі, можна використати для спрощення розрахунків комплексних систем, що складаються з багатьох різних взаємодіючих частин, у тому числі і складної взаємодії величезного числа субатомних часток, що становлять матерію.

Свингл – один із перспективного числа фізиків, які бачать цінність в адаптації тензорних мереж до космології. Серед інших переваг вона може допомогти вирішити тривалу суперечку про природу самого простору-часу. За словами Джона Прескилла, професора теоретичної фізики у Каліфорнійському технологічному інституті в Пасадене, багато фізиків запідозрили глибокий зв'язок між квантовою запутаністю – «жахливою дією на відстані», яке так не злюбив Альберт Ейнштейн – і геометрією простору-часу на найдрібніших масштабах, яку фізик Джон Уилер першим описав як піну, що пузириться, шість десятиків років поспіль.

«Якщо ви вивчатимете геометрію в масштабах, наближених до планківської довжини, – найкоротшою з усіх можливих, – вона буде усе менше і менше схожа на простір-час, – говорить Прескилл. – Насправді, це буде вже не геометрія. Це щось інше, що виникає з чогось фундаментального».

Фізики продовжують боротися з цією заплутаною проблемою, пов'язаною з фундаментальною картиною, але дуже підозрюють, що вона пов'язана з квантовою інформацією. «Коли ми говоримо про те, що інформація кодується, ми маємо на увазі те, що можемо розбити систему на частини, і буде деяка кореляція між цими частинами, так що можна буде дізнатися щось про одну частину, спостерігаючи іншу», – говорить Прескилл. Така суть заплутаності.

Ми звикли говорити про «тканину» простору-часу, метафору, яка викликає образ тканини ниток у гладке і тривале єдине ціле. Ця нитка принципово квантова. «Заплутаність – це тканина простору-часу, – говорить Свінгл, нині вчений Стенфордського університету. – Це нитка, яка зв'язує систему воедино, робить колективні властивості відмінними від індивідуальних. Але щоб побачити цікаву колективну поведінку насправді, ви повинні розуміти, як розподіляється заплутаність».

Тензорні мережі надають математичний інструмент, який дозволяє це зробити. З такої точки зору, простір-час виникає як мережа взаємозв'язаних вузлів комплексної мережі з окремими шматочками квантової інформації, пов'язаних разом подібно до LEGO. Заплутаність – це клей, який утримує мережу разом. Якщо ми хочемо зрозуміти простір-час, нам треба спершу подумати геометрично про заплутаність, оскільки саме цим способом інформація закодована в незліченній кількості взаємодіючих вузлів системи.



Змодельовати складну квантову систему – не просто подвиг; навіть класична система з більш ніж двома взаємодіючими частинами представляється проблемою. Коли Ісаак Ньютон опублікував свої «Начала» у 1687 році, одна з багатьох тем, яких він торкнувся, стала відома як «завдання трьох тіл». Це відносно просте питання: розрахувати рух двох об'єктів на зразок Землі і Сонця, зважаючи на ефекти їх взаємного гравітаційного тяжіння. Проте якщо додати третє тіло на зразок місяця, завдання стає колосально складним, проблема з відносно прямим і конкретним рішенням стає хаотичною, де довгострокове прогнозування вимагає потужних комп'ютерів для моделювання приблизної еволюції системи. Коротше, чим більше об'єктів в системі, тим складніше її вичислити, і ця складність збільшується лінійно, принаймні в класичній фізиці.

Тепер представте квантову систему з багатьма мільярдами атомів, усі з яких взаємодіють один з одним з відповідності із складними квантовими рівняннями. На таких масштабах складність зростає експоненціально з числом часток в системі, так що підхід грубої обчислювальної сили не спрацює.

Уявіть собі золотий самородок. Він складається з безлічі мільярдів атомів, які взаємодіють між собою. З цих взаємодій витікають різні

властивості металу, колір, міцність або провідність. «Атоми – крихітні квантово-механічні штучки, ви кладете атоми разом і відбуваються хороші нові дрібнички», – говорить Свингл. Але на таких масштабах застосовуються правила квантової механіки. Фізікам треба точно розрахувати хвильову функцію цього самородка, яка описує стан системи. І ця хвильова функція – багатоголовий дракон експоненціальної складності. Навіть якщо у вашому самородку буде всього 100 атомів, кожен з квантовим «спіном», який може бути або верхнім, або нижнім, загальне число можливих станів складає 2^{100} (2 у ступені 100), або мільйон трильйонів. З кожним доданим атомом, проблема стає незмірно гірша. (І буде ще гірша, якщо ви вирішите дбайливо описати що-небудь на додаток до спин атомів, згідно будь-якої реалістичної моделі) «Якщо узяти увесь видимий Всесвіт і заповнити його нашим кращим матеріалом для зберігання, зробити кращий з можливих жорстких дисків, ви можете зберегти стан всього 300 спінів, – говорить Свингл. – Ця інформація є присутньою, але вона не про фізиків. Ніхто ніколи не вимірював усі ці числа».

Тензорні мережі дозволяють фізікам стискати усю інформацію, що міститься у хвильовій функції, і звертатися тільки до тих властивостей, які фізики можуть виміряти експериментально: як окремо взятий матеріал викривляє світло, наприклад, або як він поглинає звук, або наскільки добре проводить електрику. Тензор – це свого роду «чорний ящик», який приймає один набір чисел і видає абсолютно інший. Таким чином, можна підключити просту хвильову функцію – безліч не взаємодіючих електронів, кожен у низькому енергетичному стані – і пропускати тензори в системі знову і знову, поки процес не зробить хвильову функцію великої і складної системи, мільярда взаємодіючих атомів у самородку золота. Результатом буде досить проста діаграма, що зображує цей складний зливok золота, нововведення схоже на діаграми Фейнмана, які спростили процес представлення взаємодії часток в середині 20 століття. У тензорній мережі є геометрія, як у простору-часу.

Ключем до досягнення такого спрощення є принцип під назвою «локальність». Будь-який окремий електрон взаємодіє тільки з найближчими сусідами-електронами. Заплутування безлічі електронів з його сусідами робить серію «вузлів» у мережі. Ці вузли представлені тензорами, а заплутаність зв'яже їх разом. Усі ці сполучені вузли складають мережу. Складний розрахунок стає простіше візуально. Іноді він навіть зводиться до простої проблеми підрахунку.

Є багато різних видів тензорних мереж, але серед найбільш корисних є одна, відома під назвою MERA (перенормування багато масштабною заплутаності). От як вона працює в принципі: представте одновимірну лінію електронів. Замініть вісім окремих електронів – A, B, C, D, E, F, G, H – основними одиницями квантової інформації (кубітами) і заплутайте їх з найближчими сусідами, щоб утворити зв'язки. A заплутується з B,

С заплутується з D, E заплутується з F, G заплутується з H. Це піднімає сіль на рівень вище. Тепер заплутуємо AB з CD, EF з GH, ще один рівень. Нарешті, ABCD зв'язується з EFGH, утворюючи самий вищий шар. «В деякому розумінні, можна сказати, що заплутування використовується для побудови многочлена хвильової функції», – писав Роман Орус, фізик з Університету Йоганна Гутенберга у Німеччині.

Чому деякі фізики так схвильовані потенціалом тензорних мереж – особливо MERA – у світлі квантової гравітації? Тому що ці мережі демонструють, як одна геометрична структура може вийти із складних взаємодій багатьох об'єктів. І Свингл (разом з іншими) сподівається скористатися цією геометрією і показати, як вона може пояснити виникнення гладкого безперервного простору-часу з дискретних бітів квантової інформації.



Фізики конденсованих середовищ випадково знайшли виникаючий додатковий вимір, коли розробили тензорні мережі: ця техніка дає двовимірну систему з одного виміру. Між тим теоретики гравітації почали віднімати вимір – з трьох у два – з розвитком так званого голографічного принципу. Чи можна об'єднати ці два поняття,

щоб сформувати глибоке розуміння простору-часу?

У 1970-х роках, фізик Яков Бекенштейн показав, що інформація про зміст чорної діри кодується в її двовимірній зоні («межа»), а не в тривимірній («об'єм»). Через двадцять років Леонард Сасскінд і Герард т'Хоофт розширили цю ідею на увесь всесвіт, уподібнивши її голограмі: наш тривимірний всесвіт в усій її красі витікає з двовимірного «початкового коду». У 1997 році Хуан Малдасена знайшов конкретні приклади голографії у дії, що демонструють, що іграшкова модель, що описує плоский простір без гравітації еквівалентна опису сідлоподібного простору з гравітацією. Цей зв'язок фізики назвали дуальністю.

Марк Ван Раамсдонк, струнний теоретик з Університету Британської Колумбії у Ванкувері, порівнює цю голографічну ідею з двовимірним комп'ютерним чіпом, який містить код для створення тривимірного віртуального світу відеогри. Ми живемо в цьому тривимірному ігровому просторі. В деякому розумінні наш простір ілюзорний, ефемерна картина, повисла в тонкому повітрі. Але як підкреслює Ван Раамсдонк, «є ще реальна фізична річ у вашому комп'ютері, яка зберігає усю цю інформацію».

Ця ідея отримала широке визнання серед фізиків-теоретиків, але вони як і раніше борються з проблемою: як саме нижчий вимір може зберігати інформацію про геометрію простору-часу. Каменем спотикання є те, що

наш метафоричний чіп пам'яті має бути чимось на зразок квантового комп'ютера, де традиційні нулі і одиниці, використовувані для кодування інформації, замінюються кубітами здатними бути нулями, одиницями і всім, що між, одночасно. Ці кубіти повинні були з'єднатися за допомогою заплутування – у результаті якого стан одного кубіта визначається станом його сусіда – до того, як міг бути закодований реалістичний тривимірний світ.

Заплутаність здається фундаментальною для існування простору-часу. До такого висновку ще в 2006 році прийшла пара учених: Шинсей Рю (Університет Ілінойса) і Тадаши Такаянаги (Університет Кіото), що отримали премію New Horizons 2015 по фізиці за цю роботу. «Ідея була в тому, що спосіб, яким була закодована геометрія простору-часу, має багато спільного з тим, як різні частини нашого чіпа пам'яті заплутувалися один з одним», – пояснює Ван Раамсдонк.

Натхнений їх роботами, а також роботою Малдасени, у 2010 році Ван Раамсдонк запропонував уявний експеримент, що демонструє критичну роль заплутаності у формуванні простору-часу, роздумуючи над тим, що може статися, якщо розрізати чіп пам'яті на два і потім видалити заплутаності між кубітами в протилежних половинах. Він виявив, що простір-час почне рвати себе на частини, подібно до того, як розтягання жувальної гумки в різні кінці утворює рвані діри у центрі. Продовжуючи розділяти цей чіп пам'яті на менші і менші частини, можна розірвати простір-час, поки не залишаться тільки крихітні індивідуальні фрагменти, не пов'язані один з одним.

«Якщо ви приберете заплутаність, ваш простір-час розвалиться на частини, – говорить Ван Раамсдонк. – Аналогічним чином, якщо ви хочете побудувати простір-час, вам треба розпочати із заплутування кубітів разом визначеним образом».

Об'єднайте ці ідеї з роботою Свингла по з'єднанню заплутаної структури простору-часу і голографічного принципу з тензорними мережами, і ще один важливий шматок головоломки встане на місце. Викривлений простір-час досить природно витікає із заплутаності в тензорних мережах через голографічність. «Простір-час – це геометрична репрезентація цієї квантової інформації», – говорить Ван Раамсдонк.

І на що схожа ця геометрія? У випадку з сидлоподібним простором-часом Малдасени, вона схожа на одну з фігур циклу «Межа – круг» Маурица Корнелиса Ешера кінця 50-х – початку 60-х. Ешер довгий час цікавився порядком і симетрією, включаючи ці математичні ідеї у своє мистецтво. Його «Межа – круг» – це ілюстрації гіперболічної геометрії: негативно викривлені простори, представлені в двох вимірах у вигляді спотвореного диска, подібно до того як плоский глобус Землі на двовимірній карті



спотворює континенти. Свингл стверджує, що діаграми тензорних мереж мають вражаючу подібність з серії «Межа – круг».

На сьогодні тензорний аналіз був обмежений моделями простору-часу ніби малдасеновський, які не описують всесвіт, у якому ми живемо, – всесвіт не сідло-подібної форми, розширення якого прискорюється. Фізики можуть тільки робити переклади між двома моделями у деяких випадках. У ідеалі їм хотілося б дістати універсальний словник. І вони хотіли б робити точні переклади, а не наближені.

«Ми в забавній ситуації з цими дуальностями, оскільки усі погоджуються, мовляв, так, це важливо, але ніхто не знає, як їх переводити, – говорить Прескилл. – Можливо, підхід з тензорною мережею дозволить зайти далі».

За минулий рік Свингл і Ван Раамсдонк виконали багато спільної роботи, щоб вивести своє коло огляду за межі статичної картинки простору-часу і досліджувати його динаміку: як простір-час міняється з часом і як його кривизна реагує на ці зміни. Поки що вони зуміли вивести рівняння Ейнштейна, зокрема принцип еквівалентності – доказ того, що динаміка простору-часу, як і його геометрія, витікають із заплутаних кугітів. Цей багатообіцяючий початок.

«Питання: що таке простір-час? Він звучить як абсолютно філософське питання, – говорить Ван Раамсдонк. – Проте він цілком конкретний, і той факт, що простір-час можна розрахувати, абсолютно дивує».

У просторі майбутнього або повернутися у минуле

«Машина часу» – це перший роман Герберта Джорджа Уеллса. Після смерті письменника його друг і виконавч Чарльз Пінк, розбираючи папери, наткнувся на невідомі раніше автобіографічні записки фантаста, з яких він з подивом дізнався, що сер Герберт в дитинстві опинився в машині часу і побачив у майбутньому власні очі! Під враженням від цієї подорожі Уеллс написав свій перший роман – «Аргонавти хроноса». У первинному варіанті він був безліччю технічних подробиць, що здалися редакторам надуманими. Скріпивши серце сер Герберт переробив книгу і назвав її «Машина часу».

Незважаючи на опір редакторів, Уеллс у введенні до роману залишив сцену, в якій Мандрівник у Часі (ім'я його в оповіданні не згадується, але в першому варіанті Уеллс назвав його доктором Небо) пояснює теоретичні основи свого винаходу:

«Кожне реальне тіло, – сказав Мандрівник у Часі, – повинно мати чотири виміри: воно повинно мати довжину, ширину, висоту і тривалість існування. Але внаслідок природженої обмеженості нашого розуму ми не помічаємо цього факту. І все ж існують чотири виміри, з яких три ми називаємо просторовими, а четвертий – часовим. Правда, існує тенденція

протиставлення трьох вимірів четвертому, але тільки тому, що наша свідомість від початку нашого життя і до його кінця рухається ривками лише в одному-єдиному напрямку цього останнього вимірювання. Час і є те, що мається на увазі під Четвертим Виміром. Час нічим не відрізняється від будь-якого з трьох просторових вимірів, крім того, що наша свідомість рухається в часі.

Це означає, що якщо б ми могли глянути на яку-небудь людину ззовні нашого простору-часу, то побачили б одночасно минуле, сьогодення і майбутнє цієї людини, так само як в тривимірному просторі ми єдиним поглядом охоплюємо всі частини хвилястої лінії, проведеної на паперовій стрічці пером самописця, який повторює одномірні просторові рухи рівня ртуті в барометрі».

Але от що дивно: читаючи міркування Мандрівника в Часі сьогодні, можна подумати, що Уеллс був знайомий з чудовою роботою Германа Мінковського з обґрунтування спеціальної теорії відносності Ейнштейна. Лінія, по якій повзає наша свідомість, це, звичайно, наша «світова лінія» – лінія, яку ми описуємо в чотиривимірному просторі – часу Мінковського, переміщаючись в тривимірному просторі. Але розповідь Уеллса в своєму остаточному варіанті з'явилася за чотирнадцять років до того, як Герман Мінковський опублікував книгу «Простір і час», в якій запропонував геометричне представлення кінематики відносності, ввівши чотиривимірний псевдоевклідовий простір (відомий зараз як «простір Мінковського»). У цій книзі Мінковський проголосив: «Відтепер час сам по собі і простір сам по собі стають порожньою фікцією, і тільки єднання їх зберігає шанс на реальність».

По всій видимості, Уеллс дійсно одного разу побував у майбутньому і дізнався там стільки дивного, що цього вистачило на все його подальше письменницьке життя.

Перші читачі поставилися до роману як до фантазії, але з плином часу люди виявили, що в 76 книгах письменника міститься безліч вкрай цікавої інформації, яку можливо було передати, тільки заглянувши в майбутнє. У них можна знайти опис бойового лазера, і побутового відеоманітофона, і автомобільних пробок, і танкових битв, і навіть ядерної зброї.

Вже багато років люди плекають надію навчитися керувати часом, щоб хоч краєчком ока споглядати себе у просторі майбутнього або повернутися у минуле, щоб виправити помилки і круто перевернути свою долю. Саму ідею про можливість створення пристрою, здатного переміщати людей як у минуле, так і у майбутнє, в свідомість багатьох людей впровадив роман Герберта Уеллса «Машина часу». З тих пір, як ця книга з'явилася на прилавках книгарень, вчені намагаються проникнути в таємниці часу.

Дивним, унікальним прогнозом був «уеллсівський лазер», яким він у романі «Війна світів» озброїв марсіан, які вторгнулися на нашу Землю. Уеллс написав, що промінь марсіан, що вражає все живе, що не

був розбіжним! Понад півстоліття «замовні» фізики глумилися над невігласом-дилетантом Уеллсом, оскільки «будь-який промінь світла повинен розходитися з відстанню». Але коли лазер був винайдений, всі критики Уеллса виявилися осоромлені.

У 1913 р Уеллс закінчує роман «Звільнення світу», написаний під явним впливом Фредеріка Содді, відкривача ізотопів, лауреата Нобелівської премії 1918 року по хімії. У цьому романі Уеллс пророкує винахід ... атомної бомби. До речі, саме він винайшов цей термін – «атомна бомба». Для ядерної вибухівки Уеллс використовує штучний елемент Кароліна, по всій видимості, це – нинішній плутоній. Крім того, Уеллс пророкує, що його атомна бомба є «предтечею ще більш страшних бомб» аналогічного класу.

У цьому романі чимало місць, подібних таким:»... І донині поля битв тієї божевільної епохи містять радіоактивні речовини і є центрами шкідливих випромінювань ... У рожевіючому небі кружляли стрілоподібні ластівко-подібні моноплани. Ці аероплани були забезпечені атомними двигунами ... п'ять аеропланів з атомними бомбами ... Після атомних вибухів міжнародні спори немов втратили всяке значення».

Однак тоді і Ейнштейн, і Нільс Бор, і Резерфорд категорично відкинули цей прогноз-попередження, а світове наукове співтовариство конформістські послідовно пішли за корифеями. Але так сталося, що Уеллс дожив до виконання своїх страшних пророцтв – до Хіросіми і Нагасакі. Геніальний провидець помер у серпні 1946 року.

І тоді багато хто повірив, що Уеллс дійсно міг побувати у майбутньому. І ось вже багато років футурологи різних країн намагаються розгадати, про що ж попереджав Уеллс у романі «Машина часу?» Що ж він ще побачив у своїй подорожі у майбутнє? Чи не з'явилися десь на Землі жажливі морлокі? І що взагалі означає ця уеллсовська метафора? Чи справді людство опиниться у майбутньому розділеним на два класи – на елоїв, маленьких красивих нероб, які живуть на землі, і морлоків, зведених до тваринного рівня, що працюють глибоко під землею. І хоча морлокі одягають і взувають елоїв, але безтурботні елої служать їжею для морлоків, які ночами вивозають «на полювання» зі своїх підземель. Секрет «Машини часу» Герберта Уеллса не розгадані досі ... Але, можливо, це всього лише метафора майбутнього світоустрою. Згідно з ученням індійських мудреців, у ХХІ столітті світ розділиться на два табори, на Північ і Південь. На Півночі життя буде цілком сприятливим, це буде територія добра, щастя, загальної взаємодопомоги. А от життя тих, хто опиниться на Півдні, виявиться не дуже комфортним.

Не менша кількість передбачень міститься і у книгах французького письменника-фантаста Жюльє Габрієля Верна, якому, до речі, у 2015 році виповнилося б 187 років. Герої Жюльє Верна споруджують нові прекрасні міста, зрошують безплідні пустелі, прискорюють ріст рослин за допомогою

апаратів штучного клімату, висловлюють припущення про якусь єдину природу хімічних елементів, винаходять кольорову фотографію, звукове кіно, автоматичну лічильну машину, синтетичні харчові продукти, нові будівельні матеріали, одяг зі скляного волокна й чимало інших чудових речей, які полегшують життя і працю людини і допомагають йому перетворювати світ.

Дивно, що Жюль Верн зміг вгадати і описати десятки наукових винаходів, більшість з яких були зроблені вже після його смерті. Оскільки письменник не мав ніякої наукової освіти, то створюється відчуття, що він підглядав за нашим світом і просто описував побачене у термінах, які були доступні читачеві його епохи. На цю думку наводять дивні збіги, які існують між подіями двох романів «Із Землі на Місяць» та «Навколо Місяця» і обставинами реального польоту на Місяць.

У космічному кораблі Жюля Верна було три людини – три астронавта знаходилися і на борту «Аполлона-11» та «Аполлона-12». Вигаданий Верном космодром перебував у Кейптауні у Флориді – поблизу сучасного космодрому Кейп-Кеннеді на мисі Канаверал, звідки проводився запуск «Аполлона-11».

Космічний корабель Верна мав конусоподібну форму і називався «Колумбіада» – подібний силует мав командний модуль «Аполлона-12», названий «Колумбія».

Жюль Верн підрахував, що «Колумбіада», подорожуючи зі швидкістю 11 км / с, тобто близько 40 тис. км / год., досягне Місяця за 4 дні, точніше, за 97 годин 13 хвилин і 20 секунд. «Аполлон-11», швидкість якого була близько 39 тис. км / год., досяг Місяця через 4 дні, 6 годин і 46 хвилин.

Як і сучасний «Аполлон», «Колумбіада» була оснащена ракетними двигунами, які виводять корабель з місячної орбіти і служили двигунами гальмування при вході у земну атмосферу.

Обидва космічних апарати приземлилися практично в одній і тій же точці Тихого океану.

Ті, хто скептично ставиться до можливості подорожей у часі, запевняють, що вирахувати і передбачити можна все. Але яким чином Верну вдалося підрахувати вартість польоту космічного корабля на Місяць? Згідно роману «Із Землі на Місяць», вартість проекту по запуску людей до супутника нашої планети склала 1865 доларів на 1 кг стартової ваги (величезну на ті часи суму). Як не дивно, у перекладі на курс 1970 року, це приблизно дорівнює вартості програми «Аполлон-11».

До речі, цікаво відзначити, що роман «Навколо Місяця», який окреслив перипетії подорожі «Колумбіада», був написаний рівно за 100 років до польоту «Аполлона-13» – у квітні 1970 року. І взагалі романи «Із Землі на Місяць» та «Навколо Місяця» більше схожі не на белетристику, а на добротний журналістський звіт про побачені події.

Основною претензією до Жюля Верна є його термінологія. «Хіба стріляють з гармати на Місяць?» – Запитують скептики, які заперечують

можливість подорожі Жюль Верна на справжній машині часу. Будь-який сучасний вчений сказав би йому, що герой був би убитий початковим прискоренням. Але читачі навряд чи зрозуміли Жюль Верна, якби він став з усіма подробицями описувати технологію запуску ракети з Байконура або мису Канаверал, тим більше що до ракет в ті часи ставилися не дуже серйозно, а ідея величезної космічної гармати розбурхувала уми освіченої частини населення Землі. Але хіба шахта, з якої запускається балістична ракета, не схожа на гармату? Та така ж гармата! Саме запуск такої ракети і описав Жюль Верн у своїх романах.

У романі «Двадцять тисяч льє під водою» Верн описав одного з пратотців сучасних супергероїв – капітана Немо і його дивовижний підводний корабель «Наутілус». Дивно, що в ті роки, коли підводні човни були ще вкрай недосконалими і майже не мали практичного застосування, Жюль Верн зміг дуже точно описати підводний човен другої половини ХХ століття. Знаменитий «Наутілус», на якому відважний капітан Немо здійснював свої подорожі під хвилями океану, «має два корпуси, один зовнішній, другий внутрішній; вони з'єднані між собою залізними балками, що мають двотавровий розтин, які надають судну надзвичайну міцність. Справді завдяки такій конструкції судно протистійть будь-якому тиску, подібно моноліту. Міцністю свого корпусу «Наутілус» зобов'язаний аж ніяк не заклепками обшивки: монолітність його конструкції досягнута шляхом зварювання і забезпечена однорідністю матеріалів, що дозволяє йому вступати в єдиноборство з найбурхливішими морями. Електрична енергія, вироблена батареями, передається в машинне відділення, приводить в дію електромотори, які через складну систему трансмісій передають обертальний рух гребному валу. Водонепроникні перегородки і герметичні двері служили надійним захистом, якби у якій-небудь частині підводного корабля відбувалося протікання ...»

А ось внутрішній простір підводного човна Жюль Верн описав невірно. Коли читаєш роман, створюється враження, що під час подорожі у майбутнє його не пустили всередину підводного корабля і він дивився на прообраз свого «Наутілуса», стоячи на набережній Кронштадта або на березі севастопольської бухти. Але хтось посвячений у це детально пояснював письменнику, як влаштований підводний човен.

У 1994 році онук Жюль Верна знайшов рукопис неопублікованого роману свого знаменитого діда, який називався «Париж у ХХ столітті». У цьому романі Жюль Верн описує і метро, і автомобілі з двигуном внутрішнього згоряння, що працюють на водні, і факси, і обчислювальні машини, і багато іншого. Значить, він все-таки побував тут?

Майбутнє описував ще один фантаст-віщун, російський письменник, вчений і професійний революціонер Олександр Богданов (Малиновський). У своєму знаменитому утопічному романі «Червона зірка», що вийшов у 1908 році, а також в його продовженні – романі «Інженер Менні»

Богданов передбачив і звуковий кінематограф; і друкарські машинки, здатні записувати текст під диктовку; і навіть цифрові машини, які обслуговують виробництво. Герой роману, російський революціонер, запрошений марсіанами відвідати їх рідну планету, здійснюючи екскурсію по марсіанському кораблю, випадково заглянув в «обчислювальну» кімнату, в якій стояли незрозумілі машини з безліччю циферблатів і стрілок. З найбільшої машини тяглася довга стрічка, вміщуючи, очевидно, результати обчислень, але знаки на ній, як і на всіх інших циферблатах, виявилися гостю незнайомі. Цілком очевидно, що Богданов описував у своєму романі бортовий комп'ютер, що був на космічному кораблі.

На початку XX століття російський поет Велимир Хлебников всіляко пропагував винахід Уеллса і навіть написав філософсько-математичну роботу «Дошки долі», у якій зробив спробу оволодіти числовими законами часу. Мало того, що він цілком серйозно ставився до переміщень у часі і вірив у можливість створення машини часу з дзеркал, він описав свою подорож до Москви майбутнього, яка дивує своїми збігами з реальною Москвою кінця минулого століття: проспекти з великими будинками, будинок-тополя, який дуже нагадує Останкінську телевежу...

Але якщо можливі подорожі у майбутнє, то напевно можна відправитися і у минуле?

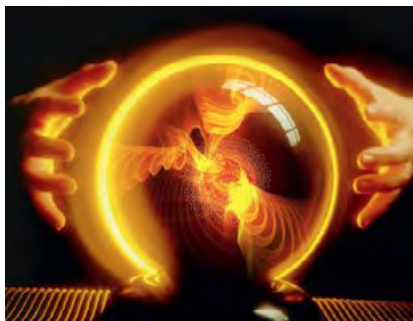
Середньовічні записи час від часу фіксували появу тут і там незвично одягнених людей, які вели себе дивно і незрозуміло. Часто такі подорожі для прибульців закінчувалися трагічно. У 840 році у середньовічній Франції у місті Ліоні збожеволівший від страху натовп розтерзав трьох незнайомців, що зійшли з якогось «диявольського кола», – записи про це збереглися у церковних архівах. На превеликий жаль, в них немає ніяких описів апарату, який, можливо, був машиною часу, а «диявольське коло» – це звичайне метафоричне вираження тієї епохи. За свідченнями ченців, які досить докладно описали подію, незнайомці, які з'явилися нізвідки, запевняли: вони жителі Ліона і лише ненадовго відлучилися, щоб подивитися на дивовижні чудеса. Однак, як не закликали владу і церковників, у місті не знайшлося жодної людини, яка могла б їх опізнати. А тоді Ліон був у багато разів менше сучасного, у ньому налічувалося трохи більше тисячі жителів.

Одна з найбільш таємничих і загадкових історичних постатей – великий італійський живописець, скульптор, архітектор, вчений, інженер епохи Відродження Леонардо да Вінчі. Відповідно до теорії деяких західних дослідників, Да Вінчі – людина з далекого майбутнього, потрапила у минуле на машині часу і потерпіла аварію, у результаті якої не змогла повернутися назад. Або не захотіла. У своїх роботах Леонардо неодноразово звертався до спроб створити вертоліт і підводний човен. Але технології епохи Відродження ще дуже недосконалі і занадто багато чого не вистачає, тому всі його спроби неминуче були приречені на невдачу. Однак допитливий

розум вченого наполегливо і старанно шукає можливість створити універсальний ткацький верстат, гармату, апарат для вільного плавання під водою. Він мріє зробити танк, планер, буде неприступні фортеці і малює зашифровані картини. Деякі дослідники вважають, що Леонардо чимало поблукав по стрічці часу, перш ніж опинився в епосі Відродження. За описом сучасників він був надзвичайно розвинений у всіх відносинах, у тому числі і фізично: він вільно ламав підкови, стискаючи їх в долоні лівої руки! Прекрасно володів зброєю і застосовуючи у фехтуванні невідомі сучасникам прийоми, Леонардо ніколи не воював, не бився на поєдинках і не одружився.

Подія у минулому може вплинути на подію в майбутньому

Принцип причинності в найпростішому формулюванні свідчить, що подія у минулому може вплинути на подію у майбутньому. Проте деякі фізики вважають, що у квантовому світі майбутнє може впливати на минуле.



Квантова легенда. Почесний професор Тель-авівського університету, професор каліфорнійського Університету Чапмена і канадського Інституту теоретичної фізики «Периметр», Якир Аароновий більше півстоліття займається фундаментальними проблемами квантової механіки.

Група фізиків під керівництвом президента Ізраїльського фонду фундаментальних досліджень Якира Ааронова опублікувала в Інтернеті препринт статті інтригуючи заголовком «Can a Future Choice Affect a Past Measurement's Outcome?». Автори стверджують, що стан квантової системи у даний момент часу впливає на стан цієї системи у минулому, з чого виходить, що на квантовому рівні закон причинності діє як в прямому напрямі від минулого до майбутнього, так і в зворотному!

Помістимо по одну сторону від екрану з двома паралельними щілинами джерело моно-енергетичних електронів, а по іншу сторону встановимо детектор, який реєструватиме періодичні коливання, щільність електронів, викликана їх інтерференцією.

Ускладнимо досвід – між екраном і детектором паралельно щілинам помістимо довгий тонкий соленоїд із струмом. Магнітне поле замкнуте

усередині соленоїда, назовні воно не проникає. Здавалося б, електрони не можуть ніяк його відчутти, адже на їх шляху від щілин до детектора його напруженість дорівнює нулю. Проте Аароновий і Бом показали, що при включенні струму інтерференційні смуги зрушуються, що і підтвердив Чамберс. Вся річ у тому, що на різницю фаз хвилевих функцій електронів, що приходять до детектора від обох щілин, впливає векторний потенціал електромагнітного поля, а ось він поза соленоїдом відмінний від нуля. Тобто електрони відчують присутність електромагнітного поля навіть тоді, коли його не здатний виявити ні єдиний класичний прилад!

Нова робота ґрунтується на твердженні Ааронова і його однодумців, що квантовій системі відповідає не одна, як у стандартній версії, а пара хвилевих функцій. Одна з них описує еволюцію системи в прямому напрямі по стрілі часу, інша – в протилежному.

Вимір, проведений зараз, міняє значення цієї функції у минулому, що можна виявити попередніми вимірами. Проте їх необхідно вести, майже не обурюючи стану системи (скажімо, використовуючи дуже слабкі магнітні поля, якщо йдеться про орієнтацію спіна електронів).

Але головне полягає в тому, що кожен з результатів цих слабких вимірів буде малоінформативним і практичної користі не принесе. А ось якщо провести безліч таких вимірів, помилки компенсуватимуть один одного і у залишку опиниться реальна інформація. Проте розшифрувати її можна лише після виконання нормального, сильного виміру (яке, якщо повернутися приміром з електронними спінами, однозначно визначить проекцію спіна на напрям магнітного поля).

А як йде справа з причинністю, якщо в завершальному досвіді цей напрям можна вибрати довільно? Річ у тому, що такий вибір позначиться на результатах сильного виміру, і, відповідно, на результатах дешифрування слабких вимірів. Квантова частка на шляху від слабого виміру до сильного перебуває в суперпозиції різних станів, одно з яких несе відбиток проведеного слабого виміру, а друге буде виявлене в сильному вимірі. Отримані у фіналі дані вплинуть на інформацію, яку можна витягнути з попередньої роботи. Таким чином, причинність все ж зберігається, хоча і у більше обмеженому сенсі, ніж в стандартній версії квантової механіки.

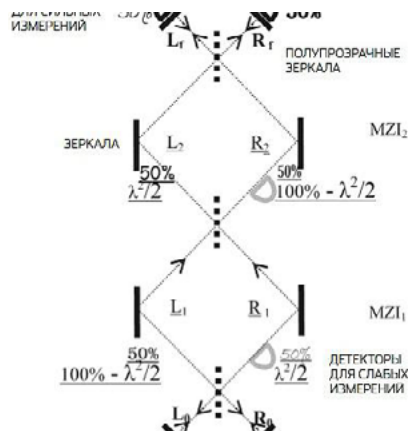
Аароновий і його колега по Тель-авівському університету Лев Вайдман оприлюднили теорію слабких квантових вимірів у 1988 р. Вона довгий час вважалася чисто формальною конструкцією, проте в останні роки її з успіхом використали у ряді лабораторій. Так, у 2007 році американські фізики зареєстрували нікчемну різницю в кутах заломлення світлових пучків різної поляризації (оптичний спіновий ефект Холу), що входять з повітря в скло. Ще через два роки інші дослідники цим же методом виміряли поворот плоского дзеркала на 23 трильйонних частки градуса (якщо б воно відбивало лазерний промінь, пляма від нього зрушилася б на місячній поверхні приблизно на міліметр). Так що фізична цінність

слабких вимірів вже доведена. Проблема в іншому – чи можна з їх допомогою обґрунтувати концепцію зворотної причинності?

Сам Якир Аароновий, відповідаючи на це питання, підкреслив, що модель двох хвильових функцій з різними напрямками часу не суперечить ні логічній структурі квантової механіки, ні витіку з цієї структури співвідношенням невизначеності:

«Квантові процеси містять специфічні шуми, які в принципі неможливо повністю подавити. Слабкі виміри дуже м'яко промацують ці шуми і дають можливість понизити їх рівень. Саме так були виявлені цілий ряд квантових явищ, які раніше не вдавалося зареєструвати. У цьому немає ніякої містики, просто ми ще раз переконалися, що квантовий світ влаштований навіть складніше, ніж думали Нільс Бор, Вернер Гейзенберг і інші творці квантової механіки». Правда, з думкою Ааронова багато фізиків рішуче не згодні. Слово за експериментаторами.

У слабкості – сила



Фотон в клітині

На схемі зображений експеримент з інтерференцією поодинокого фотона. Слабкі детектори показані сірим кольором, а їх виміри – підкресленням. Ще

Для того, щоб отримати осмислений результат, потрібно велику кількість слабких вимірів. Причому це можуть бути виміри однієї і тієї ж частки, скажімо, поодинокого фотона – якщо змусити його циркулювати в системі, що складається з двох інтерферометрів Маха-Цендера, оснащеною сильними детекторами на початкових і кінцевих дзеркалах. Завдяки цьому є однакова вірогідність вибору лівого і правого плеча або на початковому, або на кінцевому етапі. У усіх

випадках, коли фотон починає шлях як $L0/R0$ і закінчує Lf/Rf (чи навпаки), слабкі виміри на дзеркалах інтерферометрів з рівною імовірністю підтверджують минулі і майбутні сильні виміри $R1 - Lf$, $L1 - Rf$, $R2 - L0$, $L2 - R0$. На відміну від сильних вимірів, слабкі не впливають на момент фотона і тому не «псують» інтерференційну картину.

Використання технології квантових точок

Як пишуть журналісти The Conversation UK, корейська компанія-виробник електроніки LG задала тон усім іншим, оголосивши ще на січневій виставці CES – 2015 про прийдешній випуск на ринок телевізорів ультрависокої чіткості (Ultra HD) з дисплеями, при виробництві яких використана технологія квантових точок – поліпшений метод виробництва кольорових дисплеїв.

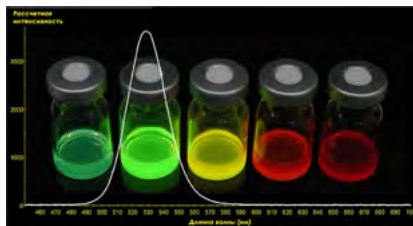
Що ж таке насправді «квантова точка?»

Принцип дії технології, що стала новим значним кроком у виробництві дисплеїв після LCD і LED, полягає у пропусканні променів синього світла через пкристиали (п – нано) розміром від двох до десяти нметрів, які поглинають світло з однією довжиною хвилі і випромінюють при цьому світло іншої, певної довжини хвилі. Кожна точка, залежно від свого розміру, випромінює світло певного кольору. Перед блоком підсвічування екрану поміщається плівка, що складається з квантових точок, що мають розміри, необхідні для випромінювання червоного і зеленого світла. Досягнення ефекту світіння за допомогою квантових точок звужує довжину хвиль отримуваного таким чином червоного і зеленого кольору, що означає зменшення кількості світла, затриманого LCD- фільтром. А це означає, що ми отримуюмо чіткіше перенесення кольорів і яскравіші кольори.

Кадмієві квантові точки дають особливо чисту передачу зеленого кольору.

NASA своїм оголошенням повідомила про те, що компанія LG випередила інших виробників, які бажають завоювати лідерські позиції шляхом поліпшення показників контрастності, насиченості і розширення колірної гамми (діапазону кольорів, які може відтворювати дисплей), – тобто, все того, що може дати використання квантових точок.

Усе це робить подібні дисплеї такими, які ідеально підходять для перегляду зображення високої і ультрависокої чіткості, а також для всіх тих, хто працює в області графічного дизайну, виробництва фото і відео.



Перехід до нового рівня якості телемовлення.

Перехід до Ultra HD телебаченню означає не лише збільшення числа пікселів і виробництво екранів більш високого розділення. Виробники і мовці бажають забезпечити створення середовища, у якому відео – і фотозображення, що пропонується глядачеві, повинно мати максимально

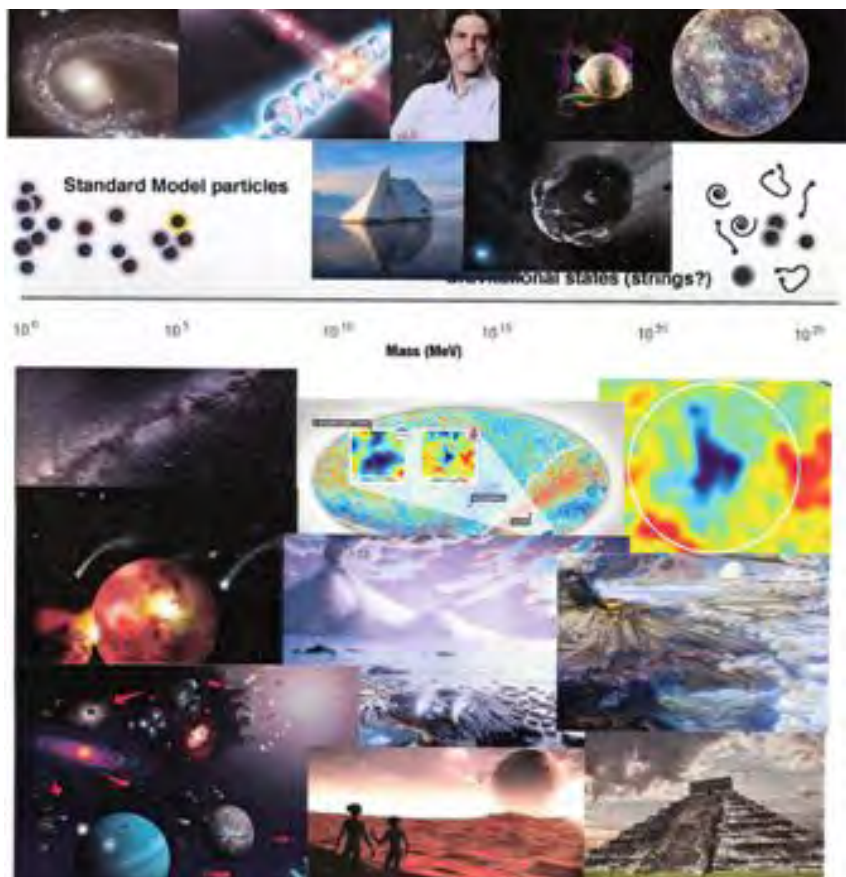
високий динамічний діапазон при збереженні економічної рентабельності для виробника. І це не щось з серії «далекого майбутнього». Насправді, нові стандарти – тобто, те, що необхідно для впровадження у життя будь-якої нової технології – вже чітко визначені. Стандарт ITU – rec 2020 для телебачення ультрависокої чіткості передбачає трансляцію телепрограм на швидкості до 120 кадрів у секунду, з більш високим бітрейтом (Буквально, швидкість проходження бітів інформації), а також з розширеною колірною гаммою і знайденою контрастністю.

Нині контент (Контент – це будь-яке інформаційне наповнення чогонебудь (картинки, текст, відеоролики і так далі)), відомий як «програми в стандарті високої чіткості», транслюється в дозволі 1920 x 1080 пікселів, з певною частотою кадрів, діапазоном кольорів і контрастністю, що дозволяє відтворювати його без проблем на будь-яких сумісних дисплеях. Проте як мовна, так і кіноіндустрія вже здатні робити матеріал, який по своїй якості виходить за рамки затвердженого стандарту. Проблема тепер полягає у відсутності на ринку належної кількості пристроїв, які могли б відображати відеоматеріал в такій високій якості, – а отже, немає особливого сенсу робити велику кількість контенту, який особливо ні на чому дивитися.

Таким чином, використання квантових точок розширює можливості дисплеїв ультрависокої чіткості, дозволяючи у майбутньому передавати глядачам контент з розширеним динамічним діапазоном. Є і додаткова перевага: квантові точки набагато дешевші за усі інші конкуруючі технології, використовувані для виробництва дисплеїв високої якості, – таких як, наприклад OLED, органічні світлодіоди. На минулих виставках CES технологія OLED була голосно представлена, як наступна найбільша технологія майбутнього, проте, схоже, її зірка почала заковчуватися, не встигнувши толком зійти на небосхилі.

Нині квантові точки використовуються лише у поєднанні з іншими технологіями підсвічування, проте цілком можлива розробка методів, що дозволяють використати їх у якості окремої технології. У будь-якому випадку, з 2015 року і в найближчому майбутньому краща у світі якість відтворення відео – і фотоконтенту в режимі високих розділень зв'язуватимуть з використанням квантових точок.

VII. Концепція свідомості, у контексті квантової механіки



Теорія квантового походження структури Всесвіту

Дані, зібрані телескопом Планка, підтвердили безперечну теорію квантового походження структури Всесвіту. Що саме сталося після народження Всесвіту? Чому сформувалися зірки, планети і велетенські



галактики? На ці питання намагається відповісти В'ячеслав Муханов, космолог з Університету Людвіга Максиміліана у Мюнхені, експерт в області теоретичної космології.

Муханов використав поняття так званих квантових флуктуацій, щоб побудувати теорію, яка забезпечує точну картину найважливішої початкової стадії

еволюції нашого Всесвіту: без мінімальних варіацій у щільності енергії, які з'являються з крихітних, але неминучих квантових флуктуацій, неможливо представити утворення зірок, планет і галактик, що представляють відомий нам Всесвіт.

Planck Consortium опублікував нові аналізи даних, зібраних космічним телескопом Планка, який вимірює розподіл космічного мікрохвильового фонового випромінювання. Воно підказує нам, як по суті виглядав Всесвіт через 400 000 років після Великого Вибуху.

Останні дані знаходяться в повній відповідності з пророцтвами теорії Муханова – наприклад, розрахунку значення так званого спектрального індексу початкової неоднорідності.

«Дані Планка підтверджують основні пророцтва, що квантові флуктуації лежать в основі походження усіх структур Всесвіту, – говорить Жан-Лу Пьюджет, головний дослідник інструменту HFI на супутнику Планка. – Муханов, що уперше опублікував свою модель у 1981 році і приєднався до факультету фізики університету у 1997 році, говорить, що «не міг і розраховувати на краще підтвердження своєї теорії».

Ідея того, що квантові флуктуації повинні були зіграти свою роль на самому ранньому етапі історії Всесвіту, витікає з принципу невизначеності Гейзенберга. Гейзенберг показав, що існує конкретна межа точності, з якою можна визначити положення і імпульс частки у будь-який певний момент. Це, у свою чергу, припускає, що первинний розподіл матерії проявлятиме хвилинні неоднорідності у щільності. Розрахунки Муханова першими показали, що такі квантові флуктуації можуть вплинути на різницю щільності у ранньому Всесвіті, що, у свою чергу, може стати свого роду зернами для галактик і їх скупчень. Насправді, без квантових флуктуацій, природу і величину, яких кількісно охарактеризував Муханов,

спостережуваний розподіл матерії у Всесвіті був би нез'ясований.

Останнє вивчення наборів даних Планка детальніше і інформативно, чим попередній аналіз, опублікований близько двох років тому. Він показує візерунки, віддруковані первинними флуктуаціями на розподілі радіації юним Всесвітом, з безпрецедентною точністю. Інструменти на зразок телескопа Планка змогли записати ці депеші з неймовірно далекого минулого, зашифровані у мікрохвильовому фоні, які йдуть через увесь космос вже 13,8 мільярда років. З цієї інформації, яку змогла реконструювати команда Планка, вилилася детальна картина розподілу матерії під час народження Всесвіту.

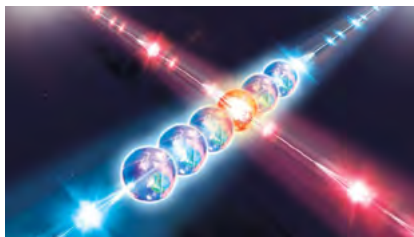
Крім того, дані Планка показують, що сигнал, що підтверджує можливе існування первинних гравітаційних хвиль, отриманий раніше, може бути серйозно пов'язаний з пилом у нашій власній галактиці. Команда BICEP2 використовує наземний телескоп у Антарктиді для пошуку ознак гравітаційних хвиль, що народилися відразу після Великого Вибуху.

У березні 2014 року ця група повідомила про виявлення довгожданих гравітаційних хвиль. Проте незабаром ця інтерпретація потонула під вантажем сумнівів. Спільний аналіз команд Планка і BICEP2 привів учених до висновку, що даних, що безпосередньо підтверджують існування гравітаційних хвиль, поки ні. Навесні 2014 року Муханов дійшов висновку, що якщо його теорія вірна, команди BICEP2 і Планк можуть помилятися обоє.

Цей останній аналіз Планка – BICEP2 показує, що теоретична база цілком обґрунтована. «Гравітаційні хвилі можуть бути там, – сказав Муханов, – але наші інструменти можуть бути недостатньо чутливі, щоб їх уловити». Незалежно від того, чим обернеться пошук первинних гравітаційних хвиль, жодна з моделей, яка намагається уловити стан Всесвіту після Великого Вибуху, не може обійтися без квантового походження структур Всесвіту.

Масу бозона Хіггса вчені хочуть пояснити через аксіонне поле

Одна з найбільших загадок фізики може вирішити «матрасоподібне» аксіонне поле, яке пронизує простір і час. Троє фізиків, що співпрацювали у області затоки Сан-Франциско останні три роки, розробили нове вирішення питання, яке турбувало їх наукову сферу більше 30 років.



Цю глибоку загадку, за допомогою якої наводилися у дію експерименти на щонайпотужніших прискорювачах часток і народжувалися суперечливі гіпотези мультивсесвітів, може сформулювати навіть учень молодших класів: яким чином магніт піднімає скріпку всупереч гравітаційному тяжінню усієї планети.

Незважаючи на потужність, що стоїть за рухом зірок і галактик, сила гравітації у сотні мільйонів трільйонів разів слабкіша за магнетизм і інші мікроскопічні сили природи. Ця невідповідність проявляється у фізичних рівняннях у абсурдній різниці між масою бозона Хіггса, відкритої у 2012 році. Частка, яка управляє масами і силами відомих інших часток, і очікуваним діапазоном мас, доки ще не відкритих гравітаційних станів матерії.

У відсутність доказів з Великого адронного колайдера, що підтримують будь-яку з раніше запропонованих теорій, які пояснили б цю безглузду ієрархію мас, – у тому числі спокусливо елегантну «суперсиметрію» – багато фізиків почали сумніватися у самій логіці законів природи. Наростає занепокоєння, що наш Всесвіт може бути випадковим, швидше дивним нагромадженням серед незліченного числа інших можливих всесвітів – і це означає кінець пошукам послідовної теорії природи.

Цього місяця ВАК почав довгождану роботу у другому запуску з майже подовженою операційною енергією, продовжуючи пошук нових часток або явищ, які розв'язали б проблему нашої ієрархії. Проте цілком реальна можливість того, що не буде ніяких нових часток, і фізики-теоретики зустрінуть свій «страхітливий сценарій». Також це змусить їх замислитися.



Девід Каплан

«Саме у моменти кризи народжуються нові ідеї», – говорить Жан Джудис, теоретичний фізик часток з лабораторії CERN біля Женеви, де знаходиться ВАК.

Нова пропозиція пропонує можливий вихід. Трійця учених «супер схвильована», говорить Девід Каплан, 46-річний фізик-теоретик з Університету Джона Хопкінса у Балтіморі, який розробив цю модель з Пітером Грэмом, 35 років, із Стенфордського університету і Сарджитом Радженраном, 32 років, з Каліфорнійського університету у Беркли.

Їх рішення простежує ієрархію між гравітацією і іншими фундаментальними силами назад до вибухового народження космосу, коли, на думку учених, дві змінних, що розвивалися у тандемі, несподівано намертво зупинилися. У цей момент гіпотетична частка «аксіон» замкнула бозон Хіггса у його нинішній масі, набагато нижче гравітаційних масштабів. Аксіон з'явився у теоретичних рівняннях ще у 1977 році і, швидше за все, існує. Поки що не виявили жодного аксіона, але учені вважають, що аксиони можуть бути так званими «релаксинами» (від relax – розслабитися),

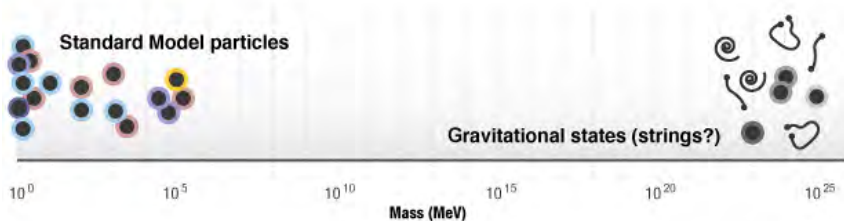
вирішуючи проблему ієрархії шляхом «розслаблення» значення маси Хіггса.

«Це дуже, розумна ідея, – говорить Раман Сундрум, фізик-теоретик з Університету Меріленд, що не брав участі у її розробці. – Можливо, саме так і влаштований світ».

Впродовж декількох тижнів після того, як робота з'явилася у Мережі, утворився «новий майданчик», що заповнився дослідниками, які хотіли вивчити слабкі сторони ідеї і в цілому помацати її, говорить Натаниель Крейг, фізик-теоретик з Каліфорнійського університету у Санта-Барбарі.

«Усе це здається з біса простою можливістю, – говорить Раджендран. – Ми не намагаємось стрибнути вище за голову. Це просто хоче працювати». Проте ряд експертів відмічає, що у своїй нинішній формі ця ідея не позбавлена недоліків, які необхідно ретельно продумати. І навіть якщо вона переживе цю критику, можуть знадобитися десятки років, щоб перевірити її експериментально.

При усьому ажіотажі, який оточував відкриття бозона Хіггса у 2012 році, що завершив Стандартну модель фізики часток і приніс Пітеру Хіггсу і Франсуа Енглерту Нобелівську премію по фізиці 2013 року, це відкриття стало невеликим сюрпризом; існування частки і вимірювана маса у 125 GeV узгоджувалися з роками непрямих доказів. Проте не це залишило експертів ВАК у подиві. Не було нічого, що могло б примирити масу Хіггса з передбаченим масштабам маси, пов'язаної з гравітацією, яка лежить за межами експериментально досяжних показників на 10 000 000 000 000 000 GeV.



«Проблема в тому, що у квантовій механіці все впливає на все, – пояснює Джудис. Надважкі гравітаційні стани повинні квантово-механічно змішуватися з бозоном Хіггса, роблячи потужний вклад у значення його маси. Проте бозон Хіггса якимсь чином залишається легковагим. Це начебто неймовірні чинники, що впливають на його масу, – деякі позитивні, інші негативні. Але все величиною у десятки знаків – чарівним чином відмінюється, залишаючи надзвичайно малу величину. Тонко налагоджена відміна усіх цих чинників здається «підозрілою», – говорить Джудис.

Здається, ніби повинно бути щось ще. Часто порівнюють тонко налагоджену масу Хіггса з олівцем, який стоїть вертикально на кінчику, підштовхнений повітряними потоками і настільними вібраціями, але що проте залишається в ідеальній рівновазі. «Це не стан неможливості, цей стан мало вірогідності, – говорить Савас Димопулос із Стэнфорда. Якщо ви підійдете до такого олівця, «ви спочатку проведете рукою над олівцем, щоб перевірити, чи немає волосини, яка прив'яже його до стелі. Потім ви подумаете, що хтось приліпив олівець на жуйку».

Фізики так само шукали природне пояснення проблеми ієрархії з 1970-х років, переконані, що цей пошук приведе їх до повнішої теорії природи, можливо, навіть проливши світло на частки «темної матерії», невидимої речовини, яка наповнює галактики. «Природність була основним лейтмотивом цих досліджень», говорить Джудис.

З 1980-х років найбільш популярною пропозицією була суперсиметрія. Вона вирішувала проблему ієрархії, постулювавши доки не виявлених близнюків для кожної елементарної частки: для електрона – селектрон, для кожного кварка – скварк і так далі.

Близнюки протилежним чином впливають на масу бозона Хіггса, роблячи його несприйнятливим до ефектів надважких часток гравітації (вони зводяться нанівещь ефектами своїх близнюків).

Ніяких доказів суперсиметрії або яких-небудь конкуруючих ідей – ніби техніколора або «викривлених додаткових вимірів» – не з'явилося під час першого запуску БАК з 2010 по 2013 роки. Коли колайдер закритися на модернізацію на початку 2013 року, не знайшовши ні єдиної «с-частинки» або інших ознак фізики за межами Стандартної моделі, багато експертів почали думати, що якісної альтернативи немає.

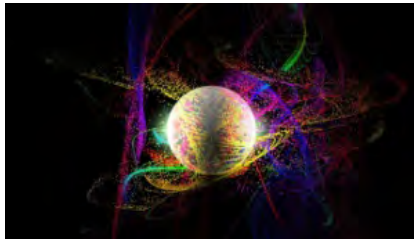
Що, якщо маса Хіггса, тобто і закони природи неприродні? Розрахунки показали, що якби маса бозона Хіггса була у декілька разів більше, а усе інше залишилося б таким же, то протони не змогли б збиратися у атоми, і не було б складних структур – зірок або живих істот.

Що, якщо наш Всесвіт насправді випадковим чином тонко налагоджений, подібно до олівця, що балансує на своєму кінчику, вирваний з незліченного числа бульбашкових всесвітів усередині практично нескінченному мультивсесвіту просто тому, що життя вимагає саме такого божевільного, волаючого, обурливого випадку?

Ця гіпотеза мультивсесвіту, яка вимальовувалася у ході обговорення проблеми ієрархії з кінця 90-х, більшістю фізиків розглядається як дуже похмура перспектива. «Я просто не знаю, що з нею робити, – говорить Крейг. – Ми не знаємо правил». Інші пухири множинного всесвіту, якщо вони існують, лежать за межами світлової досяжності, назавжди обмежуючи теорії про мультивсесвіти, які ми зможемо експериментально спостерігати з нашого самотнього пухиря. А без якого-небудь способу визначити, де на відрізу нескінченно можливих даних мультивсесвіту

лежать відведені нам дані. Стає складно або неможливо побудувати аргументи на основі мультивсесвіту про те, чому наш Всесвіт саме такий. «Я не знаю, в який момент ми будемо досить переконані. Як визначити потрібний момент? Звідки вам знать?».

Каплан відвідав Затоку минулого літа, щоб попрацювати з Грємом і Раджендраном, яких він знав, оскільки всі троє працювали у різний час на Димопулоса, який був одним з ключових розробників суперсиметрії. За минулий рік тріо розділило свій час між Беркли і Стенфордом, обмінюючись «ембріональними бітами ідеї», як говорить Грєм, і поступово розвивали нову оригінальну ідею для законів фізики часток.



Натхненні спробою Ларри Ебботта у 1984 році звернутися до проблеми різної природності у фізиці, вони прагнули переглянути масу Хіггса як параметр, що розвивається, який міг динамічно «розслабитися» до свого крихітного значення під час народження космосу, а не розпочати з фіксованої і, здавалося б, неймовірної константи. «Хоча знадобилося півроку, щоб позбавитися від безвиході і безглузвих моделей і дуже складних речей, ми прийшли до дуже простої картинки», – говорить Каплан.

Згідно їх моделі, маса Хіггса залежить від чисельного значення гіпотетичного поля, яке пронизує простір-час: аксіонне поле. Щоб представити його картину, «ми думаємо про всеоб'ємність космосу, як такого тривимірного матраца», говорить Димопулос. Значення у кожній точці поля залежить від того, наскільки стислі пружини матраца. Довгий час вважалося, що існування цього матраца – і його вібрацій у формі аксионов – може вирішити дві глибокі загадки: по-перше, аксіонне поле повинне пояснити, чому більшість взаємодій між протонами і нейтронами протікають як вперед, так і назад, вирішуючи так звану «сильну CP-проблему». По-друге, з аксіонів може складатися темна матерія.

Вирішення ієрархічної проблеми буде третім важливим досягненням.

Історія цієї нової моделі починається, коли космос був набитою енергією точкою. Аксіонний матрац був під надзвичайним тиском, що робило масу Хіггса величезною. У міру розширення Всесної пружини розслаблялися, ніби їх енергія перетікала від пружин до новоутвореного простору. У міру розсіяння енергії, зменшувалася і маса Хіггса. Коли маса дійшла до своєї справжньої величини, відповідна змінна впала нижче нуля, перемкнувшись на поле Хіггса, схоже на патоку поле, яке дає масу часткам електронам і кваркам, що проходить через нього. Масивні кварки, у свою

чергу, взаємодіяли з аксіонним полем, створюючи гребені метафоричного пагорба, по якому скачувалася енергія. Аксіонне поле застигло, як і хіггсова маса.

Сундрум називає це радикальним відходом від моделей минулого: нова модель показує, як сучасна ієрархія мас могла сліпити себе з моменту народження космосу. Димопулос відмічає вражаючий мінімалізм цієї моделі, яка задіює у основному раніше сталі ідеї. «Люди на зразок мене, які трохи вклалися в інші підходи до проблеми ієрархії, були б приємно здивовані, що не доведеться далеко ходити. Що знаходилося на задньому дворі Стандартної моделі рішення було недалеко. Потрібні були молоді розумні люди, які б це зрозуміли».

«Це піднімає ціну акцій аксіона, – додає він. – Не так давно Axion Dark Matter eXperiment в Університеті Вашингтону у Сієтлі почав шукати рідкісні перетворення аксіонів темної матерії на частки світла усередині потужних магнітних полів. Тепер, говорить Димопулос, нам доведеться дивитися ще пильніше, щоб знайти це».

Проте, як і багато експертів, Нима Аркани-Хамед з Інституту перспективних досліджень у Принстоні, штат Нью-Джерсі, відмічає, що це припущення тільки-тільки з'явилося. Хоча воно «безумовно розумне», говорить він, його поточна реалізація залишається надуманою. Приміром, щоб аксіонне поле застрягло на хребтах, створених кварками, а не прокотилося через них, космічна інфляція повинна була прогресувати набагато повільніше, ніж допускає більшість космологів. «Ви додаєте 10 мільярдів років інфляції».

І навіть якщо аксіон був би виявлений, одно тільки це не довело б, що він «релаксіон» – що він релаксірує, розслабляє значення маси Хіггса. І коли хвилювання у Затоці пройшло, разом з Грємом і Раджендраном Каплан почали розробляти ідеї відносно того, як перевірити свою модель. Врешті-решт, можливо, аксіонне поле, що коливається, може вплинути на масу найближчих елементарних часток через масу Хіггса. «Ви могли б побачити, що маса електрона коливається», говорить Грєм.

Так перевірити припущення учених вийде ще нескоро. (Ця модель не передбачає нових явищ, які міг би виявити БАК). І знову ж таки, шансів у неї трохи. Так багато розумних припущень обламалося за усі ці роки, що учені налагоджені досить скептично. Проте інтригує нова модель і все ж вселяє долю оптимізму.

«Ми думали, що передумали вже все і що немає нічого нового під сонцем, – говорить Сундрум. – Ця теорія показує, що люди все ще залишаються розумним створенням і залишається багато простору для нових проривів».

Причини появи планет

Можливо, причиною появи планет є пізніше народження Сонця.

Вчені пояснили виникнення планет і, можливо, життя пізнім народженням Сонця. Для цього астрофізики вивчили розвиток у часі галактик з масами, як у Чумацького Шляху. Результати своїх досліджень автори опублікували в The Astrophysical Journal, а коротко з ними можна ознайомитися на сайті НАСА.



Вчені проаналізували понад 24 тисяч галактик з рейтингів Cosmic Assembly Near-infrared Deep Extragalactic Legacy Survey (CANDELS) і FourStar Galaxy Evolution Survey (ZFOURGE), створених за допомогою телескопів Hubble і Magellan відповідно. Знімки були отримані в широкому діапазоні хвиль від ультрафіолетових до інфрачервоних.

За допомогою цих інструментів і орбітальних телескопів Spitzer і Herschel, а також кількох наземних обсерваторій вчені відібрали близько двох тисяч зображень галактик з масами і віком, порівнянними з цими критеріями Чумацького Шляху, і представили галерею з шести знімків, що демонструє розвиток Галактики від часу 11,3 мільярди років до часу в 3,1 мільярда років тому.

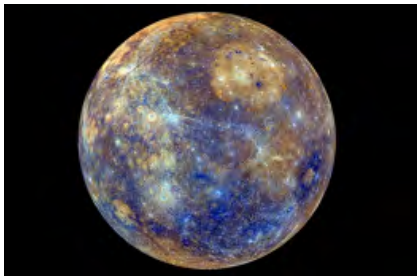
На початку своєї еволюції більше десяти мільярдів років тому Чумацький Шлях виробляв максимальну кількість зоряної матерії, приблизно в 30 разів більше, ніж сьогодні. Як відзначають астрономи, вони спостерігали впевнену кореляцію між формуванням зірок і зростанням зоряної маси в галактиці.

Цей процес загальмувався 5 мільярдів років тому, коли з'явилося Сонце. Вчені вважають, що таке пізніше народження зірки могло сприяти накопиченню Сонячною системою достатньої кількості металів (так в астрономії називають хімічні елементи важче гелію) від переживших бурхливий ріст старих зірок. Ця матерія пішла на формування планет Сонячної системи, в тому числі і придатної для життя Землі.

Загадковий склад земних шарів

Поглинанням протопланети з великим вмістом сірки можна пояснити дві давні загадки в історії формування Землі.

У дитинстві Земля могла поглинути планету, схожу на Меркурій, але набагато більше. Цим раннім сніданком можна пояснити загадковий склад земних шарів, і це ж могло бути причиною виникнення земного



магнетизму, завдяки якому на нашій планеті виникло і існує життя.

«Нам здається, ми можемо одним пострілом убити двох зайців», – говорить геохімік з Оксфордського університету Бернард Вуд (Bernard Wood), який днями висунув цю ідею в журналі Nature.

Здається неймовірним, що у 2015 р. ми так і не знаємо, яким чином сформувався наш світ. Але задумайтесь, наскільки важко заглянути в його нутроці. Найдовший і найважчий процес буріння так і не дозволив поки пробратися через зовнішню кору Землі. Природні канали розпечених порід допомагають нам, виносячи на поверхню речовини з глибокого шару мантії і даючи таким чином нам можливість для їх вивчення.

Але навіть ці канали довжиною в сотні кілометрів занадто дрібні, якщо задуматися про те, що центр планети лежить у нас під ногами на глибині шести тисяч кілометрів. Тому відтворення історії Землі трохи нагадує спробу здогадатися про те, як пекли торт, якщо спробувати його глазур і кілька випадкових крихт. У наявності широкий простір для нових ідей і досліджень.

«Зараз дуже цікавий час для таких занять, – говорить геохімік Річард Карлсон (Richard Carlson) з Вашингтонського Інституту Карнегі. – З досліджень глибин Землі з'являється багато фактів, які ми не дуже добре розуміємо».

Традиційна теорія про формування Землі починається зі злипання космічних уламків. Брили, схожі на тверді метеорити, які продовжують сипатися на нас зверху донині, з'єднувалися один з одним, формуючи шматки все більшого розміру. Стиснута, і нагріта купа уламків та сміття в підсумку розплавилася, а потім охолола, повільно формуючи шари протягом мільярдів років.

Вивчені в 1980-х роках геологічні крихти допомогли підтвердити цю теорію. За винятком деяких металів типу заліза, більша частина якого імовірно опустилася в центр Землі, земна порода, схоже, складається з тих же речовин, що і кам'яні метеорити з хондритовою структурою.

Але приблизно десять років тому Карлсон знайшов привід для сумнівів, коли порівнював земні породи і космічні за допомогою досконаліших приладів. Його колектив досліджував два рідкісних елемента з незвичайними назвами і магнетичними властивостями: це неодим, що входить до складу магнітів, що використовуються в гібридних автомобілях і великих вітряних турбінах, і самарій, який часто застосовують в магнітах навушниках.

Вчені виявили, що в земних зразках міститься менше неодиму по відношенню до самарію, ніж в хондритових метеоритах.

Таку маленьку розбіжність у кілька відсотків було важко пояснити. Можливо, припустив Карлсон, Земля в процесі охолодження формувала шари швидше, ніж ми думали раніше, не за мільярди років, а за десятки мільйонів. Верхній шар, який утворився швидко, виснажив свої запаси ніодима, який опускався вниз, ховаючись глибоко в мантиї. Але ніхто так і не знайшов доказів існування такого таємного резервуара.

Важко пояснити завзяте прагнення ніодима залишатися в глибині, враховуючи те, що мантия вирує як киплячий суп, часто викидаючи свій вміст на поверхню, коли створює вулкани. А якщо Місяць з'явився, коли в Землю врзалося якесь планетарне тіло, як думають багато, то в результаті плавлення від зіткнення запас ніодима повинен був знову змішатися з мантиєю.

Замість того, щоб намагатися пояснити зникнення ніодима, друга група вчених запропонувала позбутися від цієї ідеї. Вони уявили собі земну кору, збагачену ніодимом, яка виростала на хондритових породах, які стали основою складу Землі. Сутички між цими тілами мали зняти значну частину зовнішнього шару, через що кількість ніодима зменшилася.

Але в такій точці зору теж є свої проблеми. Поки не знайдено жодного метеорита, склад якого схожий на уламки ерозії. Крім того, ця здерта оболонка мала забрати з собою значну частину земного тепла. Уран, торій та інші радіоактивні елементи, які, як нам відомо, нагрівають нашу планету, також повинні були опинитися в здертому шарі.

«Близько 40% тепловиділяючих елементів Землі повинні були піти в космос», – говорить геохімік з Австралійського національного університету Іен Кемпбелл (Ian Campbell).

Сподіваючись пояснити присутність цих критичних елементів, Вуд вирішив дізнатися хімічний склад Землі в її молодості. Натхнення він черпав в одній з найбільш дивних планет нашої сонячної системи – в Меркурії. За своїм хімічним складом найближча до сонця планета це пекельне місце, де повно сірки. Як молода Земля могла формувати шари, якщо вона була більше схожа на Меркурій?

Щоб відповісти на це питання, Вуд додав сірку до суміші елементів, які повинні були імітувати склад примітивної Землі. Він варив макети планет при високій температурі, рівній температурі горіння реактивного палива, а потім бив їх поршнем під тиском, в 15 000 разів перевершуючий тиск у звичайній сковарці.

Наситившись сіркою, ці мініатюрні прото-світи ховали неодим, формуючи свої шари. Але ховали вони його не в своїх мантиях, а в ядрі. Навічно застрягши в ядрі ніодим міг пояснити аномалію, про яку думав Карлсон. Додатковий обсяг сірки міг потрапити на Землю разом з

небесним тілом типу Меркурія, яке зіткнулося з Землею на ранньому етапі її існування. Вуд припустив, що це ж тіло сформувало Місяць.

«Нам знадобилося б тіло розміром 20–40% від розміру Землі», – говорить він. Можливо також, що Земля в самому початку формувалася з ядра, але складається не з хондритів, а з іншого космічного сміття з великим вмістом сірки. У будь-якому разі, такий космічний сценарій міг створити умови для виникнення життя на Землі.

Справа в тому, що сірка повинна була допомогти залучити до земного ядра уран і торій. Додаткове тепло від цих радіоактивних елементів допомогло перемішати зовнішню частину ядра, і такий активний рух розплавленого металу міг породити потоки, які в свою чергу створюють земне магнітне поле.

Без магнетизму морські черепахи і капітани морських суден не могли б орієнтуватися – і навіть існувати. Життя на поверхні планети було б неможливим без захисту, який це поле створює від вистрілюваних Сонцем частинок великої енергії.

Колеги Вудса називають його теорію вельми розумною. Але вона аж ніяк не безумовна і вичерпна, як і інші історії про виникнення Землі, написані в останні роки. По-перше, ті значення температури і тиску, яких домоглися вчені в ході експерименту, хоч і є надзвичайно високими, але їм далеко до умов, що існували всередині прото-Землі.

По-друге, дослідження закономірностей і місць землетрусів всередині нашої планети допомогли визначити межі ваги ядра. Якщо в центрі Землі є велика кількість сірки, значить, ядро знаходиться в небезпечній близькості до цих меж.

Щоб привести додаткові аргументи на захист своєї точки зору, Вуд планує пошукати в періодичній таблиці інші елементи, чий таємничий достаток можна пояснити додаванням сірки до первинної суміші. З урахуванням історії досліджень у цій сфері, йому доведеться дуже сильно попрацювати, щоб переконати скептиків типу геохіміка Білла Макдоноу (Bill McDonough), що працює в Мерілендському університеті.

«Мені здається, що шанси на істинність цієї гіпотези набагато менше 50%», – говорить він.

Войд – область простору, де майже немає зірок і галактик, і темної енергії

Холодна пляма в сузір'ї Ерідана, як з'ясувалося, є Войд – область простору, де майже немає зірок і галактик, і темної енергії, – ніщо не заважає уповільнювати розширенню цієї ділянки Всесвіту.

Холодна пляма в сузір'ї Ерідана, найімовірніше, знаходиться у владі темної матерії, яка уповільнює розширення цієї ділянки

Всесвіту, повідомляється на сайті Астрономічного інституту Гавайського університету.

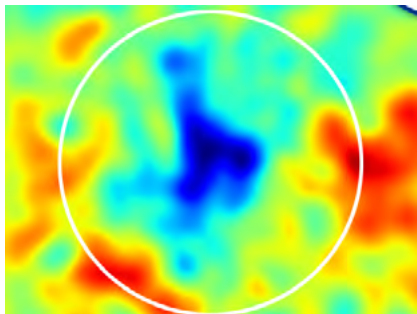
При середньому по Вселеній коливанні реліктового випромінювання менше 18 мікрокельвінів, Надпорожнеча Ерідана, що тягнеться на 1,8 мільярда світлових років у довжину і розташована на відстані 3 мільярдів світлових років від Землі, демонструє відхилення від загального правила.

У новому дослідженні, виконаному в оптичному діапазоні за допомогою телескопа PS1 (Pan – STARRS), дані якого учені поєднали з отриманими раніше матеріалами, вдалося скласти тривимірну карту цієї ділянки неба.

Таким чином вони з'ясували, що реліктова холодна пляма є величезний void – область простору, де майже немає зірок і галактик, і темної енергії.

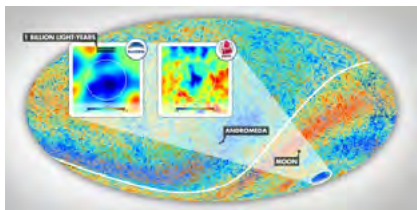
Астрофізики збираються продовжити дослідження Надпорожнечі Ерідана і з'ясувати механізм її створення в умовах раннього Всесвіту.

Астрофізики із США дійшли висновку, що Всесвіт може розширюватися не так швидко, як вважалося раніше, а темної енергії в ньому менше. До таких висновкам учених підштовхнули найновіші зірки. З'ясувалося, що світимості найновіших зірок, які знаходяться на різних відстанях від Землі, істотно відрізняються. Якщо висновки учених підтвердяться, то темпи розширення Всесвіту можуть бути занижені. Також це означає, що доля темної енергії менша, ніж прийнято вважати.



У позначеній ділянці Всесвіту немає зірок і галактик

Фото: ifa.hawaii.edu



Надпорожнеча Ерідана. Фото: ifa.hawaii.edu

Одна з теорій зародження життя на Землі

На ранніх етапах свого розвитку Земля зіткнулася з тілом, схожим за своїм складом на Меркурій, що створило на планеті необхідні умови для зародження життя – магнітне поле. До такого висновку прийшли геохіміки з Оксфордського університету.



Вміст металів самарію і неодиму в корі Землі збігається з таким у Меркурія і значно менший, ніж у падаючих на Землю астероїдах, відзначають дослідники. На підставі цих даних можна припустити, що Земля зіткнулася з схожим на Меркурій тілом, схожим за складом та розміром.

Можливо, що цим тілом міг бути сам Меркурій або гіпотетична Тейя. У останньому випадку це могло призвести до утворення Місяця.

Оксфордські фахівці змоделювали цей процес на комп'ютері. Теоретичні дані показали, що сірка, що потрапила на Землю після її зіткнення з невстановленим тілом, дозволила неодиму, а також урану та іншим хімічним елементам, з'єднуючись із сіркою, проникнути всередину залізного ядра Землі і спровокувати виникнення там ядерних реакцій. В результаті цього стався розігрів планети. А після запустилося магнітне динамо, що призвело до виникнення магнітосфери Землі.

Дослідження вчених підтверджує теорію, згідно з якою Земля в минулому зазнала зіткнення з масивним тілом.

Один із парадоксів виникнення життя



Що було раніше – геном, що несе інструкції для синтезу білків, або білки, необхідні для синтезу та роботи геному? Це навіть складніше проблеми курки і яйця, адже тим і іншим потрібні ще й ліпіди, що утворюють мембрану, – а синтез ліпідів, знову ж таки, вимагає білків і кодує їх ДНК або РНК ...

Найпопулярнішою сьогодні моделлю походження життя є «РНК-світ», у рамках якого функції і геному, і ферментів брали на себе молекули РНК, і згодом вони «навчилися» створювати все інше. На п'яти їй наступають опоненти у особі гіпотези «Спершу метаболізм», яка висуває на перший план ще неживі, абіогенні процеси, що призвели до синтезу молекул – попередниць нуклеїнових кислот, білків, а також ліпідів. Здається, тепер вченим вдалося розібратися к цьому заплутаному парадоксу виникнення життя: все могло з'явитися одночасно.

Американські хіміки показали складні ланцюги реакцій, які – за участю ультрафіолету – здатні відбуватися з парою найпростіших сполук

і приводити до паралельної появи компонентів всіх трьох ключових видів біомолекул: нуклеотидів, – для нуклеїнових кислот, амінокислот, – для білків, ліпідів, – для клітинної мембрани.

Вихідні з'єднання реакції абсолютно прості – це синильна кислота (HCN) і сірководень (H_2S) плюс невеликі кількості інших речовин, у тому числі що містять необхідний для нуклеїнових кислот фосфор. Всі ці компоненти, наскільки ми знаємо, були представлені на молодій Землі у достатній кількості. Особливо вигідні умови повинні були створювати геотермальні джерела, з їх теплом і багатством мінерального складу, і пористі глини, у осередках яких могли протікати перші реакції. При цьому невеликі зміни в умовах реакції: різниця у температурі, або присутності тих чи інших металевих каталізаторів, – у результаті вели до помітної різниці у наборі компонентів на виході. Так могла закладатися, тоді ще хімічна різноманітність, необхідна для того, щоб дати старт еволюції.

Усі основні компоненти життя виникли одночасно...

«Американські хіміки показали складні ланцюги реакції, які за участю ультрафіолету здатні створювати з парою простих з'єднань і призводити до паралельної появи компонентів усіх трьох ключових видів біомолекул – нуклеотидів, для нуклеїнових кислот, амінокислот, для білків, ліпідів, для клітинної мембрани».

Що з'явилося раніше – курка або яйце? Цю стародавню жартівливу загадку увесь час на свій лад намагаються вирішити біологи, що штурмують таємницю виникнення життя. Черговою сенсацією стала гіпотеза кембріджських учених, які на основі своїх досліджень прийняли соломонове рішення, – усі основні компоненти життя виникли одночасно...

Звідси можна зробити дуже несподівані і навіть парадоксальні висновки і про феномен життя в цілому, і про дивну відсутність інопланетян, і про майбутнє нашої цивілізації...

Дуже цікаво спостерігати зі сторони за пошуками біохіміків, що знаходять витоки земного життя в найнесподіваніших місцях за найнесподіваніших умов. Новонароджена Земля представляється ним то бурхливими морями лави, то покритою льодом пустелею, а то і деяким гібридом, що нестримно міняє клімат від марсіанського до венерианському і навпаки..



Хтось досі вважає, що на самому початку колискою живого була «тепла дрібна водойма» академіка Опарина, хтось захопився «темними курцями» підводних гейзерів і вулканів, а хтось не може спокійно дивитися на доісторичні крем'янисті пляжі...

І над усім цим нависла гіпотеза «панспермії» – зовсім іншому життю, привнесеному на нашу планету в крижаних ядрах комет, кам'янистих серцевинах астероїдів або просто у порах невеликих метеоритів.

Спочатку гіпотезу появи «чужих мікроорганізмів» або навіть їх простих частин академічні учені всіляко уникали. Адже по суті гіпотеза панспермії нічого про істинне походження життя не пояснює, а лише переносить її початок кудись на простори Всесвіту.

Так було до тих пір, поки учені гіпотези панспермії не придумали дивовижний сценарій. Десь в далекій туманності пролетіла комета або астероїд. Там вони наситилися і просочилися молекулами органічних сполук, які дуже часто зустрічаються в космічних хмарах. Потім почалися дуже довгі мандри того, що несе «насіння життя» небесного тіла по нашій Галактиці (а може бути, і по сусідніх зоряних островах!).

Неможливо навіть уявити, що могло зустрітися на шляху подібного «молекулярного ковчегу»... Це могли бути і потоки самих різних випромінювань, і хмари плазми, і інші туманності зі своїм хімічним складом. Так органічні молекули поступово перетворювалися на справжні біоз'єднання, а ті – в мікроорганізми.



Оновлена ідея панспермії причинила багато неприємностей традиційним біологам. Адже її сильними сторонами був практично необмежений час мандрів «молекулярного ковчегу» і незліченна кількість космічних чинників, які увесь час відкривають космофізики.

І ось «імперія традиціоналістів-біохіміків» завдала удару у відповідь!

Біологи з Лабораторії молекулярної біології Кембріджа спробували примирити дві армії фахівців: прибічників так званого РНК-світу (здаємо школу – усе живе складається з РНК і ДНК), у рамках якого все на себе брали молекули РНК, і їх опонентів, які відстоювали деякі первинні процеси, що привели до синтезу біомолекул і їх з'єднань.

Чи вдасться кембріджським професорам примирити ворожі наукові школи? В принципі, логіка на їх стороні. Одна справа, коли домовита хазяйка готує на кухні одночасно кілька блюд, і зовсім інше, коли самотній холостяк задумливо вибудовує єдино можливу через мізерності продуктового набору логіку однозначної трапези. В усякому

разі, «соломонів» підхід до зародження життя може не лише позбавити біологію від «прокляття цейтноту», коли будь-якої теорії катастрофічно бракує часу для реалізації власного сценарію, але і відповісти на парадокс Ферми...

Цей цікавий парадокс виник в розмові видатного фізика Енріко Фермі з «батьком атомної бомби» Едвардом Теллером рівно 65 років тому. Тоді Фермі поставив питання: чи «Являємося ми єдиною розумною і технологічно просунутою цивілізацією у Всесвіті? А якщо немає – то де ж усі ці зелені чоловічки?»

Кожна нова теорія походження життя так чи інакше зачіпає існування МЗЧ – маленьких зелених чоловічків, яких так скрізь шукають уфологи. У версію «мікробного ковчегу» парадокс Фермі явно не укладається, але його питання в принципі знаходять відповіді у теорії «всього відразу». Адже в даному випадку поєднання усіх біохімічних реакцій при появі живого є найунікальнішим збігом обставин.

Так «мікробний ковчег панспермії» перетворюється на планетарний ковчег «Земля», що пливе серед безлічі безживних світів Молочного шляху.

Життя на Землі відбулось за допомогою інопланетян

Автори багатьох наукових досліджень повідомили, що зародження життя на планеті Земля відбулось за допомогою інопланетян.

До такого висновку прийшли експерти після того, як проаналізували досить багато історичних доказів та медичних фактів. Слід зазначити, що досить багато вчених вважають, що сонячна система відродилась завдяки інопланетному розуму. Але наразі вчені не мають прямих доказів, які б підтвердили даний факт. Наразі вчені схилиються до думки, що життя на Землі зародилось завдяки інопланетянам.

Вчені не можуть сказати, як саме зародилось життя на Землі. Але вже у близькому майбутньому медики вирішили провести ряд досліджень і виявити, які були передумови та причини формування людського організму.

Науковці склали перелік гіпотез, які наразі необхідно науково підтвердити. Ніхто з відомих дослідників не наблизився до розгадки головного питання, яке цікавить усе людство.



Життя на Землі зароджувалося вже двічі



Американські вчені висунули теорію про те, що життя на Землі зароджувалося вже двічі, а до нашої цивілізації існувала інша розвинена цивілізація, яка загинула в результаті катастрофи, пише портал Svopri.

Припущення про існування першої розвинутої цивілізації до виникнення нашої висунув вчений Джеймс Камертон. Свою теорію він представив на основі декількох фактів. Він припускає, що цивілізація, яка існувала до нашої, була дуже розвинена, про що свідчать різні споруди на планеті, які не могли побудувати первісні люди.

Крім того на Землі постійно знаходять докази того, що раніше на планеті жили різні види тварин і рослин, яких не існує в наш час. Але вживу ніхто і ніколи не зустрічав представників цих видів істот. У науковому світі вважають, що всі ці тварини і рослини вимерли в результаті еволюції, а на зміну їм прийшли нові види, що живуть у наш час.

За припущенням Камертона, цивілізація ця загинула в результаті жахливої катастрофи, цим пояснюється також те, що стародавні тварини і рослини не існують в наш час. Вчений Джеймс Камертон має намір провести дослідження, щоб довести свою теорію.

Новий геологічний період Землі



Норвезькі дослідники зробили досить сенсаційну заяву, покладаючись на вивчення глобальних змін в акваторії Північного Льодовитого океану. Якщо вірити відомостям геологів, то зміна арктичного клімату і танення льоду океану свідчить про початок нової ери на планеті Земля.

Деякі дослідники переконані, що танення льоду в Арктиці є лише сезонним чинником. Але проте, вони не можуть не визнавати дії глобального потепління на цю частину Земної кулі. Арктичний лід почав нестримно танути – це факт, а разом з ним пропадає величезна частина акваторії океану – з цим теж посперечатися досить складно. Тобто все веде

до того, що почався новий етап розвитку на Землі.

Учені з Норвезького полярного інституту, що досліджують крижаний покрив в Арктиці упродовж декількох років, не сумніваються в акваторії Північного Льодовитого океану відбуваються зміни, які свідчать про початок нової геологічної ери.

Вода могла бути занесена на Землю астероїдами

Планетологи знайшли нове підтвердження того, що вода могла бути занесена на нашу планету астероїдами, а не кометами, спостерігаючи за білим карликом в сузір'ї Великої Ведмедиці, який нещодавно перемолов і «з'їв» великий астероїд, що на третину складався з води, йдеться у статті, опублікованій в журналі *Monthly*



Notices of the Royal Astronomical Society. «Як показали наші спостереження, багаті водою астероїди не були унікальною рисою Сонячної системи, а досить часто зустрічаються у нашій Галактиці. Таким чином, в Чумацькому Шляху може існувати безліч планет з такою кількістю води, яку було б порівняти з обсягами океанів Землі», – заявив Роберто Радді (Roberto Raddi) з університету Воріка (Великобританія).

Радді і кілька інших планетологів з Британії та Німеччини дійшли такого висновку, спостерігаючи за вкрай незвичайним білим карликом SDSS J1242 + 5226, який був відкритий більше 10 років тому у рамках огляду неба SDSS. Невелика яскравість цього світила і його незвичайний спектр змусили астрономів вважати, що він належить не до списку карликів, а менш великих субкарликів.

Всі білі карлики і субкарлики володіють однією цікавою властивістю – будь-яка матерія, що поглинається ними, розподіляється по їхній поверхні не випадково, а у вигляді своєрідного листового пирога. Важкі елементи, на зразок кисню або кремнію, будуть поступово «тонути» і опускатися до низу цієї «слойки», а водень і гелій будуть «спливати».

Завдяки цьому сліди важких елементів, навіть якщо вони присутні на поверхні карлика у великих кількостях, можна буде побачити практично тільки в той момент, коли зірка буде «пережовувати» і з'їдати уламки планет, астероїдів і комет. У цей час важкі елементи ще не встигнуть «потонути», і їхню присутність в атмосфері і на поверхні карлика можна буде помітити за характерними лініями поглинання і випромінювання в його спектрі.

Цією властивістю скористались Радді і його колеги: телескоп Вільяма Гершеля в Ла-Пальмі і орбітальна обсерваторія «Спітцер» допомогли

їм застати SDSS J1242 + 5226 за поїданням великого астероїда, який був порівнянний за масою з Церерою – карликовою планетою, так і не народженим «зародком» планети, з яким сьогодні зближується зонд Dawn.

Судячи зі змін в спектрі білого карлика, дане кам'янисте небесне тіло практично на 40% складалося з води. Подібного обсягу вологи вистачить для того, щоб заповнити світовий океан нашої планети приблизно на третину. Таким чином, падіння всього трьох подібних астероїдів на юну Землю було б достатньо для того, щоб вона отримала ту кількість води, яку має сьогодні.

Відкриття водного астероїда в іншій зірці, особливо настільки екзотичної, як SDSS J1242 + 5226, не тільки свідчить про те, що астероїди могли бути головними постачальниками води для Землі, але і про те, що вони часто зустрічаються у планетних системах у нашій Галактиці. Це дає велику надію на те, що водні океани досить часто зустрічаються на кам'янистих екзопланетах, схожих на Землю, підсумовують дослідники.

VIII. Багатоваріантний підхід до всіх можливих розумних форм життя



Дехто традиційно вражає епічною красою і величчю космосу, а ось фізик Енріко Фермі задався питанням: «Де всі інші розумні форми життя?»

Зоряне небо здається приголомшливо величезним, але насправді ми можемо розглянути лише найближчі його околиці. В кращу ніч ми бачимо близько 2500 зірок (з приблизно 100 мільярдів у нашій галактиці), і майже всі вони знаходяться від нас на відстані менше 1000 світлових років до нас (це приблизно 1% від діаметра Чумацького шляху).

Так, що у Всесвіті приблизно 10^{22} зірок, тобто для кожної піщинки на Землі існує 10000 зірок. А якщо ми зробимо деякі прості розрахунки, то дізнаємося, що в одній тільки нашій галактиці має бути близько 100 000 розумних цивілізацій.

Якщо це так і хоча б частина з них посилають радіохвилі, або лазерні промені, або ще якісь сигнали для контакту з іншими, їх вже могла б засікти, наприклад, Організація пошуку позаземного розуму (SETI). Але сигналів не було. Жодного. Ніколи.

Це навіть ще більш дивно: наше Сонце відносно молоде за мірками Всесвіту. Є набагато більш старі зірки з набагато більш старими планетами земного типу, що теоретично означає наявність більш розвинених цивілізацій. Для прикладу порівнюємо нашу Землю (4,5 млрд. років) і гіпотетичну планету Х (8 млрд років).

Технології і знання, що випереджають нас на 1000 років, уже шокували б нас так само, як середньовічну людину сучасне життя. Цивілізація, що обійшла нас на мільйон років, була б незбагненна для нас, як людська культура для шимпанзе. А планета Х попереду нас на 3,5 млрд. років.

Є шкала Кардашева. Вона виділяє цивілізації I, II, III типу у залежності від рівня їхнього розвитку. Ми поки ледь дотягуємо до I типу.

Якби вищі види існували, не помітити їх було б дуже складно.

Де ж все?

Всі гіпотетичні рішення цього парадоксу можна розділити на 2 великі групи:

1. Немає жодних ознак вищих цивілізацій, тому що вищих цивілізацій не існує.

Для вчених цієї групи вірогідною причиною відсутності інших форм життя є так званий «Великий фільтр».

Теорія Великого фільтра свідчить, що в якийсь момент життя, яке випереджає Цивілізацію III типу, стикається з якоюсь «стіною», яка гальмує еволюційний процес або зовсім припиняє існування. Вона-то і є тим самим Великим Фільтром.

Якщо це так, то велике питання: де на шкалі часу знаходиться Великий фільтр? Це принципове питання для людства: виходячи з відповіді, у нас є три шляхи самовизначення – ми унікальні, ми перші або нам прийде кінець.

Ми унікальні (Великий фільтр позаду). Є надія на те, що ми залишили Великий фільтр позаду – нам вдалося пережити його і навіть дістатися до нашого нинішнього рівня інтелекту – ймовірно, це пояснює, чому немає цивілізації III типу.

Але якщо ми такі особливі, то що саме нас такими зробило – тобто що саме ми змогли подолати, на чому інші застрягли?

Один варіант: Великий фільтр міг бути на самому початку – може, саме він і поклав початок життя на Землі. Це можливо, тому що поява життя зайняла близько мільярда років існування планети і тому що всі наші спроби як-небудь відновити цю подію в лабораторіях не увінчалися успіхом. Якщо вся справа у Великому фільтрі, то це означає, що інше життя неможливе в принципі.

Інший варіант: Великий фільтр – це стрибок від простої клітини до складної. Після появи простих клітин їм було потрібно 2 мільярди років, щоб знайти ядро і стати складними. Якщо це і є Великий фільтр, то Всесвіт просто кишить простими клітинами, і нічого іншого там немає.

Є й інші припущення – наприклад, деякі вважають Великим фільтром наш стрибок від наполовину розумного життя (шимпанзе) до розумного (людина).

Якщо ми дійсно такі вже особливі, це може бути не тільки наслідком виняткової біологічної події, але й того, що називається «Гіпотеза унікальної Землі». Вона свідчить, що за наявності інших планет, схожих на Землю, тільки на нашій є якісь умови, сприятливі для життя.

Для мислителів першої групи, якщо Великий фільтр не позаду нас, то у нас є надія на те, що умови у Всесвіті лише недавно, з часів Великого вибуху, досягли того рівня, який би дозволив розумному життю розвиватися. У цьому випадку ми і багато інших видів ще на шляху до над інтелекту, і ніхто ще просто не досяг його. Ми опинилися тут в потрібний час, щоб стати однією з надцивілізацій.

Якщо ми й не унікальні, і не перші, то вчені цієї групи роблять висновок, що Великий фільтр чекає нас у майбутньому. Це означає, що життя регулярно розвивається до того рівня, де ми знаходимося, а потім щось запобігає більш високому розвитку інтелекту – і ми не станемо винятком.

Один з можливих майбутніх Великих фільтрів – регулярна природна подія, наприклад, гамма-сплески, які можуть раптово і в один момент знищити життя на Землі. Ще один кандидат у фільтри – неминучість того, що практично всі розумні цивілізації знищують самі себе при досягненні певного технологічного рівня. Ось чому філософ з Оксфордського університету Нік Бострем каже, що «відсутність новин – уже хороша новина». Відкриття найпростішого життя на Марсі матиме катастрофічні наслідки, оскільки виріже ряд потенційних Великих фільтрів позаду нас, і відповідно, визначить наявність одного з них прямо по курсу.

Ще група вчених заперечує будь-які твердження про нашу унікальність, і, навпаки, дотримується «Принципу пересічності». Вони говорять, що немає нічого незвичайного в нашій галактиці, сонячній системі, планеті або рівні розвитку, поки не буде доведено протилежне. Вони також припустили, що відсутність сигналів від вищих форм життя не доводить, що вони не існують – враховуючи хоча б той факт, що ми здатні приймати сигнали лише на відстані близько 100 світлових років (близько 0,1% від галактики).

А ось ще 10 причин, чому ми можемо не знати про братів по розуму:

1. Вищі форми життя могли відвідувати Землю, але до нашої появи. Може, ми вже були – але на ранній стадії розвитку. Письмова історія існує тільки до 5500 років – група давніх мисливців-збирачів могла отримати незабутній досвід контакту з позаземними расами, але вони не знали, як можна розповісти про це нащадкам.

2. Галактика давно колонізована, просто ми живемо у вселенській глушині. Північна і Південна Америка були колонізовані європейцями

задовго до того, як це зрозуміло маленьке плем'я інuitів у далекій Північній Канаді. Можливо, для вищих видів просто непрактично і безцільно заселяти ту частину галактики, де ми живемо.

3. Сама концепція колонізації є сміхотворно неприйнятною для вищих видів. Навіть цивілізація II типу з усією енергією своєї зірки могла б створити для себе ідеальне середовище, яке б задовольняло всі її потреби. Їй просто ні до чого залишати свою щасливу утопію заради дослідження холодного, порожнього, нерозвиненого всесвіту.

Ще більш розвинена цивілізація може переглянути весь фізичний світ як жакхливо примітивне місце, подолати власну біологію та завантажити свій мозок у віртуальну реальність, вічне райське життя. Чесно кажучи, думаючи про форму життя, яка спіткала таким чином безсмертя, їй можна шалено заздрити.

4. Існують страшні хижаки цивілізації, і більш розумні миролюбні види, які просто не бажають висовуватися і не подавати жодних ознак життя. Ця неприємна здогадка пояснює, чому ми не отримуємо ніяких сигналів. Це означає до того ж, що неймовірно наївно і ризиковано з нашого боку намагатися їх приймати і відповідати на них. Зараз ведуться суперечки про те, чи варто нам посилати сигнали для позаземних форм життя, і більшість людей говорить про те, що це ні до чого. Стівен Хокінг попереджає нас, що «візит інопланетян матиме для нас такі ж наслідки, як висадка Колумба в Америці для корінних американців».

5. Є тільки один екземпляр вищої форми життя – цивілізація «суперхихажів» (як люди тут, на Землі) – вони винищують всіх, хто досяг певного рівня розвитку. Це сумно і може працювати таким чином. Вони не нищать всі розумні форми тому, що багато вимруть самі по собі. Але якщо якась цивілізація досягає певної точки, подолавши яку вона зможе поширюватися і рости, як вірус, то надістоти роблять свій хід. Той, хто був першим розумним видом в галактиці, тепер просто не залишає шансу нікому іншому.

6. Навколо повно активності і всілякого шуму, але наші технології занадто примітивні, і ми слухаємо не те. Якби ви увійшли у сучасний офісний будинок і намагалися б зловити сигнали по радіо, ви б нічого не почули і вирішили, що будівля порожня, в той час як сотні співробітників спілкувалися б текстовими повідомленнями. Або, можливо, як зауважив Карл Саган, наш розум працює швидше або повільніше, ніж у інших видів: наприклад, їм потрібно 12 років, щоб сказати «Привіт», а ми сприймаємо це як білий шум.

7. У нас є контакт з іншим розумним життям, але уряд це приховує. Це ідіотська теорія, але можна її згадати, бо про неї багато говорять.

8. Вищі цивілізації знають про нас і спостерігають за нами («Теорія зоопарку»). Можливо, надрозумні цивілізації існують у жорстко регульованій галактиці, і наша Земля розглядається як частина великого

і охоронюваного національного парку із суворим правилом «Дивися, але не чіпай» для інших планет, подібних нашої. Ми не помітили б їх, тому що більш розвинені види знали би спосіб спостерігати за нами, не ставлячи нас до відома. Можливо, є якесь правило «Головні директиви» з «Старт треку», яке забороняє більш розвиненим формам спілкуватися з менш розвиненими, поки ті не досягнуть певного інтелектуального рівня.

9. Вищі цивілізації тут, навколо нас. Але ми занадто примітивні, щоб помітити їх. Мічіо Каку говорить про це так:

«Припустимо, серед лісу стоїть мурашник. І прямо поруч з ним прокладають десятки смуговий шлях. І ось в чому питання: чи зможуть мурахи зрозуміти, що це? Чи зрозуміють вони технологію і намір істот, що побудували його?».

Так, що ми не тільки не можемо приймати сигнали з планети Х, використовуючи наші технології, ми навіть не зможемо помітити, що вони взагалі роблять поруч з нами. Це настільки далеко від нас, що якщо вони захочуть нас просвітити, це було б все одно, що вчити мурах користуватися Інтернетом.

10. Ми повністю помиляємося в наших уявленнях про дійсність. Всесвіт насправді може виявитися чимось на зразок голограми. Або, можливо, ми інопланетяни, висаджені тут для експерименту, або для добрива. Є навіть припущення, що ми всі – частина комп'ютерної програми дослідника з іншого світу, і інші форми життя просто не запрограмовані цією програмою.

Поки ми продовжуємо наші пошуки – ймовірно, безплідні, ми не зовсім впевнені, що варто знати правду. Чесно кажучи, і визнання нашої офіційної самотності, і необхідність приєднуватися до когонебудь – однаково страшні. Всі ці сюрреалістичні сценарії, описані вище, ошелешують.

Крім свого шокуючого науково-фантастичного компонента, Парадокс Фермі обдарував нас глибоким смиренням. Не просто звичайним «О так, ми всі піщинки, і наше життя триває 3 секунди», яке зазвичай викликає Всесвіт. Це більш гостра, більш особиста смиренність. Вивчаючи всі ці шалені теорії кращих вчених нашого часу, очевидно, що наступні покоління будуть дивитися на нас так само, як ми сьогодні дивимося на стародавніх людей, і говорити: «Ну нічого собі, вони взагалі поняття не мали про те, що відбувається насправді!».

Відкрита далека галактика, яка сяє подібно до трьохсот мільярдів сонць

Астрофізики NASA виявили за допомогою ширококутного інфрачервоного оглядового дослідника WISE далеку галактику, яка сяє подібно до трьохсот мільярдів сонць.



Ілюстрація NASA/JPL – Caltech

Ця галактика є найяскравішою у спостережуваному Всесвіті на сьогодні і належить до нового класу об'єктів, нещодавно виявлених WISE – інфрачервоним галактикам (extremely luminous infrared galaxy або ELIRG), що надзвичайно світяться.

«Ми маємо можливість спостерігати за дуже інтенсивним етапом еволюції галактики, – вважає провідний автор дослідження Чао-Вэй Цай (Chao – Wei Tsai) з

Лабораторії реактивного руху NASA у Пасадині, Каліфорнія. – Це сліпуче світло може з'являтися у процесі еволюції чорної діри галактики».

Блискуча галактика, що дістала назву WISE J224607.57-052635.0, мабуть, містить в центрі надмасивну чорну діру, яка притягує до себе газ і матерію і формує з них диск. Диск нагрівається до мільйонів градусів і, як наслідок, з'являється інтенсивне випромінювання в ультрафіолетовому і рентгенівському діапазоні. Світло блокується навколишнім пилом. Проте коли пил нагрівається, діра починає перевипромінювати інфрачервоне світло. Чим більше чорна діра, тим яскравіше таке вихідне від пилу випромінювання.

Величезні чорні діри знаходяться у ядрі майже кожної галактики (у тому числі Чумацького Шляху), проте виявити їх у далеких зоряних об'єктах дуже непросто.

Світло галактики-хазяїна чорної діри подорожувало по Всесвіту 12,5 мільярдів років перш, ніж дістався до астрономів Землі. Тобто дослідники спостерігають об'єкт таким, яким він був колись у далекому минулому. Чорна діра WISE J224607.57-052635.0 вже в мільярди разів перевищувала по масі наше Сонце, коли вік Всесвіту складав лише одну десяту від нинішніх 13,8 млрд років. Учені поставили питання: як могла сформуватися така масивна чорна діра в центрі древньої галактики, що вивчалася?

В ході дослідження астрофізики виділили три причини, чому чорні діри інфрачервоних галактик, що надзвичайно світяться, стають настільки масивними. По-перше, вони можуть народитися такими великими: цілком можливо, що «ембріони» чорних дір можуть бути більші, ніж це вважалося можливим.

«Як отримати слона? – запитує співавтор дослідження учений проекту WISE Пітер Айзенхардт (Peter Eisenhardt). – найпростіший спосіб – розпочати із слоненяти».

Інші два пояснення полягають в порушенні або спотворенні теоретичної межі живлення чорної діри, так званої межі Еддінгтона. Коли чорна діра підживлюється речовиною, газ падає на неї і нагрівається, виділяючи випромінювання. Тиск світла відштовхує газ, накладаючи певні обмеження на те, з якою швидкістю чорна діра може продовжувати поглинати речовину.

Якщо чорна діра порушує цю межу, теоретично вона може починати розширюватися із сказаною швидкістю. Раніше вже спостерігалось перевищення межі чорними дірами, проте цей об'єкт, мабуть, багаторазово здолав його, раз розрісся до таких розмірів.

«Ще один спосіб – якщо чорна діра починає стійко споживати «їжу» швидше, ніж вважається можливим, – говорить Цай. – Це може статися, якщо чорна діра обертається не занадто швидко».

Якщо чорна діра обертається досить повільно, вона не зможе відштовхувати свою «їжу». Врешті-решт, чорна діра, що повільно обертається, може поглинути значно більше матерії, ніж та, що обертається швидко.

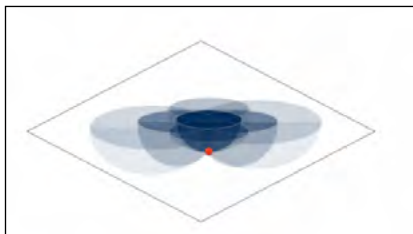
Для того, щоб отримати точну відповідь на питання про причини формування таких сліпуче сяючих галактик, команда астрофізиків планує визначити маси центральних чорних дір. Знаючи справжні параметри цих об'єктів, можна розкрити їх історію, а також висунути життєздатні теорії відносно них виникнення.

Як простір-час витікає з квантової запутаності

Група фізиків і математик зробили значний крок у бік об'єднання загальної теорії відносності (ЗТВ) і квантової механіки, пояснюючи, як простір-час витікає з квантової запутаності у фундаментальну теорію.

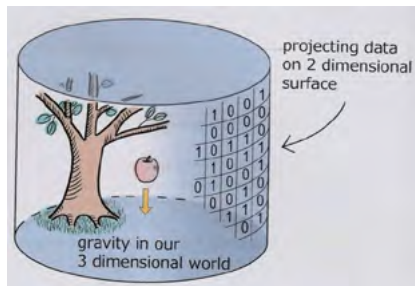
Робота Хироси Оогури з Токійського університету Кавли, математика Матільди Марколлі і аспірантів Дженніфер Лин і Богдана Стойка була опублікована в *Physical Review Letters*.

Фізики і математики давно шукають «теорію всього», яка повинна об'єднати загальну теорію відносності і квантову механіку. Загальна теорія відносності пояснює гравітацію і великомасштабні явища на зразок динаміки зірок і галактик у Всесвіті, а квантова



механіка пояснює мікроскопічні явища, що відбуваються у субатомних і молекулярних масштабах.

Голографічний принцип широко розглядається, як найважливішої ознаки успішної «теорії всього». Згідно з цим принципом, гравітація в тривимірному об'ємі може бути описана квантовою механікою на двовимірній поверхні, що оточує цей об'єм. Зокрема, три виміри цього об'єму повинні витікати з двовимірних вимірів поверхні. Проте розуміння точної механіки появи об'єму з поверхні залишалося невловимим.



Оогури і його колеги виявили, що квантова запутаність є ключем до вирішення цього питання. Використовуючи квантову теорію (яка не включає гравітацію), вони показали, як вчислити щільність енергії, яка є джерелом гравітаційних взаємодій в трьох вимірах, використовуючи дані про квантову запутаність на поверхні. Це аналогічно діагностиці умов усередині вашого тіла по

рентгенівських двовимірних знімках. Такий підхід дозволив ученим інтерпретувати універсальні властивості квантової запутаності як умови щільності енергії, які повинні задовольнити будь-якій послідовній квантовій теорії гравітації, не включаючи власне гравітацію в теорію. Важливість квантової запутаності в цьому питанні вже неодноразово підкреслювалася раніше, але її точна роль в утворенні простору-часу не була ясна до публікації роботи Оогури і його колег.

Квантова запутаність – це явище, коли квантові стани, на зразок спіна або поляризації часток у різних місцях не можуть бути описані незалежно. Вимір (тобто і дія) однієї частки також повинен впливати на іншу, і це явище сам Ейнштейн називав «жахливою дією на відстані». Робота Оогури і його колег показує, що квантова запутаність створює додаткові виміри гравітаційної теорії.

«Було відомо, що квантова запутаність глибоко пов'язана з питаннями об'єднання ЗТВ і квантової механіки, на зразок парадоксу інформації чорної діри і парадоксу фایрвола (файрвол, або стіна вогню у чорній дірі), – говорить Хироси. – Наша робота проливає новий світ на стосунки квантової запутаності з мікроскопічною структурою простору-часу шляхом точних розрахунків. Зв'язок між квантовою гравітацією і інформаційною наукою стає неймовірно важливим для обох сфер. Сподіваюся, подальші дослідження будуть дуже плідними».

Частинки темної матерії можуть взаємодіяти, за рахунок, слабкої взаємодії

Граюча велику роль в процесах, що відбуваються у Всесвіті, але при цьому таємничо неловима темна матерія, здається, почала проявляти свою природу перед науковим співтовариством.

Як вдалося встановити міжнародній науковій групі, до якої входять фізики із США і Великобританії, темна матерія може складатися з особливих частинок, взаємодія яких зовсім не обов'язково має відбуватися під диктовку законів гравітації.

Раніше вчені вважали, що темну матерію настільки складно виявити з тієї причини, що її частинки вкрай слабо взаємодіють одна з одною внаслідок невідомих процесів. Теорія «холодної темної матерії» за словами вчених, говорить про те, що в молодому Всесвіті практично всі частинки даної субстанції анігілювали одна з одною і до теперішнього часу залишилися лише найбільш повільні з них, які майже не взаємодіють.

Однак, така взаємодія, як вважали фізики, повинна була проявлятися під час таких масштабних подій, як зіткнення галактик. Але простеживши за більш, ніж десятками зіткнень галактик, вчені нічого не знайшли до тих пір, поки не натрапили на об'єкт Abell 3827, що представляє собою цілих чотири зіткненні між собою «зоряні мегаполіси».

У даному зіткненні, як помітили вчені, одна з хмар темної матерії, які, як представляє сучасна наука, оточують галактики, як би загальмувалися, відставши від своєї структури на 5 тисяч років. Вчені вважають, що це «гальмування» пов'язане з процесами, що відбуваються в даній галактиці, які відбуваються не під впливом гравітації.

Частинки темної матерії, які вчені називають вімпями, як вони вважають, можуть взаємодіяти, за рахунок, так званої слабкої взаємодії.

Темна матерія є прихованим «скульптором» Всесвіту

Відлуння Великого Вибуху допомогло вченим дізнатися, де ховається темна матерія.

Британські астрофізики з'ясували, що більша частина темної матерії ховається у скупченнях активних галактик, зіставивши випромінювання «відлуння» Великого Вибуху з мапою розподілу квазарів на небосхилі.



Це допоможе вченим краще зрозуміти, як розвиваються галактики і Всесвіт.

Мікрохвильове фонове випромінювання Всесвіту, що представляє собою «відлуння» Великого Вибуху, допомогло астрофізикам з'ясувати, де зосереджена більша частина темної матерії Всесвіту, про що вони розповіли на щорічній зустрічі Королівського астрономічного товариства Британії у Лландудно.

«Якби темної матерії не існувало, то великі галактики просто не сформувалися б, а надмасивні чорні діри не могли б існувати у принципі. І без цих чорних дір, ми не змогли б знаходити далекі галактики. Нам вдалося знайти черговий слід того, що темна матерія є прихованим «скульптором» Всесвіту», – розповідає Руперт Аллісон (Rupert Allison) з Оксфордського університету (Великобританія).

Як пояснює Аллісон, сьогодні практично жоден астроном не має сумнівів, що темна матерія існує і що вона керує життям усіх існуючих нині галактик. Вона не дає їх зіркам «розбігтися» у міжгалактичному середовищі і активно задіяна у процесах утворенню зірок та інших феноменах галактичного життя.

Спостереження, проведені останніми роками, показують, що темна матерія може бути однією з головних, якщо не єдиною, причиною утворення і зростання найбільших і помітних галактичних «важковаговиків» – надмасивних чорних дір з числа так званих активних квазарів.

Незважаючи на те, що сама чорна діра, чия маса у сотні тисяч і мільйони разів більша маси Сонця, є невидимою для всіх мислимих приладів і людських очей, ми можемо побачити її завдяки пучкам плазми із пережованої матерії, які «випльовують» квазари.

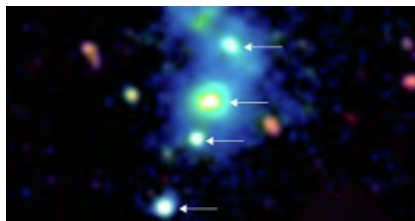
Далеко не всі чорні діри «важковаговики» є квазарами – багато хто з них, в тому числі і наша власна чорна діра у центрі Чумацького Шляху, не породжують пучків плазми і ведуть себе тихо. І сьогодні астрономи сперечаються про те, чи залежить поява пучків плазми від концентрації темної матерії або від якихось інших факторів.

Аллісон і його колеги показали, зіставивши карту мікрохвильового «відлуння» Великого Вибуху до розподілу квазарів за небосхилом, що це дійсно так – більшість великих і активних чорних дір розташовані у тих куточках Всесвіту, де було найбільше темної матерії.

Це відкриття, як сподіваються британські астрофізики, допоможе нам краще розуміти, як розвиваються галактики і Всесвіт у цілому, а також допоможуть їх колегам-фізикам розкрити таємницю того, чим насправді є темна матерія.

Вперше виявили відразу чотири надмасивних чорних дір

Міжнародна група астрономів вперше знайшла сімейство відразу з чотирьох квазарів, активних чорних дір, у центрі далекої галактики або ж гігантського скупчення газу у сузір'ї Риси, чие існування змусило їх сумніватися в цілому наборі астрофізичних теорій.



Астрофізики вперше виявили «сім'ю» відразу з чотирьох надмасивних чорних дір у центрі далекої галактики або всередині гігантської хмари газу в сузір'ї Риси на відстані у 10 мільярдів світових років від Землі, йдеться у статті, опублікованій в журналі Science.

«Якщо ви знаходите щось, що по розхожій думці серед ваших колег, є вкрай малоймовірним, то ви прийдете до одного з двох висновків – що вам дуже пощастило, або що ваші поточні теорії потребують модифікації. І надзвичайно рідкісні події мають силу спростовувати давно установлені теорії», – заявив Джозеф Хеннаві (Joseph Hennawi) з Інституту астрономії в Гейдельберзі (Німеччина).

Хеннаві і кілька інших астрономів знайшли «четвірку» квазарів і вкрай незвичайний об'єкт SDSS J0841 + 3921, у якому вони знаходяться, спостерігаючи за трьома десятками квазарів, які існували у ранньому Всесвіті в той час, коли його вік становив лише половину від нинішнього.

Квазари є надмасивні чорні діри в центрах далеких галактик, які активно поглинають матерію і «випльовують» частину її у вигляді вузьких пучків матерії, розігнаних до близько-світлових швидкостей, і виділяють потоки енергії, чия світність в десятки і сотні мільйонів разів перевищує яскравість Сонця.

Як сьогодні вважають астрономи, квазари були найбільш активні приблизно 10 мільярдів років тому, коли у Всесвіті активно формувалися перші великі скупчення галактик. Деталі цього процесу досі залишаються невідомими для вчених, і тому вони активно стежать за квазарами, чие випромінювання може «підсвітити» ті згустки газу, з яких народжувалися галактики і розкрити їхні таємниці.

Як відзначають Хеннаві і його колеги, за останні роки астрономам вдалося знайти кілька десятків «подвійних квазарів» – дві надмасивних чорних діри в центрі однієї галактики, які обертаються одна навколо одної і поступово зближуються. Більші сімейства з чорних дір повинні зустрічатися набагато рідше – наприклад, за розрахунками вчених, шанси на відкриття «четвірки квазарів» становили лише один шанс на десять мільйонів спроб.

З цієї причини автори статті були вкрай здивовані, коли їм вдалося знайти у сузір'ї Риси галактику SDSS J0841 + 3921 і навколишньому скупченні з холодного газу з декількох сотень мільярдів мас Сонця, в якому знаходяться чотири квазара.

Унікальність цієї галактики не обмежується квазарами – за словами астрофізиків, їм раніше ніколи не вдавалося знаходити таку кількість нейтрального газу, що оточує надмасивні чорні діри.

За їх словами, це свідчить на користь того, що SDSS J0841 + 3921 знаходиться всередині великого скупчення галактик, яке тільки почало своє формування.

Як вважають самі вчені, лише дві з них знаходиться всередині SDSS J0841 + 3921 і обертаються одна навколо одної, тоді як пара інших розташована в довколишніх галактиках, які стикаються або зливаються з нею. Подібне припущення добре поєднується з тим, що в околицях SDSS J0841 + 3921 знаходиться величезна кількість галактик, яка в 20 разів перевищує норму для новонароджених скупчень.

З іншого боку, поки у астрономів немає пояснення тому, як чотири квазара могли опинитися в одному місці і чому їх оточує гігантська маса холодного газу, чие існування всередині скупчень галактик вважалося раніше неможливим. Це відкриття, як вважають дослідники, свідчить про необхідність перегляду теорій, що описують життя квазарів і скупчень галактик.

Пошук міжзоряного молекулярного кисню



Кисень – третій за поширеністю елемент у Всесвіті, після водню і гелію. У 1970-х роках астрономи передбачили, що молекулярний кисень має бути третьою за поширеністю міжзоряною молекулою, після молекулярного водню (H_2) і моно-оксиду вуглецю (CO).

По факту астрономи виявили міжзоряний молекулярний кисень тільки у двох місцях: у туманності

Оріону і хмарі Ро Змієносця. Але навіть там ця молекула зустрічається рідше, ніж передбачає теорія. Приміром, молекули водню у туманності Оріону перевершують в числі молекули кисню більше, ніж мільйон до одного.

У 1998 році NASA навіть запустило супутник, який повинен був знайти багато молекулярного кисню, але так і не знайшов – окрім того випадку, коли учені, стурбовані цим, направили його прямо на Землю. Тепер же

наземний експеримент виявив, чому ця молекула така рідкісна, що дає життя у космосі: тому що атоми кисню міцно чіпляються за зоряний пил і не можуть з'єднатися з іншими атомами, щоб утворити молекули кисню. Це відкриття повинне пролити світло на хімічні умови, які переважали на зорі появи зірок і планет.

Щоб пояснити нестачу, нещодавно астрономи припустили, що атоми кисню тісно кріпляться до частинок пилу, які утворюють космічні хмари. «Усім відомо, що єднальна енергія атомарного кисню дуже важлива, – говорить Цзяо Хі, астрофізик університету Сиракуз у Нью-Йорку. – Але експериментального виміру цього параметра немає». Хі і його колеги знайшли це значення. Учені нагрівали два типи твердих речовин, що становлять гранули міжзоряного пилу, – водяний лід і силікат – щоб побачити темпи втечі атомів кисню. У роботі, опублікованій в *Astrophysical Journal*, учені вказали, що енергія зв'язку кисню майже в два рази перевищує ту, яку розраховували десятки років назад: 0,14 електрон-Вольт для льоду і 0,16 електрон-Вольт для силікату. Це досить багато, щоб утримувати атоми кисню у зоряному пилі навіть при мінімальному нагріванні міжзоряних хмар, яке привело б до його вивільнення.

Туманність Оріону може бути зобов'язана своєю невеликою кількістю молекулярного кисню ударній хвилі, яка вибила атоми з гранул пилу; повітря Землі багате киснем, завдяки роботі дерев і інших рослин.

«Цей дуже цінний вимір, – говорить Гару Мірошник, астрофізик Гарвард-Смітсоновського центру астрофізики у Кембріджі, Массачусетс. – Воно багато що пояснює».

Атоми кисню, які впливають з гранул міжзоряного пилу, можуть об'єднуватися, утворюючи молекулярний кисень. Але коли вони залишаються у гранулах, атоми водню об'єднуються з киснем, створюючи водяний лід (H_2O) замість цього. Вода потім може стати частиною астероїдів, комет, планет і так далі, створивши сприятливі умови для зародження життя.

Пол Голдсмит, астроном з Лабораторії реактивного руху у Пасадене, штат Каліфорнія, провів більше 25 років у пошуках міжзоряного молекулярного кисню, перш ніж нарешті добився успіху.

У 2010 році Космічна обсерваторія Гершель вивчала туманність Оріону і виявила невловимі молекули.

«Я міг рухатися у невірному напрямі, провівши так багато років у їх пошуках, але, завдяки даним цієї лабораторії і Гершелю, ми можемо з упевненістю сказати, що розуміємо, з чим маємо справу».

Про існування на Місяці штучних структур



Після знаменитої паніки в США, що виникла в жовтні 1938 року, влада цієї країни не ризикує травмувати своїх громадян повідомленнями про позаземну активність. Адже тоді, під час трансляції по радіо роману Г. Уеллса «Війна світів», тисячі людей порахували, що марсіани насправді напали на Землю. Одні в паніці бігли з міст, інші ховалися в підвалах, треті будували барикади і готувалися зі зброєю в руках відбити нашість жажливих монстрів, про це пишуть «Паранормальні новини».

Колишній керівник фотослужби місячної лабораторії НАСА Кен Джонстон і письменник Річард Хогланд влаштували у Вашингтоні

прес-конференцію, повідомлення про яку відразу з'явилися у всіх світових новинних каналах. І це не дивно, адже це була сенсація, яка викликала ефект вибуху бомби. Джонстон і Хогланд заявили, що свого часу американські астронавти виявили на Місяці руїни древніх міст і артефакти, що говорять про існування на ній в далекому минулому якоїсь високорозвиненої цивілізації.

На пресконференції були продемонстровані фотознімки об'єктів явно штучного походження, присутні на місячній поверхні.

Як зізнався Джонстон, у НАСА з місячних фотоматеріалів, що надходять у відкритий доступ, видаляли всі деталі, здатні викликати підозру про їх штучне походження.

«Я на власні очі бачив, як наприкінці 60-х років співробітникам НАСА було наказано зафарбувати на негативах місячне небо, – згадує Джонстон. – Коли я запитав: «Навіщо?», мені пояснили: «Щоб не вводити в оману астронавтів, бо небо на Місяці – чорне!»

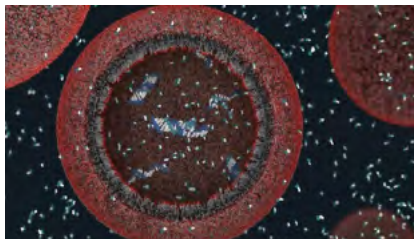
За словами Кена, на ряді знімків на тлі чорного неба білими смугами проступали хитромудрі конфігурації, які були руїнами грандіозних будівель, колись досягали у висоту декількох кілометрів. Звичайно, ходи такі знімки у вільний доступ, незручних запитань було б не уникнути. Річард Хогланд продемонстрував журналістам знімок грандіозної споруди – вежі зі скла, яку американці назвали «замком». Можливо, це одна з найвищих споруд, виявлених на Місяці.

У другій половині 1990-х років вже проходив аналогічний по цій темі брифінг. У офіційному повідомленні для друку тоді йшлося: «21 березня

1996 на брифінгу у Національному прес-клубі Вашингтона вчені та інженери НАСА, що брали участь у здійсненні програм вивчення Місяця і Марса, повідомили про результати обробки отриманої інформації. Вперше було оголошено про існування на Місяці штучних структур і об'єктів техногенного характеру».

Досліди перетворення неживої матерії на живу клітину

Який рецепт життя? Якби ви створювали клітину з нуля, які інгредієнти вам були б потрібні? У якому середовищі ви перетворювали б неживу матерію на живу клітину? На ці питання намагається відповісти гарвардський біохімік Джек Шостак, відтворюючи динамічний світ, в якому було народжено життя.



Шостак намагається з'ясувати, скільки існує різних рецептів створення життя. Як життя з'явилося на Землі і чи може воно зародитися на іншій планеті іншим чином?

«Ми дивимося на дуже тонкий зріз загальної проблеми, – говорить Шостак. – Ми припускаємо, що у нас є хімічні блоки життя: і тоді ставимо питання, що нам треба зробити, щоб ці хімічні речовини зібралися разом і запрацювали як клітина?». Шостак, незважаючи на його скромність, є важливою фігурою у біохімії – лауреат нобелівської премії, професор генетики і учений Медичного інституту Говарда Хьюза. Проект, яким він займається, за його словами, звертається до найцікавішої проблеми у хімії. Перехід від хімії до біології – від речовини до життя.

У своїй лабораторії Шостак відтворює хімію ранньої Землі, ще до зародження життя, щоб побачити, як базові будівельні блоки життя – ліпіди, нуклеотиди і амінокислоти – почали збиратися у більші структури: мембрани, молекули РНК і пептиди. Він хоче знати, як матерія перетекла з форми безживних реакцій у хімію перших простих живих клітин.

Такі примітивні клітини, або протоклітки, мали бути простіші за будь-які сучасні клітини, організація яких ґрунтувалася б на «центральному догмі»: ДНК, що містить генетичний код клітини у ланцюзі нуклеотидів А, Т, G і С, транскрибується у РНК. Потім фабрики під назвою рибосоми транслюють РНК у послідовності двадцяти амінокислот, становить протеїн. Ці протеїни управляють майже усіма операціями клітин, від бактерій до людей: рух, метаболізм їжі, видалення відходів, прискорення і уповільнення хімічних реакцій, які копіюють наші гени.

Алена самого початку протейнів не було: як же клітини еволюціонували, щоб створити їх? І як з'явилася перша клітина, як перетнула межу з хімії у новий, живий світ біології?

Життя, ймовірно, зародилося у невеликому ставку або озері, вважає Шостак, не в океані, як вважає безліч людей. Басейни з дощовою водою забезпечували свіже водне середовище, у якому могли утворитися ніжні клітинні мембрани з простих жирних кислот, які миттєво знищилися б у солоних океанах. У деяких таких ставках змішувалися ключові елементи, нагрівалися і остигали у правильній послідовності, щоб стати життям. Неживі молекули, що накопичувалися під товстою шкірою, якимсь чином отримали можливість само-відтворюватися і еволюціонувати: так Шостак бачить дефініцію життя.

Дуже ймовірно, вважає Шостак, що життя зародилося поряд з гідротермальним джерелом: підводним струменем гарячої води, яка витікала у холодну воду крижаного озера. Це було і піччю, і морозильником, у якому інгредієнти життя готувалися, остигали, відтавали у необхідному для нуклеїнових кислот порядку, проходячи через цикли відтворення, і жирні кислотні мембрани дозволили поживним речовинам проходити у клітину.

Перша проста «протоклітка», яку Шостак намагається відтворити у лабораторії – просто моток генетичного матеріалу, оточений товстою шкірою, – почала копіювати себе з мінімальними варіаціями, і ці варіації додавали переваг певним клітинам. Ця різноманітність привела до конкурентного процесу дарвінівської еволюції, вважає Шостак, а кінець кінцем і до дерева життя, яке ми його знаємо сьогодні.

«Головне – це старт, перехід від нуля генів до одного гена». Цей момент «старту» і є центром досліджень Шостака: знайти першу «живу хімію», перехід від хімії до біології: коли набір молекул уперше став живою клітиною.

Зусилля Шостака, – поступово привести молекули до життя у лабораторії, проливають світло на те, як могло початися життя як на Землі, так і де-небудь ще у Всесвіті.

Вчені отримали вражаючий знімок самотньої галактики

Оптичний телескоп Hubble отримав вражаюче зображення самотньої галактики NGC 6503, розташованої у космічній області Local Void (Місцева Порожнеча).

Самотня галактика NGC 6503 знаходиться у 18 млн світлових років від Землі у північному сузір'ї Драко і становить близько третини розміру Чумацького Шляху.

Local Void (Місцева Порожнеча) – це величезна ділянка простору, приблизно 150 мільйонів світлових років у поперечину, що здається абсолютно порожнім від зірок або галактик.

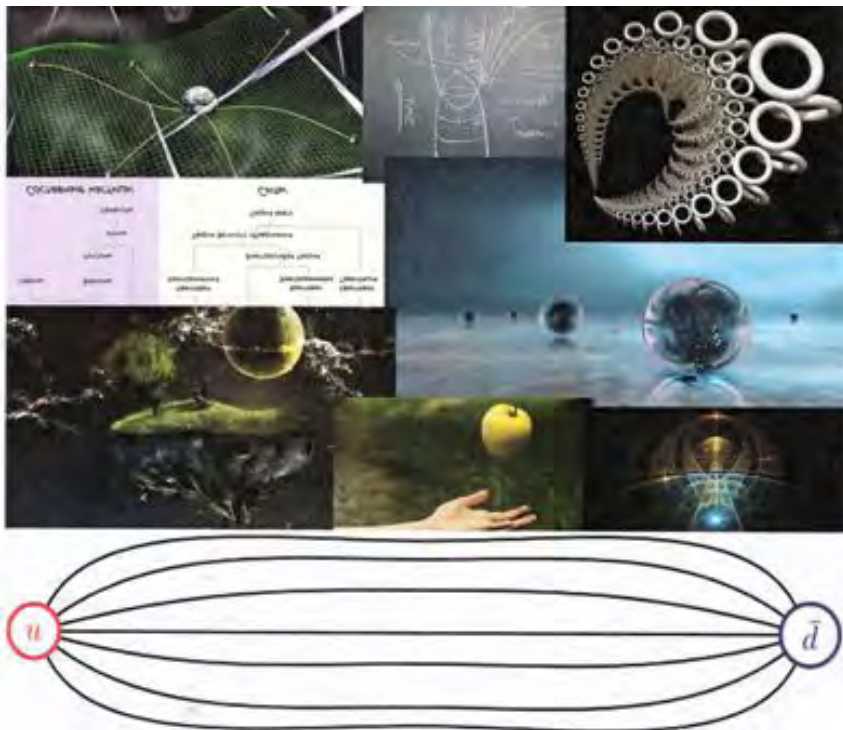
На зображенні, яке передав Hubble, яскраві червоні плями газу можна побачити розкиданими по закрученим спіральним «рукавам» галактики, де вони змішуються з яскравими блакитними регіонами, що містять ново-утворювані зірки.

Раніше УНІАН повідомляв, що телескоп Hubble дозволив вченим отримати зображення восьми загадкових об'єктів, своєрідних «примар», що випускають яскраве зелене світло. Вчені стверджують, що ці об'єкти дуже рідкісне явище і є хмарами іонізованого кисню та інших газів, «засвічених» згаслими квазарами – активними ядрами галактик.



IX.

Чи доповнює теорія, з представлених п'яти, теорію квантової гравітації (ТКГ), (ПКГ)?



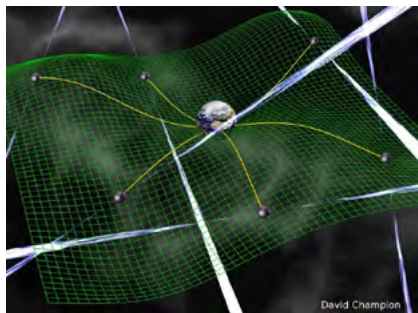
«Я просто думаю, що в струнній теорії сталося надто багато хороших речей, щоб вона була абсолютно неправильною. Люди не дуже добре її розуміють, але я просто не вірю у велетенський космічний задум, який створив цю неймовірну річ, і щоб вона не мала нічого спільного з реальним світом», – сказав одного разу Едвард Уиттен.

«Без всяких сумнівів, з математичної точки зору немає недоліку у неймовірних, прекрасних і елегантних теоріях. Але не усі вони підходять для нашого фізичного Всесвіту. Здається, що на кожную блискучу ідею, яка точно описує, що ми можемо спостерігати і виміряти, доводиться щонайменше одна блискуча ідея, яка намагається описати ті ж речі, але

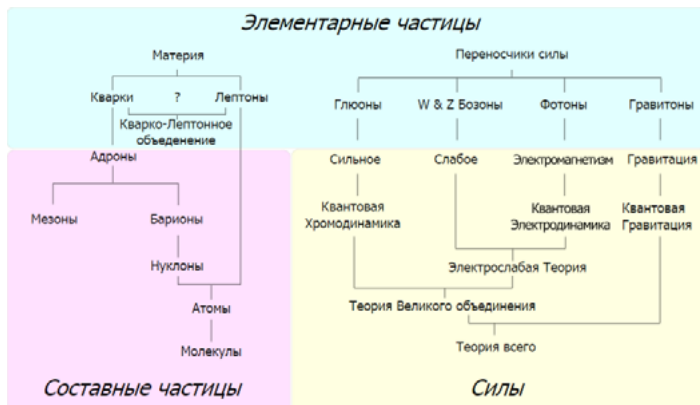
залишається в корені невірною. Ми поставили питання, яке зводиться до приблизно наступної суті. Ми хотіли б знати, чи є який-небудь прогрес у цій області за останні п'ять-десять років. Нам, звичайним смертним, здається, що ця сфера крихта і застряла, а теорія струн почала падати в забуття, оскільки її складно перевірити і у неї є 10^{500} (10 у ступені 500) можливих рішень. Чи правда це, або ж десь за кулісами протікає деякий прогрес, на який преса просто не звертає уваги?

По-перше, варто провести велику розділову лінію між ідеєю квантової гравітації, рішенням теорії струн (чи пропонованим рішенням) і іншими альтернативами.

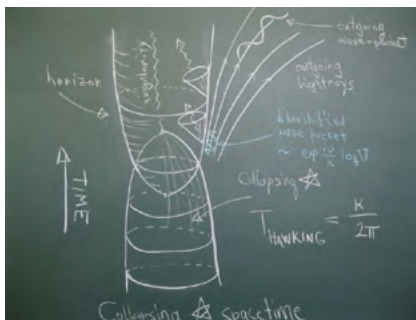
Розпочнемо зі Всесвіту, який ми знаємо і любимо. З одного боку, є загальна теорія відносності (ЗТВ), наша теорія гравітації. Вона стверджує, що замість того, щоб бути простою дією на відстані, як заповідав Ньютон, коли усі маси в усіх місцях роблять сили один на одного обернено пропорційно до квадрата відстані між ними, в її основі лежить тонший механізм. Маса, як встановив Ейнштейн з



принципом еквівалентності і $E=mc^2$ у 1907 році, була однією з форм енергії у Всесвіті. Ця енергія, у свою чергу, викривляє саму тканину простору-часу, змінюючи шлях руху усіх об'єктів і змінюючи те, що спостерігач міг спостерігати у вигляді декартової сітки. Об'єкти не прискорюються за рахунок невидимої сили, а швидше подорожують по шляху, визначуваному впливом усіх різних форм енергії у Всесвіті.



З іншого боку, у нас є інші закони природи: квантові. Є електромагнетизм, за який відповідають заряджені частки, їх рух і який описується переносником сили фотоном, який виступає посередником при цих взаємодіях і дарує нам явища, які ми зв'язуємо з електростатикою і магнетизмом. Є також дві ядерні сили: слабка ядерна сила, відповідальна за явища на зразок радіоактивного розпаду, і сильна ядерна сила, яка утримує атомні ядра разом і дозволяє існувати протонам і нейтронам. Розрахунки для цих сил зазвичай відбуваються у плоскому просторі-часі, з якого кожен студент розпочинає вивчення квантової теорії поля. Але цього недостатньо, коли ми є присутніми у викривленому просторі, як того диктує загальна теорія відносності».



«Отже, – скажете ви, – ми просто проведимо обчислення нашої теорії поля на тлі викривленого простору!». «Це відомо як наполовину класична гравітація, і цей тип обчислень дозволяє нам розраховувати речі на зразок випромінювання Хокінга. Але навіть це є тільки на горизонті найчорнішої діри, а не там, де гравітація буде в усій своїй красі. Є багато фізичних випадків, в яких нам згодилася б квантова теорія гравітації, і усі

вони пов'язані з гравітаційною фізикою на найдрібніших масштабах, на крихітних дистанціях».

«Що, приміром, відбувається в центральних районах чорних дір? Ви можете подумати, мовляв, «о, там же сингулярність», але сингулярність – це не стільки точка з нескінченною щільністю, скільки випадок де математичний інструмент загальної теорії відносності видає безглузді відповіді на питання про потенціали і сили. Що відбувається, коли електрон проходить через подвійну щілину? Чи проходить гравітаційне поле через обидві щілини? Чи через одну? Загальна теорія відносності нічого не говорить із цього приводу.

Вважається, що має бути квантова теорія гравітації, яка пояснить ці і інші проблеми, властиві у «гладкій» теорії гравітації ніби ЗТВ (Загальній теорії відносності). Для того, щоб пояснити, що відбувається на малих дистанціях у присутності гравітаційних джерел – або мас, – нам потрібна квантова, дискретна, тобто і побудована на частках теорія гравітації.

Завдяки властивостям самій ЗТВ, щось ми вже знаємо. Відомі квантові сили визначаються дією часток, відомих як бозони, або частки з цілим спіном. Фотони визначають електромагнітну силу, W – і Z-бозони виступають посередниками для слабкої ядерної сили, а глюони – для

сильної ядерної сили. У усіх цих часток спин рівний 1, причому для масивних часток спин може набувати значення – 1, 0 або 1, тоді як у без масових часток (на зразок глюонів і фотонів) він може набувати значення тільки – 1 або 1.

Бозон Хіггса теж є бозоном, тільки не виступає посередником для сил і має спин 0.

Наскільки ми знаємо гравітацію – ЗТВ є тензорною теорією гравітації – її посередником повинна виступати без масова частка із спіном 2, а значить її спин може набувати значення – 2 або 2 тільки.

Виходить, ми щось знаємо про квантову теорію гравітації ще до спроби сформулювати її. Ми знаємо це, оскільки якою б не була квантова теорія гравітації, вона має бути відповідно до ЗТВ, коли ми маємо справу з не найменшими дистанціями до масивних часток або об'єктів, так само як і ЗТВ повинна зводитися до ньютонівської гравітації у режимі слабкого поля.

Велике питання, звичайно, як це зробити. Як квантувати гравітацію, щоб вона була коректна (у описі реальності), співвідносилася з ЗТВ і КТГ (Квантова теорія гравітації) і призводила до обчислюваних пророцтвам нових явищ, які можуть бути спостережувані, вимірювані або перевірені. Провідний претендент, як ви знаєте, це теорія струн.

Теорія струн – цікаве поле, яке включає усі стандартні моделі полів і часток, ферміони і бозони. Вона включає 10-мірну тензор-скалярну теорію гравітації: з 9 просторовими і 1 тимчасовим виміром і параметром скалярного поля. Якщо ми приберемо шість з цих просторових вимірів (через не до кінця зрозумілий процес, який люди називають компактифікацією) і дозволимо параметру (ω), який визначає скалярну взаємодію, піти у нескінченність, ми зможемо відновити ЗТВ.

Проте у теорії струн є цілий ряд феноменологічних проблем. Одна з них полягає у тому, що з теорії витікає величезне число нових часток, у тому числі і усі суперсиметрії, яких ми досі не виявили. Вона стверджує, що немає необхідності у «вільних параметрах», які має Стандартна модель (для мас часток), але замінює цю проблему ще гіршою. Коли ми говоримо про 10^{500} можливих рішень, ці рішення торкаються очікуваних значень струнних полів, і немає ніякого механізму відновити їх; щоб струнна теорія працювала. Вам доведеться відмовитися від динаміки і просто сказати, що «вона мала бути вибрана антропно».

Втім, струнна теорія – не єдиний гравець на цьому полі.

Петлева квантова гравітація (ПКГ)



ПКГ представляє собою цікавий погляд на проблему: замість того щоб намагатися квантувати частки, ПКГ стверджує, що сам простір є дискретним. Як завжди представляють гравітацію: натягнуте простирадло з кулею для боулінгу у центрі. Ми також знаємо, що зазвичай простирадл квантується, тобто складається з молекул, які складаються з атомів, які складаються з ядер (кварків і глюонів) і електронів.

Простір може бути таким же! Оскільки він виступає тканиною, то складається з кінцевих квантованих елементів. І, можливо, виткано з «петель», звідки і береться її назва. З'єднайте ці петлі разом, і ви отримаєте мережу, що представляє квантовий стан гравітаційного поля. Згідно з цією картиною, квантується не лише матерія, але і сам простір. Ця наукова область досі активно розробляється.

Асимптотична безпечна гравітація (АБГ)

Асимптотична свобода була розроблена у 1970-х роках, щоб пояснити незвичайний характер сильної взаємодії: це була дуже слабка сила на надзвичайно коротких відстанях, яка ставала сильніше у міру того, як заряджені частки розходилися далі і далі. На відміну від електромагнетизму, який мав невелику константу взаємодії, у сильної взаємодії вона була велика. Із-за деяких цікавих властивостей квантової хромодинаміки, якщо ви зв'язуєтесь з нейтральною (кольоровою) системою, сила взаємодії швидко падає. Це можна було пояснити фізичними розмірами баріонів (протонів і нейтронів, наприклад) і мезонів (піонів, приміром).

Асимптотична свобода, з іншого боку, розв'язала фундаментальну проблему, пов'язану з цим: вам потрібні не малі взаємодії, зв'язки (чи зв'язки, які прагнуть до нуля), а, швидше, зв'язки, які просто будуть кінцевими при високоенергетичній межі. Усі константи зв'язку міняються з енергією, і асимптотична свобода ставить високоенергетичну нерухому точку для константи (технічно, для групи ренормірування, з якої витягається константа зв'язку), а усе інше можна розраховувати для низьких енергій. В усякому разі така ідея.

Ми з'ясували, як робити це для вимірів $1+1$ (одно просторове і одно тимчасове), але не для $3+1$. Проте прогрес рухається, багато в чому завдяки

Крістофу Веттериху, який видав дві грандіозні роботи у 1990-х роках. Не так давно Веттерих використав асимптотичну свободу – всього шість років тому, – щоб розрахувати пророцтво маси бозона Хігса ще перед тим, як БАК знайшов його. Результат же?

Дивно, але його пророцтва ідеально співпали зі знахідками БАК. Це настільки прекрасне пророцтво, що, якщо асимптотична безпека вірна і маси топ-кварка, W - бозона і бозона Хігса встановлені остаточно, для стабільної роботи аж до планковських величин, – фізиці не знадобляться інші фундаментальні частки.

Хоча асимптотично безпечної гравітації не приділяють багато уваги, вона залишається дуже привабливою і багатообіцяючою теорією, як і теорія струн: успішно квантує гравітацію, зводить ЗТВ до межі низьких енергій і залишається кінцевою. Крім того, вона обходить теорію струн по одному параметру: в ній немає цілої гори нового матеріалу, який ми доки не можемо довести.

Причинна динамічна триангуляція

Ця ідея досить нова і була розроблена у 2000 році Ренатою Лолл у колаборації з іншими ученими. Вона сходиться з петлевою квантовою гравітацією в тому, що простір дискретний, але в першу чергу заклопотана тим, як цей простір розвивається. Одно з цікавих властивостей цієї ідеї в тому, що час теж має бути дискретний. У результаті ми отримуємо чотиривимірний простір-час у теперішньому часі, але на дуже високих енергіях і малих відстанях (у планківських масштабах) воно проявляється у вигляді двовимірної структури. У її основі лежить математична структура під назвою симплекс, яка являється n -мірним узагальненням трикутника. 2-симплекс – це трикутник, 3-симплекс – тетраедр, і так далі. Одна з «прекрасних» фішок цього проявляється у вигляді причинності – відомого багатьом поняття – яка зберігається в причинній динамічній триангуляції. Можливо, вона зможе пояснити гравітацію, але незрозуміло чи на 100% зможе у ці рамки умістатися.

Стандартна модель елементарних часток

Виникаюча (індукована) гравітація

Можливо, найбільш спірний з останніх теорій квантової гравітації являється гравітація ентропії, запропонована Ериком Верлінде у 2009 році, згідно моделі якої гравітація є не фундаментальною силою, а швидше виникає як явище, пов'язане з ентропією. Насправді корені виникаючої гравітації йдуть до відкривача умов утворення асиметрії матерії-антиматерії, Андрія Сахарова, який запропонував цю ідею ще у 1967 році. Робота як і раніше знаходиться в зачатковому стані, але за останні 5–10 років на цьому полі є деякий прогрес.

Ось що у нас на сьогодні є по квантовій гравітації. Ми упевнені, що без неї не зрозуміємо роботу Всесвіту на фундаментальному рівні, але поняття не маємо, в якому направленні з представлених п'яти (і інших) рух буде вірним».

Вчені підтвердили уявний квантовий експеримент Уїллера

У дослідженні поведінки квантових частинок вчені з Австралійського національного університету підтвердили, що квантові частинки можуть вести себе настільки дивно, що здається, ніби вони порушують принцип причинності.

Цей принцип – один з фундаментальних законів, який мало хто заперечує. Хоча багато фізичних величин і явищ не змінюються, якщо ми повернемо час назад (є Т-парними), існує фундаментальний емпірично встановлений принцип: подія А може впливати на подію Б, тільки якщо подія Б відбулася пізніше. З точки зору класичної фізики – просто пізніше.

У фізиці подорож у минуле зазвичай пов'язане з подорожжю швидше за швидкість світла.

Крім одного моменту – квантової фізики. Там взагалі багато дивного. Ось, наприклад, класичний експеримент з двома щілинами. Якщо ми помістимо перешкоду зі щілиною на шляху джерела частинок (наприклад, фотонів), а за ним поставимо екран, то на екрані ми побачимо смужку. Логічно. Але якщо ми зробимо у перешкоді дві щілини, то на екрані ми побачимо не дві смужки, а картину інтерференції. Частинки, проходячи крізь щілини, починають вести себе, як хвилі, і створюють картину інтерференції одна з одною.

Щоб виключити можливість того, що частинки на льоту стикаються одна з одною і від того не малюють на нашому екрані дві чіткі смуги, можна випускати їх поодиночі. І все одно, через якийсь час на екрані вималюється інтерференційна картина. Частинки чарівним чином інтерферують самі з собою! Це вже набагато менш логічно. Виходить, що частинка проходить відразу через дві щілини – інакше, як вона зможе інтерферувати?

А далі – ще цікавіше. Якщо ми спробуємо зрозуміти, через яку все-таки щілину проходить частинка, то при спробі встановити цей факт частинки миттєво починають поводитися, як частинки і перестають інтерферувати самі з собою. Тобто, частинки практично «відчують» наявність детектора у щілин. Причому, інтерференція виходить не тільки з фотонами або електронами, а навіть з досить великими за квантовими мірками частинками. Щоб виключити можливість того, що детектор якимось чином «псує» підлетіли частинки, були поставлені досить складні експерименти.

Наприклад, у 2004 році був проведений експеримент з пучком фулеренів (молекул C_{70} , що містять 70 атомів вуглецю). Пучок розсіювався на дифракційній решітці, що складається з великого числа вузьких щілин. При цьому експериментатори могли контролюючи нагрівати летючі в пучку молекули за допомогою лазерного променя, що дозволяло змінювати їх внутрішню температуру (середню енергію коливань атомів вуглецю всередині цих молекул).

Будь-яке нагріте тіло випускає теплові фотони, спектр яких відображає середню енергію переходів між можливими станами системи. З кількох таким фотонів можна, в принципі, з точністю до довжини хвилі кванта, який випускається, визначити траєкторію випущеної молекули. Чим вище температура і, відповідно, менше довжина хвилі кванта, тим з більшою точністю ми могли б визначити положення молекули в просторі, а при деякій критичній температурі точність виявиться достатня для визначення, на якій конкретно щілині відбулося розсіювання.

Відповідно, якби хтось оточив установку досконалими детекторами фотонів, то він, в принципі, міг би встановити, на якій з щілин дифракційної решітки розсіявся фулерен. Іншими словами, випускання молекулою квантів світла дало б експериментатору ту інформацію для розділення компонент суперпозиції, яку нам давав пролітний детектор. Однак жодних детекторів навколо установки не було.

В експерименті було виявлено, що у відсутності лазерного нагріву спостерігається інтерференційна картина, абсолютно аналогічна картині від двох щілин у досліді з електронами. Включення лазерного нагріву призводить спочатку до послаблення інтерференційного контрасту, а потім, у міру зростання потужності нагріву, до повного зникнення ефектів інтерференції. Було встановлено, що при температурах $T < 1000K$ молекули поведуться як квантові частинки, а при $T > 3000K$, коли траєкторії фулеренів «фіксуються» докільям з необхідною точністю – як класичні тіла.

Таким чином, роль детектора, здатного виділяти компоненти суперпозиції, виявилось здатним виконувати навколишнє середовище. У ньому при взаємодії з тепловими фотонами в тій чи іншій формі і записувалася інформація про траєкторію і стан молекули фулерену. І зовсім не важливо, через що йде обмін інформацією: через спеціально поставлений детектор, докілья або людину.

Для руйнування когерентності станів і зникнення інтерференційної картини має значення тільки принципова наявність інформації, через яку з щілин пройшла частинка – а хто її отримає, і чи отримає, вже не важливо. Важливо тільки, що таку інформацію принципово можливо отримати.

Вам здається, що це найбільш дивний прояв квантової механіки? Як би не так. Фізик Джон Уїллер запропонував наприкінці 70-х уявний експеримент, який він назвав «експеримент з відкладеним вибором».

Міркування його були прості і логічні.

Добре, припустимо, що фотон якимось невідомим способом дізнається, що його будуть чи не будуть намагатися виявити, до підльоту до щілин. Адже йому треба якось визначитися – поводитися, як хвиля, і проходити через обидві щілини відразу (щоб надалі укластися в інтерференційну картину на екрані), або ж прикинутися частинкою, і пройти тільки через одну з двох щілин. Але йому це потрібно зробити до того, як він пройде через щілини, так? Після цього вже пізно – там або лети, як маленька кулька, або інтерферуйся по повній програмі.

Так давайте, запропонував Уїллер, розташуємо екран подалі від щілин. А за екраном ще поставимо два телескопа, кожен з яких буде сфокусований на одній з щілин, і буде реагувати тільки на проходження фотона через одну з них. І будемо довільним чином прибирати екран після того, як фотон пройде щілини, як би він їх не вирішив проходити.

Якщо ми не будемо прибирати екран, то по ідеї, на ньому завжди повинна бути картина інтерференції. А якщо ми будемо його прибирати – тоді або фотон потрапить в один з телескопів, як частинка (він пройшов через одну щілину), або обидва телескопа побачать більш слабе світіння (він пройшов через обидві щілини, і кожен з них побачив свою ділянку інтерференційної картини).

У 2006 році прогрес у фізиці дозволив вченим поставити такий експеримент з фотонам насправді. З'ясувалося, що якщо екран не прибирають, на ньому завжди видно картину інтерференції, а якщо прибирають – то завжди можна відстежити, через яку щілину пройшов фотон. Розмірковуючи з точки зору звичної нам логіки, ми приходимо до невтішного висновку. Наша дія за рішенням, прибираємо ми екран чи ні, впливала на поведінку фотона, незважаючи на те, що дія знаходиться в майбутньому по відношенню до «рішення» фотона про те, як йому проходити щілини. Тобто, або майбутнє впливає на минуле, або в інтерпретації того, що відбувається в експерименті зі щілинами є щось в корені неправильне.

Австралійські вчені повторили цей експеримент, тільки замість фотона вони використовували атом гелію. Важливою відмінністю цього експерименту є той факт, що атом, на відміну від фотона, володіє масою спокою, а також різними внутрішніми ступенями свободи. Тільки замість перешкоди зі щілинами і екрану вони використовували сітки, створені за допомогою лазерних променів. Це дало їм можливість відразу ж отримувати інформацію про поведінку частинки. Як і слід було очікувати (хоча, з квантовою фізикою навряд чи варто щось очікувати), атом повів себе точно так само, як фотон. Рішення про те, буде чи ні існувати на шляху атома «екран», приймалося на підставі роботи квантового генератора випадкових чисел. Генератор був по релятивістським міркам розділений з атомом, тобто ніякого взаємодії між ними бути не могло.

Виходить, що окремі атоми, які мають масу і заряд, поведуться точно так само, як окремі фотони. І нехай це не найбільш проривний у квантовій області дослід, але він підтверджує той факт, що квантовий світ зовсім не такий, яким ми можемо його собі уявляти.

Віддалені світи макроскопічно відрізнятимуться від того, де ми живемо

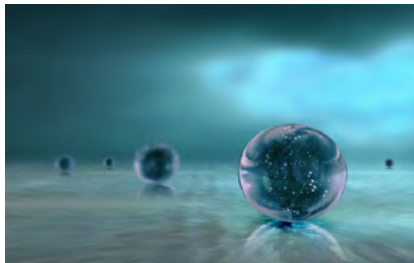
Чи може дивну поведінку квантових часток вказувати на існування інших паралельних всесвітів? Це питання близько п'яти років тому поставив Біл Пуарье, професор хімії Техаського університету. Правда, тоді Біл не здогадувався, що у міру вникання у квантову механіку складних молекул він почне шукати свідчення інших паралельних світів, які можуть проявлятися в нашому власному на квантовому рівні.

Професор хімії і біохімії Техаського технологічного університету говорить, що квантова механіка – досить дивне царство реальності. Частки на атомному і субатомному рівні можуть бути в двох місцях одночасно. Оскільки діяльність цих часток настільки туманна, яку учені можуть описувати тільки те, що відбувається математично, «малюючи» крихітний пейзаж хвилі вірогідності.

Хіміки ніби Пуарье малюють ці пейзажі, щоб краще розуміти хімічні реакції. Незважаючи на «невизначеність» розташування часток, хвилева квантова механіка дозволяє ученим робити точні прогнози. Правила добре відомі. Принаймні були такими до того моменту, поки Пуарье не знайшов для себе абсолютно новий спосіб зображення квантових пейзажів. Замість хвилі його середовищем стали паралельні всесвіти.

Хоча його теорія, яку він назвав «безліччю взаємодіючих світів», звучить як наукова фантастика, математично вона досить стабільна. Опублікована уперше у 2010 році, теорія привела до ряду запрошень прочитати доповідь і публікації в *Physical Review*.

«Теорія викликала багато уваги у суспільстві фундаментальної механіки і популярній пресі, – говорить Пуарье. – На симпозіумі у Відні у 2013 році, стоячи в п'яти футах від знаменитого нобелівського лауреата по фізиці, я робив презентацію цієї роботи, чекаючи тільки критику. Дивно, але її не було взагалі. Крім того, я б радий побачити, що в моїй математиці не було очевидних помилок».



У своїй теорії Пуарьє припускає, що дрібні частки з багатьох світів просочуються через взаємодію з нашим, і ця взаємодія проявляється в дивних явищах квантової механіки.

Сюди входять і частки, які нібито перебувають у багатьох місцях одночасно або можуть діяти між собою на великих відстанях.



У його теорії немає розпливчатих моментів. Частки займають чітко певні позиції у будь-якому конкретному світі. Проте від світу до світу ці позиції варіюються, що і пояснює, чому вони можуть проявитися в декількох місцях. Так само і квантовий зв'язок між видаленими частками – яку Альберт Ейнштейн називав «жахливою дією на відстані» – відбувається із-за взаємодії світів, що є сусідами.

Теорія «безлічі взаємодіючих світів» не доводить, що квантових хвиль не існує або що існує безліч світів. Стандартна хвильова теорія (СВТ) відмінно працює у багатьох випадках і знаходить експериментальні підтвердження.

«Наша теорія хоча і використовує іншу математику, робить ті ж самі експериментальні прогнози, – говорить він. – Все, що ми зробили, так це просто припустимо можливість того, що квантової хвилі не існує. Тепер у неї рівно стільки ж прав, скільки і у безлічі взаємодіючих світів, не більше і не менше. І вона може бути кращим поясненням питань, над якими билися кращі уми людства сотню років».

У п-метрових масштабах частки поведуться не як великі об'єкти, позиція яких з часом добре відома, на зразок літака, що летить, або яблука, що падає з дерева. Замість цього, іноді частки поведуться як фіксовані частки, а іноді як хвилі. Більше того: коли учені дивляться на квантову частку, ті поведуться як частки. А коли не дивляться, вони несподівано стають хвилями.

Навіть Альберт Ейнштейн заявляв, що сумнівається у квантових ідеях, що частки можуть існувати в декількох місцях і не дають упіймати себе за хвіст. «Мені подобається думати, що місяць там, навіть коли я на нього не дивлюся», – одного разу сказав Ейнштейн.

Учені використовують рівняння Шредингера, математичний опис, винайдений у 20-х роках минулого століття, яке демонструє божевільний рух хвилі часток. Принаймні демонструвало, поки Пуарьє не поглянув на хвилю з іншого боку і не засумнівався в цьому аспекті квантової теорії. Деякі фізики не можуть думати про квантову механіку без долі філософії. Проте будучи хіміком, Пуарьє не особливо зацікавлений у філософії і

більше – в рішенні хвильового рівняння Шредингера, яке допомагає йому зрозуміти хімічні реакції.

«У фізичній хімії ми зацікавлені у рішенні проблем, пов'язаних з великими складними молекулами, максимально точним чином, – говорить він. – Ми дивимося на швидкість протікання хімічної реакції, дозволених квантових станах молекул і спектральний відбиток, який випускає або поглинає молекула. Існує парадокс. Щоб точно відповісти на ці види питань, потрібна квантова механіка, але рішення квантово-механічних проблем для великих систем (у яких більше трьох тіл) надзвичайно складне».

Хіміки використовують традиційні методи на основі сітки для вирішення квантового хвильового рівняння. Проте чим складніше молекула, тим складніше обчислення. З кожним додатковим атомом необхідна обчислювальна потужність зростає приблизно у 10 000 разів. Щоб полегшити обчислювальне навантаження, хіміки підглянули у інженерів ідею: дозволити точкам сітки рухатися подібно до рідини у «потоці» з квантовою хвилею.

Рухаючись, точки сітки прокладають траєкторії, як м'ячики. Якщо інженери використовують цю техніку для моделювання потоку рідини, хіміки використовують її для того, щоб розрахувати рух квантової хвилі – звідси народжується і термін «квантова гідродинаміка».

Пуарье ставить питання, що сталося б, якби ви прибрали хвильеві обчислення і продовжували працювати з квантовими траєкторіями, чи працюватиме просте чисельне моделювання?

«Мені треба було просто зрозуміти, що все, що треба, це самі квантові траєкторії, що рухаються, – говорить він. – Щоб сказати вашим траєкторіям, як рухатися, квантова хвиля не потрібна. Траєкторії самі визначають це. Вам взагалі не потрібна ця хвиля. Відповідь на будь-яке наукове питання можна знайти, якщо знати рух хвилі, так і одній тільки траєкторії. Хвиля стає зайвою і може бути повністю відкинута».

Багатосвітова ідея далеко не нова. У 50-х роках студент Принстонського університету на ім'я Х'ю Еверетт III прийшов до такого ж пояснення, намагаючись зрозуміти дивність квантової механіки. Пуарье говорить, що багатосвітова теорія Еверетта базується на стандартній математиці квантової хвилі, тому незрозуміло, звідки беруться ці світи або чим вони визначаються. Критики не погоджуються з цією теорією саме з цієї причини, а також тому, що всесвіти розбиваються всякий раз, коли учені, скажімо, проводять виміри.

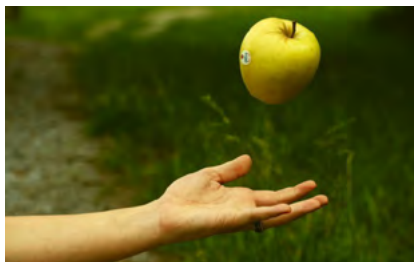
У багатосвітовому підході Пуарье ці світи вбудовані у математику вже з самого старту, тому ученим не треба робити нічого особливого, щоб визначити їх. Це працює, говорить він, тому що математика на хвильевій основі не використовується. Світи не розщеплюються і не зливаються, як у Еверетта, а також взаємодіють один з одним (у Еверетта немає).

«Теорія безлічі взаємодіючих світів працює швидше як зграя птахів, а не як дерево», що нескінченно розростається.

Пуарье порівняв вибудовування квантової механіки без хвильової функції з тим, ніби ви будувате ліса, потім зводите будівлю зсередини, а потім розумієте, що вам не потрібні були ліса. З практичної точки зору менше рухливих математичних частин означатимуть велику простоту. Квантові траєкторії, з точки зору Пуарье, можуть бути більші, ніж просто обчислювальним інструментом. Вони насправді можуть пояснити, що відбувається на квантовому рівні.

Представимо дві «заплутані» квантові частки, А і Б. Вимір частки А миттєво корелює з виміром далекої частки Б, що, схоже, порушує відносність. (Як А може сигналізувати Б швидше за швидкість світла?). Теорія Пуарье пояснює це таким чином. Представимо два чорні диски, що представляють частки А і Б у нашому світі. Є також сусідній світ, у якому також існують А і Б, але їх позиції дещо зміщені (накладені пунктирні кола). Вони взаємодіють, оскільки знаходяться близько один до одного, навіть якщо два інших розділені між собою.

«Довгий час люди сперечалися про філософське значення хвильової функції і про те, як її слід інтерпретувати, – говорить він. – Тепер ми раптом зрозуміли, що могли абсолютно неправильно сформулювати аргумент. Фундаментальним питанням має бути такий: чи існує взагалі



хвильова функція, і якщо ні, що займає її місце? Нині ми не можемо сказати напевно, що хвильової функції не існує. Тільки те, що її існування не потрібне, оскільки знайшли інший математичний метод, який забезпечує нас тією ж інформацією. І новий математичний метод виводить усі необхідні дані з паралельних всесвітів».

Пуарье пояснює, що у класичному фізичному світі, де працюють люди, все знаходиться у певному стані відносно швидкості і положення. Наприклад, ті ж літаки і яблука, що падають. Ми можемо розрахувати, де знаходяться ці речі і куди збираються. У квантовій механіці учені цього не уміють. Вони знають, де частка або куди збирається, але не перше і друге одночасно. Класична траєкторія з її добре певними властивостями частки замінюється хвилею квантовою вірогідністю, яка охоплює безліч одночасних можливостей. Але якщо описувати квантові реалії, використовуючи квантові траєкторії, можна відновити деякі із старих класичних понять, говорить Пуарье. Згідно з цією картинкою, у квантових часток є добре певні атрибути, і вони наслідують конкретні квантові траєкторії.

Заковика в тому, що безліч взаємодіючих світів має бути великою. По суті, сама квантова поведінка може розглядатися як прояв певних часток з альтернативних всесвітів, що проникаючих в нашу власну і викликають цю розмиту картинку на квантовому рівні.

«Це найрадикальніша і цікавіша частина такого підходу, – вважає учений. – Якщо припустити, що реальність нині описується безліччю траєкторій, а не хвиль, ми повинні запитати, що ці траєкторії означають фізично. Єдиною розумною інтерпретацією у світлі осмислення кожної траєкторії буде представлення різних світів. У кожному світі немає нічого хвилеподібного або невизначеного. Усе чітко і добре визначене. Але є безліч світів. Варіація цих світів і породжує квантову невизначеність, або «розмитість», укупі з іншим квантовою поведінкою».

Очевидно, «розмитість» позицій часток можна розглядати як прояв між світової взаємодії. Пуарье говорить, що хоча хвилеве рівняння як і раніше працює, учені більше не можуть заявляти, що воно є природнішим поясненням того, що відбувається на квантовому рівні, ніж ідея безлічі альтернативних всесвітів, що взаємодіють разом на квантовому рівні. Обидві теорії пропонують однаково допустимі інтерпретації дійсності, які узгоджуються з поточними експериментами. Що стосується опису того, що відбувається в паралельних всесвітах, Пуарье говорить, що це було б неправильно.

«У нас немає доказів, що у альтернативному світі ви або я будемо президентами, – говорить Пуарье. – Я навіть не можу сказати, існують ці світи або ні. Згідно теорії, єдині світи, з якими ми можемо безпосередньо взаємодіяти, знаходяться так близько до нашого світу, що ми навряд чи зможемо назвати їх окремими, хіба що на квантовому рівні. Любителі наукової фантастики будуть розчаровані. З іншого боку, не виключена можливість того, що віддалені світи макроскопічно відрізнятимуться від того, де живемо ми. Прямих доказів у нас немає».

Чи допоможе це підтвердити правоту струнних теоретиків?

Теорія струн, та сама остаточна теорія, є міфічним арбітром істини, передвісником кінця науки. Що вихваляється за свою красу і елегантність, теорія струн, як жодна теорія, до неї привертає увагу не лише фізиків, але і громадськість. Теоретики струн сміливо пішли туди, де не ступала ще нога людини:



досліджувати чудові нові світи, 10^{500} їх або біля того, більшість з яких непридатні для життя. Вони повернули додаткові виміри, суперсиметрію і обіцянку примирити загальну теорію відносності Ейнштейна із Стандартною моделлю. Більше того, не просто обіцянка, а сам факт: вони говорять, що зробили це. Єдине, що залишилося, це перевірити їх правоту.

Великий адронний колайдер (БАК) працює в діапазоні енергій, що довгий час залишалися недоступними для людини, і після невеликої перерви знову пірнає у невідомість. Новий запуск – це безпрецедентна можливість вивчити структуру елементарної матерії на найдрібніших відстанях, аж до однієї тисячної фемтометра. Чи допоможе це підтвердити правоту струнних теоретиків, що все складається із струн, що усяди невидимі нам петельки квантової гравітації?

Як це часто буває у науці, відповідь така: залежить від того, чого ви просите.

Теорія струн розпочалася із спроби описати сильну ядерну взаємодію у 80-х роках. І хоча її швидко обійшла успішніша теорія квантової хромодинаміки (кварки, глюони і таке інше), струни все ще відіграють важливу роль в описі сильної взаємодії. «Струнна модель Лунда», названа на честь шведського міста, де її зачали, описує взаємодію глюонів за допомогою потокових трубочок – струн Розтягніть їх – і струни розсиплються душем вторинних часток. Ця так звана «фрагментація струн» є невід'ємною частиною багатьох комп'ютерних моделей, які потрібні для отримання точних прогнозів подій розсіяння на БАК.



Струнну модель Лунда давно використовують, і ніхто особливо не чекає, що дані БАК розповідать що-небудь новеньке про неї. Окрім того, що вона має справу із струнами, у цієї моделі мало спільного з теорією струн, яку ми знаємо і любимо.

Лунд-модель – це наближення, яке доповнює стандартну модель взаємодії часток; вона не має нічого спільного з об'єднанням гравітації і стандартної моделі, вона не використовує додаткові виміри і суперсиметрію.

Оскільки щодо остаточної теорії, яка пропонувала, що усі наші частки є струнами з певною вібрацією, теорії з додатковими вимірами і суперсиметрією, і нескінченних суперечок про її перевагу над петлевою квантовою гравітацією?

Струни можуть збуджуватися до більш високих вимірів, це пророцтво характерне для теорії струн і у принципі спостережуване. Енергія, необхідна для цих збуджень, залежить від радіусу додаткових вимірів теорії струн: чим менше радіус, тим велика енергія потрібна для збудження струн. Найприродніший сценарій поміщає радіус додаткових

вимірів в межах струни: це приблизно 10^{19} ГэВ. У такому разі теорія струн безнадійно поза радіусом пошуку ВАК, який набирає максимум 10^{14} ГэВ, навіть з урахуванням останнього вдосконалення.

У разі, якщо додаткові виміри теорії струн досить великі і знаходяться у діапазоні, уловимим на ВАК, вони можуть бути цілком помітні. Виробництво крихтих чорних дір – один з прогнозів. Цей процес можливий, оскільки додаткові виміри роблять гравітацію на коротких дистанціях сильніше, ніж передбачає загальна теорія відносності з трьома просторовими вимірами. З цієї ж причини і виробництво гравітонів, квантів гравітації може стати можливим на ВАК, якщо додаткові виміри будуть великими. Ці явища можуть привести до певних спостережуваних ефектів, які були розраховані у хороших деталях.

Додаткові виміри самі по собі не говорять нам, що теорія струн вірна, оскільки це лише один інгредієнт повної теорії. Проте, якщо ми зможемо знайти докази додаткових вимірів, це буде потужним аргументом на користь теорії струн і появи істинної феноменології струн, яка може проявитися у струнних кулях або в чому-небудь ще. Додаткові виміри – кращий спосіб перевірити теорію струн на ВАК.

Фізики ретельно перевіряли попередні запуски ВАК на предмет появи чорних дір або гравітонів, які могли б сказати своє слово на користь додаткових вимірів. І не знайшли зовсім нічого. Залишається можливість, що ці явища покажуть себе при більш високому енергетичному вкладенні, але учених, які вірять в це, залишається усе менше і менше.

Суперсиметрія є ще одним наслідком теорії струн, яке у разі виявлення стане вагомим словом в користь, але не остаточним підтвердженням теорії струн. Суперсиметрія передбачає, що в усіх часток є пари. Оскільки ми не знайшли партнерів суперсиметрій відомих нам часток, суперсиметрія має бути порушена таким чином, що частки-партнери занадто важкі, щоб їх можна було спостерігати.

Перед тим, як ВАК почав роботу, широко були поширені аргументи, що партнери-частки будуть доступні вже в ході перших запусків. Засновані вони були на технічній красі ідеї, самої гіпотези. Але нічого так і не знайшли. Як і у випадку з додатковими вимірами, залишається надія, що подальша робота ВАК все ж зможе виявити сліди невідомих часток.

Ви, напевно, хочете знати, які шанси того, що ВАК забезпечить підтримку теорії струн?

Зустрічне питання: якщо ви домовились із Ксюшою, а вона говорить, що звільниться після роботи, близько восьми вечора, але не показується і в десять, які шанси, що вона прийде в 10: 05? Ось. Хоча додаткові виміри ніколи не обіцяли з'явитися, сподіватися варто на гірше.

Струнні теоретики вже не чекають остаточної теорії. Вони вважають теорію струн інструментом, який дозволяє робити складні обчислення у стандартній моделі, отримуючи раніше невідомі дані. І роботи у них валом.

Бачте, знання Стандартної моделі і теорія на папері – це одно. Бути в змозі фактично вирішити рівняння, що описують конкретні системи, це зовсім інше. Методи, зазвичай використовувані фізиками-теоретиками, погано працюють у ситуаціях, коли багато часток сильно взаємодіють, на зразок кварк-глюонної плазми, створеної в процесі зіткнень у великих атомних ядрах (важких іонах) на БАК. Але в таких ситуаціях розроблені в струнній теорії методи пропонують нові рішення.

Струнна теорія допомагає описати кварк-глюонну плазму, використовуючи так звану калібрувально-гравітаційну дуальність, яка проявляється як окремий прояв загальнішої дуальності в теорії струн. Калібрувально-гравітаційну дуальність можна використати для відображення складних і тісно зв'язаних систем, як абсолютно іншої системи, з якою набагато простіше працювати. По факту, ця дуальність вже використовувалася для пророцтв з кварк-глюонною плазмою на БАК, зокрема втрати енергії часток, що проходять через кварк-глюонну плазму.

Виходить, наукова історія рухається по спіралі. Струнна теорія знову використовується для опису ядерних взаємодій.

На жаль, пророцтва струнних теоретиків не дуже добре узгоджуються з даними. Кварк-глюонна плазма виявилася не настільки сильно пов'язаною, як вважали, тому вийшла за межі хорошої роботи калібрувально-гравітаційної дуальності. Таким образом, БАК фактично перевірів теорію струн.

У наступному запуску важких іонів, який, очевидно, відбудеться ближче до кінця 2015 року, з'явиться більше даних, які дозволять фізикам краще вивчити кварк-глюонну плазму. Ситуація не так чітко виділяється, як могло б здатися, на даний момент, але тільки тому, що у фізиці важких іонів взагалі складно що-небудь виділити чітко. Тому, хто знає, можливо, калібрувально-гравітаційна дуальність отримає друге дихання.

Чи може використання теорії струн для опису сильно зв'язаних станів речовини сказати що-небудь про неї як про кандидата на теорію всього? На перший погляд, немає. Це абсолютно різні проблеми: різні системи, різні випробування, різні виведення. Проте багато теоретиків струн вважають, що оскільки теорія струн є теорією, яка може описати квантову гравітацію, вже це наводить на думку, що теорія струн буде коректною теорією для опису усієї природи цілком. Укладення нелогічне, але учені не здаються і вірять, що теорія струн знайде підтвердження в якому-небудь експерименті. Якщо не на БАК, так де-небудь ще.

Як учать нас любовні романи, поки ви мрієте про принцесу суперсмерті, ваша доля може жити по сусідству з вами, у вигляді дівчини, яка допомагає вам вирішити складні проблеми. Можливо, фізики коли-небудь налагодять стабільні відносини з теорією струн, коли реальність нарешті витіснить мрії. І тоді БАК зможе перевірити міцність нових стосунків і наскільки серйозне це нове захоплення.

Х. Частина найбільших невирішених загадок науки



За останні два століття наука відповіла на безліч питань про природу і закони, яким вона підкоряється. Ми змогли досліджувати галактики і атоми, що становлять матерію. Ми побудували машини, які можуть вважати і вирішувати проблеми, непідвладні рішенням силами людини. Ми вирішили вікові математичні завдання і створили теорії, які дали математиці нові проблеми. Ця стаття не про ці досягнення. Ця стаття про проблеми в науці, які як і раніше примушують учених шукати і задумливо чесати голови в надії, що коли-небудь ці питання приведуть до вигуку «Еврика!»

Турбулентність



Турбулентність – слово далеко не нове. Вам воно відоме як слово, що описує раптове трясіння під час польоту. Проте турбулентність у механіці рідин – абсолютно інша справа. Льотна турбулентність, що технічно називається «турбулентністю при ясному небі», виникає

при зустрічі двох повітряних тіл, що рухаються на різних швидкостях. Фізики, проте, насилу пояснюють це явище турбулентності у рідинах. Математикам сняться кошмари про неї.

Турбулентність в рідинах оточує нас усюди. Струмінь, який витікає з крана, повністю розпадається на хаотичні частки рідини, відмінні від єдиного потоку, які ми отримуємо, коли відкриваємо кран. Це один з класичних прикладів турбулентності, який використовується для пояснення явища школярам і студентам. Турбулентність поширена у природі, її можна зустріти в різних геофізичних і океанічних потоках. Вона також важлива для інженерів, оскільки часто народжується у потоках над лопатями турбін, закритками і іншими елементами. Турбулентність характеризується випадковими коливаннями в таких змінних, як швидкість і тиск.

Хоча на тему турбулентності було проведено багато експериментів і отримані багато емпіричних даних, ми все ще далекі від переконливої теорії про те, що саме викликає турбулентність в рідині, як вона контролюється і що саме упорядковує цей хаос.

Вирішення проблеми ускладнюється ще і тим, що рівняння, що визначають рух рідини – рівняння Нав'є-Стокса – дуже важко аналізувати. Учені вдаються до високопродуктивних методик обчислень, разом з експериментами і теоретичними спрощеннями в процесі вивчення явища, але повної теорії турбулентності не було і немає.

Таким чином, турбулентність рідини залишається однією з найважливіших невіршених проблем фізики на сьогодні. Нобелівський лауреат Річард Фейнман назвав її «найбільш важливою невіршеною проблемою класичної фізики». Коли квантового фізика Вернера Гейзенберга запитали, якби він з'явився перед Богом і отримав можливість попросити його про що завгодно, що б це було, фізик відповів: «Я поставив би йому два питання. Чому відносність? І чому турбулентність? Думаю, на перше питання у нього точно буде відповідь».

Ресурс Digit.in отримав шанс поговорити з професором Роддамом Нарасимхой і ось, що той відповів:

«На сьогодні ми не у змозі прогнозувати прості турбулентні потоки, не звертаючись до експериментальних даних про сам потік. Приміром, нині

неможливо передбачити втрату тиску в трубі з турбулентним потоком, але завдяки розумному використанню даних, отриманих в експериментах, вона стає відома. Основна проблема в тому, що цікаві нам проблеми турбулентних потоків майже завжди в найвищому ступені нелінійні, і математики, яка зуміла б впоратися з такими надзвичайно нелінійними проблемами, схоже, не існує. Серед багатьох фізиків довгий час було поширено повір'я, що коли в їх темі спливає нова проблема якимсь чином, немов по чаклунству, необхідна для вирішення математика раптом виявляється вже винайденою. Проблема турбулентності демонструє виключення з цього правила. Закони, які керують проблемою, добре відомі і для простих рідин не під тиском в нормальних умовах поміщені в рівняння Нав'є-Стокса. Але рішення залишаються невідомими. Нинішня математика неефективна у вирішенні проблеми турбулентності. Як сказав Річард Фейнман, турбулентність залишається найбільшою з невирішених проблем класичної фізики».

Важливість вивчень турбулентності породила нове покоління обчислювальних методик. Рішення, хоч би приблизне, теорії турбулентності дозволить науці робити кращі прогнози погоди, проектувати енергозберігаючі автомобілі і літаки і краще розуміти різні природні явища.

Походження життя

Ми завжди були одержимі вивченням можливості існування життя на інших планетах, але є одне питання, яке хвилює учених більше: як життя з'явилося на Землі? Хоча відповідь на це питання не принесе особливої практичної користі, шлях до відповіді може привести до ряду цікавих відкриттів у областях від мікробіології до астрофізики.



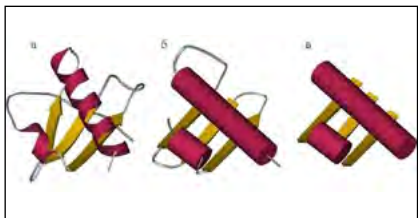
Учені вважають, що ключ до розуміння походження життя може бути в з'ясуванні того, як дві характерні особливості життя – розмноження і генетична передача – з'явилися у вигляді процесів в молекулах, які отримали здатність реплікації. Це привело до утворення так званої теорії «первинного бульйону», згідно якої на юній Землі незрозумілим чином з'явилася суміш, отакий бульйон з молекул, яка насичувалася енергією сонця і блискавок. За довгий час ці молекули повинні були скластися у більше складні органічні структури, з яких складається життя. Ця теорія отримала часткову підтримку в процесі знаменитого експерименту Миллера-Урі, коли двоє учених

створили амінокислоту, пропускаючи електричні заряди через суміш простих елементів з метану, аміаку, води і водню. Проте відкриття ДНК і РНК зменшило первинний захват, оскільки здається неможливим, що така елегантна структура, як ДНК, зможе розвиватися з примітивного бульйону хімічних речовин.

Існує течія, яка припускає, що юний світ був швидше РНК-світом, ніж ДНК-світом. РНК, як з'ясувалося, має здатність прискорювати реакції, залишаючись незмінною, ізберігати генетичний матеріал разом із здатністю до відтворення. Але щоб назвати РНК оригінальним реплікатором життя замість ДНК, учені повинні знайти свідчення елементів, які могли утворити нуклеотиди, – будівельні блоки молекул РНК. Річ у тому, що нуклеотиди украй складно зробити, навіть в лабораторних умовах. Первинний бульйон здається нездібним до твору цих молекул. Такий висновок привів до іншої школи думки, яка вважає, що органічні молекули, присутні у примітивному житті, мають позаземне походження і були доставлені на Землю з космосу на метеоритах, що привело до розвитку теорії панспермії. Інше можливе пояснення зводиться до теорії «залізо-сірчаного світу», яка стверджує, що життя на Землі утворилося глибоко під водою, вийшла з хімічних реакцій, які відбуваються в гарячій воді під високим тиском, знайденій поблизу гідротермальних джерел.

Дуже гарно, що навіть після 200-річної епохи індустріалізації ми досі не знаємо, як на Землі з'явилося життя. Втім, інтерес до цього завдання завжди залишається на хорошому температурному рівні.

Фолдинг білку



Звернення до пам'яті приведе нас до шкільних уроків хімії або фізики, які ми усі так любимо (ну, майже всі), де нам пояснювали, що білки – украй важливі молекули і будівельна цегла життя. Молекули білку складаються з послідовностей амінокислот, які впливають на їх структуру і, у свою чергу, визначають

специфічну діяльність білку. Те, як білок укладається і приймає унікальну просторову структуру, залишається старою загадкою у науці. Журнал Science колись назвав фолдинг білка однією з найбільших невирішених проблем науки. Проблема, за своєю суттю, складається з трьох частин: 1) як саме білок еволюціонує у свою фінальну структуру? 2) чи можемо ми вивести обчислювальний алгоритм, щоб спрогнозувати структуру білку по послідовності його амінокислот? 3) враховуючи велике число можливих конформацій, як білок укладається так швидко?

За останні декілька десятиліть на усіх трьох фронтах був виконаний істотний прогрес, проте вчені досі повністю не розшифрували тягові механізми і приховані принципи фолдинга білку.

У процесі фолдинга задіяна велика кількість сил і взаємодій, які дозволяють білку досягти стану найнижчою з можливих енергій, що надає йому стабільність. Із-за великої складності структури і великої кількості залучених силових полів, досить важко зрозуміти точну фізику процесу фолдинга невеликих білків. Проблему прогнозування структури намагалися розв'язати в комбінації з фізикою і потужними комп'ютерами. І хоча з невеликими і відносно простими білками був досягнутий певний успіх, учені досі намагаються точно спрогнозувати складену форму складних багатодомених білків по їх амінокислотній послідовності.

Щоб зрозуміти процес, уявіть, що знаходитеся на перехресті тисячі доріг, які ведуть в одному напрямі, і вам треба вибрати шлях, який приведе вас до мети за найменший час. Така сама, тільки масштабніша проблема лежить в кінетичному механізмі фолдинга білку в певний стан з можливих. Було з'ясовано, що випадкові теплові рухи відіграють велику роль у швидкій природі фолдинга і що білок «пролітає» через конформації локально, уникаючи несприятливі структури, але фізичний шлях залишається відкритим питанням – і його рішення може привести до появи швидших алгоритмів прогнозування структури білку.

Проблема фолдинга білку залишається гарячою темою у біохімічних і біофізичних дослідженнях сучасності. Фізика і обчислювальні алгоритми, розроблені для фолдинга білку, привели до розробки нових штучних полімерних матеріалів. Окрім вкладу в зростання наукових обчислень, проблема привела до кращого розуміння захворювань на зразок діабету II типу, Альцгеймера, Паркінсона і Хантингтона – в цих розладах неправильний фолдинг білків відіграє важливу роль. Краще розуміння фізики фолдинга білку може не лише привести до проривів у матеріалознавстві і біології, але і зробити революцію в медицині.

Квантова теорія гравітації

Ми усі знаємо про яблуко, яке впало на голову Ньютона і привело до відкриття гравітації. Сказати, що після цього світ перестав бути колишнім, – не сказати нічого. Потім з'явився Альберт Ейнштейн з його загальною теорією відносності. Він наново поглянув на гравітацію і викривлення простору-часу, тканини, з якої складається Всесвіт.



Представте важку кулю, що лежить на ліжку, і невелику кулю, яка лежить неподалік. Важка куля давить на простирадл, викривляючи його, і маленька куля скачується у напрямку до першої кулі.

Теорія гравітації Ейнштейна працює і пояснює навіть викривлення світла. Проте, коли справа доходить до субатомних часток, робота яких пояснюється законами квантової

механіки, ЗТВ (Загальна теорія відносності) видає досить дивні результати. Розробка теорії гравітації, яка зможе об'єднати квантову механіку і теорію відносності, дві найбільш успішних теорій 20 віку, залишається найбільшим дослідницьким завданням науки.

Ця проблема породила нові і цікаві області у фізиці і математиці. Найбільшу увагу привернула так звана теорія струн. Теорія струн замінює поняття часток крихітними вібруючими струнами, які можуть приймати різні форми. Кожна струна може вібрувати певним чином, який надає їй певну масу і спін. Теорія струн неймовірно складна і математично влаштована в десяти вимірах простору-часу – на шість більше, ніж ми звикли вважати. Ця теорія успішно пояснює безліч дивностей браку гравітації з квантовою механікою і свого часу була стійким кандидатом на посаду «теорія всього».

Інша теорія, що формулює квантову гравітацію, називається петлевою квантовою гравітацією. ПКГ відносно менш амбітна і намагається бути, передусім, упевненою теорією гравітації, не замахуючись на велике об'єднання. ПКГ представляє простір-час як тканину, утворену крихітними петельками, звідси і назвою. На відміну від теорії струн, ПКГ не додає зайвих вимірів.

Хоча у обох теорій є свої плюси і мінуси, теорія квантової гравітації залишається невирішеним питанням, оскільки жодна з теорій не була доведена експериментально.

Експериментальна перевірка і підтвердження будь-якої з вищезгаданих теорій залишається велетенською проблемою експериментальної фізики.

Теорія квантової гравітації навряд чи здобуде значимий ефект в нашому повсякденному житті, проте, будучи виявленою і доведеною, стане потужним свідомством того, що ми далеко просунулися у науці і можемо рухатися далі, у напрямі фізики чорних дір, подорожей в часі і червоточини.

Гіпотеза Римана

У одному з інтерв'ю відомий теоретик чисел Теренс Тао назвав прості числа атомними елементами теорії чисел, досить вагома характеристика. У простих чисел тільки два дільники, 1 і саме число, і таким чином вони є простими елементами у світі чисел. Прості числа також надзвичайно нестійкі і не вписуються у шаблони. Великі числа (твір двох простих чисел)

використовуються для шифрування мільйонів безпечних транзакцій онлайн. Проста факторизація такого числа займе вічність. Проте, якщо ми якимсь чином досягнемо випадковий, на перший погляд, характер простих чисел і краще зрозуміємо їх роботу, ми наблизимося до чогось великого і буквально зламаємо Інтернет. Рішення гіпотези Римана може привести нас на десять кроків ближче до розуміння простих чисел і матиме серйозні наслідки у банківській, комерційній структурах і безпеці.



Як вже було згадано, прості числа відомі своєю непростотою поведінкою. У 1859 році Бернхард Ріман виявив, що кількість простих чисел, не перевершуючих x , – функція розподілу простих чисел, що означає $\pi(x)$, – виражається через розподіл так званих «нетривіальних нулів» дзета-функції. Рішення Римана пов'язане з дзета-функцією і пов'язаним розподілом точок на лінії цілих чисел, для яких функція дорівнює 0. Гіпотеза пов'язана з певним набором цих точок, «нетривіальних нулів», які, як вважають, лежать на критичній лінії: усі нетривіальні нулі дзета-функції мають дійсну частину, рівну $\frac{1}{2}$. Ця гіпотеза підтвердила більше мільярда таких нулів і може відкрити таємницю, що закутує розподіл простих чисел.

Будь-який математик знає, що гіпотеза Римана залишається однією з найбільших загадок без відповіді. Рішення її не лише вплине на науку і суспільство, але і гарантує авторові рішення приз у мільйон доларів. Це одна з семи великих загадок тисячоліття. Спроб довести гіпотезу Римана була велика кількість, але усі вони залишилися безуспішними.

Механізми виживання тихоходок

Тихоходки – це клас мікроорганізмів, які досить поширені у природі в усіх кліматичних зонах і на будь-яких висотах наших континентів. Але це не звичайні мікроорганізми: вони мають надзвичайні здібності до виживання. Узяти хоч би те, що це перші живі організми, які можуть пережити небезпечний вакуум космосу. Трохи тихоходок вийшли на орбіту ракети



«Фотон-М3», були піддані дії усіх сортів космічної радіації і повернулися практично неушкодженими.

Ці організми не лише здатні виживати в космосі, але і можуть витримувати температури трохи вище за абсолютний нуль і кипіння води. Також вони спокійно переносять тиск Маріанської западини, одинадцятикілометрової тріщини у Тихому океані.

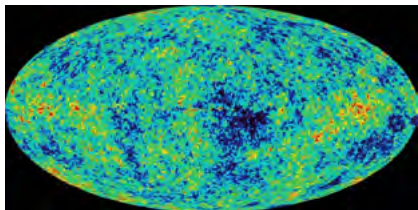
Дослідження зводять ряд неймовірних здібностей тихоходок до криптиобіозу, ангидробиозу (висушуванню) – стану, в якому метаболічна активність надзвичайно сповільнюється. Висушування дозволяє істоті втрачати воду і практично зупиняти метаболізм. Отримавши доступ до води, тихоходка відновлює свій початковий стан і продовжує жити, ніби нічого не сталося. Ця здатність допомагає їй виживати у пустелі і за посухи, але як цей «маленький водяний ведмідь» примудряється виживати у космосі або при екстремальних температурах?

У своїй висушеній формі тихоходка активує деякі життєво важливі функції. Молекула цукру забороняє клітинне розширення, а зроблені антиоксиданти нейтралізують загрозу, яка виникає від вступу у реакцію з киснем молекул, присутніх у випромінюванні космічного простору. Антиоксиданти допомагають відновити пошкоджену ДНК, і ця ж здатність пояснює здатність тихоходки переживати екстремальний тиск. Хоча усі ці функції пояснюють надзвичайні здібності тихоходок, ми дуже мало знаємо про їх функції на молекулярному рівні. Еволюційна історія маленьких водяних ведмедів теж залишається загадкою. Чи пов'язані їх таланти з позаземним походженням?

Вивчення тихоходок може мати цікаві наслідки. Якщо це стане можливим, застосування її будуть неймовірними. Ліки і пігулки можна буде зберігати при кімнатній температурі, стане можливе створення суперскафандрів для освоєння інших планет. Астробіологи настроять свої прилади для пошуку життя за межами Землі ще точніше.

Якщо мікроорганізм на Землі може виживати у таких неймовірних умовах, є вірогідність, що і на супутниках Юпітера знаходяться такі тихоходки і сплять, чекаючи, поки їх виявлять.

Темна енергія і темна матерія



Дослідження матерії на Землі можна порівняти з колупанням у пісочниці. Уся матерія, відома нам, складає усього близько 5% відомого Всесвіту. Інша частина Всесвіту є «темною» і здебільшого складається з «темної матерії» (27%) і «темної енергії» (68%).

Будь-який список невирішених проблем у науці буде неповним без згадки загадкових темної матерії і темної енергії. Темна енергія виступає запропонованою причиною розширення Всесвіту. У 1998 році, коли дві незалежні групи учених підтвердили, що розширення Всесвіту прискорюється, це спростувало популярну на той момент думку що

гравітація уповільнює розширення Всесвіту. Теоретики досі сушать голову, намагаючись пояснити це, і темна енергія залишається самим відповідним поясненням. Але чим вона є насправді – ніхто не знає. Є припущення, що темна енергія може бути властивістю простору, свого роду енергією космосу, або флюїдами, що пронизують космос, які незрозумілим чином призводять до прискорення розширення Всесвіту, тоді як «звичайна» енергія на це не здатна.

Темна матерія теж дивна штука. Вона практично ні з чим не взаємодіє, навіть зі світлом, істотно утруднюючи своє виявлення. Темна матерія була виявлена разом з дивностями у динаміці деяких галактик. Відома маса галактики не може пояснити розбіжності із спостережуваними даними, тому учені дійшли висновку, що існує деяка форма невидимої матерії, гравітаційна тяга яка утримує галактики разом. Темна матерія ніколи не спостерігалася безпосередньо, але учені спостерігали ефекти, що робилися нею, за допомогою гравітаційного лінзування (викривлення світла, що взаємодіє гравітаційно з невидимою матерією).

Склад темної матерії залишається однією з найбільших проблем у фізиці елементарних часток і космології. Учені вважають, що темна матерія складається з екзотичних часток – вимпов – які зобов'язані своїм існуванням теорії суперсиметрії. Учені також припускають, що темна матерія може складатися з баріонів.

Тоді як обидві теорії – темної матерії і темної енергії – впливають з нашої нездатності пояснити деякі спостережувані особливості Всесвіту, вони є по суті фундаментальними силами космосу і притягають фінансування великих експериментів. Темна енергія відштовхує, а темна матерія притягує. У разі переважання однієї з сил відповідним чином вирішиться і доля Всесвіту – чи буде вона розширюватися або стискатися. Але доки обидві теорії залишаються темними, як і винуватці їх появи.

Як Всесвіт може зустріти свою долю

Наука вирізняє чотири основні шляхи, на яких Всесвіт може зустріти свою долю. Це Велике Замерзання, Великий Хрускіт, Велика Зміна і Великий Розрив. Якщо вам ці назви нічого не говорять, зараз все зрозумієте. Вас не повинен здивувати факт того, що наша планета приречена. Мине трохи часу, всього 6 мільярдів років, і Земля, швидше за все, випарується, коли Сонце розшириться до червоного гіганта і поглине нашу планету.

Але Земля – це просто планета у Сонячній системі, Сонце – одна з сотень мільярдів зірок у галактиці. У спостережуваному Всесвіті ховаються сотні мільярдів галактик. Як закінчить свої дні Всесвіт?



Наука може лише здогадуватися про те, як це станеться. Ми навіть не впевнені, як саме Всесвіт загине, певним чином, або просто повільно зійде нанівець. Наше краще розуміння фізики приводить нас до кількох варіантів глобального апокаліпсису. Також воно дає нам кілька порад, як це у принципі можна було б пережити.

Перший натяк на можливий кінець Всесвіту приходить до нас з термодинаміки, науки про тепло. Термодинаміка – це такий проповідник фізики з дикими очима, який тримає картонний транспарант з простим попередженням: «Теплова смерть настає».

Незважаючи на свою назву, тепла смерть Всесвіту не представляється вогняним пеклом. Навпаки, це смерть усіх рівнів тепла. Звучить не дуже страшно, але тепла смерть – це гірше, ніж запектися до кірочки. Це тому, що майже все у повсякденному житті вимагає певних різниць температур, прямо або опосередковано.

Приміром, ваш автомобіль працює, тому що всередині двигуна температури тепліші, ніж зовні. Комп'ютер працює на електриці від місцевої електростанції, яка, ймовірно, працює шляхом нагріву води і відведення тепла до турбіни. Ви живитеся їжею, яка своїм існуванням зобов'язана велетенській різниці температур між Сонцем і іншою частиною Всесвіту.

Коли Всесвіт досягне теплової смерті, скрізь буде одна температура. Це означає, що нічого цікавого більше ніколи не станеться. Усі зірки помруть, уся матерія розпадеться, все перетвориться на рідкісний бульйон з часток і випромінювання. Навіть енергія цього бульйону зменшуватиметься з часом у результаті розширення Всесвіту, залишаючи все з температурою навряд чи вище за абсолютний нуль.

У цьому процесі Великого Замерзання Всесвіт стане рівномірним, холодним, мертвим і порожнім.

Після розробки теорії термодинаміки на початку 1800-х років, тепла смерть виглядає як єдиним можливим шляхом кінця Всесвіту. Але через 100 років загальна теорія відносності Ейнштейна проголосила, що у Всесвіту може бути куди цікавіша доля.

Загальна теорія відносності говорить, що матерія і енергія викривляють простір і час. Це відношення між простором-часом і матерії-енергії – між сценою і акторами на ній – поширюється на увесь Всесвіт. Все, що є

у Всесвіті, на думку Ейнштейна, визначає кінцеву долю самого Всесвіту. Теорія передбачає, що Всесвіт у цілому повинен або розширюватися, або стискатися. Він не може залишатися в колишньому розмірі. Ейнштейн зрозумів це у 1917 р. і так не хотів це визнавати, що відмовився від власної теорії.

Тоді у 1929 році американський астроном Едвін Хаббл виявив неспростовні докази того, що Всесвіт розширюється. Ейнштейн змінив свою думку, назвавши свою попередню наполегливість відносно статичного Всесвіту «найбільшою помилкою» своєї кар'єри.

Якщо Всесвіт розширюється, колись він міг бути меншим, ніж зараз. Розуміння цього привело до появи теорії Великого Вибуху: ідеї про те, що Всесвіт розпочався з неймовірно малої точки і швидко розширився. Ми можемо побачити це по «післясвіченню» Великого Вибуху – як космічного мікрохвильового фону – постійного потоку радіохвиль, що йдуть з усіх напрямів у небі.

Виходить, доля Всесвіту залежить від дуже простого питання: чи буде Всесвіт розширюватися далі і як швидко?

Для Всесвіту, що містить звичайну «начинку» – матерію і світло, – відповідь на питання залежить від кількості цієї начинки. Більше начинки – значить, більше гравітації, яка стягує все назад і уповільнює розширення. Поки кількість начинки не перевершує критичний поріг, Всесвіт розширюватиметься вічно і зрештою помре тепловою смертю.

Але якщо начинки буде надто багато, розширення Всесвіту сповільниться і зупиниться. Тоді Всесвіт почне стискатися. Всесвіт, що скорочується, ставатиме усе менше і менше, щільніше і гарячіше, поки все не закінчиться у барвистому компактному пеклі, протилежному до Великого Вибуху і відомому як Велике Стискування.

Упродовж більшої частини 20 віку астрофізики не були упевнені, який з цих сценаріїв здобуде дію. Велике Замерзання або Велике Стискування? Лід або вогонь? Вони намагалися провести космічний перепис, підрахувавши кількість начинки у нашому Всесвіті. Виявилось, що ми, до дивного, близько знаходимося до критичного порогу, і наша доля залишається під знаком питання.

У кінці 20 століття все змінилось. У 1998 році дві групи астрофізиків, що змагаються, зробили неймовірну заяву: розширення всесвіту прискорюється.

Звичайна матерія і енергія не могли б вплинути на Всесвіт таким чином. Це стало першим свідомством існування нового фундаментального виду енергії, «темної енергії», поведінка якої досконала загадкою для нас.

Темна енергія розштовхує Всесвіт у сторони. Ми доки не розуміємо, що це таке, але порядку 70% енергії Всесвіту доводиться на темну енергію, і це число росте день від дня. Існування темної енергії означає, що кількість начинки у Всесвіті не визначає її кінцеву долю. Космосом управляє темна

енергія, вона прискорює розширення Всесвіту. Отже, сценарій Великого Стискування маловірогідний.

Але це не означає, що і Велике Замерзання неминуче. Є і інші можливі результати.

Один з них стався не в процесі вивчення космосу, а зі світу субатомних часток. Це, мабуть, найбільш дивна з можливих доль Всесвіту: щось фантастичне і при цьому вірогідне.

У класичному науково-фантастичному романі Курта Воннегута «Колиска для кішки», «лід (-46°C)» є новою формою водяного льоду з цікавими властивостями: він утворюється при температурі (-46°C), а не 0. Якщо кристал льоду «лід (-46°C)» впустити у склянку з водою, вода навколо кристала прийме його форму, оскільки його енергія нижча, ніж у рідкої води. Нові кристали пророблятимуть те ж саме з водою навколо себе, і вміть ланцюгова реакція перетворить усю воду в склянці – або в океанах Землі – у твердий «лід (-46°C)».

Те ж саме може статися у реальному житті з нормальним льодом і нормальною водою. Якщо ви наберете у дуже чисту склянку дуже чистої води і охолодите її нижче нуля градусів, вода стане переохолодженою: вона залишатиметься рідкою нижче природної точки замерзання. У воді немає ніяких домішок, а в склянці немає нерівностей, щоб почав утворюватися лід. Але якщо ви впустите кристал льоду у воду, вода швидко замерзне, як «лід (-46°C)».

«лід (-46°C)» і переохолоджена вода можуть здатися мало пов'язаними з долею Всесвіту. Але щось схоже відбувається з самим простором. Квантова фізика свідчить, що навіть у абсолютному вакуумі є присутньою невелика кількість енергії. Але тоді повинен існувати інший тип вакууму, що містить менше енергії. Якщо це так, тоді увесь Всесвіт схожий на склянку з переохолодженою водою. І залишатиметься такий, поки не покажеться «пухир» вакууму з низькою енергією.

На щастя, ми не знаємо таких пухирів. До нещастя, квантова фізика стверджує, що якщо низькоенергетичний вакуум можливий, пухир з таким вакуумом неминуче з'явиться десь у Всесвіті. Коли це станеться, то подібно до історії з «лід (-46°C)» новий вакуум «перетворить» старий вакуум навколо себе. Пухир буде рости із швидкістю світла, і ми ніколи не побачимо його наближення. Усередині пухиря все буде абсолютно іншим і явно не гостинним. Властивості фундаментальних часток на зразок електронів і кварків можуть бути абсолютно іншими, які переписують правила хімії і, можливо, перешкоджаючи утворенню атомів. Люди, планети і навіть самі зірки можуть бути знищені у процесі цієї Великої Зміни. У роботі 1980 року фізики Сидни Коулман і Франк де Люччія назвали його «глобальною екологічною катастрофою».

Після Великої Зміни і темна енергія поводитиметься по-іншому. Замість того щоб підштовхувати розширення Всесвіту, темна енергія

може несподівано згорнути Всесвіт саму в себе, змусивши її колапсувати у Великому Стискуванні.

Є і четверта можливість, і знову темна енергія займає центральне місце. Ця ідея дуже спірна і неймовірна, але не варто скидати її з рахунків. Темна енергія може бути набагато потужніша, ніж ми думаємо, і сама по собі привести Всесвіт до кінця без всяких Великих Змін, Замерзань і Стискувань.

У темної енергії є своєрідна властивість. Коли Всесвіт розширюється, її щільність залишається постійною. Це означає, що з часом вона розростається, щоб йти в ногу зі збільшенням об'єму Всесвіту. Це незвичайно, хоча і не порушує закони фізики.

Проте все може бути набагато незрозуміло. Що, якщо щільність темної енергії збільшується у міру розширення Всесвіту? Точніше, що, якщо кількість темної енергії у Всесвіті збільшується швидше, ніж розширюється сам Всесвіт?

Цю ідею висунув Роберт Колдуелл з Дартмутського коледжу у Ганновері, Нью-Гемпшир. Він назвав це «фантомною темною енергією». І вона приводить нас до неймовірно дивної долі Всесвіту.

Якщо фантомна темна енергія існує, тоді нас чекає темна сторона сили, виражаючись мовою «Зоряних воєн». Зараз щільність темної енергії надзвичайно низька, набагато нижче щільності матерії на Землі або навіть щільності галактики Чумацький Шлях, яка набагато менш щільна, ніж Земля. Проте з часом щільність фантомної темної енергії може наростати і розривати Всесвіт на частини. У роботі 2003 року Колдуелл і його колеги представили сценарій під назвою «космічний кінець світу». Як тільки фантомна темна енергія стає щільнішою, ніж конкретний об'єкт, цей об'єкт розривається у клапті.

Спочатку фантомна темна енергія розірве Чумацький Шлях, відправивши його зірки в політ. Потім розірветься Сонячна система, оскільки тяжіння темної енергії стане потужніше, ніж тяжіння Сонця відносно Землі. Нарешті, за декілька хвилин Земля просто вибухне. Самі атоми почнуть розпадатися, і вже через секунду Всесвіт буде розірваний. Колдуелл називає це Великим Розривом. Великий Розрив, по визнанню самого Колдуелла, «дуже дивовижний» сценарій.

Фантомна темна енергія кидає виклик фундаментальним ідеям Всесвіту, на зразок допущення про те, що матерія і енергія не можуть рухатися швидше за швидкість світла. Це хороші аргументи проти Великого Розриву. Спостереження за розширенням Всесвіту, а також експерименти з фізикою часток показують, як кінець світу вірогідніше Велике Замерзання, за яким настає Велика Зміна, а потім і Велике Стискування.

Але це досить похмурий портрет майбутнього – віки холодної порожнечі, які чекають вакуумного розпаду і фінального вибуху, що переходить в небуття. Чи є який-небудь інший варіант? Чи ми приречені?

Очевидно, конкретно у нас немає причин переживати про кінець Всесвіту. Усі ці події стануться через трильйони років у майбутньому, за винятком хіба що Великої Зміни, так що доки все йде за планом. Також немає причин турбуватися за людство. Якщо не станеться інше, генетичний розрив змінить наших нащадків до невпізнання задовго до цього. Проте чи зможуть розумні істоти будь-якого виду, люди або ні, вижити у принципі?

Фізик Фрімен Дайсон з Інституту перспективних досліджень у Принстоні, Нью-Джерсі, розглянув це питання в класичній роботі 1979 року. У той час він дійшов висновку, що життя зможе змінити себе, щоб пережити Велике Замерзання, яке, як вважав фізик, буде менш проблемним, чим пекло Великого Стискування. Але у наші дні він менш оптимістичний, завдяки відкриттю темної енергії.

«Якщо Всесвіт прискорюється, це погані новини, – говорить Дайсон. Прискорене розширення означає, що ми зрештою втратимо контакт зі всім, окрім жменьки галактик, що різко обмежить кількість доступної нам енергії. – У довгостроковій перспективі така ситуація буде дуже сумною».

Проте стан речей може змінитися. «Ми насправді не знаємо, чи буде розширення тривати і чому воно прискорюється, – говорить Дайсон. – Оптимістичний погляд на речі полягає в тому, що прискорення сповільнюватиметься у міру розширення Всесвіту. Якщо це станеться, майбутнє буде сприятливішим».

Але що, якщо розширення не сповільнюватиметься або стане відомо, що настає Велика Зміна? Деякі фізики пропонують рішення, божевільне у принципі. Щоб уникнути кінця Всесвіту, ми повинні побудувати власний Всесвіт у лабораторії і утекти у нього. Один з фізиків, що працювали над цією ідеєю, це досить відомий Алан Гут з Массачусетського технологічного інституту у Кембріджі; він відомий своїми роботами на тему юного Всесвіту.

«Не можу сказати, що закони фізики допускають можливість такого, – говорить Гут. – Якщо це можливо, знадобляться технології, що виходять за межі всього, що ми можемо представити. Це жадає велетенської кількості енергії, яку ще треба буде добути і утримати».

Перший крок, на думку Гута, полягає у створенні неймовірної щільної форми матерії – такої щільної, що вона буде на межі колапсу в чорну діру. Якщо зробити це правильно, а потім швидко прибрати матерію за межами цього згустка, можна отримати регіон простору, який почне швидко розширюватися.

По суті, ви провокуєте стрибок створення абсолютно нового Всесвіту. У міру розширення області простору, межа скорочуватиметься, створюючи пухир викиреного простору усередині чогось більшого. Фанатам «Доктора Хто» це може здатися знайомим, і по словам Гута, TARDIS це досить точна аналогія того, про що йде мова. Врешті-решт, «зовні» стиснеться до нуля, і новонароджений Всесвіт почне власне існування,

незалежне від долі попереднього Всесвіту. Очевидно, як ця схема спрацює насправді, абсолютно незрозуміло. Ми навіть не знаємо, можливо це або ні.

Втім, у Гута є інше джерело надії на кращу долю для нашого світу – пробісок надії. Гут першим припустив, що у самій юності Всесвіт розширився надзвичайно швидко за частку секунди, ця ідея відома як «інфляція». Багато космологів вважають, що інфляція є найточнішим описом розширення юним Всесвітом, і Гут пропонує створити новий Всесвіт, спираючись саме на цей процес швидкого розширення.

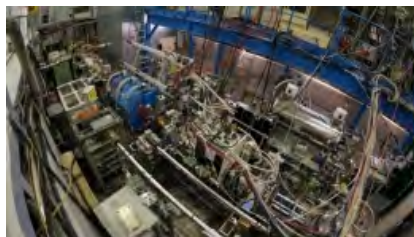
Інфляція має інтригуючі наслідки для кінцевої долі Всесвіту. Згідно цієї теорії, наш Всесвіт – це мала частина мультивсесвіту, безліч кишенькових всесвітів, які плавають навкруги.

«У такому разі, навіть якщо ми переконаємося, що наш окремий Всесвіт помре у процесі замерзання, мультивсесвіт житиме вічно, і нове життя народжуватиметься у кожному окремому кишеньковому Всесвіті, – говорить Гут. – Мультивсесвіт воістину нескінченний, а в нескінченному майбутньому окремі Всесвіти можуть жити і помирати скільки їм надуматися».

Експерименти на ВАК націлені на розкриття таємниці того, як був створений Всесвіт

Фізики дуже обережні в оголошенні якихось відкриттів, тому що необхідно виключити будь-якого роду статистичні флуктуації (випадкові ймовірності), і для підтвердження відкриття необхідно набрати достатню кількість перевіреної інформації, повідомив професор ЦЕРН Альберт Де Рокс.

Фахівці Європейської організації з ядерних досліджень (ЦЕРН) при збільшенні енергії на Великому адронному колайдері виявили канал розпаду бозона Хіггса на дві елементарні частки, що порушує раніше відомі фізичні принципи, повідомив журналістам у червні 2015 р. професор ЦЕРН (Швейцарія) Альберт Де Рокс (Albert De Roeck).



У Інституті ядерної фізики ім. Г.І. Будкера СО РАН (Новосібірськ) проходить 21 Міжнародна конференція PHOTON-2015, присвячена вивченню структури і взаємодій фотона, фотон-фотонних зіткнень і фотонних колайдерів високих енергій. У конференції бере участь 40 вчених з Росії, Франції, Німеччини, Італії, Японії, Китаю, Польщі, Швейцарії та Бразилії.

«Поки Великий адронний колайдер працював на половині енергії, і фактично тільки обстежив цю область, тим не менше, був відкритий Бозон Хіггса. Тепер же зовсім недавно БАК став працювати фактично на повній енергії, і далі буде значно збільшувати статистику. Щодо несподіваних сигналів – канал розпаду бозона Хіггса на електрон і мюон. Це порушує всі фізичні принципи, які досі були відомі», – сказав учений.

Він зазначив, що фізики дуже обережні у оголошенні якихось відкриттів, тому що необхідно виключити будь-якого роду статистичні флуктуації (випадкові ймовірності), і для підтвердження відкриття необхідно набрати достатню кількість перевіреної інформації.

«Зараз на ВАКу є принаймні десятків процесів у яких спостерігається ефект на рівні» три сигми «це вже ймовірності менше 1%. Але ніхто ці відкриття, не оголошує поки не наберуть достатньо статистики, перевірять. Тільки коли стане ясно, що це не статистична флуктуація, тоді всьому світу оголосять про те, що зроблено важливе відкриття», – сказав Де Рок.

У свою чергу, головний науковий співробітник ІЯФ СО РАН Валерій Тельнов додав, що у процесі розпаду бозона Хіггса можна дізнатися про частки, які поки ще ніким не зареєстровані, а значить глибше зрозуміти властивості самого бозона Хіггса.

ЦЕРН 3 червня заявив про успішний початок перших після 27 місячної перерви експериментів по зіткненню пучків заряджених частинок у реконструйованому і укріпленому Великому адронному колайдері (БАК). Енергія зіткнення протонів при запуску досягла 13 TeV, що перевищує енергію зіткнень при першому запуску майже у два рази.

БАК призупинив свою роботу у 2013 році на плановий ремонт після трьох років інтенсивної роботи. У наступні два роки сотні інженерів, вчених і технічних працівників оновлювали обладнання складної машини, зміцнювали прискорювач частинок і готували БАК до роботи з новими потужностями. Після ремонту колайдер зможе проводити зіткнення з новою потужністю, яка перевищує попередній максимум на 8 TeV, досягнутий у 2012 році. При цьому запланована потужність БАК становить 14 TeV.

Експерименти на БАК націлені на розкриття таємниці того, як був створений Всесвіт. До поновлення БАК використовувався для доказу існування бозона Хіггса, також відомого як «божественна частка». Великий адронний колайдер створений Європейською організацією ядерних досліджень (ЦЕРН) за участю фізиків з багатьох країн. Він розташований на кордоні Швейцарії та Франції.

До абсолютного нуля можна тільки наблизитися

Абсолютний нуль температури практично досягнутий: не вистачило 0,000000005 Кельвіна. Фізики з Массачусетського технологічного інституту охолодили молекули речовини до температури 500 наноке́львінов (0,000000005 K), тим самим впритул наблизившись до мінімально можливої температури речовини у Всесвіті – абсолютному нулю.



Абсолютний нуль температури складає – 273,15°C, це мінімально можлива температура, яку тільки може мати яке-небудь фізичне тіло або його окремі молекули. Правда, на практиці подібна відмітка вважається недосяжною, оскільки це означатиме повне припинення хаотичного руху елементарних часток, отже енергія теплового руху матерії повинна знизитися до нуля.

Простіше кажучи, до абсолютного нуля можна тільки наблизитися, але не досягти його, принаймні така точка зору вважається загальновизнаною. Проте, учені не покидають спроб досягти цього ліміту або максимально наблизитися до нього. В першу чергу їх уми розбухує питання: В якому стані знаходитиметься матерія при наднизьких температурах?

Як поводитимуться елементарні частки: повністю чи припиняться хаотичний рух, або вони будуть схильні до нульових коливань, передбачених квантовою теорією поля?

Група учених під керівництвом Мартіна Цвирляйна підійшла до дослідження досить серйозно. Першим викликом став пошук і формування скільки-небудь стійкої молекули, частки якої неохоче йтимуть на контакт одна з однією. Вибір ліг на з'єднання натрію і калію, які у нормальних умовах ніколи не утворюють з'єднання (обидва елементи мають низьку електрична негативність і прагнуть віддавати електрони).

Молекули NaK були отримані за допомогою високоточних лазерних установок. Спочатку були випаровані хмари зайвих атомів, речовина, що після цього залишилася, була охолоджена лазером. Атоми натрію і калію наполегливо не хотіли зближуватися один з одним, але за допомогою спрямованої дії магнітного поля, атоми натрію і калію об'єдналися у одну молекулу. Подальше охолодження отриманої молекули NaK робили парою інших лазерів: першому задали частоту, що відповідає тепловому (коливальному) руху часток молекули у нормальному стані, другому – мінімально можливої частоту.

У такий хитрий спосіб фізики добилися поглинання речовиною енергії другого лазера і миттєвого випромінювання цієї енергії на перший, внаслідок чого був досягнутий укрій низький енергетичний стан з'єднання, відповідно знизилася і температура. При температурі 0,000000005 Кельвіна молекули демонстрували стабільність і статичність, ні про які взаємодії один з одним не йшло навіть і розмови. Проте цікаво, що електричний дипольний момент був у них досить сильним.

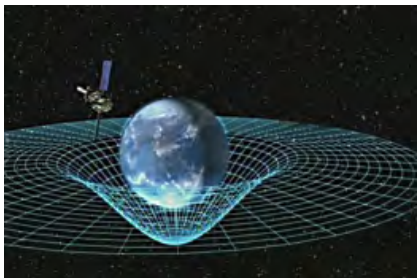
Час життя з'єднання склав 2,5 секунди, після чого воно розпалося на атоми. Нагадаємо, це досягнення перекирило рекорд команди з Йельського університету, яка у серпні 2014 р. змогла охолодити з'єднання монофториду стронцію (SrF) до 0,0025 Кельвінів. Детальніше з результатами нового дослідження можна ознайомитися у журналі *Physical Review Letters*. До речі, на досягнутому учені зупинятися не планують і обіцяють досягти ще нижчих температур.

Х. На прояві квантових ефектів впливає гравітація



Фізики з Австрії пояснили роль гравітації в зменшенні проявів квантових властивостей мікросвіту. Результати своїх досліджень автори опублікували в журналі Nature Physics.

Дослідження мікросвіту – взаємодій елементарних часток – проводиться, як правило, на низьких енергіях при нехтуванні ефектами гравітації. Однак явища, що вимагають залучення квантової теорії і загальної теорії відносності, такі, як, наприклад, випромінювання Хокінга поблизу горизонту подій чорної діри, відбуваються в екстремальних фізичних умовах – при високих енергіях частинок і в сильних полях тяжіння.



Фізики в своєму дослідженні розглянули квантову механіку заплутаних низькоенергетичних частинок і спробували врахувати вплив на неї тяжіння. Виявлено ефект гравітаційного уповільнення часу (при переході системи від слабких до сильніших полів) і декогеренції квантової суперпозиції.

Останнє означає, що квантовомеханічний опис системи (зокрема, виконання принципу квантової суперпозиції) втрачає свій сенс і переходить в класичний з причини її взаємодії із зовнішнім середовищем. Вченим у своїй роботі вдалося знайти універсальний зв'язок між внутрішніми ступенями свободи (незалежними параметрами, що описують систему) і центром мас системи взаємодіючих частинок, яка навіть за відсутності впливу зовнішнього середовища (негравітаційних) призводить до втрати квантового зв'язку (заплутаності) між ними.

Квантовою заплутаністю називається явище, при якому квантові стани частинок (наприклад, спіни чи поляризації), рознесених на відстань одна від одної, не можуть бути описані як взаємонезалежні. Процедура вимірювання стану однієї частинки призводить до зміни стану іншої.

Прогнози вчених на нове життя у Всесвіті

Вчені виявили сотні екзотичних планет у галактиці. Але лише небагато з них мають потрібне поєднання чинників, щоб підтримувати життя, подібно до Землі. Прогноз погоди на більшості екзотичних планет неутішний. Пекуче сонце, щорічні повені і глибокий сніг істотно ускладнюють життя місцевих мешканців (якщо вони, звичайно, є).

Погана новина у тому, що планета Земля – єдине придатне для життя місце у цілому Всесвіті, наскільки відомо вченим. Вчені цікавляться населеністю інших планет з ряду причин, політичних, фінансових,

гуманітарних і наукових. Вони хочуть зрозуміти, як міняється наш власний клімат. Як ми житимемо у кліматі майбутнього і що ми можемо зробити, щоб зупинити наростаючу хвилю парникового ефекту. Адже ще трохи і райська доки Земля буде безнадійно втрачена.

Навряд чи ми серйозно стурбуємося пошуками чистих джерел енергії або умовимо політиків зайнятися кліматичними питаннями на шкоду фінансовій вигоді. Куди цікавіше питання: коли ми побачимо інопланетян?

Придатна для життя зона, також відома як «зона Золотоволоски», – це регіон навколо зірки, де середня температура планети дозволяє існувати рідкій воді, до якої ми так звикли. Вчені полюють за рідкою водою не лише для майбутнього використання, але і щоб знайти орієнтир: можливо, десь там може бути інше життя. Адже логічно?

Проблеми за межами цієї зони досить очевидні. Якщо буде занадто жарко, середовище стане нестерпною паровою лазнею, або почне розбивати воду на кисень і водень. Потім кисень з'єднуватиметься з вуглецем, утворюючи діоксид вуглецю, а водень – випаровуватися у космос. Це відбувається з Венерою.

Якщо ж планета буде занадто холодною, вода утворює тверді шматки. Можливо, під кіркою льоду будуть ємності з рідкою водою, але загалом і в цілому це не найприємніше місце для життя. Таке вчені знайшли на Марсі і супутниках Юпітера і Сатурну. І якщо можна грубо визначити потенційно населену зону, то це місце, де могла би існувати рідка вода.

На жаль, це рівняння складається не лише з відстані до зірки і кількості енергії, яка потрібна. Атмосфера планети грає серйозну роль. Ви будете здивовані, але Венера і Марс знаходяться у потенційно населеній зоні Сонячної системи.

Атмосфера Венери настільки густа, що утримує енергію Сонця і створює несприятливу для життя піч, яка розплавить будь-які натяки на життя.

На Марсі ж усе абсолютно протилежно. Тонка атмосфера не може утримати тепло досконало, тому планета дуже холодна. Поліпшіть атмосфери обох планет – і отримаєте світи, які цілком зможуть прихистити життя. Можливо, вчені могли б зіштовхнути їх разом і змішати атмосфери? Потрібно подумати.

Коли вчені дивляться на інші світи Чумацького Шляху і намагаються зрозуміти, чи є там життя, недостатньо просто оцінити їх розташування у зоні Золотоволоски. Їм треба знати форму атмосфери.



Астрономи знайшли планети, розташовані у населених зонах навколо інших зірок, але судячи з усього, ці світи не особливо пристосовані для життя. Вони обертаються навколо червоних карликових зірок. В принципі, жити в умовах червонястих відблисків не так погано, але є одна проблема. Червоні карлики, як правило, поведяться дуже погано у молодості. Вони породжують щонайпотужніші спалахи і корональні викиди маси. Це очищає поверхню будь-якої планети, яка виявиться занадто близько.

Правда, існує деяка надія. Через декілька мільйонів років високої активності ці червоні карликові зірки заспокоюються і починають смоктати свої резерви водню з потенціалом у трильйони років. Якщо життя зможе протриматися достатньо довго у ранні періоди існування зірки, її може чекати довге щасливе життя.

Коли ви думаєте про новий будинок серед зірок або намагаєтеся знайти нове життя у Всесвіті, шукайте планети у потенційно населеній зоні. Але не забувайте, що це дуже умовний орієнтир.

Акустична левітація



Дослідники зі Швейцарії представили новий метод акустичної левітації, який дозволяє утримувати у повітрі, переміщати й обертати невеликі об'єкти.

Особливість цього методу полягає у тому, що за його допомогою можна левітувати витягнуті предмети, що раніше було неможливо. Акустична левітація

можлива завдяки створенню стоячої хвилі між джерелом звуку і відбивачем. Тиск звуку може подолати гравітацію, що діє на досить легкі предмети. Таку левітацію можна використовувати, наприклад, для безконтактного поводження з небезпечними хімічними речовинами.

Метод, розроблений вченими зі Швейцарської технічної школи у Цюриху, дозволяє безконтактно поводитися з об'єктами різної форми, довжина яких перевищує довжину акустичної хвилі.

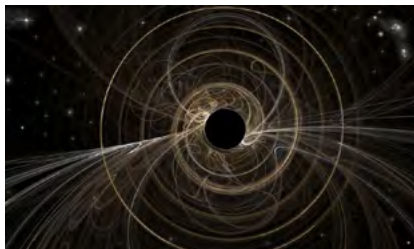
Досі нікому не вдалося змусити левітувати такий витягнутий об'єкт, як зубочистка.

Новий метод був успішно застосований для перемішування крапель рідини у повітрі, крім того, за його допомогою вдалося ввести молекули ДНК в окремі клітини.

Автори роботи зазначають, що акустичну левітацію можна доповнити дією магнітних і електростатичних сил, які дозволять ще більш вільно поводитися з об'єктами, які левітують.

Теорія велетенської голограми

Деякі фізики насправді вважають, що Всесвіт, в якому ми живемо, може бути велетенською голограмою. Така наукова теорія стає все більш популярною. І найцікавіше, що ця ідея не зовсім нагадує моделювання на зразок «Матриці», а швидше призводить до того, що хоча нам здається, що ми живемо у тривимірному всесвіті, у неї може бути всього два виміри. Це називається голографічним принципом.



Ідея зводиться до наступного: деяка видалена двовимірна поверхня містить усі дані, необхідні для повного опису нашого світу, – і, як і в голограмі, ці дані проєктуються у три виміри. Подібно до персонажів на телеекрані, ми живемо на плоскій поверхні, яка тільки здається нам глибокою.

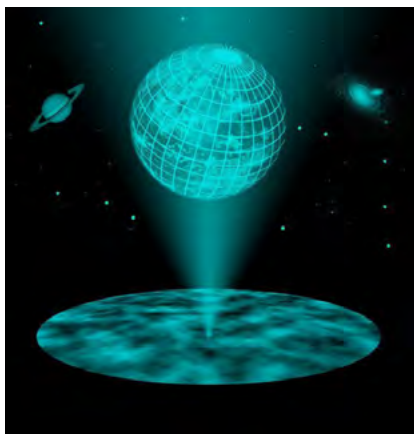
Звучить абсурдно. Але якщо фізики дійдуть висновку, що їх розрахунки вірні, усі великі проблеми фізики – на зразок природи чорних дір і примирення гравітації і квантової механіки, – буде набагато простіше вирішити. Коротше кажучи, закони фізики мають більше сенсу, коли написані у двох вимірах, а не в трьох.

«Серед більшості фізиків-теоретиків ця ідея не вважається божевільною, – говорить Леонард Сасскінд, фізик Стенфорда, який першим формально сформував цю ідею десятки років назад. – Вона стала робочим повсякденним інструментом для вирішення проблем фізики».

Проте варто відмітити важливий момент. Немає ніяких прямих доказів того, що наш всесвіт насправді є двовимірною голограмою. Ці розрахунки не одне і те ж, що математичний доказ. Швидше, вони інтригують припущенням, що наш Всесвіт може бути голограмою. І доки не усі фізики упевнені, що у нас є хороший спосіб перевірити ідею експериментально.

Звідки взялася ідея, що Всесвіт може бути голограмою?

Спочатку ця ідея з'явилася з пари парадоксів, пов'язаних з чорними дірами.



1. Парадокс втрати інформації у чорній дірі

У 1974 році Стівен Хокінг відкрив, що чорні діри, у супереч сталим переконанням, випромінюють невелику кількість радіації з часом. Кінець кінцем, коли уся енергія витече за горизонт подій – зовнішню межу чорної діри, – чорна діра повинна повністю зникнути.

Проте ця ідея привела до появи проблеми втрати інформації в чорній дірі. Довгий час вважалося, що фізично інформацію знищити не можна: усі частки набувають оригінальної форми, або у разі зміни впливають на інші частки, тому по змінах можна відновити первинний стан часток.

У рамках аналогії представте стопку документів, яку знищують приладом. Навіть якщо документи будуть розірвані на найдрібніші частки, інформація у них все ще буде

існувати. Вона буде розбита на дрібні частини, але не зникне, і за певний час документ можна буде зібрати наново. Тому ви зможете дізнатися, що у нім було записано. По суті, те ж саме можна застосувати до часток.

Але є проблема: якщо чорна діра зникає, інформація про кожен засмоктаний у її об'єкт теж здається зниклим.

Одно з рішень, запропоноване Сасскіндом і голландським фізиком Герардом т'Хоофтом у середині 1990-х, полягало у тому, що коли об'єкт затягується у чорну діру, він залишає позаду свого роду двовимірний відбиток, закодований у горизонті подій.

Пізніше, коли випромінювання виходить з чорної діри, воно підхоплює відбитки цих даних. Таким чином, інформація не руйнується.

Розрахунки показали, що на двовимірній поверхні чорної діри можна зберігати досить інформації, щоб повністю описати усі можливі тривимірні об'єкти усередині.

«Аналогія, про яку ми обоє подумали незалежно, це щось подібне до голограми – двовимірного шматка плівки, на якій можна закодувати інформацію про тривимірний регіон простору», – говорить Сасскінд.

2. Проблема ентропії

Також була пов'язана з цим проблема розрахунку кількості ентропії у чорній дірі – тобто кількості безладу і випадковості серед її часток. У 1970-х роках Яаков Бекенштейн підрахував, що її ентропія обмежена і її планка пропорційна двовимірній області горизонту подій чорної діри.

«Для систем ординарної матерії ентропія пропорційна об'єму, а не площі», – говорить Хуан Малдасена, аргентинський фізик, що брав участь у дослідженні голографічного принципу. Врешті решт він і інші дійшли висновку, що те, що виглядає як тривимірний об'єкт – чорна діра, – може краще розуміти у двох вимірах.

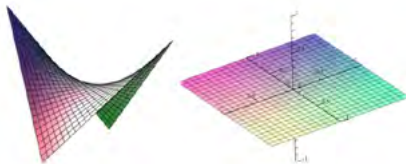
Як ця ідея перейшла від чорних дір до цілого Всесвіту?

Ніщо з цього не доводить, що чорні діри – голограми. Але майже відразу, говорить Сасскінд, фізики визнали, що розгляд Всесвіту як

двовимірного об'єкту, який тільки здається тривимірним, може допомогти вирішити масу якнайглибших проблем теоретичної фізики. Математична теорія працює однаково добре незалежно від того, говорите ви про чорну діру, планету або цілий Всесвіт.

У 1998 році Малдасена продемонстрував, що гіпотетичний всесвіт може бути голограмою. Його приватним гіпотетичним всесвітом був так званий анти-де-ситтерівський простір (простими словами, зігнута на великих відстанях форма, на відміну від нашого плоского Всесвіту).

Більше того, при погляді на цей всесвіт у двох вимірах, він знайшов спосіб використати неймовірно популярну ідею теорії струн – широкого теоретичного поля, у якому базовими будівельними блоками нашого Всесвіту виступають одновимірні струни, а не частки.



І що ще важливіше, у процесі цього, він об'єднав дві неймовірно важливих і окремих концепції фізики у одні теоретичні рамки. «Голографічний принцип з'єднав теорію гравітації з теоріями фізики елементарних часток», – говорить Малдасена.

Поєднання двох цих фундаментальних ідей у одну послідовну теорію (що часто називається квантовою гравітацією) залишається одним зі святих Граалів фізики. Звичайно, і це теж не говорить нам про те, що наш Всесвіт – не являється голограмою.

Чи може наш Всесвіт у принципі бути голограмою – або ця ідея застосована тільки до гіпотетичного? Це залишається предметом запеклих дебатів.

Останнім часом було проведено багато теоретичної роботи, яка навела на думку, що голографічний принцип може працювати для нашого Всесвіту – включаючи роботи високого профілю австрійського і індійського фізиків, які вийшли у травні 2015 року.

Як і Малдасена, вони також прагнули застосувати принцип і знайти схожість між різнорідними галузями квантової фізики і теорії гравітації. У нашому Всесвіті, дві ці теорії не сходяться: вони передбачають різні результати відносно поведінки будь-якої окремої частки.

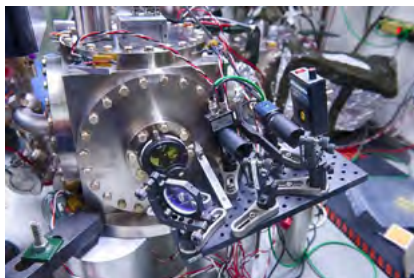
Але у новій роботі фізики розраховували, як ці теорії можуть передбачити міру заплутаності – дивного квантового явища, при якому стани двох крихітних часток можуть корелювати так, що зміна однієї частки вплине на іншу навіть на величезній відстані. Учені з'ясували, що розглядаючи одну конкретну модель плоского всесвіту як голограми, вони можуть отримати співпадаючі результати з обох теорій.

Проте, хоча це трохи ближче до того всесвіту, над яким працював Малдасена, учені працювали тільки з одним приватним типом плоского

простору, а їх розрахунки не брали до уваги час – тільки три просторові виміри. Більше того, навіть якщо б це можна було застосувати безпосередньо до нашого Всесвіту, це показало б тільки те, що він може бути голограмою.

Як довести, що наш Всесвіт – голограма?

Кращий тип доказу повинен розпочинатися з якого-небудь пророцтва, що перевіряється, виводиться у рамках голографічної теорії. Фізики-експериментатори могли б зібрати докази, щоб побачити, чи відповідають результати пророцтвам. Приміром, теорія Великого Вибуху передбачила,



що ми могли б знайти залишки енергії, яка діяла від усього Всесвіту у результаті жорсткого розширення 13,8 мільярда років назад, – і у 1960-х роках астрономи саме це і знайшли, у виді космічного мікрохвильового фону.

Нині немає універсального випробування, яке забезпечило б тверді докази цій ідеї. Проте деякі фізики вважають, що голографічний скільки інформації може містити принцип передбачає межу тому, простір-час, оскільки наш уявний тривимірний простір-час закодований у обмеженій кількості двовимірної інформації.



Крейг Хоган з Лабораторії Ферми використовує інструмент під назвою Holometer, який повинен уловити доказу вищесказаного. Він покладається на потужні лазери, які шукають фундаментальну межу кількості інформації, присутньої у самому просторі часу, – на над малих субмікроскопічних рівнях. Якщо знайдуть, то це буде доказом того, що ми живемо в голограмі.

Інші фізики, включаючи Сасскінда, не вірять у цей експеримент і говорять, що він не забезпечить ніяких доказів голографічному принципу.

Добре, ми живемо у голограмі. Що далі?

Строго кажучи, нічого. Закони фізики, по яких ви мешкаєте своє життя, залишаться колишніми. Ваш будинок, пес, машина, тіло продовжуватимуть залишатися тривимірними об'єктами, якими завжди здавалися і були. Але у глибокому сенсі, це відкриття зробить революцію в нашому існуванні на фундаментальному рівні.

Для нашого повсякденного життя не має ніякого значення, що 13,8

мільярда років назад у раптовому і жорстокому вибуху, з одиначної точки матерії, утворився наш Всесвіт. Але відкриття Великого Вибуху залишається важливим інструментом у нашому розумінні історії Всесвіту і розумінні нашого місця у космосі.

Так само дивні принципи квантової механіки – заплутаність, у якій дві видалені частки якимсь чином впливають одна на одну, – ніяк не впливають на наше повсякденне життя.

Ви не бачите атоми і не знаєте, що вони роблять на найдрібнішому рівні. Але ці принципи дозволяють нам відкривати несподівані закони природи.

Підтвердження голографічного принципу стане таким же. Мешкаючи своє життя, ми можемо навіть ніколи не дізнатися про специфічний і суперечливий факт, що живемо у голограмі. Але це відкриття стане важливим кроком на шляху до повного розуміння законів фізики, які визначають кожну дію, яку ви робите.

Фізики заявляють: час – це виникаючий феномен...

Експеримент показав, що час «виникає» у результаті сплутування квантових часток.

Фізики заявляють: тепер уперше у світі з'явилися експериментальні результати, які підтверджують, що час – це виникаючий феномен, побічний ефект квантового сплутування часток.

У 1983 році фізики-теоретики Дон Пейдж і Уільям Вутерс запропонували новаторську теорію, – на феномені квантового сплутування. Ця екзотична властивість дозволяє двом квантовим часткам мати загальне існування, навіть якщо вони фізично розділені.

Квантове сплутування – це глибинний і потужний зв'язок, і Пейдж і Вутерс продемонстрували, що її можна використати для виміру часу. Їх ідея полягала в тому, що спосіб, яким пара сплутаних часток еволюціонує, є деяким видом годинника, який можна використати для виміру часу.

Але отримувати в їх концепції результати залежали від того, як проводилося спостереження. Одним зі способів є порівняння змін у сплутаних частках за допомогою зовнішнього годинника, який



повністю незалежний від Всесвіту. Це еквівалент спостерігача за межами нашого всесвіту, що вимірює еволюцію часток за допомогою зовнішнього годинника.

В даному випадку Пейдж і Вутерс показали, що частки будуть повністю незмінними – час в такому сценарії не існуватиме.

Але є і інший спосіб, який дає інший результат. У ній спостерігач є внутрішнім і порівнює еволюцію часток за допомогою іншого всесвіту. У такому разі внутрішній спостерігач бачитиме зміну, і ця різниця у еволюції часток порівняно з усім іншим буде важливою мірою часу.

Це витончена і потужна концепція. Вона припускає, що час – це виникаючий феномен, який з'являється у реальності завдяки природі квантового сплутування. І він існує тільки для спостерігачів усередині нашого Всесвіту. Будь-який спостерігач за його межами бачитиме статичний Всесвіт, що не змінюється, як раніше передбачало раннє квантове рівняння Уилера-ДеВитта (це основне рівняння квантової геометродинаміки, яке представляє направлення квантової теорії гравітації...)

Зрозуміло, без експериментального підтвердження ідеї Пейджа і Вутерса не більше ніж філософський курйоз. А оскільки у нас немає ніякої можливості отримати спостерігача за межами нашого Всесвіту – то, мабуть, у нас немає і жодних шансів коли-небудь підтвердити цю теорію.

Принаймні, так було до сьогоднішнього дня. У серпні 2015 р. Катерина Морева з Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica у Туріні, Італія, і декілька її колег зуміли уперше експериментально перевірити ідеї Пейджа і Вутерса. І вони продемонстрували, що час дійсно є виникаючим феноменом для внутрішніх спостерігачів, але його не існує для спостерігачів зовнішніх.

Цей експеримент включає створення іграшкового всесвіту, що складається з пари сплутаних фотонів і спостерігача, який може вимірювати їх стан одним з двох способів. У першому спостерігач вимірює еволюцію системи сплутуючи себе з нею. У другому спостерігач вимірює еволюцію порівняно із зовнішнім годинником, який повністю незалежний від іграшкового всесвіту.

Сам експеримент досить прямолінійний. Кожен із сплутаних фотонів має поляризацію, яка може бути змінена проходженням через двохпроменевопреломлену пластинку. У першому випадку спостерігач вимірює поляризацію одного фотона, таким чином, сплутуючись з ним. Потім він порівнює результат з поляризацією другого фотона. Отримана ним різниця і буде мірою часу.

У другому випадку обидва фотони також проходять через двохпроменевопреломлені пластинки, які змінюють їх поляризацію. Проте в цьому випадку спостерігач вимірює тільки глобальні властивості обох фотонів, порівнюючи їх з незалежним годинником.

У цьому випадку спостерігач не може помітити якої-небудь різниці між фотонами, не приходячи в стан сплутаної з одним з них. А якщо

немає ніякої різниці, система з'являється перед ним статичною. Іншими словами – час в ній не виникає.

«Хоча ідея Пейджі і Вутерса неймовірно проста, наша модель об'єднує дві що суперечать одна одній, як здавалося раніше, властивості механізму виміру часу Пейджі-Вутерса», говорить Морева.

Це дуже вражаючий експеримент. Поява чого-небудь є популярною концепцією у науці. Зокрема, нещодавно фізики зацікавилися ідеєю, що гравітація також є таким виникаючим феноменом. А звідси до ідеї про схожий механізм виникнення часу залишався всього один крок.

Чого бракує виникаючій гравітації – це, зрозуміло, експериментальній демонстрації, яка показувала б, як це працює на практиці. Саме тому робота Морєви має таке важливе значення – вона уперше у світі поміщає абстрактну і екзотичну ідею на стійку експериментальну основу.

А можливо найважливішим результатом цієї роботи є те, що їй уперше вдалося продемонструвати, що квантова механіка і загальна теорія відносності не так вже несумісні.

Наступним кроком стане подальший розвиток ідеї, в частковості – на макроскопічному рівні. Одно справу показати, як час виникає у фотонах, і інше – зрозуміти, як воно виникає для людей.

І це буде непростю роботою.

У космічному просторі і на Землі час тече по-різному

Час на просторах Всесвіту неспинно випаровується. Такою гіпотезою поділилися іспанські вчені, які працюють у галузі астрофізики.

Після тривалого вивчення і спостережень фахівці прийшли до висновку, що в космічному просторі і на Землі час тече по-різному.

Астрофізики вважають, що у Всесвіті час розсіюється. Як саме це відбувається вони поки зрозуміти не можуть, але заявляють, що це може відбуватися під впливом темної матерії, яка ще не вивчена.

Швидкість течії часу пов'язана з впливом гравітації. Так, на нашій планеті час йде повільніше, ніж на орбіті, по якій обертається Міжнародна космічна станція.

Вчені переконані, що в міру віддалення від Землі, час буде прискорюватися. Проте, на сьогодні наука не може дати чітке поняття терміну «час».



Багато цікавого про ядро нашої Землі

Люди заповнили Землю. Ми завойовували землі, літали по повітрю, пірнали у глибини океану. Ми навіть побували на місяці. Але ми ніколи не були у ядрі планети. Ми навіть і близько до нього не підібралися.

Центральна точка Землі знаходиться понад 6000 кілометрів униз, і навіть найдальша частина ядра знаходиться в 3000 кілометрах під нашими ногами. Найглибша діра, яку ми зробили на поверхні, – це Кольська надглибока свердловина у Росії, та й то, вона йде углиб землі на жалюгідні 12,3 кілометра.



Усі відомі події на Землі відбуваються близько до поверхні. Лава, яка вивергається з вулканів, спочатку плавиться на глибині кількох сотень кілометрів. Навіть діаманти, яким потрібне надзвичайне тепло і тиск для створення, народжуються в породах на глибині не більше 500 кілометрів.

Все, що нижче, – є великою таємницею. Здається недосяжним. Та все ж ми знаємо досить багато цікавого про наше ядро. У нас навіть є деяке уявлення про те, як воно сформувалося мільярди років поспіль – і все без єдиного фізичного зразка. Як же нам вдалося дізнатися так багато про ядро Землі?

Спершу треба добре подумати про масу Землі, говорить Саймон Редферн з Кембріджського університету у Великобританії. Ми можемо оцінити масу Землі, спостерігаючи за ефектом гравітації планети, яким вона діє на об'єкти на поверхні. З'ясувалося, що маса Землі складає 5,9 секстильйону тонн: це 59 з двадцятьма нулями.



Але на поверхні немає ознак такої маси.

«Щільність матеріалу на поверхні Землі набагато нижча, ніж середня щільність усієї Землі, це говорить нам про те, що є щось щільніше, – говорить Редферн. – Це перше».

По суті, велика частина земної маси має бути розташована у напрямку до центру планети. Наступним кроком буде з'ясувати, з яких важких матеріалів складається ядро. І воно складається майже повністю із заліза. 80% ядра – це залізо, проте точну цифру ще доведеться з'ясувати. Головним доказом цього є величезна кількість заліза у Всесвіті навколо

нас. Це один з десяти найпоширеніших елементів у нашій галактиці, який також часто зустрічається в метеоритах. При усьому цьому на поверхні Землі набагато менше заліза, ніж можна було б чекати. Згідно теорії, коли Земля утворилася 4,5 мільярда років поспіль, багато заліза витекло вниз до ядра. Там зосереджена велика частина маси, тобто і залізо має там бути. Залізо також відносно щільний елемент за нормальних умов, а під сильним тиском у ядрі Землі воно буде ще щільніше. Залізне ядро могло б пояснити усю загальну масу.

Але почекайте. Як залізо взагалі там виявилось? Залізо повинне було якимсь чином притягнутися – у буквальному розумінні – до центру Землі. Але зараз цього не відбувається.

Велика частина Землі складається з гірських порід – силікатів – і розплавлене залізо насилу через них проходить. Подібно до того, як вода на жирній поверхні утворює краплі залізо збирається у невеликих резервуарах, відмовляючись розтікатися і розливатися.

Можливе рішення було виявлене у 2013 році Венди Мао із Стенфордського університету і її колегами. Вони поставили питання, що відбувається, коли залізо і силікат піддаються сильному тиску глибоко у Землі.

Щільно стискаючи обидві речовини за допомогою алмазів, ученим вдалося проштовхнути розплавлене залізо через силікат. «Цей тиск істотно змінює властивості взаємодії заліза з силікатами, – говорить Мао. – При високому тиску утворюється «мережа плавлення».

Це може говорити про те, що залізо поступово прослизало через породи Землі впродовж мільйонів років, поки не досягло ядра.

У цей момент ви можете запитати: звідки ми, власне, знаємо розмір ядра? Чому учені вважають, що воно починається у 3000 кілометрах? Відповідь одна: сейсмологія.

Коли відбувається землетрус, воно посилає ударні хвилі по усій планеті. Сейсмологи записують ці коливання. Ніби ми б'ємо по одній стороні планети велетенським молотом і прислухаємося до шуму на іншій стороні.

«У 1960-х роках стався землетрус у Чилі, яке дало нам величезну кількість даних, – говорить Редферн. – Усі сейсмічні станції по усій Землі записували поштовхи цього землетрусу».

Залежно від маршруту цих коливань, вони проходять через різні ділянки Землі, і це впливає на те, який «звук» вони видають на іншому кінці.

На початку історії сейсмології стало очевидно, що деякі коливання пропали без вісті. Ці «S-хвилі» чекали побачити на іншому кінці Землі після походження на одному, але не побачили. Причина цьому проста. S-хвилі реверберують через твердий матеріал і не можуть проходити через рідину.

Мабуть, вони зіткнулися з чимось розплавленим у центрі Землі. Склавши карту шляхів S- хвиль, учені дійшли висновку, що на глибині приблизно 3000 кілометрів породи стають рідкими. Це також говорить про те, що усе ядро розплавлене. Але у сейсмологів був і інший сюрприз у цій історії.

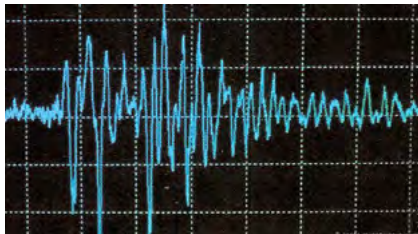
У 1930-х роках данський сейсмолог Инге Леман виявила, що інший тип хвиль, Р- хвилі, несподівано пройшли через ядро і були виявлені на іншому кінці планети. Відразу виникло припущення, що ядро розділене на два шари. «Внутрішнє» ядро, яке починається у 5000 кілометрах внизу, було твердим. Розплавлено тільки «зовнішнє» ядро.

Ідея Леман була підтверджена у 1970 році, коли чутливі сейсмографи показали, що Р- хвилі дійсно проходять через ядро і, в деяких випадках, відбиваються від нього під деякими кутами. Недивно, що врешті-решт вони виявляються на іншій стороні планети.

Ударні хвилі через Землю відправляють не лише землетруси. Насправді, сейсмологи багато чим зобов'язані розвитку ядерної зброї.

Ядерний вибух так само створює хвилі на Землі, тому держави звертаються по допомогу до сейсмологів під час випробування ядерної зброї. Під час холодної війни це було надзвичайно важливо, тому сейсмологи ніби Леман отримали значну підтримку.

Конкуруючи країни дізнавалися дедалі більше про ядро Землі. Сейсмологія досі використовується для виявлення ядерних вибухів сьогодення.



Тепер ми можемо намалювати зразкову картину будови Землі. Є розплавлене зовнішнє ядро, яке починається приблизно на півдорозі до центру планети, а усередині його розташовано тверде внутрішнє ядро з діаметром приблизно 1220 кілометрів.



Питань від цього не стає менше, особливо на тему внутрішнього ядра. Приміром, наскільки воно гарячіше? З'ясувати це виявилось не так просто, й учені тривалий час ламали голову, за словами Лидунка Вокадло з Університетського коледжу Лондона у Великобританії. Ми не можемо засунути туди термометр, тому єдиний можливий варіант – це створити потрібний тиск у лабораторних умовах.

За звичайних умов залізо плавиться при температурі 1538 градусів.

У 2013 році група французьких учених зробили кращу оцінку на сьогодні. Вони піддали чисте залізо тиску у половину того, що є в ядрі, і відштовхувалися вже від цього.

Температура плавлення чистого заліза в ядрі складає приблизно 6230 градусів. Присутність інших матеріалів може дещо знизити точку плавлення, до 6000 градусів. Але це все одно гарячіше, ніж на поверхні Сонця.

Будучи свого роду підсмаженою картоплею у лушпинні, ядро Землі залишається гарячим, завдяки теплу, що залишилося від утворення планети. Воно також витягає тепло з тертя, що виникає у міру руху щільних матеріалів, а також розпаду радіоактивних елементів. Остигає воно приблизно на 100 градусів за Цельсієм кожен мільярд років.

Знати цю температуру корисно, оскільки вона впливає на швидкість проходження коливань через ядро. І це зручно, тому що у цих вібраціях є щось дивне. Р-хвилі проходять несподівано повільно через внутрішнє ядро – повільніше, ніж якби воно складалося з чистого заліза.

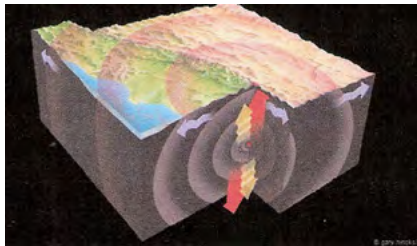
«Швидкості хвиль, які сейсмологи виміряли у землетрусах, значно нижче, ніж показує експеримент або комп'ютерний розрахунок, – говорить Вокадло. – Ніхто доки не знає, чому так».

Очевидно, до заліза домішується інший матеріал. Можливо, нікель. Але учені порахували, як сейсмічні хвилі повинні проходити через залізо-нікелевий сплав, і не змогли підігнати розрахунки під спостереження.

Вокадло і її колеги нині розглядають можливість присутності у ядрі інших елементів, наприклад, сірки і кремнію. Поки ніхто не зміг придумати теорію складу внутрішнього ядра, яка задовольнила б усіх. Проблема Попелюшки: туфелька нікому не підходить. Вокадло намагається експериментувати з матеріалами внутрішнього ядра на комп'ютері. Вона сподівається знайти комбінацію матеріалів, температур і тиски, які уповільнюватимуть сейсмічні хвилі на правильну величину.

Вона говорить, що секрет може ховатися у тому факті, що внутрішнє ядро знаходиться майже в точці плавлення. В результаті цього точні властивості матеріалу можуть відрізнитися від тих, що належали б абсолютно твердій речовині. Також це могло б пояснити, чому сейсмічні хвилі проходять повільніше, ніж очікувалося.

«Якщо цей ефект реальний, ми могли б примирити результати мінеральної фізики з результатами сейсмології, – говорить Вокадло. – Люди доки не можуть цього зробити».



Існує ще багато загадок, з ядром Землі, які ще належить вирішити. Але не маючи можливості зануритися на ці неймовірні глибини, учені здійснюють подвиг, з'ясувавши, що знаходиться у тисячах кілометрів під нами. Приховані процеси надр Землі надзвичайно важливо вивчати. Біля Землі є потужне магнітне поле, яке генерується завдяки частково розплавленому ядру. Постійний рух розплавленого ядра породжує електричний струм усередині планети, і він, у свою чергу, генерує магнітне поле, яке йде далеко у космос.

Це магнітне поле захищає нас від шкідливого сонячного випромінювання. Не будь ядро Землі таким, яким воно є, не було б магнітного поля, а ми б серйозно від цього страждали.

Навряд чи хто-небудь з нас зможе побачити ядро своїми очима, але добре просто знати, що воно там є.

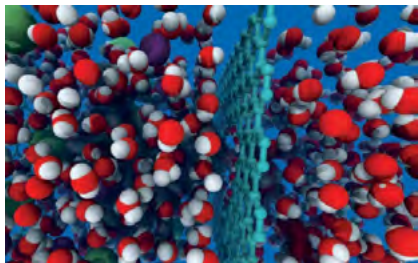
І пам'ятаєте, усього лише змінюючи своє
споживання – ми разом змінюємо світ!

XI. До альтруїстичних та творчо- конструктивних рішень квантової свідомості



Графеновий фільтр очищає і опріснює воду

Для виготовлення фільтрів, що швидко очищають воду і довгий час зберігають свої властивості, ряд учених пропонують використати графен. Цей тонкий, але міцний лист вуглецю може використовуватися для виготовлення ультратонких мембран, здатних швидко очищати великі



об'єми води від забрудників. Але на шляху до широкого застосування таких високотехнологічних мембран стоїть одна значна перешкода – виготовлення мембран з листів графена товщиною всього в один шар атомів є процесом, що вимагає високої точності. Тонкий матеріал може порватися, а через розриви, що утворилися, проникнути забрудники. Зараз інженери

знайшли спосіб латати такі діри. Фільтри для води отримали у сучасному світі велике поширення.

Унікальні властивості графена роблять його потенційно ідеальною мембраною для фільтрування і опріснення води. Зараз інженерами Массачусетського технологічного інституту (Massachusetts Institute of Technology, MIT), Окридзької національної лабораторії (Oak Ridge National Laboratory) і Університету нафти і корисних копалини імені короля Фахда (King Fahd University of Petroleum and Minerals, KFUPM) був знайдений спосіб латати діри, заповнюючи їх з використанням поєднання технологій хімічного осадження і полімеризації. Команда інженерів використала раніше розроблений процес для створення у матеріалі крихітних пір однакової форми, які достатньою мірою малі для того, щоб тільки дозволити проходити через них воді. Поєднання цих двох технологій дозволило дослідникам розробити графенову мембрану без дефектів розміром з дрібну монету. Розмір мембрани має значення. Адже щоб використовуватися як мембрана, що фільтрує, ширина графена повинна вимірюватися, як мінімум у сантиметрах.

В ході експерименту дослідники пропустили воду через графенову мембрану, яку заздалегідь обробили, усунувши дефекти і сформувавши пори. І зробили висновки, що вода відповідає нормам, характерним для використовуваних нині опріснюючих мембран.

Графен здатний фільтрувати більші молекули забрудників, у тому числі сульфату магнію і декстрану.

Професор Массачусетського технологічного інституту Рохит Карник (Rohit Karnik) відмітив, що результати, досягнуті командою, були опубліковані у журналі «Nano Letters», як перший успіх в латанні дір у графенових фільтрах.

Першим автором статті є лаборант-дослідник Син О'Герн (Sean O'Hern), випускник цього інституту. Серед авторів – студент-післядипломник Дуджун Джанг (Doojoon Jang), студент-післядипломник Суман Боуз (Suman Bose) і професор Джинг Конг (Jing Kong).

Син О'Герн уточнює особливості технологічного процесу. Існуючі типи мембран, здатних робити прісну воду з солоної, досить товсті, приблизно 200 нанометрів [у товщину]. Перевага графенової мембрани полягає в тому, що замість товщини в сотні нанометрів вона буде близько трьох ангстрем (стомільйонних доль сантиметра) – у 600 разів тонше, ніж існуючі мембрани. Це дозволить мати в розпорядженні підвищену швидкість потоку при тій же площі.

О'Герн і Карник досліджували потенціал мембран графена в якості матеріалу, що фільтрує впродовж декількох недавніх років поспіль. У 2009 році команда почала робити мембрани з графена, нарощеного на мідь – метал, який підтримує зростання графена на порівняно велику площу. Адже для вирощування графена потрібна основа – наприклад, срібло. Зрозуміло, мідь водонепроникна, і ученим в процесі виготовлення було необхідно перенести графен на пористу основу.

О'Герн відмітив, що цей процес перенесення може створювати розриви у графені. Більше того, він спостерігав також дефекти, що з'являються в графені в процесі вирощування. Їх причиною стали, ймовірно, забруднення в початковому матеріалі.

Спочатку команда учених усунула менш значні дефекти, що виникли в процесі вирощування графена. Потім настала пора значніших дір, що виникли при перенесенні. Для дефектів, що виникли в процесі вирощування, дослідники застосували процес під назвою «осадження атомного шару» («atomic layer deposition»), помістивши графенову мембрану у вакуумну ємність, а потім направивши імпульси в ту ємність, що містить гафній у хімічній сполуці, яка зазвичай не взаємодіє з графеном. Якщо хімічна сполука вступить в контакт з невеликим отвором у графені, вона постарається закрити цей отвір, притягуючись енергією на поверхні.

Команда дослідників провела декілька циклів осадження атомного шару, виявивши, що осаджуючий оксид гафнію успішно заповнив незначні діри, що утворилися в процесі вирощування графена. Зрозуміло, О'Герн розумів, що використання цього процесу для заповнення ширших отворів і розривів – шириною в сотні нанометрів – займе набагато більше часу. Замість цього, він і його колеги підійшли до рішення задачі за допомогою другої технології, призначеної для заповнення ширших дефектів. Цей процес називається «Полімеризацією на межі фаз» («interfacial polymerization») і часто використовується при синтезі мембран. Після того, як були заповнені первинні дефекти в графені, дослідники навантажили мембрану у міжфазну межу двох з'єднань – водяної пари і органічного розчинника, який подібно до олії не змішується з водою.

У двох з'єднаннях дослідники розчинили молекули двох різних типів, які, вступаючи в реакцію, формують нейлон. Коли О'Терн помістив графенову мембрану на межу фаз двох розчинів, він спостерігав, що нейлонові накладки формуються тільки на розривах і отворах – ділянках, де молекули двох типів можуть стикатися, оскільки в місцях розриву графен стає проникним. В результаті діри були ефективно залатані.

Використовуючи технологію, яку дослідники розробили минулого року, вони виконали у графені невеликі однакові отвори, які досить малі для того, щоб дозволяти проникати крізь них молекулам води, не пропускаючи більших забрудників. В ході експерименту командою дослідників була протестована мембрана. Через неї пропускалася вода з домішками декількох інших різних молекул, у тому числі солі. Дослідники виявили, що мембрана відштовхує до 90% і більше великих молекул. Зрозуміло, сіль проходить з більш високою швидкістю, ніж вода.

Попереднє тестування показує, що графен може стати реальною альтернативою існуючим нині мембранам, що фільтрують. При цьому Карник відмічає, що технології усунення дефектів і контролю за проникністю потребують подальших удосконалень:

Опріснення і нанофільтрація води є значними напрямками застосування, якщо це буде розроблено і ця технологія встоїть у ході різних завдань при тестуванні у реальному світі, вона може зробити великий вплив. Але можна також уявити [інші] застосування для процесу, прекрасного біологічного і хімічного, коли ці мембрани стануть готові до застосування. І це тільки перший звіт про графенову мембрану сантиметрової ширини, яка може використовуватися для різних завдань молекулярного фільтрування. Це надихає.

Графен призначений для використання в основному у високих технологіях. У сонячних батареях їм можна замінити платину. Тепер учені знайшли цьому прекрасному матеріалу ще одно важливе для людства застосування.

Як могли б змінитися технології очищення і опріснення води у тому випадку, якщо б процес виробництва графенових мембран став би максимально простим?

Як зібрати енергію Сонця і зберігати її

Сонце – велетенське джерело енергії. Всього за одну годину воно проливає на Землю у такій кількості енергії, що людству вистачило б її для усіх своїх потреб на цілий рік. Якби тільки люди знали, як зібрати і зберегти її. Але зберігання сонячної енергії – нетривіальне завдання. І ось студент Копенгагенського університету (University of Copenhagen) взявся за дослідження у пошуках шляху, який міг би стати основою технологій, що дозволяють уловлювати енергію світила і зберігати її для використання

в дощові дні. Навіть зараз, коли сонячна енергія ще не отримала широкого поширення, її вже використовують у виготовленні палива для автомобілів.

Про це в замітці «Better battery for storing solar energy?» з посиланням на факультет наук Копенгагенського університету повідомляє ресурс ScienceDaily. Студент кафедри хімії цього університету Андерс Бо Сков (Anders Bo Skov) нещодавно почав навчатися за магістерською програмою. Разом зі своїм науковим керівником Могенсом Брендстедом



Нильсеном (Mogens Brøndsted Nielsen), він опублікував статтю «Towards Solar Energy Storage in the Photochromic Dihydroazulene – Vinylheptafulvene System» («Про зберігання сонячної енергії у фотохромній дігідроазуленово-вінілгептафульвеновій системі») в журналі «Chemistry – A European Journal».

Професор Бренстед є завідувачем «Центру використання сонячної енергії» («Center for Exploitation of Solar Energy») Копенгагенського університету. Його команда працює над молекулами, здатними в значних об'ємах збирати і утримувати сонячну енергію і зберігати її впродовж тривалого часу, щоб використати з потреби. На жаль, за рік досліджень вони з'ясували наступне – коли здатність молекул збирати енергію підвищується, то падає їх здатність зберігати її.

Учені працюють над молекулами, які отримали назву дігідроазуленово-вінілгептафульвенові системи (Dihydroazulene – Vinylheptafulvene). Вона накопичує енергію, міняючи свою форму. Але кожного разу, коли команда професора Бренстеда прагне удосконалити ці молекули, вони втрачають частину своєї здатності утримувати свою «енергонакопичувальну» форму. Про це повідомив сам професор Бренстед:

Незважаючи на все, що ми робимо, щоб це запобігти, молекули міняють свою форму назад і випускають збережену енергію за годину або дві. Досягнення Андерса полягає в тому, що він впорався із завданням подвоєння щільності енергії у молекулі, яка може утримувати свою форму впродовж сотні років. Наша єдина трудність зараз полягає в тому, як змусити її випустити енергію знову. Ця молекула, схоже, не хоче міняти свою форму у зворотному напрямі.

В ході свого навчання на ступінь бакалавра, Андерс Бо Сков мав у розпорядженні чотири місяці на те, щоб удосконалити нестабільну молекулу Бренстеда у рамках свого бакалаврського проекту. І йому вдалося цього досягти. Хімія багато в чому подібна до роботи пекаря. Хліб не вийде з печі, якщо, наприклад, борошно зникне з тіста. Використовуючи цю аналогію, Сков бачив, що молекула втрачає енергію:

Мій хімічний «рецепт» вимагав чотирьох кроків синтезу, щоб працювати. Перші три були простіше простого. Я розробив їх всього за місяць. Третій крок зайняв у мене три місяці.

Незалежно від методу, коли хочете зберегти енергію, існує теоретичне обмеження щільності енергії. А тепер реальність. У теорії кілограм потрібних молекул може зберегти МДж енергії у тому випадку, коли молекули мають відповідну конструкцію. Цим об'ємом енергії можете довести три літри води від кімнатної температури до кипіння.

Кілограм молекул, розроблений Сковом, можуть закип'ятити лише 75 сантілітрів води, але увесь процес займе всього три хвилини. Це означає, що молекули його розробки здатні кип'ятити по 15 літрів води в годину і Сков, як і його науковий керівник вважає, що це тільки початок. Професор Бренстед з явним ентузіазмом уточнює:

Досягнення Андерса – важливе і видатне. Слід сказати, що ми ще не маємо в розпорядженні хороший метод випуску енергії за потреби і нам треба надалі підвищити щільність енергії. Але зараз ми знаємо, яким чином слідувати для досягнення успіху.

Молекули досить стійкі самі по собі. При цьому, відмічає професор Бренстед, вони повністю нетоксичні. Коли можливість зберігати сонячну енергію буде досягнута, відмічає професор, розроблене рішення складе конкуренцію літєво-іонним батареям, оскільки літій – отруйний метал. Розроблені професором Бренстедом молекули в процесі своєї роботи не виділяють ні CO_2 , ні яких-небудь інших хімічних сполук. І коли молекула зноситься, то вона перетвориться в пігмент, який міститься також в кольорах ромашки.

Слід зазначити, що раніше сонячні батареї навчилися робити з креветочних панцирів.

Незважаючи на перешкоди, Сков отримав такі приємні враження від свого бакалаврського проекту, що він вирішив включити його у свою магістерську програму. Зазвичай студенти магістрату розпочинають свою програму з річного курсу і лише потім приступають до дослідження своїх тез. Сков же просто продовжує в лабораторії ту роботу, яка була розпочата у рамках його бакалаврського проекту. Його робота проводиться у рамках університетського «Центру використання сонячної енергії», який направлятиме його ідеї по вдосконаленню молекул, що уловлюють енергію Сонця. Зараз він хотів би «навчити» молекули випускати енергію за потреби. 25-річний студент магістрату прагне розробити таку слухняну молекулу, яка не просто накопичує енергію, але і дозволяє її надалі використати. Сонячна енергія також використовується в холодильниках, яким не треба електрика.

Від рослин можливо заряджати мобільні пристрої

Вчені з Чилі представили незвичайне винахід, який дозволяє заряджати мобільні пристрої, використовуючи енергію рослин. Пристрій, що одержав назву Е-Каіа, дозволяє перетворювати вироблену в ході фотосинтезу залишкову енергію в електричну. При цьому винахід чилійців вимагає для роботи всього одну здорову рослину.



Автори проекту повідомили, що рослина не отримує ніякої шкоди, а зарядка смартфона здійснюється лише за півтори години (ємність акумулятора не уточнюється).

Як саме працює ця технологія, вчені розповісти відмовилися, пославшись на ряд невирішених патентних питань. В даний час команда фахівців працює над тим, щоб збільшити ефективність пристрою. У перспективі технологія може використовуватися для створення парків, здатних самостійно забезпечувати себе енергією.

Вітроелектростанція на даху п'ятиповерхівки



У Здолбунові (Рівненська область) мешканець п'ятиповерхового будинку у мікрорайоні цементників Ігор Квачун встановив на даху вітрову станцію. До впровадження альтернативного джерела енергії

електромонтера, який 20 років пропрацював у ПАТ «Волинь-цемент», спонукало стрімке зростання тарифів на комунальні послуги.

Ідея використовувати енергію вітру для забезпечення електроенергією власної квартири у Ігора Квачуна, який проживає на першому поверсі п'ятиповерхівки, виникла вже давно.

Однак, до реалізації задуму підштовхнула нинішня ситуація у державі. Раціоналізатор змонтував вітряк із підручних матеріалів, використовуючи запчастини з власних запасів, знайдені в Інтернеті та у знайомих. Найбільше здолбунівський раціоналізатор витратився на магніти, яких потрібно було придбати 300 штук. Для кріплення використав труби, разом із батьком зробив розтяжки, щоб зменшити парусність. «Енергія вітру подається на акумулятор, а далі – через перетворювач – на джерела споживання енергії», – розповідає умілець.

Така міні-вітроелектростанція, згідно з попередніми розрахунками майстра, повинна мати потужність 1 кВт і забезпечити господаря необхідною електроенергією в разі віялових відключень. Наразі триває експеримент. Ігор Квачун вважає, що в будь-якому випадку його досвід буде корисний для сусідів.

Питаннями енергозбереження здолбунівський раціоналізатор опікується вже давно: у квартирі працюють лише світлодіодні джерела світла, а побутові прилади вимикаються навіть із режиму «save energy», під час якого все одно витрачається електроенергія.

Вітрові турбіни, що працюють за безвітряної погоди



Американська компанія Hybrid Turbines розробила вітрові турбіни, що працюють навіть за безвітряної погоди. Нова система дозволяє позбутися одного з основних недоліків вітрогенераторів – змінної вихідної потужності, що виникає унаслідок зміни швидкості вітру. На сьогодні ця проблема вирішується за рахунок акумуляторів, що вирівнюють потужність в періоди

штилю. Однак, через високу вартість подібних систем підвищується вартість виробленої електроенергії.

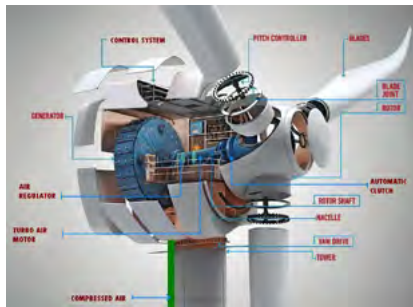
Турбіни нової конструкції від Hybrid Turbines вирішують проблему безвітряної погоди за рахунок використання для вироблення електроенергії попередньо стисненого повітря.

Нова розробка отримала назву SmartGen. Таким чином, замість акумуляторів вона використовує стиснене повітря, що подається турбокомпресорами, які працюють на природному газі або на біогазі.

Ще одна перевага системи SmartGen – можливість монтувати її на вже існуючі вітряки. По-перше, це дозволить підлаштовувати вихідну потужність в залежності від потреб електромережі. По-друге, зробити вітроенергетику більш привабливою для інвесторів.

Також подібна система дозволяє використовувати турбіни більш ефективно. Згідно зі статистичними даними, вітрогенератори виробляють електроенергію протягом 30% часу свого існування.

Розробники вважають, що така технологія буде особливо корисною для сільських регіонів, які є основними виробниками біогазу та можуть стати повністю незалежними за рахунок впровадження гібридних систем, що використовують енергію вітру та біогаз.



Біонафта на основі деревини

Перший у світі виробник біонафти на основі деревини – фінська компанія UPM, що володіє заводом у м. Лаппенранта, почала промисловий випуск рідкого біопалива під назвою «біонафта» на початку 2015 р.

Інвестиції у завод склали 175 млн євро. Технологія виробництва інноваційного продукту базується на розробках самої фінської компанії. Біозавод розташований на майданчику целюлозно-паперового підприємства Kaukas. Щорічний випуск біонафти досягає 120 млн. літрів або 100 тисяч т поновлюваного біодизеля.

Бренд нового палива від UPM дістав назву BioVerno. Біонафта робиться із талової олії – залишків целюлозно-паперового виробництва. Велика частина сировини поступає із заводів групи UPM у Фінляндії.

Використання нового біодизеля знижує викиди парникових газів на 80% порівнянню з традиційним дизелем. Дистриб'ютором фінського біопалива виступає NEOT – північноєвропейський нафтовий трейдер.



Варто відмітити, що будівництво біопаливного підприємства у м. Лаппенранте почалося у листопаді 2012 р. і вже на початку 2015 р. завод став промисловим виробником біонафти.

Гібридний безпілотно́к GL-10

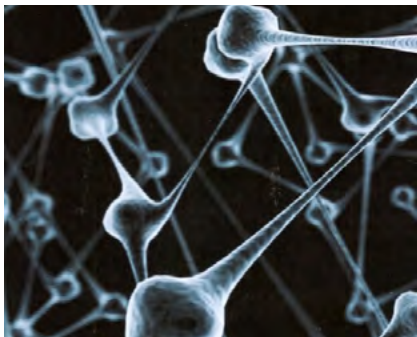
Учені NASA заявили про успішне завершення випробувань гібридного безпілотно́ка GL-10, обладнаного десятима електродвигунами. Про це повідомляє nplus1.ru. Новий літальний апарат має конструкцію, яка включає в себе здатність підійматися в повітря, як гелікоптер, і летіти, як літак.



Безпілотно́к забезпечений десятима електродвигунами, які розміщені на його крилах і хвості. Прототип важить близько 28 кілограмів, а його розмах крил сягає близько 3 метрів. Така конструкція допомагає більш ефективно витрачати заряд батарей і мати покращену маневреність та швидкість апарату.

Таку технологію у майбутньому буде зручно використовувати для доставки вантажів чи просто проводити спостереження за певними об'єктами. Автори проекту хочуть збільшити прототип у декілька разів без втрати ефективності його роботи. Вони сподіваються, що з часом за такою схемою вдасться створити повноцінний літальний засіб, який на своєму борту зможе перевозити людей.

Завдяки нанотехнологіям



Нанотехнології – одно з напрямів, що найдинамічніше розвиваються у науці на даний момент. Чи не щодня з'являються повідомлення про створення нових матеріалів або поліпшення властивостей вже існуючих, а учені розробляють нові методики лікування хвороб. І усе це відбувається завдяки нанотехнологіям.

Композиційні матеріали існують вже досить давно. Наприклад, один

з простих композитів – залізобетон – був запатентований без малого півтори сотні років назад. Але саме використання нанотехнологій дозволило створити нові матеріали, що відрізняються від звичного металу або дерева більш високою міцністю і гнучкістю. Крім того, вони легше і мають підвищену зносостійкість.

Вже зараз нанотехнології використовуються в різних галузях – електроніці, енергетиці, медицині, машинобудуванні, будівництві і інших. Люди регулярно стикаються з ними у побуті, частенько навіть не підозрюючи про це. Нанотехнології активно використовуються у електронних приладах, при створенні засобів гігієни і тканин, у автомобільній фарбі.

Завдяки активному розвитку 3d-друку люди зможуть створювати необхідні у побуті предмети, у тому числі досить складної конструкції, не виходячи із їх будинків.

Серйозний розвиток очікується і у галузі енергетики. Навіщо використати не екологічні паливні ресурси, коли просту сонячну батарею можна роздрукувати дома на звичайному аркуші паперу?

У найближчому майбутньому нанотехнології отримають ще ширше поширення. Одно з перспективних напрямів – створення так званих «розумних» будинків. Концепція повністю автоматизованої квартири існує вже не перший рік. Проте використання нанотехнологій може вивести цю ідею на новий рівень. Наприклад, створити будинок, у якому колір стін мінятиметься залежно від зовнішніх чинників або просто за бажанням мешканця; приміщення, яке провітрюватиметься самостійно, без необхідності відкривати вікно або включати кондиціонер.

Необхідно враховувати, що нанотехнології відносяться до області міждисциплінарних галузей, а це означає, що для освоєння нових професій згодяться знання у галузі хімії, біології, інженерії і багатьох інших.

За найбільш оптимістичними прогнозами, професія нанотехнолога увійде до десятки самих затребуваних вже впродовж найближчих декількох років:

- Фахівець з розробки і виробництва скляних продуктів на основі скло-композитних функціональних матеріалів.

- Фахівець із заміщення традиційних рішень при виборі матеріалів на композитні у будівництві, машинобудуванні і робототехніці, медицині.

- Професіонал, що займається моделюванням властивостей, прогнозуванням життєвого циклу нанотехнологічних матеріалів за допомогою цифрових моделей.

- Високопрофесійний програміст з хорошими знаннями по нано-фізиці і нанохімії.

- Проектувальник програмно-технологічних рішень для «розумних середовищ» (просторів, що комбінують композитні матеріали і «інтелектуальні» компоненти типу чіпів, здатних реагувати на

запити користувача): формуванням заданих властивостей, підбором композитного матеріалу, визначенням умови існування середовища, інтеграцію середовища у загальний простір будинку, офісу або промислового підприємства, виявленням і завданням параметрів безпеки, створенням «дружнього» інтерфейсу. Відповідає за безпеку працівників сфери, кінцевих користувачів продукту і довкілля. Розробляє програми, що дозволяють швидко відреагувати на виникнення негативних наслідків у виробництві, або застосування продуктів.

Людське тіло здатне виробляти електроенергію

Учені з Сінгапурського Національного Університету створили унікальний пристрій, який дозволяє отримувати електроенергію за рахунок тертя об людське тіло.



У багатьох може виникнути питання: навіщо взагалі це треба? Відповідь дуже проста. Отриману енергію можна використати для живлення браслетів або «розумного годинника». Таким чином, пристрій розміром з поштову марку зможе переробляти електростатичну енергію в корисну.

Одна сторона такого міні-генератора кріпиться до шкіри людини, а інша покрита кремнієвою пластиною із золотистою плівкою. Між ними – маленький силіконовий виступ, який збільшує кількість електроенергії, що виробляється.

Тестування пристрою відбувалося таким чином: одній людині приклеїли його на горло, а іншому – на руку. Після цього один з піддослідних почав говорити, а інший стискати руку в кулак. За допомогою тільки таких зусиль напруга на виході складала близько

7,3-7,5 В. Якщо ж по пристрою злегка постукає, то напруга може збільшуватися до

90 В, чого вистачає для роботи декількох світлодіодних лампочок.

Вертикальна вітрова турбіна

Нещодавно компанія Vortex Bladeless презентувала новий дизайн вертикальної вітрової турбіни без лопатей. Такий нетрадиційний варіант вітряка, на думку розробників, пропонує більш ефективний, економічно рентабельний і екологічно чистий спосіб виробництва електроенергії, повідомляє ресурс TreeHugger.com

Нова конструкція нагадує чимось величезну соломинку, оскільки не має більш звичних для вітрових генераторів лопатей (і взагалі ніяких зовнішніх рухомих частин). Принцип роботи такого вітряка полягає не у обертанні, а у використанні такого явища як «вихрова доріжка Кармана» (вихрова доріжка, що складається з вихорів, які по чергово зриваються з протилежних боків тіла).



Розробники зазначають, така конструкція вітрової турбіни дозволить зменшити виробничі витрати на 53%, витрати на обслуговування – на 80% і вартість виробництва на 40%, в порівнянні зі звичайними лопатевими вітровими генераторами.

Наразі створено перший прототип для малих підприємств і житлових будинків Mini (блок потужністю 4 КВт і висотою 12,5 метрів). На черзі – розробка модель Gran (На 1МВт установка для промислових підприємств і комунальних господарств).



Вже до кінця цього року компанія планує випустити комерційні версії своїх незвичних турбін. Компанія вже залучила більше 1 млн євро з приватних і державних джерел. Однак, інформація щодо можливої вартості генераторів відсутня.

Електроенергія за допомогою бактерій

Вироблення електроенергії робиться за допомогою певних бактерій. В результаті життєдіяльності цих бактерій відбувається хімічна реакція,



яка впливає на анод – джерело електронів, що знаходиться під кореневою системою. Катодом служить графіт, розташований на поверхні. Між катодом і анодом виникає напруга. При цьому рослини служать живим каталізатором: з одного боку, в кореневищах рослин бактерії розмножуються активніше, а з іншої – рослини можуть

переробити у біомасу «неістівні» з'єднання азоту, а також поглинати важкі елементи.

У нас є лабораторний зразок. Електрики, яку він виробляє, вистачає для роботи невеликого світлодіодного елементу. Газон більшої площі вироблятиме більше енергії. Спершу ми хочемо облаштувати три-чотири квадратні метри, щоб було легко доглядати, – розповів Микита Волченко, кандидат біологічних наук і викладач Кубанського

держуніверситету (КубГУ)

Нині у лабораторних умовах доки вдається отримати напругу до 9-12 В. Проте, на думку Микити Волченко, потенціал винаходу не до кінця оцінений. Проекти, аналогічні розробці краснодарських викладачів, ведуться і за кордоном. Але у Росії жодна з відомих йому груп учених не вийшла на стадію польового експерименту. Якщо досвід краснодарських учених виявиться вдалим, то вони оформлять заявку на патент.

Варто відмітити, що розробку з Краснодару вже відмітили на професійних конкурсах. Цього року роботи учених КубГУ в області мікробних паливних технологій отримали срібну медаль на Всеросійському конкурсі науково-технічної творчості, а також узяли «золото» на московському міжнародному салоні винаходів і інноваційних технологій «Архимед-2015».

Дизельне пальне з пляшок і пакетів



Коста-риканські вчені навчилися виробляти пальне зі сміття. А саме – із непотрібного нікому пластика.

З пляшок і пакетів виходить дизельне пальне, яке змусить працювати господарську техніку і навіть автомобіль зрушить з місця, впевнені винахідники.

Готовий поки лише прототип, який з одного кілограму пластику здатний вичавити літр пального.

Електрику і воду з хмар

Група інженерів, очолювана російським техніком Андрієм Казанцевим, розширила уявлення людства про альтернативні джерела енергії. Ентузіасти представили концепцію дирижабля-електростанції Air HES (скорочення від air hydroelectric station, або повітряна електростанція), яка буде парити високо в небі, збираючи чисту воду та виробляючи з її допомогою електрику.

Пристрій збирає і конденсує водяну пару, яка, перетворюючись на воду, стікає вниз по довгим трубкам і розкручує турбіну генератора, що знаходиться на землі і виробляє електроенергію.

Розробники стверджують, що прототип станції вже збудовано і концепція випробовується в польових експериментах. Команда провела техніко-економічні дослідження для поліпшення продуктивності Air HES і на даний момент система може збирати до п'яти літрів рідини в годину.

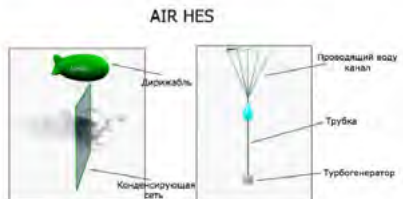
Технологія поєднає в собі три перевірених пристроїв: конденсатор водяної пари, гідрогенератор і дирижабль. Станція запускається в небо на висоту 2100 метрів над рівнем моря і працює в середніх шарах атмосфери, де найбільше купчастих хмар. Воду з хмар збирає сітка, що конденсує водяну пару.

Зібрана таким чином вода потім спускається по легкій трубці, прикріпленої до повітряної кулі. Цієї рідини цілком вистачає для того, щоб організувати швидке обертання турбін на електрогенераторі і подальше вироблення енергії.

Куля може підніматися вище або спускатися нижче, при цьому вся установка залишається на місці. Також система працює за відсутності хмар, збираючи вологу прямо з повітря.

Результати випробування масштабного прототипу показали, що за годину система може зібрати до чотирьох літрів води на кожен квадратний метр конденсуючої мережі, перебуваючи на висоті 1200 м. Повномасштабна модель на необхідній висоті поки протестована не була, проте творці вже планують цей експеримент.

В даний час вони працюють над побудовою повнорозмірного, повністю функціонального прототипу всієї системи. Він повинен бути досить великим і продуктивним, щоб отримувати значні обсяги води і електрики. Команда розраховує, що дирижабль діаметром 18 метрів повинен витримати до 3175 кілограмів навантаження, не втрачаючи висоти.



Володіючи такими розмірами і тим же співвідношенням зібраної води на квадратний метр мережі, станція зможе виробляти в день близько 1,8 кВт електричної потужності на кожні 100 літрів на квадратний метр площі поверхні сітки. Кінцева мета команди – створити конденсуючу мережу, яка видавала б до 185 кВт/день. Якщо розрахунки групи Казанцева вірні, то ця задача буде незабаром реалізована.

На проведення випробувань та побудову повнорозмірної моделі команда збирає гроші за допомогою краудфандінга. Метою кампанії на платформі Indiegogo є залучення \$14 тисяч. Завершивши цей етап, інженери сподіваються залучити бізнес-партнерів та інвесторів, щоб зробити свою розробку комерційним продуктом.



Така станція буде не тільки виробляти енергію в районах, де немає централізованої електромережі, але і допоможе вирішити проблему нестачі питної води у багатьох віддалених областях світу. Зібрана в хмарах вода є чистим

продуктом, який можна буде поставляти на землю і забезпечувати ним людей.

Змонтувати і зміцнити на землі таку конструкцію досить просто. Вона також може бути використана для підняття на велику висоту антени, які також забезпечать зв'язок з іншими регіонами.

Велетенська сонячна електростанція у Франції



У Франції, в гірському регіоні Альпи провінції Верхній Прованс, побудована велетенська сонячна електростанція.

За відомостями українського он-лайн журналу ProfiDom.com.ua, на площі приблизно у 200 гектарів розташовані 113 тисячі фотоелектричних

сонячних батарей потужністю 90 МВт. На будівництво цієї сонячної ферми було витрачено 110 мільйонів євро.

Ця сонячна електростанція є найбільшою у Франції і однією з найбільших у світі і займає площу, приблизно рівну площі князівства Монако.

«Міні-зірка» для виробництва енергії майбутнього

Інженери та вчені працюють над створенням величезної міні-зірки, всередині якої буде відбуватися така ж реакція, як на Сонці. У майбутньому подібний метод буде використовуватися для виробництва електроенергії.

Цей проект, що отримав назву ITER (ІТЕР), здійснюється в дослідницькому центрі Кадараш (Cadarache), розташованому в Екс-ан-Провансі на півдні Франції. Створювана установка буде важити в три рази більше Ейфелевої вежі і займатиме площу, рівну 60 футбольним полям.

Усередині будівлі, що зводиться розміщуватиметься атомний реактор, який, як сподіваються вчені, буде виробляти електроенергію в результаті ядерного синтезу. Він буде здатний виробляти чисту безпечну енергію, що дозволить скоротити залежність від викопних видів палива.

Раніше цього року команда, що працює над реалізацією цього проекту, призначила його нового керівника. Ним став Бернар Біго (Bernard Bigot).

«Ми входимо в стадію виробництва та підготовки до складання», – сказав він у березні, приєднавшись до групи фахівців. Біго також зазначив, що він є частиною нової команди менеджерів, яка була зібрана для того, щоб «проводити дослідження, а також створювати промислову установку».

Усередині майбутнього реактора в зменшеному і контрольованому вигляді відбуватиметься та ж реакція, що і на Сонці, тобто ядерний синтез. Він є результатом зіткнення між собою двох атомних ядер, що викликає виділення енергії у вигляді фотонів.

Вчені сподіваються приборкати цю енергію і знову використовувати її, замінивши тим самим брудні і обмежені форми енергії, які ми використовуємо сьогодні.



Підготовчі роботи в рамках цього проекту були розпочаті ще 1987 року. В даний час його підтримують декілька об'єднань і держав – Євросоюз, а також Сполучені Штати, Росія і Китай.

У процесі реалізації проект ITER постійно стикався з проблемами, і терміни його реалізації постійно відкладалися. Однак вчені сподіваються на те, що початкові роботи розпочнуться вже в 2020-х роках, тоді як сама приборкана енергія з'явиться пізніше.

Проект ITER – на латині це слово означає «шлях» – створювався для того, щоб показати шлях до створення безпечної і мирної енергії. Спочатку він отримав назву Міжнародний термоядерний експериментальний реактор (International Thermonuclear Experimental Reactor), однак від цієї назви довелося відмовитися.

Наноматеріали, які здатні змінити життя

Монітор завтовшки менше міліметра, непромокальний папір, одяг, який не брудниться, що не згорає, – усе це не фантастика, а предмети, які можуть з'явитися у людства вже зовсім скоро завдяки нанотехнологіям. «Нано» – одна мільярдна доля чого-небудь. Людина може побачити неозброєним оком тільки об'єкти величиною більше 0,1 мм. Приведемо приклади 10 недавніх нановинаходів, які здатні зробити (чи вже зробили це) справжню революцію у своїй галузі.

1. Самопідживлюваний рідкий метал

Роботи з рідкого металу з фільму «Термінатор», схоже, не така вже фантастика. Учені з китайського університету Цинхуа створили рідкий металевий сплав з галію, іридію і олова, який може рухатися. Для управління їм використовується електрика, а ось енергія для руху сплаву не потрібна – він уміє виробляти її сам. Як заявили учені, метал здатний сам трансформуватися в різні форми і є біоміметичним. Це означає, що метал імітує біохімічні реакції, хоча сам не є біологічним.



2. Пластир Nanopatch

Учені з Університету Йорка працюють над пластиром, який зможе забезпечити людину усіма необхідними препаратами без необхідності ін'єкцій. Звичайний пластир, прикріплений на руку, оснащений наночастками, які досить малі, щоб проникнути в організм через звичайні пори шкіри. Наночастки розміром у 20

нанометрів проникають в організм, прикріплюються до клітин-збудників хвороби або уражених клітин, вбивають їх, а потім виводяться разом з мертвими клітинами в результаті природних процесів організму.

3. Фільтр-плівка для води

Розливи нафти в океані трапляються досить часто. Щоб уникнути подібних екологічних катастроф, вчені з штату Огайо винайшли спеціальне нанопокриття. При нанесенні його надрібнопористу сітку з нержавіючої сталі, воно не пропускає нафту, дозволяючи воді вільно проходити через мережу. На створення такого нанопокриття учених надихнула природа. Листя лотоса має властивості, які протилежні до нанопокриття, – вони відштовхують воду, а не нафту. При створенні нанопокриття учені імітували поверхню листа лотоса, «надавши» його молекулам миючого засобу. У результаті покриття почало відштовхувати нафту, як лист лотоса відштовхує воду.



4. Освіжувач повітря для підводних човнів

Екіпажі підводних човнів під час тривалих занурень чимось повинні дихати. З повітря постійно видаляється двоокис вуглецю за допомогою хімічної речовини під назвою амін. Але ця речовина додає неприємний запах у повітря. Учені розробили мезопористий моношар», що «самоорганізується, або SAMMS, який може виконувати роботу по очищенню повітря анітрохи не гірше за амін, при цьому не маючи огидного запаху. Новий матеріал настільки пористий, що одна чайна ложка речовини по своїй площі приблизно дорівнює футбольному полю.



5. Нанопровідник електрики

Дослідники Північно-західного університету з'ясували, як створити провідник електрики на основі нанотехнологій. Ці наночастки можуть бути налагоджені так, щоб пропускати струм одночасно в різних,



протилежних напрямках. Чи варто говорити про величезний потенціал цього винаходу і про те, що можна створити ідеальні електропровідники.



6. Наногубка – зарядний пристрій для телефону

Якщо цей винахід запустять у масове виробництво, то потреба в класичних зарядках для телефонів відпаде назавжди. Ця нанотехнологія працює як губка – вона вбирає надлишки кінетичної енергії з довкілля і направляє їх в акумулятор телефона. Матеріал губки виробляє електроенергію при його механічній деформації.



7. Штучна сітківка

В майбутньому, напевно, багато незрячих людей зможуть знову бачити. В Ізраїлі було розроблено наноплівку, призначену для імітації сітківки ока. Вона безпосередньо підключається до нейронів очей, щоб передати нейронній моделювання зображення у мозок. Це допоможе незрячим людям знову набути зору.



8. Одяг, що світиться

У Шанхаї розробляють світло-випромінювані волокна, які можуть бути вплетені у предмети одягу. Нарешті з'явиться можливість носити відповідний одяг у нічні клуби з неоновим освітленням. Кожне волокно складається з нержавіючого сталевого дроту у своїй основі, який потім покривається певними наночастинками, шаром полімеру, електролюмінесцентного матеріалу і

прозорими нанотрубками. Отримані волокна легкі і гнучкі, а також можуть світитися за допомогою електрохімічних реакцій. Працюють ці волокна на меншій потужності, ніж звичайні світлодіодні ліхтарі. Недоліком є те, що світіння триває всього впродовж кількох годин.

9. Наноголки для операцій

Дослідники з Лондона і Х'юстона розробили кремнієві наноголки, які можуть доставляти нуклеїнові кислоти прямо в клітини крізь їх стінки, не ушкоджуючи при цьому клітини. Після того, як голки виконують свою місію, вони залишаються всередині тіла і біорозкладаються упродовж кількох днів. Вже були проведені експерименти зі створення нових кровоносних судин за допомогою цих голок. Також учені вважають, що цей метод згодиться під час трансплантації органів.



10. 3-D принтер хімічних сполук

Як відомо, 3-D принтери вже здатні відштампувати тисячі різних речей. Хімік Мартін Берк з Університету Ілінойса створив 3-D принтер, який за допомогою набору «будівельних блоків» молекул може створити велику кількість різних хімічних речовин. Він уміє створювати молекули, необхідні для ліків, світлодіодів і сонячних батарей, а також деякі хімічні речовини, на синтез яких у хіміків раніше йшли роки.



На Прикарпатті підключають села до енергії сонця

У 2014 році у селах Тюдів, Рошнів та Яворів з'явилися сонячні електростанції та системи вуличного освітлення, які використовують енергію небесного світила.

Проекти було реалізовано в рамках компоненти «Енерго-ефективність» проекту ЄС/ПРООН «Місцевий розвиток, орієнтований на громаду».

Зокрема, у селі Тюдів торік встановили сонячну електростанцію потужністю 1,92 кВт та реконструювали вуличне освітлення протяжністю 3 км – 37 стовпів і 34 ліхтарі. Наразі вироблена сонячною установкою електрична енергія надається у загальну ЛЕП з обліком системою ЛУЗОД і зараховується сільраді на вуличне освітлення за ціною 0,2 грн. за 1 кВт/год. (ціна транспортування ЛЕМ ПАТ «Прикарпаттяобленерго»). Надлишок



електричної енергії Тюдів може використати на одну з бюджетних установ, відповідно до угоди з ПАТ «Прикарпаттяобленерго».

Згідно з даними на 20.04.2015 року, сільська сонячна електростанція виробила 576 кВт/год., за які було сплачено 115,2 гривень – і, відповідно, зекономлено 737 гривень. Як результат, нині 3 км освітленої дороги обходиться Тюдову майже безкоштовно.

На реалізацію ініційованого громадською організацією «Добробут Тюдова» проекту було залучено 219,801 тис. гривень.

У 2014 році також було встановлено сонячну електростанцію (СЕС) у селі Рожнів. Установка потужністю 9,6 кВт нині забезпечує електроенергією дитячий садок «Сонечко». Для реалізації проекту було проведено енергоаудит будівлі, отримано технічні умови, завдання та дозвіл від ПАТ «Прикарпаттяобленерго».

Наразі вироблену СЕС електроенергію Рожнів віддає у загальну ЛЕП із обліком системою ЛУЗОД і розраховується за дитсадок за ціною 0,2 грн. за 1 кВт/год. (ціна транспортування ЛЕМ ПАТ «Прикарпаттяобленерго»). Як і у першому випадку надлишок сільрада може використати на будь-яку бюджетну установу.

Станом на 20.04.2015 року, сонячна електростанція виробила 6 682 кВт/год., за які село заплатило 1336,4 гривень, за ціною 0,2 грн. за 1 кВт/год., і, як результат, зекономило 8552,96 грн. (при ціні 1,48 за кВт/год. (з 01.04.2015 – 1,68 за кВт/год.)). На вивільнені кошти у Рожневі закупили 70 LED-лампочок, які у зимовий час будуть економити електроенергію.

Для впровадження ініційованих ГО «Дбайливий господар» заходів з модернізації системи енергопостачання у дитячому садочку «Сонечко» було залучено 235,099 тис. гривень.

У високогірному селі Яворів облаштували 21 вуличний ліхтар на сонячних батареях.

Наразі автономне освітлення найбільш проблемних місць, де немає ЛЕП, покращило безпеку на гірській, зигзагоподібній дорозі.

У ініційований ГО «Гуцульська фундація» проект реконструкції вуличного освітлення з використанням енергії сонця було інвестовано 305,512 гривень.

Як зазначає заступник начальника управління економічного розвитку, торгівлі і туризму Косівської райдержадміністрації Микола Никифоряк, по компоненту «Енергоефективність» у районі загалом залучили 760,412 тис. гривень. З них: проект СВА – 69,98%, обласний бюджет + районний бюджет – 22,33%, сільські бюджети – 1,44%, кошти ОГ – 6,25%.

Всього у 2014 році за допомогою Проекту МРГ у соціально-економічний розвиток населених пунктів Косівщини було залучено 1,451 354 млн гривень, 690,942 тис. гривень з яких пішли на компонент «Енергозбереження». За ці кошти у сільських школах, дитсадках та амбулаторії району перекрили дах, оновили систему опалення, замінили вікна та двері.

Приготування їжі на грилі

Приготування їжі на грилі – вельми популярний спосіб порадувати себе смачним блюдом. Тим не менш, традиційний гриль не зовсім зручний: тут потрібне вугілля, яким можна забруднитися, є відкрите полум'я, плюс приготовані на вогні продукти збагачуються канцерогенами (у всякому разі, так вважають деякі медики). Та й гриль не можна з собою взяти в туристичний похід – надто вже він важкий і незручний. Але можна використовувати й інші рішення. Наприклад, гриль, який працює на сонячній енергії.

Такий гриль готує страву, використовуючи сонячні промені, фокусує на циліндрі, в якому і розміщується їжа. За словами розробників, працює такий гриль швидко – їжа готується в лічені хвилини. Крім того, «сонячний» гриль може працювати навіть вночі, завдяки акумуляції енергії у світлий час доби.

Пристрій досить легкий, тому його можна брати з собою в похід. Плюс ніякого бруду – вугілля і все інше тут не потрібні. Гриль абсолютно безпечний – відкритого вогню немає, плюс зовнішня поверхня не нагрівається, так що ніхто не отримає опіків.

Вартість GoSun Grill не надто низька, і становить від \$ 349 до \$ 599 за попереднім замовленням. Розробники вже зібрали необхідну кількість коштів на Kickstarter, і незабаром система потрапить на ринок.

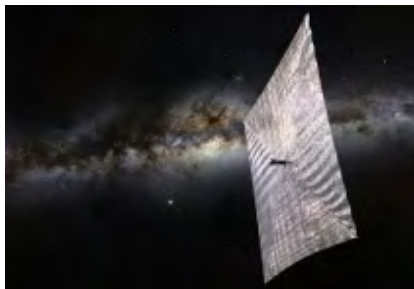
Тяга графенових вітрил

Вчені з Китаю запропонували відправляти в космос кораблі, що працюватимуть за допомогою сонячних вітрил, створених на основі графену. Графен пропонують використовувати, як основу для без паливних двигунів космічних апаратів, повідомляє видання «Економіка сьогодні».

Дослідники і вчені Нанькайського університету, шляхом плавлення графену, отримали так звані «графенові губки», що представляють собою накладені одне на одного м'які листи на основі двовимірною з'єднання.

Пізніше вченим вдалося зрушити таку губку з місця шляхом фокусування на неї сонячного світла за допомогою лінзи.

Таке спостереження дозволило науковцям створити досить перспективне припущення – поглинаючи енергію сонця, графен випускає електрони, які й примушують його пересуватися в протилежному від



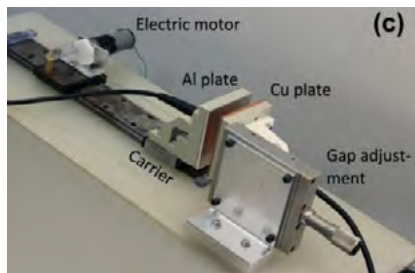
світла напрямку. Однак вченим досі не ясно, чому частинки рухаються точно в певному напрямку, а не хаотичним чином.

«Випадковий» експеримент наштовхнув китайських вчених на думку, що у вакуумі цей «ефект відштовхування» може бути настільки сильним, що змусить рухатися космічні апарати.

Автори проекту вважають, що тяга графенових вітрил у кілька разів вища, ніж у вітрил, що працюють на основі тиску сонячного світла. Однак, через втрату графеном електронів вітрило здобуває позитивний заряд, тому наразі залишається відкритим питання про його нейтралізацію.

Енергія в малих масштабах

Отримання електричної енергії в невеликих кількостях стає цілим



напрямком розвитку нових технологій. Маючи можливість генерування «своїх» електроенергії навіть в невеликих дозах дозволить працювати багатьом електронним приладам та пристроям, щоб забезпечити повну місцеву енергетичну потребу.

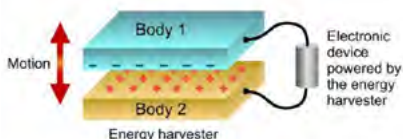
Фінські вчені саме працюють над подібними способами генерування, не претендуючи на величезні

обсяги енергії, які можна отримувати, наприклад, від атомних станцій. Адже вирішення проблеми з енергією в малих масштабах дозволить отримати практично невичерпний електричний заряд для повсякденного користування мікроелектронікою.

Принцип нового приладу по виробленню електроенергії полягає в різній роботі виходу матеріалу. Робота виходу – мінімальна кількість енергії, необхідний для «відривання» електрона від твердого тіла.

Прилад складається з двох матеріалів, які мають різну роботу

виходу. Вони між собою з'єднані в електричне коло. Через це матеріали починають набувати протилежні електричні заряди. Якщо ж тіла з таких матеріалів почати переміщувати відносно одне одного, через виникнення в них електромагнітних взаємодіючих сил, то вони будуть генерувати енергію. Власне цю енергію і перетворили фінські вчені в електрику.



Як приклад, таке джерело енергії зможе замінити звичайні акумулятори живлення в кардіостимуляторах та в інших подібних медичних приладах.

Вчені розраховують, що на ринку вони зможуть подати повноцінний працюючий варіант вже через 5-6 років.

Створено пальне з рослин

Audi створила синтетичне пальне з рослин. Новий бензин має октанове число 100 і називається E-benzin

Авто-концерн Audi спільно з французькою компанією Global Bioenergies оголосили про створення синтетичного пального з рослин, що повністю згорає. Новий бензин має октанове число 100 і називається E-benzin.

Науковці заявили, що це “справді перший випадок, коли ми створили справжнє паливо з рослин”.

Ще минулого року у Global Bioenergies розпочала реалізацію пілотної програми з виробництва ізобутану з перероблених продуктів, у яких є цукор. Наприклад, велика кількість глюкози міститься у кукурудзі.

Сам ізобутан є одним з компонентів, який застосовується у нафтохімічній промисловості і може використовуватися при виробництві пластику, синтетичного палива та ін.

Отримана французами речовина була відправлена у Німеччину для переробки в абсолютно чисте паливо, що має високе октанове число.

Ізооктан в даний час використовується, як присадка, яка поліпшує якість палива. Проте його також можна використовувати і як окреме паливо.

Головна перевага E-benzin – воно не містить сірки і бензолу, тому нешкідливе. Крім того, високе октанове число цього палива дозволяє використовувати його у високо-компресійних двигунах більш ефективно.

Після багатьох тестів та випробувань Audi зможе почати комерційне виробництво синтетичного пального з рослин.

Енергія сонячних штучних солоних водойм

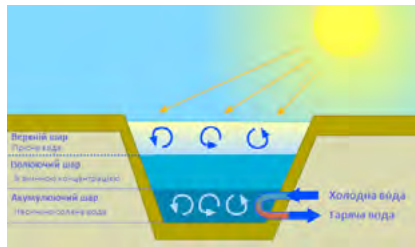
Ще одним способом використання сонячної енергії є робота сонячних штучних солоних водойм. Таку водойму можна використовувати влітку для отримання гарячої води, а взимку як джерело низькотемпературної теплоти для підвищення температури пари холодоагенту теплової помпи безпосередньо перед компресором.



Сонячний солоний ставок – неглибокий (2–4 м) басейн з насиченим розчином солі. Нижня частина шару води під дією сонячної радіації нагрівається навіть до температури 100°C.

Висока температура такого басейну пояснюється наступним чином: в традиційних водоймах, при нагріванні води її щільність зменшується через термічне розширення – нагріта вода підіймається вгору, віддаючи тепло повітрю, а на її місце опускається холодна вода. Це підтверджується на морі – вода не перегрівається вище 25–30 градусів. А в сонячному басейні такої конвекції немає тому, що в насиченому розчині солі високої щільності, який знаходиться при дні, по мірі нагрівання щільність підвищується через ріст розчинності солі у воді і цей ефект перевищує дію розширення рідини. Сіль в гарячій воді розчиняється швидше, ніж в холодній, в основному за рахунок дифузії. Відповідно до цього, при нагріванні придонного шару кристали солі швидше переходять в розчин, збільшуючи щільність.

Механізм віддачі тепла від дна, яке нагрівається сонцем і придонного шару – це тільки теплопровідність через ґрунт вниз, через бокові відкоси і шар нерушної води вгору.



Основну частину енергії у сонячному спектрі несуть короткохвильові – видимі – і ультрафіолетові промені, які слабо поглинаються у товщі води і досягають дна. В такому басейні частина сонячного випромінювання – інфрачервоного спектру повністю поглинається верхнім шаром прісної води, короткохвильового спектру починає поглинатися більш низькими шарами води, а та частина випромінювання, яка не поглинулась – поглинається темним дном. Енергія, відбита від дна, частково поглинеться водою на зворотному шляху.

Верхній шар басейну складається з прісної води, з товщиною 0,1–0,3 м, де відбувається рух рідини. Цей шар повинен бути чистим, без хвиль, щоб зменшити конвективну складову втрати тепла. Нижче знаходиться градієнтний шар – фактично ізолюючий, в якому концентрація розчину підвищується вниз. В придонному шарі допускається конвекція. Корисною енергією такого басейну є теплота, акумульована в цьому шарі. Її можна використовувати для теплопостачання.

Для сонячних солоних басейнів можна використовувати відходи соляних виробництв, які мають велику частку хлориду магнію. Поверхню закривають плівкою. Такі ставки можуть накопичувати і розсіяне або відбите світло. Сонячний солоний басейн є одночасно колектором і акумулятором тепла.

У 1980-і роки в Ізраїлі створили сонячний став площею 250 тисяч м², біля якого збудували паротурбінну фреонову електростанцію потужністю 5 МВт. У Австралії експериментували на площі 1000 м² з використанням водонепроникної глини. У порівнянні зі звичайними ТЕС виграш сонячної ставкової сонячної електростанції в тому, що не потрібні затрати на доставку палива і вивезення відходів.

Едослідження новозеландських вчених про озеро Ванда (Антарктика). Воно прогрівається за рахунок сонячної енергії до самого дна на глибину 70 м через прозорий лід товщиною 4 м. Температура води біля дна 27°C. На поверхні озера немає снігу через сильні вітри і високе випаровування. Короткохвильова сонячна радіація практично безперешкодно проникає через дуже прозорий лід у воду і нагріває дно. Від дна відбивається вже довгохвильова радіація, яка майже вся поглинається водою, нагріваючи її. Нагріта біля дна вода дуже солоні і важча за прісну – залишається внизу і тримає там тепло.

Навіть в альтернативній енергетиці є дуже багато внутрішніх альтернативних рішень, які дозволяють збільшити споживання дармової сонячної енергії.

Створений генератор синтезу газу

Учені Вірменії створили генератор синтезу газу, яким уже зацікавилися за кордоном.

Установка дозволяє отримувати енергію з соломи, тирси і лушпиння соняшнику.

Отриману масу засипають в спеціальний верстат. Температура і якість горіння біомаси не поступаються вугілля.

Пеллети у півтора рази важче за воду. Тому вони горять повільно, як вугілля. З одного кілограма гранул можна отримати 2 куб. м газу. Його собівартість у рази нижча. Наприклад, 1 кг пеллет разом з усіма витратами обходиться всього у 7 центів, – пояснили на виробництві.

Якщо до цієї конструкції підключити котел, то можна повністю обігріти будинок площею 200 кв. метрів, це буде дешевше за газ у чотири рази. Контракт на шість установок розробники вже підписали з Кіпром.

Варто зазначити, що у Вірменії такі генератори збираються встановлювати в теплицях.

Місцеві учені планують налагодити виробництво азотних добрив, які отримуватимуть з біогазу.



Ефективність чорних сонячних панелей



Один з найпопулярніших варіантів поновлюваних джерел, особливо при жаркому кліматі, це енергія сонця. Але для того, щоб уловити сонячне світло і перетворити його на електрику, треба мати сонячні батареї, також відомі як фотоелектричні елементи.

Сонячні батареї представляють особливий інтерес для дослідників, тому у цій області дуже часто

з'являються нові технології. Так, дослідники Університету Аалто, що опублікували роботу у *Nature Nanotechnology*, оголосили, що вони створили сонячні панелі з сонячного кремнію, які мають ефективність 22,1%. Що це означає і як порівняти цю технологію з усіма іншими?

Наведені з найбільш поширених типів сонячних батарей, про які ви могли чути, і те, як вони працюють. В даний момент домінують на ринку сонячні батареї з кристалічного кремнію.

У 2011 році 90% всіх сонячних елементів були виготовлені з кристалічного кремнію. У ідеальних умовах вони можуть перетворювати в електрику 25% сонячного світла. З цим показником порівнюють інші типи фотоелементів. Недоліком цієї технології є те, що конструкції сонячних панелей дуже громіздкі.

Тонкоплівкові сонячні елементи дешевше у виробництві, ніж кристалічні. Ці елементи, виготовлені із з'єднань кадмію, у 75 разів тонше і можуть поглинати сонячне світло краще, ніж кремній. Їх головними перевагами є гнучкість і мала вага. Чому ж вони не такі популярні? Тому, що в перетворенні сонячного світла у електрику вони не так ефективні, як їх конкуренти з кристалічного кремнію.

Минулого року у лабораторних умовах тонкоплівкові досягли максимуму ефективності 20,4%.

Сонячні елементи з чорного кремнію аналогічні кристалічним. Різниця лише в тому, що панелі обробляються інакше і у результаті мають чорний колір. Чому ж вони привернули увагу?

Згадайте про те, як носити чорну футболку у жаркий літній день. Чорний колір, як правило, поглинає більше сонячного світла і допомагає батареям зібрати більше енергії.

Це привабливий варіант для місцевості з не занадто сонячною погодою. Досі при обробці кремнію, що надає йому чорний колір, ефективність перетворення сонячного світла у енергію падала. Тому показник 22,1% у новому дослідженні виглядає перспективно.

Паперова батарея

Паперова батарея, що складається, недорога, і може генерувати невелику кількість енергії. Приносить щось нове у мистецтво оригамі, японську техніку складання фігурок з паперу. Інженер з Бингемтонського університету у Нью-Йорку розробив батарею з паперу, яка генерує електрику за допомогою життєдіяльності мікроорганізмів у краплі «брудної» води на папері.



Як пояснюється у липневому номері журналу Nano Energy, рідина у системі містить бактерії, які можуть виробляти енергію для створених на папері біосенсорів. Це буде особливо корисно у тих випадках і тих місцях, де доступ до електроенергії обмежений.

«Будь-який органічний матеріал може бути джерелом живлення бактерій, та і джерелом бактерій він може бути», розповідає Сіокен «Шон» Чой (Seokheun «Sean» Choi), інженер, що розробив батарею. «І нам не треба думати, як помістити воду з бактеріями всередину батарей, адже папір сам може ввібрати її, завдяки капілярному ефекту».

Батарею можна скласти до розмірів сірникової коробки і вона використовує дешевий повітропроникний катод, виготовлений з рідкого нікелю, розпорошеного на одну сторону паперу. А згадана техніка оригамі використовується, щоб створити об'ємні нарощувані структури батарей, з оригінальних плоских.

Також варто зазначити, що ця розробка не вимагає використання спеціальних п-матеріалів, як це було у минулих розробках батарей на основі паперу.

Створення однієї такої батареї для роботи біосенсорів, досить мікроват енергії, коштує близько 5 центів. На даний момент для аналізу роботи паперові біосенсори потребують ручного збору даних. Точний збір даних, за допомогою спеціальних пристроїв. Але Чой отримав три роки, грант на \$300, 000 від Національного наукового фонду США, щоб зробити автономну систему, яка дозволить зробити паперові сенсори незалежними від інших пристроїв.

Носовий обтічник вітряків збільшує вироблення ними електрики



Носовий обтічник може встановлюватися на вже існуючі вітряки, збільшуючи вироблення ними електрики. General Electric випробовує у Каліфорнії новий тип вітрової турбіни. Центральна частина її лопатей закрита великим опуклим обтічником, а 90-метрова вежа являється не цілісною, як у конкурентів, а складається із сталевих ферм, обтягнутих поліестеровим покриттям. Про новинку розповідає GE Reports.

Технологію, при якій її вітряк використовує куполоподібний

обтічник, у компанії назвали ecoROTR. Вітровий генератор такого типу випробовується GE з травня 2015 року на околиці пустелі Мохаве. Поки його експлуатація підтверджує результати ранніх випробувань в аеродинамічній трубі. Вітряк номінальною потужністю У 1,7 МВт виробляє на 3% більше енергії, ніж його аналоги без такого обтічника.

Куполоподібна 18-метрова 900-кілограмова насадка, зроблена з алюмінію, не дає вітру проходити через лопаті у центрі, де він у найменшій мірі сприяє розкручуванню ротора. Обтікаючи її з усіх боків, вітер потрапляє на віддалені від центру частини лопатей. Як пояснюють в GE, з точки зору механіки лопаті є різновидом важелів. Чим коротше плече використовує такий важіль, тим важче йому розкручувати ротор.

Зростання потужності вітряка на 3% може здатися невеликим, але сьогодні у США вже 5% всієї електроенергії виробляється такими

установками, зазначають розробники. Тому застосування нового обтічника на усіх американських вітрових електростанціях дало б зростання вироблення електроенергії більш ніж на 6 млрд кіловат-годин на рік.

Окрім оснащення вже існуючих вітряків, обтічники можна встановлювати і на нові вітрові турбіни, де їх використання обіцяє ще більшу віддачу. Центральні



частини лопатей, які прикриває такий обтічник, зараз по суті не працюють. Проте, якщо лопаті майбутніх вітряків почнуть кріпити прямо до нього, це дозволить подовжити робочу довжину лопатей і збільшити ними робочу площу.

Вид нової вежі зсередини; відмова від суцільної конструкції значно понизила її масу і дозволила значно збільшити ширину і стійкість конструкції

З 135 м загальної висоти експериментального вітряка 90 м дає вежа, також виконана за новою технологією. Сьогодні сталеві вежі вітряків виконують цілісними, а робити їх ширше 4,5 м не дозволяють можливості доріг і мостів загального користування. Між тим, оптимальна ширина вежі, виходячи з вимог її стійкості, – 9–10 метрів.

Щоб вирішити це протиріччя, інженери GE спроектували вежу, що збирається зі сталевих ферм. Після їх стикування проміжки між фермами здатні породити завихрення, що знижують ефективність вітряка, закриваються тканим матеріалом на основі поліестеру.

Використання такої конструкції дозволить продовжити нарощування висоти веж вітряків, що збільшує їх продуктивність, але чомусь останніми роками сповільнилося через вищеописані труднощі з транспортуванням широких веж.

Нині вітроенергетика по всьому світу продовжує швидко зростати. У 2014 році її загальні потужності досягли 370 ГВт. Всього минулого року було введено 51 ГВт нових вітрових електростанцій, лідером у цьому відношенні була КНР (більше 22 ГВт), на другому місці – Німеччина, на третьому – США.

ХІІ. Декілька найфантастичніших бажань, які можуть стати реальністю



Якщо мегапроекти, про які піде мова у нашому огляді, колись будуть реалізовані, то вони стануть величезним досягненням людства. Адже, як показує практика, у один прекрасний момент втілюються навіть найфантастичніші бажання.

Космічний ліфт

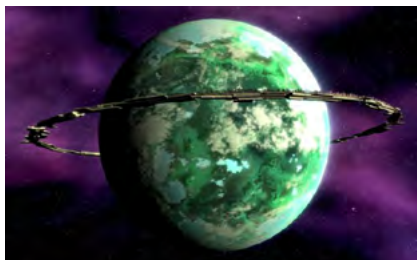
Космічний ліфт пропонується побудувати для транспортування матеріалу з поверхні Землі на орбіту. Пропонувалися багато варіантів, але найбільш реальним виглядає той, при якому вантажі будуть виводитися на геостаціонарну орбіту поблизу екватора. Сучасні технології не дозволяють побудувати такий ліфт, але вчені припускають, що передові розробки вуглецевих н-трубок зможуть витримати навантаження.



Орбітальний кільце

Орбітальне кільце – це, по суті, один з типів космічного ліфта, відрізняється він тим, що обертається навколо Землі на орбіті (обертається кабель поміщений на низьку навіколоземну орбіту над екватором).

У межах цього кільця можливий рух уздовж кабелю за допомогою надпровідних магнітів. Також з орбітального кільця є атмосфера, вода, рослини і тварини. Величезні стіни з боків внутрішньої структури, а також відцентрова сила, що виникає при обертанні кільця, запобігатиме

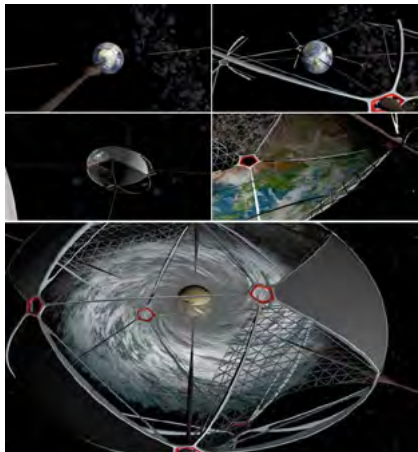


Гало

У перший раз колосальна структура «Гало» була описана у романі письменника-фантаста Ларрі Нівена. Вона представляє собою гігантські (від тисяч до сотень мільйонів кілометрів) металеві кільця у космосі. На внутрішній частині кільця є атмосфера, вода, рослини і тварини. Величезні стіни з боків внутрішньої структури, а також відцентрова сила, що виникає при обертанні кільця, запобігатиме



витоку атмосфери у космос. Зовнішню поверхню усівають зоряні електростанції і вікна. Це передбачає, що частина кільцевої структури порожниста і використовується для обслуговування і вироблення енергії.



Глобус Кассус

Глобус Кассус – проект швейцарського архітектора і футуролога Крістіана Вальдфогеля. Відповідно до цієї концепції передбачається використовувати масу Землі, щоб побудувати гігантський пустотілий об'єкт з екосферою на його внутрішній поверхні.

У результаті житлова поверхня, придатна для проживання людей, збільшиться у мільйони разів. Сонячне світло буде надходити через два величезних вікна, а гравітація буде створюватися завдяки відцентровому ефекту. Екосфера буде обмежена екваторіальною зоною,

тоді як тропічні зони з низькою гравітацією і розрідженою атмосферою будуть придатні лише для плантацій. Полярні регіони не матимуть ні ваги, ні атмосфери, і тому будуть використовуватися для зберігання сировини та виробничих процесів.



Топополіс

Топополіс – це по суті величезна населена труба, яка завдяки обертанню має силу тяжіння на внутрішній поверхні. Подібна трубоподібна структура може бути кілька разів «закручена» петлею навколо зірки. Концепція була придумана Петом Гюнкем і

згадана Ларрі Нівен у творі «Більше, ніж світи». Довжина таких населених циліндрів – сотні мільйонів кілометрів, а діаметр кілька кілометрів.



Зоряний двигун

Зоряні двигуни – різновид гіпотетичних m-структур, які використовують випромінювання зірки, щоб генерувати корисну енергію. Деякі варіанти використовують цю енергію для створення тяги, прискорюючи всю її систему в заданому напрямку.

Сфера Дайсона

Сфера Дайсона – гіпотетична m-структура, вперше описана Фриманом Дайсоном. Такою «сферою» має стати система орбітальних сонячних супутників-електростанцій, яка повністю охопить зірку і буде вловлювати більшу частину випромінюваної зіркою енергії.

Також Сферою Дайсона може бути куляста гігантська оболонка, яка охопить всю зірку і добру половину її системи, і на якій зможуть жити люди.



Морська електростанція – шлях до порятунку планети

У вік інноваційних технологій, де щодня винаходять щось нове, все залежить від простої електричної розетки. Точніше, від потоку часток, що біжить по дротах, і називається електричною енергією. Традиційні шляхи її добування дуже затратні і неекологічні. Тому постійний пошук альтернативних джерел отримання енергії сьогодні як ніколи можна актуальний.

Морська електростанція – це проект під назвою CETO, який реалізує енергетична компанія Carnegie Wave Energy Limited, що базується в місті Перт, Австралія. Буї-станції перетворюють енергію океанічних хвиль в електрику. Плавуча електростанція вже встигла довести свою ефективність, за 16 років, починаючи з 1999 р. компанією розроблялися різні моделі.

Почавшись з маленького прототипу, потужністю всього 80 ватів, сьогодні це вже схожі на величезних океанічних медуз станції, здатні виробляти до одного мегавата електроенергії! Чи це не ще один шлях до збереженню екології нашої Планети?



Харчові бактерії спіруліну і освітять, і нагодують



Концептуальні і корисні світильники були представлені на Міжнародній дизайнерській виставці. Зелені каплеподібні посудини містять харчові бактерії – спірулін. Крім освітлення, завдяки фотосинтетичним процесам, такі лампи зможуть нагодувати людину.

Завдяки світлу і теплу, зростає всередині посудини харчових бактерій спіруліну. Періодично їх можна виймати по частинах з

«лампи» і вживати у їжу – спірулін надзвичайно корисний, оскільки у його основі – білок. Синьо-зелені водорості, таким чином, будуть і приміщення освітлювати, і відігравати роль декоративних рослин для тих людей, у кого немає ніякої можливості завести свій особистий садок.

Створений перший комп'ютер, здатний до навчання



Китайські вчені розробили обчислювальну машину, здатну обійти середньостатистичну людину в тестах на IQ. Розроблена машина здатна навчатися і обійти людський мозок у традиційних тестах на коефіцієнт інтелекту.

Комп'ютерні фахівці з американського ІТ-гіганта Microsoft спільно з вченими з Науково-технічного університету Китаю планують наділити машину тими ж здібностями до міркування, якими володіє людина. Це дозволить

техніці усвідомлювати зв'язок між словами і навчитися принципам їх використання у сучасній мові.

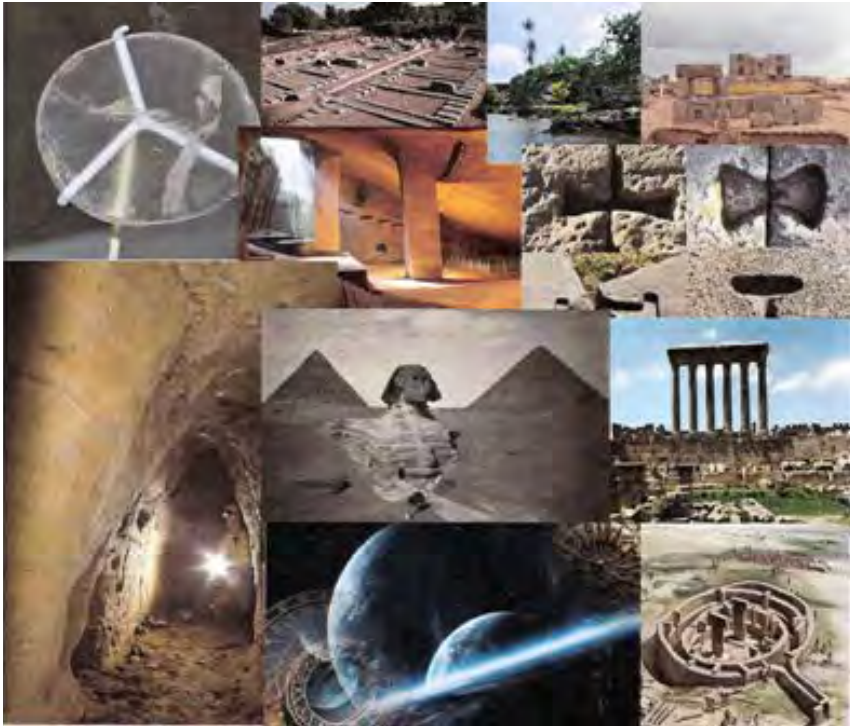
Розробники змусили комп'ютер вивчити масивний блок зразків тексту, щоб він не лише запам'ятав слова та їх синоніми, а й контекст, в якому слова з кількома значеннями використовуються для вираження різних предметів і явищ.

В ході проходження понад 200 різних тестів на коефіцієнт інтелекту машина показала кращий результати, ніж середньостатистична людина. Отже, підкреслює видання, ученим вдалося створити перший комп'ютер, здатний до навчання, що стало «черговим кроком до майбутнього, в якому супер-інтелектуальні роботи правлять людством залізною рукою».

Самі ж дослідники називають результати виконаної ними роботи «неймовірно обладійливими».

XIII.

Археологічні знахідки, таємниці яких поки так і залишаються нерозкритими



Знання сучасної людини про давні культури дуже обмежені. Але дійшли до нашого часу архітектурні артефакти, які дають привід вважати, що багато тисячоліть тому на нашій планеті існували достатньо розвинуті цивілізації, про які забули. Надаємо огляд археологічних знахідок, таємниці яких поки так і залишаються нерозкритими.

1. Давні пристрої

Стародавні цивілізації знали набагато більше і були більш розвинені, ніж припускали вчені ще років двадцять тому. Археологи виявили ряд древніх пристроїв – від планісфери до прообразів батарей. Найвідоміші знахідки – лінза Німруда і антикітерський механізм. Лінза Німруда, вік якої оцінюється приблизно у 3000 років, була виявлена під час розкопок стародавньої асирійської столиці Німруда. Деякі експерти вважають, що лінза була частиною стародавнього телескопа вавилонян. А це означає, що вони володіли передовими знаннями в астрономії. Знаменитий антикітерський механізм (200 р. до н.е.) було створено, щоб розраховувати рух сонця, місяця і планет. На жаль, люди можуть лише здогадуватися про те, навіщо і як було створено багато стародавніх пристроїв, і чому древні знання про них зникли.



Лінза Німруда зі столиці Ассирії

2. Імперія Рама

Тривалий час вважалося, що індійська цивілізація виникла лише у 500 р. до н.е. Однак відкриття, зроблені у минулому столітті, відсунули походження індійської цивілізації на кілька тисяч років. У долині Інду було виявлено міста Хараппа і Мохенджо-Даро, ідеально сплановані навіть за сучасними мірками. Культура Хараппі також залишається загадкою. Її коріння приховані у століттях, а мова досі не розгадана вченими. У місті немає будівель, які свідчили б про різні соціальні класи, немає храмів чи інших культових споруд. У жодній іншій культурі, у тому числі Єгипті та Месопотамії, не було такого рівня планування міст.



Свідectва існування давньої індійської імперії Рама.

3. Печери Лонг

Лонг китайці називають ще одним чудом світу. Систему з 24 печер було абсолютно випадково виявлено у 1992 році. Час виникнення печер датується 2 ст. до н.е. Незважаючи на її титанічний обсяг (щоб вирубати такі печери у твердих породах, потрібно було б видалити близько мільйона кубічних метрів



Печери Лонг.

каменю), не було знайдено жодних свідчень будівництва. Різьба, що покриває стіни і стелі печер, виконана в особливій манері і сповнена символів. За офіційно непідтвердженою інформацією, сім виявлених гrotів повторюють розташування семи зірок сузір'я Великої Ведмедиці.



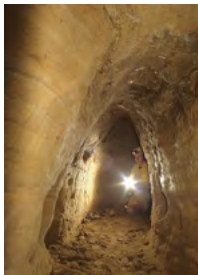
Нан Мадол.

4. Нан Мадол

На штучному архіпелазі у Мікронезії неподалік від острова Понпеї знаходяться руїни стародавнього доісторичного міста Нан-Мадола. Місто побудоване на кораловому рифі з базальтових брил, вага яких досягає 50 тонн. Місто перетинають безліч каналів і підводних тунелів. Частина його вулиць затоплена. Масштабність цієї споруди можна порівняти з Великою Китайською стіною або

египетськими пірамідами. При цьому немає жодного запису про те, хто збудував місто і коли воно було побудовано.

5. Тунелі кам'яного віку



Тунелі кам'яного віку.

Від Шотландії до Туреччини під сотнями неолітичних поселень археологи знайшли свідчення існування великої мережі підземних тунелів. У Баварії довжина деяких тунелів доходить до 700 м. Той факт, що ці тунелі збереглися протягом 12 000 років, є свідченням неабиякої майстерності будівельників і величезних розмірів первісної їх мережі.

6. Пума Пунку і Тіуанако



Мегалітичні руїни Пума Пунку і Тіуанако.

Пума Пунку – мегалітичний комплекс поруч із стародавнім доінкським містом Тіуанако у Південній Америці. Вік мегалітичних руїн вкрай спірний, але археологи однак стійкі в тому, що вони старші пірамід. Імовірно руїнам 15 000 років. Масивні камені, використані у будівництві, вирізані і підігнані один до одного настільки точно, що можна не сумніватися – будівельники явно володіли розвиненими знаннями про різання каменів, геометрію і у них були інструменти, що дозволяють це робити. У місті також була функціонуюча іригаційна система, каналізація та гідравлічні механізми.

7. Металеве кріплення

Продовжуючи розмову про Пума Пунку, варто зазначити, що на цьому будівництві, а також у храмі Коріканча, стародавньому місті Ольянтайтамбо, Юрок Румі і в стародавньому Єгипті для скріплення величезних каменів використовувалися спеціальне металеве кріплення. Археологи виявили, що метал виливали у пази прорізані в каменях, а це означає, що у будівельників були портативні заводи. Незрозуміло, чому ця технологія й інші методи будівництва мегалітів були загублені.



Металеве кріплення.

8. Загадка Баальбека

У результаті археологічних розкопок у Баальбеці (Ліван) були знайдені одні з найкраще збережених римських руїн у світі. Особливо таємничим це місце робить мегалітичний курган, на якому римляни побудували свої храми. Кам'яні моноліти цього кургану важать до 1 200 т кожен і є найбільшими обробленими плитами з каменю у світі. Дехто з археологів вважає, що історія Баальбека налічує близько 9000 років.



Баальбек у сучасному Лівані.

9. Плато Гіза

Велика піраміда у Єгипті ідеальна з точки зору геометрії. Як стародавні єгиптяни домоглися цього – невідомо. Цікаво й те, що ерозія Сфінкса, як довели вчені, сталася через опади, а пустелею дана область стала лише 7000–9000 років тому. До додинастичного періоду відноситься і піраміда Мікеріна. Вона так само була побудована з блоків вапняку і саме з тими ж слідами ерозії, що і Сфінкс.



Плато Гіза – таємниче і знакове місце.



Храмовий комплекс Гібеклі-Тепе.

10. Гібеклі-Тепе

Датований кінцем останнього льодовикового періоду (12 000 років тому) храмовий комплекс у південно-східній частині Туреччини був названий найважливішим археологічним відкриттям сучасності. Стародавня кераміка, писемність, вже існуюче колесо і металургія – для його будівництва повинно мати рівень розвитку, далеко виходячи за рамки розвитку палеолітичних цивілізацій. Гібеклі-

Тепе складається з 20 круглих структур (досі були розкопані лише 4) і майстерно вирізаних колон до 5,5 метрів заввишки і вагою до 15 т кожна. Ніхто не може з упевненістю сказати, хто створив цей комплекс і звідки у його творців були передові знання кладки.

Чи є зв'язок характеру людини з тим, хто вона за гороскопом

Особливості особистості людини, схоже, все-таки залежать від того, хто вона за гороскопом.

Соціологічні опитування демонструють: приблизно третина людей вірять в астрологію. І особливо того, що від знака зодіаку залежить доля. Не зовсім так, вважає Марк Гамільтон (Mark A. Hamilton) з університету Коннектикуту (University of Connecticut). І обґрунтовує свою думку у статті, опублікованій в останньому номері журналу *Comprehensive Psychology*.



Аналіз, який провів учений, показав: зв'язок характеру людини з тим, хто вона за гороскопом, все-таки існує. Гамільтон виявив її, зіставивши особливості особистостей майже трьохсот видатних діячів культури, науки і політики з датами їх народження.

Особливо багато знаменитостей виявилось серед Стрільців, Козерогів, Водоліїв, Риб і Овнів – знаків, власників яких астрологи вважають мрійливими і креативними. Трохи менше унікумів серед «наполегливих» Тельців, Львів і Скорпіонів, схильних до того ж до неврастенії.

Вчений робить висновок, що зовсім вже довіряти астрології не варто, але використовувати її для приблизної оцінки тієї чи іншої людини можна. Оскільки якийсь «грубий» зв'язок рис характеру та знака зодіаку проглядається принаймні статистично.

Природа «зіркового» зв'язку невідома. Але гіпотези на цей рахунок існують.

Приміром, і за даними дослідника Євгена Виноградова, обдаровані люди частіше з'являються на світ взимку. До такого висновку вчений дійшов тим же шляхом, що і його послідовник Гамільтон. Він теж виписав дати народження знаменитих художників, поетів, письменників, учених – перевірів понад 20 тисяч осіб, крім того вивчив біографії 757 нобелівських лауреатів з 61 країни.

Пік народження геніїв припав у Виноградова на лютий, спад – на серпень. Аналогічна закономірність, як запевняє дослідник, діє і в Південній півкулі, але строго навпаки: більше знаменитостей народжується в червні, і менше – в лютому.

Виноградов пояснював феномен спалахами на Сонці, число яких, як правило, збільшується з січня по березень. Можливо, що підвищена сонячна активність якимось чином впливає на мозок новонародженого і він отримує поштовх у своєму розвитку.

Інша думка

Астрологія – шарлатанство, астрологи – брехуни.

Ось кілька експериментів, за допомогою яких вчені доводять безглуздість гороскопів і їх укладачів:

Паризький статистик Мішель Гоклен вивчив архівні дані, що містять дату, час і місце народження 41000 жителів Європи. Серед них були 16 000 відомих вчених, артистів, письменників, спортсменів, а також 25 000 простих людей. Гоклен прийшов до висновку, що положення планет і сузір'їв у момент народження людини ніяк не пов'язано з типом її особистості і родом занять.

Американський фізик Джон Мак-Джерві досліджував розподіл дат народження 17000 вчених і 6000 політичних діячів за знаками зодіаку. І ніяких закономірностей не виявив. Розподіл, за даними вченого, був абсолютно випадковим.

Економісти з університету Джорджа Вашингтона Джон Беннет і Джон Барт вирішили перевірити, чи дійсно знаки зодіаку впливають на майбутню професію. Зокрема, вчені перевіряли тезу, що у ввійскові йдуть ті, чий знак «управляється» Марсом. Результат був негативний.

Канадські дослідники відібрали 200 дітей, народжених на початку березня 1958 р. Ретельно відстежували їх долю і розвиток протягом 25 років. Підсумок: немає ніякої схожості між дітьми, народженими в один і той же час.

Голландські вчені запросили 44 астролога. Кожного помістили в окрему кімнату, щоб не було можливості поспілкуватися один з одним. Всі астрологи отримали одне й те саме завдання: скласти гороскопи 7 осіб, дати народження яких були записані на картці. У підсумку вони передбачили зовсім різні події, які очікують цих людей.

І все ж... Статистика дивовижна річ. Якщо їй вірити, то дійсно виявиться, що зірки прихильні до одних і «відвертаються» від інших – комусь обіцяють бути розумними і багатими, а комусь підступними і нещасними.

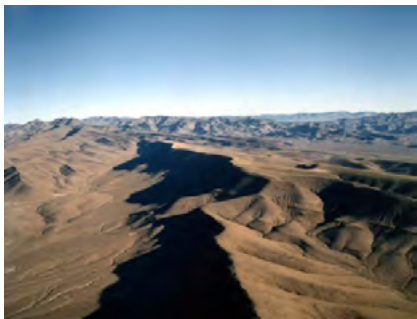
XVI.

Негативні наслідки на регуляторно-управлінському рівні енергією квантової свідомості сучасного суспільства



Пісня про променевих котів в зоні ЧАЕС із досвіду інших держав

В даний час у Америки немає ніяких планів щодо зберігання ядерних відходів. Проте одного разу був надзвичайно амбітний план: поховати їх під горою на 10 000 років.



У Америці в 1983 році, невелика плата в одну десяту пенні за кіловат-годину, почала з'являтися на рахунках за електроенергію. Гроші мали піти на Юкка-Маунтін, «зморшку землі» на краю полігону в Неваді. Вона мала перетворитися на масивну гробницю атомного століття. Відходи атомних електростанцій і зброї зберігатимуться там упродовж щонайменше 10 000 років, поки радіоактивність не впаде до безпечного рівня.

Держави і цивілізації можуть потьмяніти і зникнути, але Юкка-Маунтін стоятиме.

У 2014 році, коли Міністерство енергетики США зібрало 30 мільярдів доларів до фонду утилізації ядерних відходів, воно тихо перестало збирати плату. Перестало, тому що так вирішив суд, тому що ядерного сховища Юкка-Маунтін не існує. П'ять миль тунелів – із заявлених сорока – вже були вирізані у камені, але ніяких радіоактивних відходів там не зберігали. У 2010 році адміністрація президента США скасувала грандіозні плани на Юкка-Маунтін. Три з половиною роки по тому суд ухвалив, що федеральна установа не може стягувати мито незрозуміло за що.

Одна справа – спостерігати тривалу відсутність сховища ядерних відходів Юкка-Маунтін, але зовсім інша – політичне марення: 30 мільярдів доларів грошей платників податків було зібрано на будівництво міфічної гори.



Але Юкка-Маунтін більше цього. Амбіції, що стоять за нею, перевищують термін служби будь-якого політика, чи то два роки або шість років на посаді. Американці намагалися побудувати структуру, яка простояла б довше Великих пірамід Єгипту, довше будь-якої побудованої людьми будівлі, довше життя будь-якої мови. Дивлячись в

минуле на 10 000 років, складно не розглядати Юкка-Маунтін в занадто міфологічних термінах.

Ми можемо уявити собі майбутніх землян, які думатимуть про Юкка-Маунтін, сховища ядерних відходів в зоні ЧАЕС, укриття ЧАЕС, інші ядерні сховища у різних країнах, так само, як ми про Парфенон або Стоунхенджі – незрозумілі масивні конструкції, просочених чужою духовністю.

Десять тисяч років можуть бути легендарним часом, але зберігання ядерних відходів – це нагальна і практична проблема для людства. Це проблема, коли неймовірні тимчасові рамки стикаються з людськими, коли бачення великого стикається зі звичайними і дрібними перешкодами.

Радіація залишається жажливою загрозою: невидимою, тихою, без тіні і запаху небезпеки. У забруднених зонах ви можете побачити людей, драпірованих у костюми на все тіло і оснащених лічильниками Гейгера. Вони можуть бути схожі на членів сакральної секти, їх вабить невидимою силою.

За досить високих рівнів радіація проходить через тіло, пошкоджуючи тканини таким чином, що про це відразу стає відомо. При низьких, але все ще небезпечних рівнях ви не побачите, не відчуєте, не почувєте радіацію, що проходить через вас, але про це може дізнатися ваша ДНК, оскільки вона отримає мутації, почне копіювати і ділити клітини, поки в один прекрасний день вони не стануть раковими. Це прокляття може десятиліттями залишатися в тіні.

У 1981 році Міністерство енергетики США зібрало цільову групу, яка має була вирішити питання: як зв'язатися з майбутнім?

Серед консультантів-експертів виявилися інженери, археологи, лінгвісти і фахівці з невербальної комунікації. Група отримала назву Human Interference Task Force і завдання з'ясувати, як утримати людей майбутнього подалі від глибокого геологічного сховища ядерних відходів Юкка-Маунтін.

Сховищу потрібен був якийсь фізичний маркер, який протримався б 10 000 років, так що цільова група розглядала різні матеріали, метал, бетон, пластик. Також маркер мав відвадити, а не привернути людей, як Стоунхендж, піраміди або інші монументи, які радують туристів тисячі років. Маркер має бути попередженням. Але як попередити людей майбутнього, культури і мови яких будуть абсолютно іншими?



На додаток до фізичного маркера, цільова група порекомендувала «сну передачу», яка могла б зберегти попередження для майбутніх поколінь. Навіть зараз, коли мова мутує сама по собі, легенди і міфи залишаються незмінними. Уявіть собі епос Гомера або «Беовульф», але на більш тривалій часовій шкалі. Повідомлення, написане сухою мовою, мало на увазі б, що населення навколо Юкка-Маунтін розповідало б історії, які включали б увічнені знання про «особливе» місце.

Томас Себеок, лінгвіст, пішов ще далі. Він запропонував посіяти і виховати цілий фольклор навколо Юкка-Маунтін і навіть винайти щорічні ритуали, в ході яких переказувалися б історії про сховище. У цих історіях навіть не потрібно було б пояснювати науку про радіацію; вони просто натякали б на більшу небезпеку.

«Фактична» істина «буде ексклюзивно захована – і це ми можемо назвати драматичним акцентом – на» атомне священство «», – пише Себеок.



У ті десятиліття, коли Юкка-Маунтін перебувало в стадії розробки, інтерес до сховища виявляли люди у 800 милях вгору по західному узбережжю Ханфорді, штат Вашингтон. Ханфордская ядерна резервація виробляла майже весь плутоній, який входив в ядерний арсенал США під час холодної війни. Потім його вивели з експлуатації. Тепер на місці резервації найбільший проект з очищення навколишнього середовища в країні.

Двісті з гаком мільйонів літрів радіоактивних відходів заточені в 177 сталевих резервуарах під землею. Відходи варіюються від рідких до твердих і схильні витікати з старіючих резервуарів у підземні води.

Звичайно, у планах такого не було. Ідея полягала в тому, щоб побудувати завод на території, де радіоактивні відходи можна було б змішувати з розплавленим склом і заливати у сталеві колони, створюючи непроникні ядерні труни, які потім вирушили б під Юкка-Маунтін. Але очищення в Ханфорді було жахливо неправильним. Завод вітрифікації, який мав відкритися 2011 року, досі не завершений. Крім того, навіть якщо вдасться благополучно зміцнити й опечатати радіоактивні відходи в Ханфорді, досі немає місця для їх зберігання.

А радіоактивні відходи продовжують витікати.

Якщо спуститися по західному узбережжю від Ханфорді, можна потрапити в Карлсбад, Нью-Мексико, будинок Waste Isolation Pilot Plant (WIPP), сховище ядерних відходів в пустелі, яке за фактом було побудовано.

Але, на відміну від Юкка-Маунтін, WIPP призначене тільки для обробки низькоактивних відходів. Воно може ізолювати речі, які були в контакт з радіоактивним матеріалом, але самих побічних продуктів ядерних реакторів – немає. Рукавички, інструменти та інше обладнання, що використовується для обробки плутонію й урану, упаковуються у бочки, які потім зберігаються в тунелях у родовищах природної солі. Згодом сіль збирається навколо бочок, поміщаючи відходи в мінеральну гробницю.

Проблема довготривалого зберігання відходів в WIPP залишається реальною, але суто теоретичною. Лише коли WIPP буде закрито і опечатано, план щодо попередження людей майбутнього буде приведено в рух. У даний час попередній план включає серію п'ятнадцятиметрових гранітних пам'ятників, на яких викарбувані попередження на семи мовах.

Але, як і Юкка-Маунтін, WIPP було предметом більш фантастичних і неймовірних пропозицій. У 1991 році з цього приводу скликали міждисциплінарну групу для вивчення проблеми спілкування з майбутнім. В результаті з'явилася пропозиція і створити ландшафт з шипів, і помістити попереджувальні повідомлення:

«Це місце повідомлення ... і частина системи повідомлень ... зверніть увагу на нього! Надіслати це повідомлення було важливо для нас. Ми вважали себе могутньою культурою. Це місце не є почесним місцем ... нічого значущого і важливого тут немає ... нічого цінного тут немає. Тут те, що небезпечно і огидно для нас. Це повідомлення попереджає про небезпеку».

У лютому на WIPP трапився обвал, потім пожежа, в результаті чого радіоактивні матеріали потрапили до вентиляційної шахти, що призвело до опромінення 21 робітника на поверхні. З тих пір WIPP закритий і може не відкритися упродовж багатьох років.

Оскільки ідея будівництва Юкка-Маунтін згорнулася, Міністерство енергії хотіло відправити радіоактивні відходи високого рівня WIPP, змішані з розплавленим склом (оскловані). Але цьому плану не судилося реалізуватися.

Як міг розірватися циліндр з радіоактивними відходами на WIPP? Офіційне розслідування вказало на хімічну реакцію між азотною кислотою і слідами металів в барабані. Але ця реакція відбувається лише при високих температурах, тому підозра впала на інший компонент циліндра: так званий котячий наповнювач. Котячий наповнювач використовується



для стабілізації радіоактивних відходів, але недавно підрядник перейшов від наповнювача на пластиковій основі до наповнювача на основі пшениці. Гниюча пшениця могла створити досить тепла, щоб запустити хімічну реакцію, яка зруйнувала циліндр.

У 1984 році німецький журнал *Zeitschrift für Semiotik* (журнал з семіотики (Семіотика, або семіологія (від грец. *σημειωτικός* – такий, що має ознаки від грец. *σημείον* – знак, ознака, грец. *σημα* – знак) – наука, яка досліджує способи передачі інформації, властивості знаків та знакових систем в людському суспільстві (головним чином природні та штучні мови, а також деякі явища культури, системи міфів, ритуалів), природі (комунікація у тваринному світі) або в самій людині (зорове та слухове сприйняття тощо)). Іншими словами, семіотика – це теорія знаків та знакових систем) опублікував дюжину академічних відповідей про те, як залишити послання, що дійде через 10 000 років. Варіанти варіювалися від просто дивних до фантастичних. Один запропонував створювати бочки, які не можна було б відкрити без неймовірних технічних навичок. Інший – створити серію попереджень у вигляді концентричних кіл, які розширювалися б разом з розвитком мови. Пара семіотиків, Франсуа Бастід і Паоло Фабрі, взяли за основу ідею Себеока про ядерні фольклорі, але прийшли до абсолютно дивних рішень.

Вони запропонували створити «променевих котів», істот, шерсть яких змінювала б колір у присутності радіації – отакі ходячі і муркочучи лічильники Гейгера. Але це лише частина історії. Ще семіотики запропонували запустити у фольклор байку або приказку, що коли кіт змінює колір, краще бігти.

Найпрекрасніше в цій історії те, що хтось взяв ідею Бастід і Фабрі за основу і написав пісню про променевих котів. За задумом автора, пісня повинна була стати настільки чіпкою, що передавалася б з покоління в покоління упродовж 10 000 років. Променевих котів немає. Ядерного сховища Юкка-Маунтін немає. Але пісня про них є.

У Ханфордї немає фантастичних істот, але є кролики, голуби, ластівки і перекотиполе. За час роботи Ханфордської резервації це місце перетворилося на національний заповідник, незайманий сільським господарством та промисловістю. Люди ходять туди в походи.

Але на думку програми біологічного контролю Ханфордї, дика природа має потенціал розширити радіологічний вектор. Кролики, борсуки, ховрахи можуть розносити радіоактивні відходи на тисячі гектарів. Їх слід було б відстрілювати. Навіть крихітні терміти і мурахи могли б розкопати радіоактивний матеріал. А ще є перекотиполе, чие коріння може проникати на десять метрів у землю і висмоктувати радіоактивні відходи. Взимку коріння висихає, а перекотиполе відправляється у подорож, перекидаючись вітром. У 2010 році ханфордці зловили тридцять таких радіоактивних бур'янів.

Коли-небудь ядерні відходи дійсно будуть зберігатися під скелею, овіяну фольклором і попередженнями, що зберігаються по 10 000 років. Але поки на місці цієї ідеї лише перекотиполе, як одвічний символ нудьги і бездіяльності. А що маємо ми?

Історія розвитку негативної енергії квантової свідомості у сучасному суспільстві

Москва.



Стосовно великих і гордих фінських племен: мокші, мері, муроми, весі, печори, мещері, пермі, марі – великороси вчинили страшний злочин, присвоївши їм абсолютно далеке ім'я – Русь, замість їхнього ж таки споконвічного – Моксель! Брехня з розмахом...

...Питання, як постала ростовсько-суздальська земля або, як її у давнину називали, «Залешанська», – завжди було у тумані, покрите одвічним мороком

імперської облуди. І, як ми переконаємося, у цих діяннях імперії крився доволі прагматичний резон.

Великоросам завжди хотілося починати свою історію не з якихось «сумнівних» князювань, а з появи Москви і великих московських князів. Мовляв, погляньте, як усе в нас сходиться: Київ почав утрачати свою велич і вплив, а Москва, як і личить спадкоємиці, перебрала до своїх рук слов'янську спадщину та слов'янську велич.

Цим намагалися вселити собі й «інородцям», на енергетично-квантовому рівні свідомості, закономірність права Московії, а згодом великоросів, на спадщину Великого Київського князівства та права «збирання землі російської». Але сама Москва і Московія як князівство виникли у часи татаро-монгольського панування над суздальською землею, з веління хана Менгу-Тимура. Бо лише хан мав право подарувати землю й дозволяв створити поселення.

Ось про що свідчить історія:

«5 березня 1303 року помер князь Данило... Московське князівство було настільки маленьким, що Данило, зважаючи на все, не став ділити його уділи між своїми п'ятьма синами» (з великоросійських джерел).

А ми знаємо, що він такого права не мав. Князь у всьому був залежний від хана.

Князь Данило, який народився 1261 р., став першим удільним Московським князем орієнтовно у 1277 р. Точна дата не відома досі. У

1319 році Іван, четвертий син Данила, прозваний згодом Калитою, став новим Московським князем. Відтоді почала «рости вшир» Московія, відтоді вона стає відомою. Так з'явилася Москва й московське князівство.

Ми дослідимо це питання докладніше і переконаємося, що саме сини Олександра Невського на честь великих заслуг батька одержали право та можливість створити новий князівський престол у володіннях Золотої Орди. Олександр справді був відданий Орді й служив їй заповзятю.

Однак повернімося до суздальської землі.

Дослідимо деякі беззаперечні факти з життя тієї землі з 1120 до 1237 року. Отже, звернемося до фактів історії. А запозичимо їх такі з великоросійських джерел, щоб нас не звинувачували у їх сумнівності. Хоча світові й українські джерела не містять «спокоєнвічно заданої» великоросійської міфології.

Що нам незаперечно донесла історія з тих далеких часів? До початку XII століття Велике Київське князівство на сході й північному сході слов'янської землі закінчувалося Чернігівською землею.

На той час рід київських князів Рюриковичів неймовірно розрісся, бо лише Володимир Мономах після своєї смерті у 1125 р. залишив вісьмох синів, не враховуючи дядьків, братів, онуків. Але були ще Ярославичі, Ізяславичі, Всеволодовичі, Святославичі, Мстиславичі та інші.

Ясна річ, усієї цієї князівській братії Рюриковичів не вистачало «престолів». Кому щастило, той, сівши у своєму князівстві, яке іноді було маленьким поселенням із клптиком землі, намагався, по-перше, ладити з населенням «міста», аби зберегти за собою та своїми спадкоємцями «престол», а по-друге, поглядав на сусідів, Рюриковичів, як би прихопити чужі «престоли» для збагачення.

Цей період став визначальним для майбутнього слов'янських і фінських племен.

Юрій Долгорукий – один із молодших синів Мономаха – залишився, волею долі, без князівського престолу і, згідно з тодішніми законами, змушений був іти в услужіння до старших братів і дядьків або, зібравши дружину на кошти, що дісталися у спадщину, вирушити на пошуки й завоювання власного «престолу».

А оскільки Рюриковичі на південь ходили доволі значними силами, знаючи молодечтво південних сусідів, довелося Юрію Довгорукому вирушити у безпечну, як на ті часи, «Залешанську землю».

В ту пору ці землі не входили до складу ні Чернігівського, ні Переяславського князівств.

Землі фінів були відособлені. Інакше, як і всі інші, були б поділені між спадкоємцями Мономаха. А щоб читачі не думали, нібито автор мовить щось «від себе», ось слова видатного російського історика, професора В.О. Ключевського, – і надалі його слова ми будемо використовувати:



Професор
В.О. Ключевський

«Юрій Долгорукий, один із молодших синів Мономаха, був першим серед цілої низки князів Ростовської області, яка при ньому відокремилася у окреме князівство: до того часу ця чудська глушина слугувала придатком південного князівства Переяславського».

Відшукавши на карті Переяслав, розташований південніше Києва, зрозуміємо, що вислів: «слугувала придатком південного князівства Переяславського» – є грубою натяжкою або, простіше кажучи, вигадкою, бо «придаток» лежав за тисячу кілометрів у непрохідних драговинах і нетрях, а до того ще й за чернігівськими володіннями. Так хитро писалася великоросійська історія.

Ми знаємо – окремі київські князі зрідка ходили у північно-східні завоюницькі походи. Деякі з них, як Святослав, навіть Волзьку Булгарію воювали. Але це не дає права стверджувати, що ростовсько-суздальська земля була власністю чи то Рюриковичів, чи то Великого Київського князівства.

Ця «своєрідна думка» висловлена побіжно. Для великороса такі діяння природні, вони не потребують доказів. Адже можуть вони нині безапеляційно стверджувати: «Чеченська земля – це Росія». І жоден розсудливий росіянин не обурюється з відвертої неправди.

Спрацьовує логіка великороса, яка нагадує міркування відомого Попандопуло: «Мое, мое, мое... і це мое».

Прийшовши у «Залешанську землю» та знайшовши «престол», тобто пристанище, Юрій на певний час осів у тих землях, знайшов жінку серед місцевого племені, мав дітей.

Треба бути неабияким фантазером, аби припустити, що в ту глухомань, крім князя-невдахи і його дружини, «потік» слов'янський народ. Навіть дружина князя була геть нечисленною.

У глухих заболочених тайгових на ті часи землях фінських племен мокша, меря, весь, мурома, мещера було вельми непросто прогодувати юрмисько ледарів.



Навіть саме минуле князівського роду Рюриковичів заперечує факти «перетіку» плину подій. Згадаємо: ні за Олега, ні за Ігоря, ні за Ярослава або ж Мономаха, приходячи у Київ, Чернігів, Переяслав, Вишгород або йдучи з них, коли народ проганяв князя, селяни не «перетікали» з місця на місце разом із князем.

Князів лише запрошували слов'янські громади правити і захищати їх, а самі громади жили на своїй історичній батьківщині.

Князі були зайдами, часто відображали інтереси племен і міст, але сам народ ніколи за ними не бігав. Маємо ще один брехливий постулат

російської історії на енергетичному-квантовому рівні свідомості. Не можна підмінювати історію розвитку слов'янських племен Русі історією розмноження і «перетоку» династії Рюриковичів.

Так, на думку радянського антрополога Герасимова, міг виглядати князь Андрій Боголюбський.

Тут, на півночі, народився у Юрія Долгорукого син Андрій, якого великороси прозвали «Боголюбським».

«Це був справжній північний князь, істинний суздалець-залешанин за своїми звичками й розумом, за своїм... вихованням. На півночі прожив він більшу частину свого життя, зовсім не бачив півдня Русі. Батько дав йому в управління Володимир на Клязьмі, маленьке суздальське передмістя, що недавно виникло, і там Андрій княжив понад тридцять років, не побувавши у Києві».

Професорові В.О. Ключевському дуже хочеться возвеличити початок правління, як князя Юрія, так і Андрія. Однак для величчя не було підстав, бо князівські хороби – дерев'яні зруби, що опалювалися «по-чорному», і «величчя» північного князя полягала лише у можливості безкарно грабувати місцеві фінські племена.

Породжений і вихований у лісовій глухомані, серед фінського племені, князь Андрій закономірно порвав зі старими київськими звичаями, зі старою батьковою дружиною, тобто зі сторонньою знаттю. Іншого не могло бути. Середовище давалося взнаки.

Він знайшов підтримку у «молодшій дружині», набраній з фінських племен, у молодих місцевих «отроках», рідних йому по материнській крові.

«Точнісінько так само не любив Андрій і старшої батькової дружини. Він навіть не поділяв із боярами, дружиною своїх розваг, не брав їх із собою на полювання, велів їм, за висловом літописця, «осібно втіху творити, де їм завгодно», а сам їздив на полювання лише з кількома отроками, людьми молодшої дружини.

Нарешті, бажаючи панувати неподільно, Андрій прогнав із Ростовської землі, слідом за своїми братами і племінниками, й «передніх мужів» батька свого, тобто великих батькових бояр. Так чинив Андрій, як зауважував літописець, бажаючи бути «самовладцем» усієї Суздальської землі» (В.О. Ключевський).

У цих словах, як і скрізь у своїй історії, великороси «трішки» брешуть. Питання не у бажанні бути «самовладцем» – на самодержавстві московити звихнулися. Питання в іншому.

Бояри – дружинники, які прийшли з батьком Андрія і підкорили племена моخشу, мурому, мешчеру, весі, мерю, а точніше – країну Моксель, мали іншу психологію і енергію квантової свідомості. Це були освічені, як на той час, люди, колективістських дій і способу мислення, виховані демократією київської землі. Вони й там, у Суздалі і Ростові, намагалися насаджувати свої погляди й методи дій.

Але князь Андрій Боголюбський був породжений і вихований у фінському середовищі. Він із дитинства засвоїв звичаї фіно-мордовських племен. Недарма ж давній літописець стверджував, що це був справжній «князь-залешанин», тобто князь-варвар чи, по-іншому, князь-дикун.

Саме ті часи стали початком великоросів, з'явилася так звана «суздальська земля». Пізніше від неї відбрунькувалися володимирська, тверська, московська, рязанська та інші.

Князі розмножувалися швидко і за дуже короткий час (50–80 років) на кожне фінське селище, на кожен обжитий фінський закуток було посаджено князя Рюриковича, народженого від матері мерянки, весянки, муромчанки, татарки або мещерки. Інакше не могло бути. У завойовницькі походи київські князі ніколи не брали з собою жінок. Згадайте слова С. М. Соловйова.



Рис. 325. Район розширення в 1174 р. (додаток до: Андрій Боголюбський на Київі: 1 — розширення Андрія Боголюбського в цей час; 2 — розширення Андрія Боголюбського; 3 — розширення Андрія Боголюбського в Київ.

«Залешшя» проти Києва

Саме так з'явилася фінська суздальська земля, а згодом – фінська Московія. Згадаймо – свого часу подібні процеси відбувалися і в київських слов'янських землях. Але якщо великороси повністю згодні з таким розвитком подій на землях віковичного слов'янського Києва, то стосовно Суздаля й Московії вони вдалися до різного роду вигадок про «перетікання» слов'янських племен.

Облуду видно неозброєним оком. Вона потрібна для пояснення спорідненості фінської Московії зі слов'янським Києвом. Згодом ця спорідненість мала б підтвердити

право Москви на «збирання землі російської».

Ось іще приклад, який спростовує вигадки.

У 1169 році князь Андрій Боголюбський, після жорстокого бою захопив Київ. Ми знаємо – на київський престол сідало багато князів, котрі мали і не мали на те права; були випадки військового захоплення київського престолу. Але князі київської землі ніколи не зазіхали на слов'янські святині – київські храми. Андрій же, захопивши Київ, розорив і місто, і храми.

«Андрій Боголюбський із союзниками взяли Київ «списом» і «на щит», приступом, і розграбували його (1169 р.). Переможці, за розповідями літописця, не щадили нічого у Києві, ні храмів, ні жінок, ні дітей: «були

тоді у Києві усі люди в стогоні й тузі, в скорботі нерозважній і сльозах безперестанних» (В.О. Ключевський).

Зверніть увагу: сотні років нам намагалися втовкмачити, що прийшов князь-слов'янин, християнин і зруйнував православні святині. Несусвітня брехня! Неозброєним оком помітно: прийшов варвар, який не має ані найменшої спорідненості з цією землею, з київськими святинями.

Тут і виникає закономірне питання: чи мав Андрій Боголюбський слов'янське коріння, чи був він сам християнином? Відповідь очевидна: слов'янські святині Києва не були святинями для князя-залешанина, виплеканого фінським племенем у чужій землі.

І професор В. О. Ключевський заявив: «В особі князя Андрія великорос уперше виступив на історичну сцену».

Такий він – перший великорос!

Такі родинні зв'язки Києва із Суздалем (Московією).

Автор розуміє – не всі великороси подібні до цього варвара-залешанина. Але поява першого такого великороса-князя дуже симптоматична. Всі наступні правителі Московії, а відтак держави Російської, були заражені зневагою до законів і людської моралі інших народів...

У чому розум Андрія – сказати важко: чи в бандитизмі, чи в злодійстві. Здавалося б, будь-яку людину оцінюють за сукупністю діянь. А християнська мораль князя Андрія його діяннями не підтверджена.

Однак тут ми стикаємося з найбільшим парадоксом у мисленні великороса у його енергії квантової свідомості: усе, що робилося для звеличування Московії, – будь-яка мерзота, будь-яка підлість стосовно слов'янських сусідів і супротивників – вихваляється. Усе, що зроблено на шкоду Московії, – піддається анафемі.

Київ спалили – добре, пограбували Новгород – чудово. Але програвати у бійці майбутньому московітові не личить, то ганьба на голову Московії. Немає іншої логіки та енергії квантової свідомості у великороса-державника!



Москалі руйнують Київ

Взяття Києва військами Андрія Боголюбського. Ілюстрація з підручника «Історія для дітей шкільного віку», Львів, 1934 р.

І ще: всі автори-історики Російської імперії, а згодом – радянської, без докору совісті, як щось саме собою зрозуміле, переносять на суздальську, а далі на московську землі поняття «Русь» і «Руська земля» з першого дня появи Суздаля й Москви. Але ми переконуємося, з тих же російських джерел, що це далеко не так, якщо не сказати жорсткіше – абсолютно не так!

У суздальську землю втік князь-невдаха з роду Рюриковичів, якому не дісталось престолу на Русі. Русь – це слов'янські племена. І раптом, за велінням великоросів, так звана суздальська земля, населена фінськими племенами на чолі з князем Рюриковичем, стає частиною руської (слов'янської) землі, простіше кажучи – Руссю.

Найбільший парадокс історії! Найбільша облуда, складена великоросами на потребу власної імперії, яка нічого спільного не має з істиною. Брехня з розмахом.

Поміркуймо: адже не стали із приходом князів-норманів стародавні кияни-поляни, деревляни, сіверяни, уличі, дуліби – норманами. Ні! Нікому навіть у страшному сні не примариться, що з приходом у Київ князя Олега і його дружини всі слов'янські племена раптом почали іменуватися норманськими, або норманською землею.

А всі індіанські племена Центральної та Південної Америки не стали іспанцями або іспанською землею після захоплення їх короною Іспанії. Залишилися індіанцями – навіть після того, як на індіанський престол зійшов віце-король Іспанії.

Але стосовно великих і гордих фінських племен: мокші, мері, муроми, весі, печори, мешері, пермі, марі – великороси вчинили страшний злочин, обікравши все: імена, землю, звичаї, приторочивши їм абсолютно далеке ім'я – Русь на енергетично-квантовому рівні свідомості, замість їхнього ж таки споконвічного – Моксель! Ще одна засаднича брехня російської історії!

Володимир Великий був киянином, що лише підтверджує право Києва на Крим, а ніяк не Москви



Неуки сучасного режиму нашого північного сусіда здивували істориків порівнянням Криму з «Храмовою горою». Історики кажуть, що теза режиму Росії про хрещення князя Володимира у Херсонесі лише підтверджує право України на Крим.

Під час своєї промови перед Федеральними зборами президент Росії назвав Крим святим місцем для російських православних і порівняв його з Храмовою горою у Єрусалимі. Отже він хотів підкреслити важливість анексії півострова, але лише здивував істориків, – пише сьогодні

Bloomberg. Далі нагадав він, що у 988 році князь Володимир прийняв хрещення у Херсонесі, з чого почалося поширення християнства у Київській Русі. За словами його, саме тому для російських православних «Крим такий же святий, як Храмова гора для мусульман або іудеїв».

«Князь Володимир був киянином, а не москвичем і це радше підтверджує право Києва на Крим, а не Москви», – сказав російський історик Андрій Зубов, який втратив роботу у МГУ через порівняння анексії Криму з аншлюсом Австрії у 1938 р. нацистським режимом Адольфа Гітлера.

Видання пише, що кримський міф російського президента додає релігійності конфронтації Росії проти США і Євросоюзу. Однак історики кажуть, що його легко розвіяти. За словами Зубова, на сьогодні у колі істориків існує сумнів, що князь Володимир дійсно був хрещений у Херсонесі. Дуже ймовірно, що він став християнином у селі Василів Білоцерківського району Київської області.

«З релігійної точки зору, Київ значно важливіший для російських православних паломників, ніж Крим», – сказав теолог диякон Андрій Кураєв. Він додав, що порівняння Криму і Храмової гори «не коректне». В цей же час, прес-служба Російської православної церкви відмовилася надати інформацію, скільки російських паломників насправді відвідали Херсонес.

«Історична частина промови була дуже дивною. Більшості росіян не сподобається порівняння їх з євреями, а Криму з Єрусалимом.», – сказав колишній радник Кремля Гліб Павловський. Історики розвіяли міф невігласа президента Росії та його негативну енергію квантової свідомості про Крим.

Статистичні дані теж грають не на користь міфу президента Росії про Крим. Згідно з результатами дослідження «Фонду громадської думки», лише 25% росіян знають, що князь Володимир хрестив Київську Русь. А опитування, проведене у травні 2015 р., вказує, що лише 31% росіян бували у Криму.

Раніше президент вимагав швидше переписати історію окупованого Криму і теж згадував хрещення князя Володимира у Херсонесі. Але Володимир Великий, якого згадував президент Росії, був князем Київської Русі, столиця якої розташовувалася у місті Києві.

На той час, кінець Х ст., на території сучасної Москви були болота. Датою заснування нинішньої столиці Росії за офіційною версією вважається 1147 (реально століттям пізніше). Сама ж Росія за версією українських та багатьох західних вчених не є прямим спадкоємцем Київської Русі.

З боку Росії упродовж тривалого часу спостерігається значна кількість спотворень з української історії на регуляторно-управлінському рівні енергією квантової свідомості росіян у російському за централізованому суспільстві.

Про автора

Циганенко В.О. народився 19 лютого 1942 року в с. Городещина, Поліського району, Київській області. Після отримання середньої освіти закінчив гірничо – промислове училище на Донеччині, отримав кваліфікацію машиніста – механіка гірничих комбайнів та гірничих машин. Працювати розпочав в 1961 р. робітником очисного вибою на шахті 3-5 «Сокологорівка» тресту «Першотравеньвугілля», Луганської області. Після служби в Радянській армії у 1971 р. закінчив Київський політехнічний інститут, отримав кваліфікацію інженера-електрика з електропостачання промислових підприємств, міст та сільського господарства і був направлений на роботу в Київські міські електромережі інженером групи погоджень служби кабельних ліній, з 1972 р. – старшим інженером. З 1973 р. призначений головним інженером Північного району Київської міської електромережі. У 1976 р. був переведений в Київміськбуд № 7 Головніськбуду на посаду головного енергетика треста. Повернувся у Київенерго і з 1980 р. став працювати в центральній диспетчерській службі на посаді диспетчера енергосистеми. 26 квітня 1986 року з 8.00 до 20.00 Циганенко В. О. був у складі зміни чергових диспетчерів енергосистеми, які брали участь в оперативній ліквідації аварії на ЧАЕС, вживаючи рішучих заходів із забезпечення сталої роботи енергосистеми у зв'язку із втратою нею надзвичайно великої генераторної потужності – 3000 МВт. У зв'язку з реорганізацією ВЕО «Київенерго» у 1995 р. переведений диспетчером в Центральний регіональний диспетчерський центр, реорганізований в подальшому у Центральну електроенергетичну систему НЕК «Укренерго». З 2001 року знову працює в Київенерго керівником групи аналізу і обробки науково-технічної інформації Кабельних мереж. З 2003 р. працює керівником групи відділу історії розвитку Компанії департаменту громадських зв'язків. З грудня 2005 року Директор музею Київенерго і Начальник відділу інформаційного забезпечення Учбового центру. З 2009 р. – Керівник інформаційної групи Учбового центру Київенерго. Він є автором, який вперше в Україні створив відомчий Сайт «Музейний фонд Київенерго», який дав можливість всю історію розвитку енергетики



Київенерго, України, світову енергетику в цифрах, всього того, що є в музейному фонді, за рахунок зручного інтерфейсу, донести до кожного робочого місця працівника товариства, обладнаним комп'ютером. У 2005 році під керівництвом Циганенка В. О. створена і діяла до 2014 року музейна експозиція «Історія розвитку Київенерго» у чотирьох залах на вул. Жиланській, 83/53. Зараз він працює над створенням нового сучасного музею енергетики м. Києва. Він є одним із активних авторів книги «Енергія, що об'єднує серця», автор книги «Енергія життя», книги «Із історії світової та української енергетики», книги «Першоджерела та майбутнє енергетики», книги «Крізь роки... і спадщина енергетики», книги «Алгоритм кроків до культури», книги «Пошук джерел енергії та взаємодії у Всесвіті». При його активному сприянні: вийшли у світ, у 2013 році, шкільний посібник «Україна в житті 500 наших предків», у 2016 році, у співавторстві, вийшли дві книги «Чесноти людини з великої літери». Його книги виставлені у бібліотеках:

Книги можна переглянути безкоштовно в онлайн-доступі
у Науковій електронній бібліотеці України імені В.І. Вернадського
за цим посиланням:

На сайті NTSEU.NET.UA;
Центру пам'ятокознавства НАН України і УТОPIK;
Асоціації працівників музеїв технічного профілю України;
Громадської організації «Всеукраїнська Рада ветеранів праці енергетики».

У технічній бібліотеці КПІ;

Книги «розміщені в онлайн-доступі, на внутрішньому сайті: Д.ТЕК, або КИЇВЕНЕРГО, – ввести команду в активну стрічку: <http://museum/>, – далі у підрозділі «Авторські книги Циганенка В.О.».

Автор монографії «Із історії світової та Української енергетики», автор наукових праць: «Перші кроки енергетики України (до 40-х років ХХ ст.)» та «Становлення і розвиток енергетики м. Києва (кінець ХІХ – початок ХХ століття)», автор понад 1200 статей різної тематики: на історичні теми розвитку енергетики та роль визначних постатей в її розвитку, використання новітніх енерготехнологій в сучасній енергетиці, пошуку взаємодії у Всесвіті, використання новітніх інформаційних технологій в музейній справі, які опубліковані в різних громадських виданнях, галузевих газетах і журналах Міністерства палива та енергетики України та на їх відомчих сайтах, в Інтернеті на сайті за адресою: <http://etar.com.ua> . Має нагороди: медаль «Ветеран праці». 1 вересня 2010 року за плідну діяльність в галузі енергетики та електротехніки нагороджений ювілейною медаллю з нагоди 130-річчя Науково – технічної спілки енергетиків та

електротехніків України. 7 червня 2010 року за вагомий особистий внесок у соціально-економічний розвиток міста Києва, сумлінну працю, високий професіоналізм, з нагоди Дня Конституції України отримав подяку від Київського міського голови. 26 квітня 2011 року нагороджений почесною відзнакою Міністра енергетики та вугільної промисловості України «25 років пам'яті Чорнобильської трагедії». У 2011 році нагороджений грамотою об'єднання викладачів електротехніки вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації міста Києва. 25 січня 2012 року за вагомий внесок в розвиток музейної справи та багаторічну активну участь в діяльності Асоціації працівників музеїв технічного профілю отримав Грамоту та медаль від Асоціації. 13 листопада 2012 року за плідну співпрацю з професійно-технічними навчальними закладами м. Києва отримав Подяку від Навчально-методичного кабінету професійно-технічної освіти у м. Києві. Має інші нагороди та відзнаки.

Зміст

Передмова	3
I. Що спотворює нашу квантову свідомість?	7
Енергетична квантова система людини.....	8
Історія вивчення енергії корпускулярно-хвильового дуалізму мікросвіту.....	20
Все у Всесвіті визначається нами.....	30
Підсвідомі думки еквівалентні субатомним часткам.....	30
Що ми створюємо несвідомо?.....	31
Як наукове уявлення про Всесвіт наблизилося до християнського.....	32
Саме від вас, спостерігача, залежить сам цей світ.....	39
Можливість виникнення і існування життя у Всесвіті.....	44
II. Багатомірна інтерпретація квантової механіки	53
Концепція свідомості, у контексті квантової механіки.....	53
Квантовий світ багатопроєкційний – у нього багато класичних проєкцій.....	55
III. Пізнавальна функція свідомості	62
Потенційна форма енергії квантової свідомості.....	63
Енергетичне поле, що об'єднує людей.....	65
Хто може успадкувати Землю.....	66
Хвилі від одиничного електрона.....	67
Про зіткнення протонів у колайдері.....	68
У спробах розгадати таємниці будови нашого Всесвіту.....	68
Магнітний скірміон.....	70
Таємниці надпровідників.....	71
Підготовчі роботи для пошуку життя за межами Землі.....	72
Блискавки завжди справляли враження на людську уяву.....	75
Кам'яне знаряддя датується 3,3 мільйонами років.....	77
Мурашки керуються законами розподілу ймовірностей.....	77
Стародавній ядерний реактор.....	78
IV. До альтруїстичних та творчо-конструктивних технічних рішень, коли беруться до уваги інтереси усього живого	79
Асиметричною реакцією електричного поля генерують електромагнітні випромінювання.....	80
Вдалося на мить зупинити світло і потім відновити його рух.....	81
Бактерії, які можуть світитися.....	82
Рекулерація енергії на флуоресцентних кристалах.....	83
Газон може виробляти електрику.....	84
Виробники електроенергії з біомаси в Україні.....	84
Ротор Онипко – забезпечує енергією навіть при найслабкішому вітрі.....	86
Теплові насоси для Великобританії.....	88

Плаваючі сонячні електростанції Японії	89
Графеновий фотодатчик	90
Нано-вікно збирає енергію вітру і дощу	91
Дизпаливо із води і повітря	92
Літєво-іонна батарея	92
Технологія Ніколо Тесли як отримати енергію	93
Серйозні відкриття, які підвищать якість життя.....	95
Гібридно-відновлювальна система генерації енергії	98
Прозорі панелі сонячних батарей	100
Незвичайні джерела альтернативної енергії.....	101
Літаючий вітрогенератор.....	101
Хвилева електростанція Oyster.....	102
Біопаливо на основі водоростей.....	102
Сонячні батареї в шибках.....	103
Вулканічна електрика.....	103
Сферична сонячна батарея.....	104
Вірус M13.....	104
Мікрохвильовий двигун.....	105
Міжнародний експериментальний термоядерний реактор (ITER).....	106
Термоядерний синтез між дейтерієм і тритієм – невичерпне джерело енергії	106
Енергія з космосу, без проводів	108
Екологи: рівень викидів CO ₂ досяг небезпечного рекорду.....	110
Варп-двигун.....	111
Uprise – вітряна турбіна на причепі.....	112
MaKani Power – електростанція на основі повітряного змія.....	113
BetaRay – скляна куля для акумуляції сонячної енергії.....	115
Little Sun – сонячний соняшник для побутових потреб.....	115
Green Heart – спортивний майданчик, який перетворює спалені калорії на електроенергію.....	116
Giraffe Street Lamp – електростанція схована у гойдалках для дітей.....	117
Power Pocket : тепло людського тіла як альтернативне джерело енергії .	117
Екологічне поселення неподалік від Копенгагена.....	118
Як вирішується проблема терміну життя від одного заряду батареї?.....	119
На кожному даху міста змонтовані сонячні батареї.....	121
Можливість відмовитися від газового опалювання.....	123
Хвилева електростанція Azura.....	124
Використання енергії магнітного поля.....	126
В умовах обмежених ресурсів планети.....	128
V. Регулятивно-управлінська функція свідомості.....	133
Розвиток технологій телепатії	134
Взаємодія «від мозку-до мозку» між двома людьми.....	135
Телепатична передача усвідомленої думки між двома людьми.....	136
Керування польотом комах.....	137

Як домогтися успіху	137
Ліси вирубаються досить швидко.....	138
Метеорологічна служба проти вітроенергетики.....	139
Село обігрівається від котельні, яка працює на сонячній енергії.....	140
Пілотний проект реалізований на котельні у Маріуполі	141
Багато видів біомаси та відходів – це наші ВДЕ	143
Передумови створення штучного інтелекту.....	148
Штучний інтелект (Ш І) та можливі ризики	149
Вітрова енергія стала майже удвічі дешевшою за традиційну.....	152
Картина майбутнього з 2019 до 2099 року.....	154
Проблеми можливих наслідків танення арктичних льодовиків	156
Підвищення рівня моря прискорюється.....	157
VI. Технологія квантових обчислень.....	159
Квантові комп'ютери	160
Квантові монополі.....	162
Хмара атомів рубідію.....	163
Розробка надійної квантової системи персонального обміну інформацією	163
Операційна система для квантового комп'ютера.....	164
Метод коригування помилок в квантовому методі обчислень	165
Учені з ІВМ вирішили одну з основних проблем квантових обчислень	166
Квантовий комп'ютер D – Wave 2x	167
Перший у світі десятиядерний чіп для мобільних пристроїв.....	169
Квантовий комп'ютер – машина майбутнього	169
Пошук розрахунків простору-часу.....	173
У просторі майбутнього або повернутися у минуле.....	178
Подія у минулому може вплинути на подію в майбутньому.....	184
Використання технології квантових точок.....	187
Перехід до нового рівня якості телемовлення.....	187
VII. Концепція свідомості, у контексті квантової механіки.....	189
Теорія квантового походження структури Всесвіту	190
Масу бозона Хіггса вчені хочуть пояснити через аксіонне поле	191
Причини появи планет	197
Загадковий склад земних шарів	197
Войд – область простору, де майже немає зірок і галактик, і темної енергії	200
Одна з теорій зародження життя на Землі	201
Один із парадоксів виникнення життя	202
Усі основні компоненти життя виникли одночасно.....	203
Життя на Земля відбулось за допомогою інопланетян.....	205

Життя на Землі зароджувалося вже двічі	206
Новий геологічний період Землі.....	206
Вода могла бути занесена на Землю астероїдами.....	207
VIII. Багатоваріантний підхід до всіх можливих розумних форм життя.....	209
Відкрита далека галактика, яка сяє подібно до трьохсот мільярдів сонць.....	214
Як простір-час витікає з квантової заплутаності.....	215
Частинки темної матерії можуть взаємодіяти, за рахунок, слабкої взаємодії.....	217
Темна матерія є прихованим «скульптором» Всесвіту.....	217
Вперше виявили відразу чотири надмасивних чорних дір.....	219
Пошук міжзоряного молекулярного кисню.....	220
Про існування на Місяці штучних структур.....	222
Досліди перетворення неживої матерії на живу клітину	223
Вчені отримали вражаючий знімок самотньої галактики.....	224
IX. Чи доповнює теорія, з представлених п'яти, теорію квантової гравітації (ТКГ), (ПКГ)?.....	226
Петлева квантова гравітація (ПКГ).....	230
Асимптотична безпечна гравітація (АБГ).....	230
Причинна динамічна триангуляція.....	231
Стандартна модель елементарних часток.....	231
Вчені підтвердили уявний квантовий експеримент Уїллера.....	232
Віддалені світи макроскопічно відрізнятимуться від того, де ми живемо	235
Чи допоможе це підтвердити правоту струнних теоретиків?	239
X. Частина найбільших невирішених загадок науки	243
Турбулентність.....	244
Походження життя.....	245
Фолдинг білку.....	246
Квантова теорія гравітації	247
Гіпотеза Римана	248
Механізми виживання тихоходок	249
Темна енергія і темна матерія	250
Як Всесвіт може зустріти свою долю.....	251
Експерименти на БАК націлені на розкриття таємниці того, як був створений Всесвіт.....	257
До абсолютного нуля можна тільки наблизитися.....	259
X. На прояві квантових ефектів впливає гравітація.....	261
Прогнози вчених на нове життя у Всесвіті.....	262
Акустична левітація.....	264
Теорія велетенської голограми.....	265
Фізики заявляють: час – це виникаючий феномен.....	269

У космічному просторі і на Землі час тече по-різному.....	271
Багато цікавого про ядро нашої Землі.....	272
XI. До альтруїстичних та творчо-конструктивних рішень квантової свідомості.....	277
Графеновий фільтр очищає і опріснює воду.....	278
Як зібрати енергію Сонця і зберігати її.....	280
Від рослин можливо заряджати мобільні пристрої.....	283
Вітроелектростанція на даху п'ятиповерхівки.....	283
Вітрові турбіни, що працюють за безвітряної погоди.....	284
Біонафта на основі деревини.....	285
Гібридний безпілотник GL-10.....	286
Завдяки нанотехнологіям.....	286
Людське тіло здатне виробляти електроенергію.....	288
Вертикальна вітрова турбіна.....	288
Електроенергія за допомогою бактерій.....	289
Дизельне пальне з пляшок і пакетів.....	290
Електрику і воду з хмар.....	290
Велетенська сонячна електростанція у Франції.....	292
«Міні-зірка» для виробництва енергії майбутнього.....	293
Наноматеріали, які здатні змінити життя.....	294
На Прикарпатті підключають села до енергії сонця.....	297
Приготування їжі на грилі.....	299
Тяга графенових вітрил.....	299
Енергія в малих масштабах.....	300
Створено пальне з рослин.....	301
Енергія сонячних штучних солоних водойм.....	301
Створений генератор синтезу газу.....	303
Ефективність чорних сонячних панелей.....	304
Паперова батарея.....	305
Носовий обтічник вітряків збільшує вироблення ними електрики.....	306
XII. Декілька найфантастичніших бажань, які можуть стати реальністю.....	308
Морська електростанція – шлях до порятунку планети.....	311
Харчові бактерії спіруліну і освітять, і нагодують.....	312
Створений перший комп'ютер, здатний до навчання.....	312
XIII. Археологічні знахідки, таємниці яких поки так і залишаються нерозкритими.....	314
Чи є зв'язок характеру людини з тим, хто вона за гороскопом.....	318
Інша думка.....	319
XVI. Негативні наслідки на регуляторно-управлінському рівні енергією квантової свідомості сучасного суспільства.....	321

Пісня про променевих котів в зоні ЧАЕС із досвіду інших держав.....	322
Історія розвитку негативної енергії квантової свідомості	
у сучасному суспільстві.....	328
Москва.....	328
«Залешшя» проти Києва.....	332
Володимир Великий був киянином, що лише підтверджує право Києва на Крим, а ніяк не Москви	334
Про автора.....	336

Науково-популярне видання

ЦИГАНЕНКО Володимир Олександрович

**ЕНЕРГІЯ
КВАНТОВОЇ
СВІДОМОСТІ**

Видання здійснено в авторській редакції

Коректор *Зубрицька К.А.*
Комп'ютерна верстка *Коваль Н.В.*

Зверстано 19.02.17
Формат 60х84 1/16.
Ум.-друк. арк. 19,53.



ЕНЕРГІЯ КВАНТОВОЇ СВІДОМОСТІ

Володимир Олександрович Циганенко – професійний енергетик, один із організаторів і керівник Музею енергетики у м. Києві, автор понад 1200 статей присвячених минулому, сучасному і майбутньому енергетики, автор 8-ми науково-популярних книг, та співавтор 4-х, популяризатор науково-технічних знань та людських чеснот серед молоді. Його книги виставлені у бібліотеках:

НБУВ, імені В.І. Вернадського, КПІ, НТСЕУ, Центрі пам'яткознавства НАНУ і УТОПІК, Всеукраїнської Ради ветеранів праці енергетики.

Він – людина із когорти ентузіастів на плечах яких здійснюється українська музейна справа. Окрім того, він допомагає словом і ділом справі виховання молоді: проводить чисельні цікаві і змістовні лекції у музеї на теми історії розвитку світової науки та енергетики; організував та підтримує інформаційні ресурси в Інтернеті на сайті за адресою: <http://etar.com.ua>, та ntseu.net.ua присвячені питанням ТЕК; підтримує видання присвячені морально-етичному вихованню молоді.