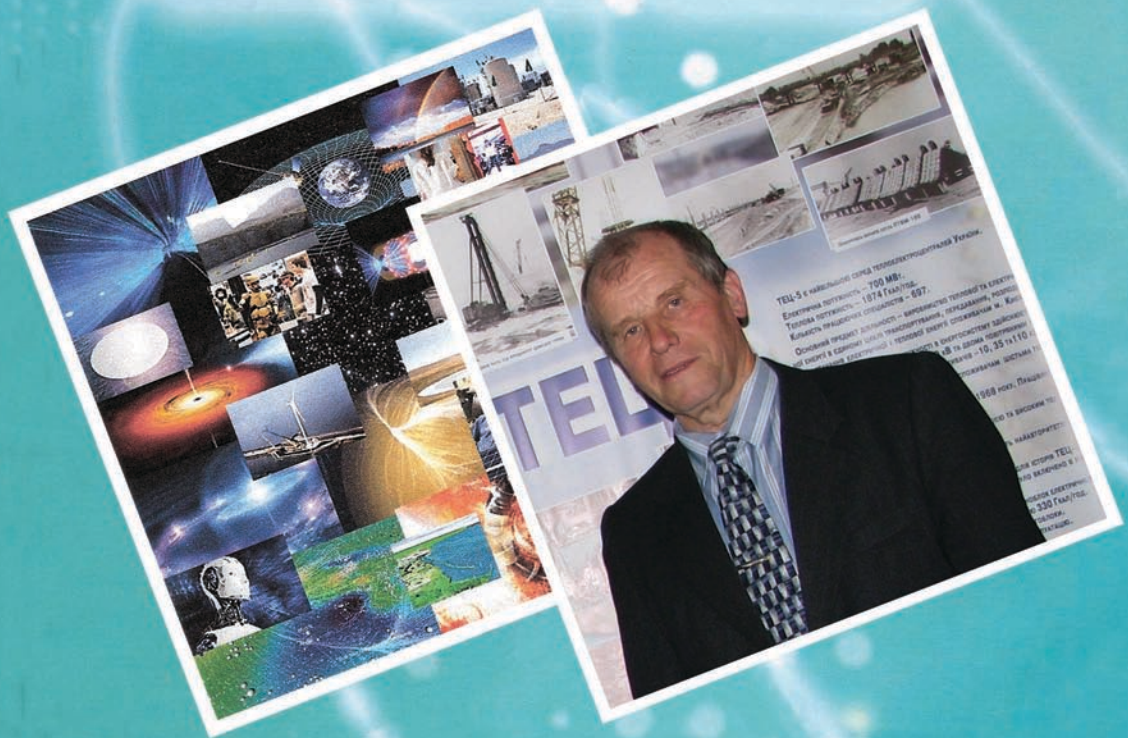
Володимир
ЦИГАНЕНКО

ПОШУК ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ТА ВЗАЄМОДІЇ У ВСЕСВІТІ



Володимир ЦИГАНЕНКО

ПОШУК ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ТА ВЗАЄМОДІЇ У ВСЕСВІТІ

“ТЕНДЕР”
Київ
2016

ББК 31
Ц58
УДК 620.9:94

Пошук джерел енергії та взаємодії у Всесвіті. Циганенко В.О. - К., Тендер, 2016. - 498 с.: іл.

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

Читач для себе відкриє широке поле знань із конкретних прикладів пошуку джерел енергії та наукових теорій про взаємодію у Всесвіті, які створені світовою практикою і наукою, упорядкованих автором, і не тільки традиційних у земних умовах, які автор дохідливо викладає у статтях, розмірковує над тим, що потрібно творчо використовувати у майбутньому.

Розрахована на широкий загал читачів, які цікавляться історією розвитку енергетики та світовим досягненням у вивчені взаємодії у Всесвіті. Може бути корисною для енергетиків, астрофізиків, хіміків, планетологів, астрономів, генетиків, викладачів освітніх закладів, музейних працівників"

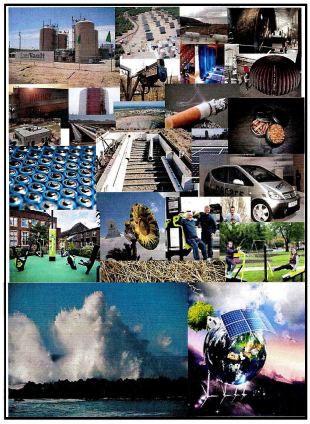
Використані для видання деякі матеріали розміщені на сайті http://etar.com.ua

Коректура, верстка МП "ТЕНДЕР"
tender@mail.zp.ua

Зверстано 19.02.2016.

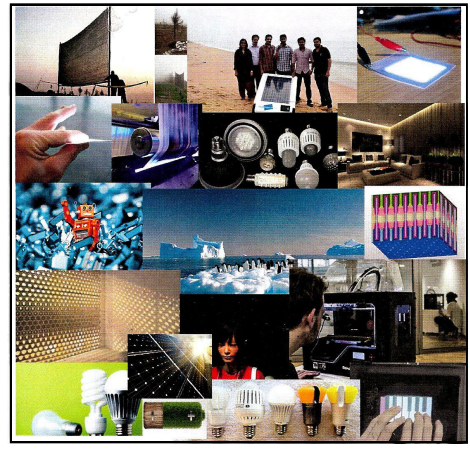
© Циганенко В.О., 2016
© МП "ТЕНДЕР", 2016

ВСТУП



Найбільш екологічно чистими і поновлюваними джерелами енергії є природні сили, до яких відносяться енергія сонця, вітру морських приливів і відливів, термальних вод. Ці види енергії не вимагають великих вкладень. Необхідно створити технології, які без великих фінансових витрат дозволять максимально ефективно використовувати у своїх цілях енергію, яка скрізь оточує людину.

Учені стверджують, що вже скоро Сонце буде для землян основним джерелом енергії. Подібні зміни можуть статися вже в середині цього століття. Згідно з прогнозами вчених, все устаткування для перетворення в електрику сонячної енергії, впаде у вартості найближчими роками.

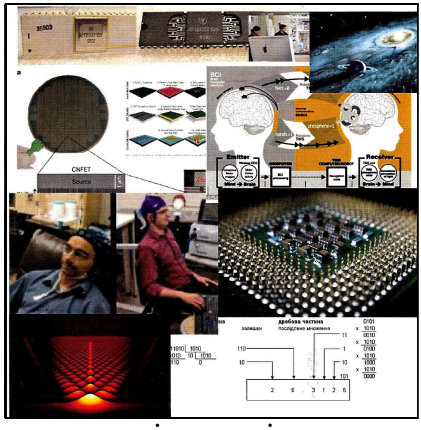


Електропостачання міст за допомогою сонячної енергії дуже перспективне в регіонах з великою кількістю сонячних днів. Для її отримання не треба запасатися паливом. Енергію можуть виробляти спеціальні сонячні батареї, встановлені на даху або стінах будинків. Єдиним недоліком на сьогодні цього альтернативного джерела енергопостачання є його висока собівартість. Самі сонячні панелі коштують дуже дорого, тому батарея швидше вийде з ладу, чим

окупляться витрачені на них кошти. Наявне на сьогодні устаткування має дуже низький коефіцієнт перетворення сонячної енергії в електрику. Окрім цього, для сучасної сонячної батареї потрібно дуже багато вільного місця.

Проте наука не стоїть на місці і учені вже працюють над проектами, які сприяли б підвищенню ефективності перетворення сонячної енергії в електричний струм. На таке енергопостачання робиться ставка при вирішенні проблем забезпечення міст майбутнього дешевою і безпечною енергією. Введення в дію нових сонячних батарей дозволить зробити сонячну енергетику більш конкурентоздатнішою в порівнянні з традиційними видами енергетики сучасної цивілізації.

За останні роки вартість вироблення енергії Сонця вже впала з 4 долари за ват в 2008 р. до 0,8 долари в поточному році. Таке швидке скорочення цін на фотоелектричні модулі та на системи відкриває абсолютно нові перспективи для застосування сонячної енергії у вигляді головного джерела електроенергії в найближчі десятиліття. Фахівці вже розрахували, що сонячні батареї будуть виробляти приблизно 16 %, при цьому сонячні теплові електростанції - 11 %.



Як відзначається, чималу роль у вказаному процесі зіграє також привабливість сонячної енергетики безпосередньо для приватних інвесторів за рахунок її високої чистоти з точки зору екології.

Сонячна енергія сьогодні дуже широко використовується в Сполучених Штатах, а наступного року електричні станції на фотоелементах будуть відкриті в Японії і Китаї. Також досить перспективними державами для розвитку сонячної енергетики фахівці називають Індію, Африку, Близький Схід.

Цікавим фактом виступає те, що при кожному спалаху, який трапляється в сонячній плазмі, за розрахунками учених, виділяється стільки енергії, скільки споживає Великобританія за рік.

Слід зазначити, що біоенергетикою нині іменують не тільки

розділ біохімії, який вивчає енергетичні процеси в клітині. Таку ж назву отримала галузь енергетики, заснована на використанні біопалива. Окрім того, набагато пізніше цей термін почали застосовувати для пояснення різних паранормальних явищ, незвичайних здібностей екстрасенсів, магів і йогів, у різних релігійних культах і т.д., що нічого спільного з наукою не має.

А поки можна констатувати, що біоенергетика є однією з тих наук, які стрімко розвиваються, і, отже, ймовірність прориву тут досить велика, а це у випадку успіху призведе до нових відкриттів і винаходів у медицині та енергетиці.

Ізраїльська компанія StoreDot створила революційний акумулятор, який може зарядитися в рекордно короткі терміни. Для такої вражаючої швидкості зарядки, вчені застосували органічні молекули пептиди, які, судячи з усього, служать каталізатором, а також нові електроди, здатні одночасно забезпечувати швидкий заряд і утримання енергії.

Як очікується, вже через два роки компанія перейде з дослідних зразків на ринкові, що дозволить оснастити гаджети новими елементами живлення, здатними позбавити користувачів від стомлюючої необхідності тримати гаджет на зарядці годинами.

Вчені з Сінгапуру зробили гучну заяву про прорив в області виробництва акумуляторів. Співробітники Наньянського технологічного університету повідомили про власні розробки, завдяки яким їх батарея зберігає працездатність помітно довше нині існуючих завдяки економії споживаної енергії. Крім того, інноваційна технологія дозволяє заряджати батарею всього за пару хвилин.

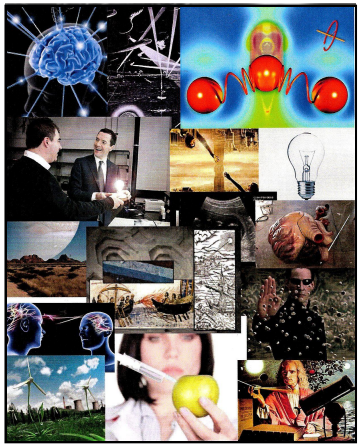
Однією з особливостей нових пристроїв є їх довговічність. Згідно з даними, отриманими від сінгапурських учених, новинка здатна витримати до 10 тис. циклів заряду/перезарядки, тоді як сучасні моделі мають в 10 разів менший ресурс.

Як результат, батареї нового типу мають можливість зберігати свою працездатність протягом 20 років, що суттєво

знизить кількість токсичного сміття і дозволить людству забути про те, що після кількох років використання у телефоні батареї її замінювали.

Розробники кажуть, що незважаючи на всю привабливість в області екологічності проекту, залучити аудиторію інвесторів і потенційних покупців вчені змогли тим, що заряджатися новий пристрій зможе лише за 2 хвилини. За результатами тестів, найнижчий рівень заряду за відведені дві хвилини показала батарея, яка зарядилася на 70 %, що є чудовим результатом на фоні смартфонів і планшетів, які необхідно заряджати кілька годин.

Сінгапурські вчені стверджують, що настільки потужний успіх обумовлений новим гелем, який виготовляється з діоксиду титану - дуже дешева і абсолютно безпечна для людини речовина, що застосовується, до речі, навіть у виробництві кондитерських виробів. Принципово нове джерело електроенергії відкрили вчені з Каліфорнійського університету. Їм вдалося змусити віруси виробляти електрострум, що обіцяє появу надкомпактних, хоча і не дуже потужних, генераторів.



В складі ключового елементу нової технології використовується вірус-бактеріофаг M13. Його оболонка покрита білками спіральної структури, які забезпечують п`єзоелектричний ефект, тобто виробляють струм при фізичному впливі: наприклад, натисканні.

Дослідник Сенг-Вук Лі сформував з вірусу генератор у формі квадрата з площею один квадратний сантиметр. Шар вірусів з обох сторін він покрив позолоченими електродами. Коли експериментатор натискав на "генератор", той видавав струм силою до шести наноампер і напругою близько 400 мілівольт. Цього виявилося достатньо, щоб вивести невелике зображення на рідкокристалічний дисплей.

"Необхідні додаткові дослідження. Наша робота може вважатися багатобіцяючою, - першим кроком до появи особистих генераторів, що застосовуються в нанопристроях", - заявив Сенг-Вук Лі.

Як передає MSNBC, вірусна електроніка в перспективі може створити плоскі генератори товщиною в аркуш паперу. Їх можна розмістити, наприклад, в підошві взуття, і вони будуть постачати електрикою смартфони, плеєри та інші користувальницькі пристрої.

Варто відзначити, що більшість п`єзоелектричних пристроїв містять токсичні з`єднання і досить складні у виконанні. Тому нові варіанти створення п`єзоелектрики становлять великий інтерес для промисловості.

Є і негативні наслідки. Біопаливо, яке отримане на основі харчових продуктів завдає екології шкоду. До такого висновку прийшли дипломати ЄС.

Ось ми, істоти на планеті, повного квітучого життя, ретельно пристосовуємося до фізичних і хімічних умов життя останні 4,5 мільярдів років. Також ми знаємо, що у Всесвіті є до жаху багато планет, і багато з них також могли б прихистити життя. Однак ми не знаємо напевно, чи самотні ми. І ніяких підказок. Це проблема. Це гарна проблема, як вже сказано, незалежно від відповіді, але мало хто ворушиться, намагаючись знайти відповідь на це питання. Хоча від його вирішення може залежати занадто багато чого. І дійсно, наша нинішня квантова фізика в теорії (та й на практиці) творить чудеса, описуючи атоми і молекули нарівні з химерною природою заплутаності. Але це не означає, що ми знайшли відповідь. Швидше навпаки. Достатньо почитати зведення з квантових питань, щоб зрозуміти, що найбільш фундаментальні аспекти квантової природи Всесвіту досі викликають головні болі і розбіжності. Люди продовжують придумувати формулювання того, як квантова механіка визначає нас, ну, або не визначає. Проблема посилюється, коли квантова фізика занурюється в царство м`якої, теплої і вологої біології. Не кажучи вже про чорні діри і квантової природи Всесвіту.

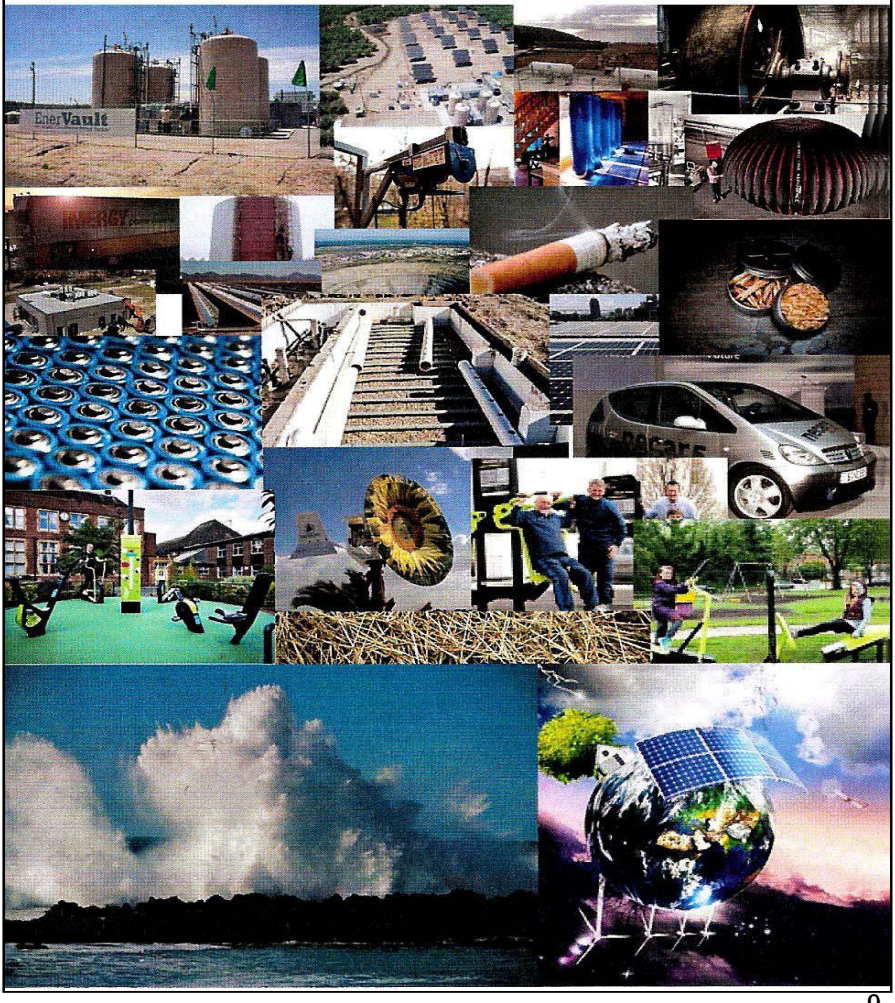
Не буде перебільшенням сказати, що ми не розуміємо, як працює кожна наша частина тіла. Якби ми розуміли (і ми рухаємося в цьому напрямку), ми впоралися б із хворобами, смертю, почали вирощувати кінцівки і відновлювати пам`ять. Ми могли б освоїти генну інженерію на рівні напівбогів і зрозуміти, як змусити мозок працювати в сотні разів швидше. Якщо потрібен хороший приклад нашого незнання, нехай буде

мікрофлора. Ходить жарт, що якщо нас знайдуть інопланетяни, вони не зрозуміють, з ким завести розмову: з бактеріями, які нас населяють, або ж з нами? Десять трильйонів людських клітин доповнюється, використовується, насичується сотнями трильйонів мікробів, - ми носимо з собою по кілограму бактерій і не можемо без них жити. Вони в наших кишках, легенях, носах, скрізь. Ми просто круїзні лайнери для мікробів.

Давайте копнемо глибше. Ні людина, ні робот, ніхто не заходив углиб Землі далі, ніж на майже 19 кілометрів, всім іншим відають зондування і фізичні аналізи, які далекі від суті справи. Нам знадобилося до смішного занадто багато часу, щоб з`ясувати, що поверхня нашої планети постійно рухається: тектоніка плит не була загальноприйнятою до середини XX ст. Ми досі не впевнені в тому, як працює внутрішня динаміка, як рулони магми генерують магнітне поле нашої планети. При цьому за 4,5 млрд років в геофізиці сталося стільки подій, що деякі джерела нашої кращої інформації, про походження планети, прилітають разом з метеоритами і ховаються в кратерах інших світів. Ми навіть не знаємо напевно, звідки взявся Місяць. Може бути, що було гігантське зіткнення, а може і ні.

Якщо математики думають, що зможуть уникнути цього невігластва, просто нагадаємо їм, що у нас є список недоведених, невирішених проблем і непідтверджених гіпотез. При всьому цьому досі точно не вирішили, наскільки точно математика описує навколишній світ та чи закладена математика в саму основу Всесвіту?

I. ПОШУК РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ



Акумулятори взамін гідроакумулюючих електростанцій

У Каліфорнії зуміли досягти стабільної роботи нових акумуляторів, які зможуть конкурувати із гідроакумулюючими електростанціями

Вже кілька місяців проводиться розробка і випробування дослідно-промислової мегаватної залізо-хромової акумуляційної батареї. Вдень йде накопичення електроенергії від електростанції потужністю 150 кВт, а у вечірні і нічні години електроенергія передається в мережу. Технічні характеристики цих акумуляторів нижчі від літій-іонних, але вони суттєво дешевші будь-яких сучасних акумуляторів. Акумулятор зберігає енергію у вигляді водяних розчинів, в яких міститься значна кількість заліза і невелика кількість хрому. Використовуються дуже дешеві і прості компоненти.

При попередніх дослідах, часто відбувалась хімічна реакція з виділенням водню і зв`язуванням заліза і хрому, які випадали в осад. Компанії "EnerVault" вдалось знайти спосіб обійти проблему за допомогою простого сепаратора, який розділяє водні розчини до і після окислення металів. "Живучість" новинки стала досить високою: за кілька місяців випробування не вдалося зареєструвати будь-яких значних деградацій акумулятора, який видає 250 кВт потужності протягом чотирьох годин.

У штаті Каліфорнія вже зрозуміли необхідність масового

застосування накопичувальних потужностей і першими в світі прийняли законодавчі акти (Assembly Bill 2514) для генеруючих компаній, яким зобов`язують довести рівень акумуляції у 2020 році до 1325 ГВт. Нові сонячні та вітрові електростанції не будуть мати дозволу на будівництво без акумуляторів. Такий крок повинні будуть зробити й інші країни.

Нарощування потужностей може відбуватися за допомогою збільшення об`ємів баків з водяним електролітом. Нова технологія не є ідеальною, адже її ККД тільки 70 %, а решта 30 % енергії розсіюється у вигляді тепла. Дані акумулятори мають практично такий же ККД, як в ГАЕС, які працюють за принципом перекачування води у верхній басейн, а потім пропускання води через турбіну. Але баки нових акумуляторів можна розмістити там, де це потрібно, на відміну від ГАЕС, які прив`язані до певного рельєфного місця.

Команда "EnerVault" працює над проектом з 2008 року і впритул підійшла до комерціалізації роботи. На розробку отримано 5 млн доларів від американського міністерства енергетики і 25 млн доларів надали такі відомі інвестори в галузі нових технологій, як "3M", "Mitsui Global Investment", "TEL Venture Capital" ("дочка" "Tokyo Electron") і "Total Energy Ventures".

Дуже швидкими темпами розвивається вітрогенерація та сонячні електростанції. Вартість фотоелементів знизилася в

кілька разів і вони стали дуже привабливими для використання.

У Німеччині вже кожна дев'ятнадцята кіловат-година виробляється саме цими електростанціями. Але великою перепоною впровадженню цієї енергетики є постійне переривання і відновлення роботи генерації, які залежать від нестабільності вітропотоків чи свічення сонця. Для таких систем потрібні масштабні акумуляційні потужності.

Використовувати сонячне тепло вночі допоможе парафіновий акумулятор

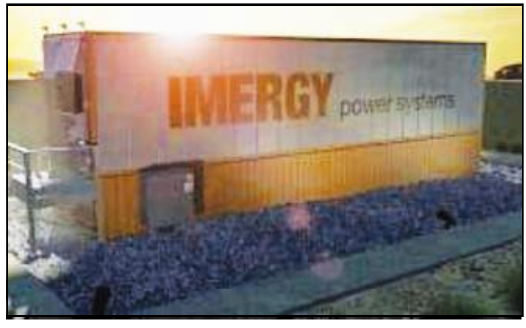
Для акумулювання тепла використовують вигідні властивості парафіну, котрий має високу теплоємність в стадії фазового переходу (під час плавлення).

Земна гравітація є найпростішим способом акумулювання енергії з відновлюваних джерел

Цікавим способом акумулювання енергії є енергія маси води, каміння, металу, яка піднята над поверхнею землі і може опускатися та підійматися. Такий спосіб не дає великої щільності акумуляції, але є дуже простим у виконанні.

Нові ванадієві батареї: дешевші та працюють вічно

Компанія "Imergy Power Systems" після десятиліть досліджень та 100 млн доларів інвестиційних вкладень незабаром почне поставки своїх батарей нового поколін-



ня із переробленого ванадію.

Акумулятори заряджатимуться до 70 % всього за 2 хвилини

Винайдено новий літій-іонний акумулятор, який можна зарядити до 70 % всього за 2 хвилини. Це дозволить заряджати електромобілі в 20 разів швидше, ніж при сучасних технологіях. До того ж, новий акумулятор має термін служби до 10 тис. циклів, що в 20 разів більше, ніж 500 циклів у сьогоднішніх акумуляторів.

Як зберегти та використати взимку літнє тепло?

Сучасна енергетика шукає способи акумуляції тепла отриманої від сонячної енергії. Одним із способів є теплова акумуляція на основі фазових переходів різних матеріалів.

Занедбані кар`єри можна використовувати для акумулювання енергії

Вже реалізовано багато варіантів теплових акумуляторів енергії. Є акумулювання енергії виконане в підземних резервуарах, наприклад, в соляних порожнинах, які практично герметичні. Також використовують скельні породи.

Сонячні електростанції зможуть генерувати енергію і вночі

Ізраїльська компанія "Brenmiller Energy" повідомила про розробку нового, більш ефективного способу зберігання сонячного тепла, який може дати новий поштовх розвитку термальної сонячної енергетики, дозволяючи сонячним електростанціям працювати на повну потужність і вдень і вночі.

Акумулятори найближчим часом можуть стати не потрібні

Інженерна команда Стенфордського університету (США) зуміла отримати мікроелемент-чіп для проведення обрахунків, виконання і передавання команд., який не потребує акумулятора, а отримує енергію з електромагнітних хвиль приймаючої антени.

Один з розробників, Amin Arbabian, заявив, що це дасть можливість використовувати чіпи в окремих пристроях без акумуляторів, і керувати ними через Інтернет. Отримано безпровідний контролер, який може використовуватись в різних пристроях.

Робота над пристроєм зайняла кілька років. Проект стартував в 2011 році. За цей час розробник досконало вивчив і повністю переглянув принципи радіозв'язку. Створено мінімальний чіп для скорочення енергоспоживання. Акумулятора типу ААА йому може вистачити для роботи на сотню років.

Використана нова антена, котра стала в десять разів меншою від традиційної антени Wi-Fi. Працює на надзвичайно високій швидкості - 24 млрд циклів в секунду. Таке рішення зобов'язало знайти нові технічні способи, які реалізовані в чіпі, адже стандартні транзистори не могли легко обробляти такі швидкі сигнали. Багато інших технічних рішень-новинок було враховано, щоб всі компоненти помістилися на одному кристалі: антена-приймач, антена-передавач і центральний процесор, який отримує і виконує команди. Жодні інші зовнішні компоненти не потрібні.

Запрацював найбільший в Європі завод по накопиченню відновлюваної енергії

Величезний завод-акумулятор, який складається із 25,6 тис. літій-магнієвих батарей нещодавно був підключений до електромережі в Німеччині. Це найбільший комерційний завод по накопичуванню енергії в Європі.

Акумулювати відновлю-вальну енергію можна за допомогою газу

Для використання електроенергії, яку отримують з обладнання, працююче на відновлювальних джерелах, дуже важливо мати великі акумуляційні можливості. Тоді можна було б узгодити всі нерівномірності цих електричних потужностей з потребами стабільного енергопостачання споживачів в ті години і в періоди, коли споживачам необхідна енергія.

Енергію із альтернативних джерел може зберігати електромеханічний акумулятор

Є велика потреба накопичувати енергію в період її виробництва, а потім використовувати для неперервної передачі споживачу, коли відновлювальне джерело не генерує струм. Особливо це актуально там, де створена повністю автономна система електр-

оживлення.

Звичайна вода в колбах може обігрівати будинок

В домашньому інтер`єрі все частіше використовують декоративні резервуари з водою, щоб зберігати тепло, яке виробляється сонцем протягом дня. Основне завдання цього приладу - це виконувати роль буферу під час денних та

нічних коливань температури.

Канадці зберігатимуть електроенергію у мішках

В Канаді проводять випробування ще одного способу накопичення енергії, який має абревіатуру CAES. Подібна установка потужністю 110 МВт працює з 1991 року в штаті Алабама. Використовується варіант стисненого повітря. Недоліком такого рішення є те, що на етапі стиснення повітря, втрачається велика кількість енергії у вигляді тепла. При розширенні повітря, його треба догрівати.

Існує перспективний напрямок підвищення CAES через використання рекуперації. Але тут виникають проблеми довгого зберігання тепла.

Винахідники з Великобританії запропонували нову ідею - "Енергетичний Мішок" (Energy Bag). Це величезний надувний мішок, який занурений в морі і утримується якорем. Море виступає тисковим елементом, а щільність енергонакопичення пневматичного акумулятора росте прямо пропорційно тиску. Немає витрат на інфраструктуру, не потрібні квадратні метри суші.

CAES може стати найдешевшою системою запасання енергії по капітальних затратах на кВт-год, які складуть від 1 до 10 євро. Гідроакумулюючі електростанції для цього потребують 50 євро/кВт-год., а електрохімічні акумулятори - до 500 євро/кВт-год.

Нова система доволяє отримати ККД 75-85 %. На відміну від електричних акумуляторів - тут немає саморозряду.

Накопичувачі виконані з висоміцної тканини. Випробування проводять на глибині 600 м з 20 метровим "Енергетичним Мішком". Стандартний вітрогенератор протягом 14 годин накачує повітря в цей мішок, створюючи запас 70 МВт-год енергії. Цей акумулятор еквівалентний 300-тонному літієвому акумулятору, вартістю в десятки мільйонів доларів.

Сигаретні недопалки можуть зберігати електроенергію

Уявіть собі світ, де сигаретні бички можуть накопичувати енергію для ваших смартфонів, планшетів та навіть повітряних турбін, таким чином стаючи екологічно чистим вирішенням проблеми акумулювання енергії... До цього вже не так і далеко.

Група вчених з Південної Кореї перетворила фільтри використаних сигарет у високоякісний матеріал, що може бути використаний як накопичувач енергії для комп'ютерів, переносних пристроїв, електричних транспортних засобів та повітряних турбін.

"Волокна ацетату целюлози, з якої переважно зроблені сигаретні фільтри, можна переробити на вуглецевий матеріал за допомогою простої, одноетапної термічної технології, яка називається піролізом", - пояснює професор Чонгхоп Бі (Jongheop Yi) з Сеульського національного університету.

Вуглецева речовина, що утворюється на виході цієї реакції, має значну кількість маленьких пір, і тому є матеріалом надвеликої ємності. Цей матеріал можна використовувати для покриття електродів суперконденсаторів - електрохімічних компонентів, які можуть запасати надвелику кількість електричної енергії.

"Високопродуктивна суперконденсаторна речовина може мати велику площу поверхні, що досягається створенням великої кількості пір всередині матеріалу", - відзначає професор Бі.

Комбінування різних розмірів цих пір забезпечує високу густину енерговиділення, що є необхідною властивістю суперконденсаторів для їх швидкої зарядки та розрядки.

В даному матеріалі міститься більше електричної енергії, ніж в комерційно доступному вуглеці. Він також має більше збереженої енергії порівняно з графеном та карбоновими нанотрубками - зазначається в попередніх дослідженнях.

За оцінками, кожного року в оточуюче середовище по всьому світі потрапляє близько 5.6 трильйонів використаних

Стримуючий фактор для відновлювальних джерел

Стримуючим фактором для впровадження автономних систем, котрі виробляють енергію з відновлювальних джерел енергії, є дорогі системи акумулювання (зберігання) виробленої енергії. Така енергія виробляється в основному в ті періоди часу, коли не Приходиться знаходити варіанти зберігання енергії.

Повітряні гравійні теплоакумулятори допомагають економити на опаленні

Цікавим є використання теплоакумулятора який засипаний під підлогою. При товщині засипання в 30 см і площі підлоги 20 м^2, можна накопичити в акумуляторі 200 Мдж тепла від сонячної радіації. Протягом ночі тепло з акумулятора може обігрівати кілька кімнат першого поверху.

Створюється сховище сонячної енергії

Фірма "Photon Energy Australia Pty Ltd." у співпраці з фірмою надання послуг з передавання енергії BAI Group та Німецькою Агенцією Енергетики (dena) спроектували і встановлюють пілотну систему акумулювання електричної сонячної енергії.

Для передавання енергії буде використано систему акумуляторів загальною потужністю 215 кВт, котра буде

заряджатися від сонячної електростанції з потужністю 39 кВт.

Якщо проект буде вдалим, успішно завершаться тестування, це буде моделлю для вирішення проблем з енергією для споживачів в Австралії та інших країн, які згруповані в невеликих місцевостях і знаходяться на значній відстані від основних мереж електропостачання.

Перетворення сили вітру в електроенергію

Проте наука не стоїть на місці і учені вже працюють над проектами, які сприяли б підвищенню ефективності перетворення сонячної енергії в електричний струм. На таке енергопостачання робиться ставка при вирішенні проблем забезпечення міст майбутнього дешевою і безпечною енергетикою. Введення в дію нових сонячних батарей дозволить зробити сонячну енергетику конкурентоздатнішої з традиційними видами енергетики сучасної цивілізації.

Технологія перетворення сили вітру в електроенергію використовується досить широко в місцях з сильними вітрами. Там діє велика кількість спеціальних вітряних млинів, що перетворюють силу вітру в електрику. Цей вид енергетики цілком може конкурувати з енергетикою, працюючою на вуглецевому паливі і газі. Собівартість такої електрики досить низька.

Великою популярністю сьогодні користується технологія створення спеціальних вітрових ферм, на яких працює велика кількість вітряків, що перетворюють силу вітру в електрику. Останніми роками такі ферми з`явилися не лише в прибережній зоні традиційних штормів, але і на континентальній частині суші.

Конструкція вітряка відрізняється високою технологічністю. Для створення таких електростанцій використовуються досягнення багатьох галузей виробництва. Подібний підхід може вважатися прикладом для розробки альтернативних видів енергетики в найближчому майбутньому. Єдиними недоліком такого виду енергетики являється неможливість облаштування

вітряків в умовах міста. Енергопостачання міст за допомогою перетворення сили вітрів ускладнено із-за високої вібрації вітряка. Така конструкція встановлюється на даху будівлі і в результаті своєї роботи може зруйнувати його підвищеним рівнем вібрації і погіршити умови проживання людини в таких будинках. Вітряні установки в ході своєї роботи створюватимуть підвищений рівень шуму, особливо в житлових районах з одно - двоповерховими будинками. Можливість руйнування вітряка створює додаткову загрозу житловим районам міста, оскільки важить така установка більше 100 тонн. Її падіння з великої висоти буде катастрофічним для міського населення. Вітряк вимагає великого простору, якого при високій щільності забудови нема в умовах сучасного міста.

В цілому при порівнянні цих двох видів альтернативної енергетики енергопостачання міст за допомогою перетворення сонячної енергії в енергію електричну здається більше перспективним.

На думку фахівців в області альтернативних джерел енергії використання сили морських приливів і відливів, а також морських течій має хороші перспективи для пошуку нових екологічних видів енергопостачання міських поселень. Проте таке електропостачання буде доступне лише тим містам, які розташовані в прибережній частині моря. Міста, розташовані на морському узбережжі, до того ж, вже активно використовують прилеглу акваторію для судноплавства і для туристичної індустрії. Усе це не дозволяє широко використати енергію морських хвиль для енергетики міст.

Енергія геотермальних вод може розглядатися тільки, як додаткове джерело альтернативного енергопостачання сучасної міської цивілізації. По-перше, джерела термальних вод зустрічаються не всюди. По-друге, усі вони розташовані в зонах вулканічної активності, які не особливо підходять для міст, оскільки небезпечні своєю руйнівною силою.

З представленого аналізу альтернативних видів енергетики можна зробити висновок про те, що основне електропостачання міст в найближчому майбутньому зможе забезпечити тільки сонячна енергія і енергія вітру.

Якщо енергетика, ґрунтується на перетворенні сонячного тепла, активно розвивається, то перспективна вітроенергетика виявилася незаслужено забутою ученими і інженерами. Попри те, що вже не одно століття людство використовує енергію

вітру, у тому числі і для отримання електрики, усі створені за цей час вітряні установки мають у своїй основі один принцип, в основі якого лежить використання поступальної енергії потоку повітря. Саме він перетворюється за допомогою вітряка, що обертає генератор, в електроенергію.

Багато винахідників неодноразово намагалися збільшити ефективність використання кінетичної енергії повітряних мас, що рухалися, раціоналізувавши електропостачання населених пунктів на основі енергії вітру. Усі дослідження зосередилися або на зростанні кінетичного потенціалу енергії вітру, або на концентрації повітряної енергії. При отакому досить примітивному підході не до кінця отримав оцінку увесь енергетичний потенціал вітру.

Окрім повітряного потоку, що потрапляє в трубу, без роботи виявився повітряний потік, оточуючий цю трубу зовні. На думку частини дослідників, використання енергетичного потенціалу зовнішнього потоку могло б в рази підвищити ефективність повітряних установок по перетворенню енергії вітру. При зміні конструкції труби вітряної установки з урахуванням енергії зовнішнього потоку енергопостачання могло б підвищити свою ефективність. Для збільшення енергетичного потенціалу зовнішнього потоку знадобиться вужча труба зі встановленим усередині неї вітрогенератором.

Такі конструкції зможуть ефективно використовуватися навіть в районах, що відрізняються середньою і низькою швидкістю вітру впродовж усього року. В результаті витрати на електричну енергію в містах можуть бути істотно знижені за рахунок таких інженерних проривів вже найближчим часом.

Проведені випробування таких конструкцій показали, що установки можуть працювати ефективно навіть при пониженій в два рази початковій швидкості вітру. Навіть за таких умов енергопостачання виходить рентабельним і мало витратним.

Використання нових конструкцій дозволить вирішити ряд проблем, пов`язаних з утрудненням використання вітряків в міських умовах. Для них не буде потрібно великі площі, як для вітряків з трубами великих діаметрів. Така вітрова установка має конструкцію вежі, і як більшість міських будов буде використовувати вертикальний простір.

Розробники на сьогодні створили декілька типів вітряків-веж, які змогли б виробляти електричну енергію вітру потужністю до 40 МВт, чого з лишком вистачило б на

обслуговування сучасного середнього міста. Це вітряки-вежі, розташовані окремо від будов, і вбудовані і флюгерні конструкції для перетворення сили вітру в електроенергію. Різноманітність типів вітряків-веж розширює можливості їх використання в міській смузі.

Україна на роздоріжжі

Україна на роздоріжжі між потребою переходити на альтернативні джерела енергетики та власною залежністю від газу. Щоправда, за наступні 20 років, можливо, йтиметься вже не обов`язково про імпортований газ. Згідно з проектом "Енергостратегії до 2030 року", опублікованою Міністерством енергетики, за цей строк Україна зможе покрити 90 % потреб у газі за рахунок видобутку власного. Що ж до обсягів споживання, документ фіксує цифру у 49 млрд кубометрів на рік. Сьогоднішні потреби України в газі міністерство оцінює майже у таку ж цифру.

"Якщо не робити ніяких заходів з енергозбереження, підвищення енергоефективності і, як наслідок, скорочення споживання газу в енергетиці та економіці держави, то цей показник замість 49 млрд був би 82 млрд кубометрів газу на рік".

Втім, експерти вважають, що про пріоритети в сфері енергетики свідчать суми, що їх закладено на газифікацію країни державним "Нафтогазом".

"В цьому році на газифікацію країни було виділено майже мільярд доларів, це наш місячний платіж "Газпрому". Ми його виділяємо далі на газифікацію, на побудову газової інфраструктури, а на програму енергоефективності ми виділили лише 400 мільйонів, це 5 % від цієї суми, яка як раз має зменшити споживання газу - це переведення котелень з газу на місцеві види палива".

Втім, і перехід на альтернативні джерела енергії, за підрахунками різних експертів, коштуватиме Україні не дешево: скорочення споживання газу на 1 млрд кубометрів обійдеться майже у 23 млрд гривень.

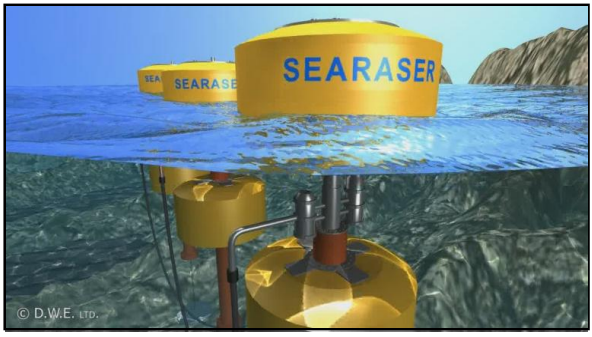
"Експерти кажуть, що для того, аби скоротити споживання газу, Україні необхідно лібералізувати газовий ринок та ухвалити ряд законодавчих механізмів, які б змогли стимулювати приватних інвесторів вкладати гроші в альтернативні джерела енергії".

Англійці створили генератор енергії морської води

Невеличкий жовтий буй може стати майбутнім відновлювальної енергії. Його покликання - використання енергії морського приливу та перетворення сили хвиль на чисту енергію.

Винахід "Searaser" зараз тестують в Англії. Це лише прототип технології, яка буде згодом запроваджена - тоді буй буде в 13 разів більшим. Про принцип роботи розповідає винахідник Алвін Сміт: "Це наче насос для велосипеда. Він засмоктує морську воду і потім відпускає її назовні. Все це завдяки хвилям".

Вперше ідея цього приладу прийшла до Сміта 10 років тому, коли він грав у надувний м'яч у басейні. Винахід накачує воду завдяки двом вертикальним поршням, що прикріплено між двома буями. Один з них розташований на поверхні, інший занурений у воду і прив'язаний до морського дна. Сміт пояснює: "Пристроєм у воді будуть керувати хвилі, необхідна глибина для роботи - від 0,5 м. Воду можна накачати в резервуар і згодом пускати її крізь спеціальну турбіну, коли є потреба в енергії".



Система має запрацює через рік. На думку Сміта - найважливіша особливість цього винаходу полягає в можливості накопичувати чисту енергію і використовувати її за потребою.

Бензин з тирси

Дослідники з Центру хімії поверхонь і каталізу від Католицького університету Левена (Бельгія), нещодавно оголосили про успішне тестування нового хімічного процесу перетворення целюлози з деревної тирси у вуглеводневі структури. Ці вуглеводні, як стверджують учені, можна використовувати як добавки у бензин або складовою в пластмасах.

Целюлоза є основною речовиною в рослинній матерії і є присутньою в усіх частинах деревини, включаючи солому, траву, бавовну, і виробів з деревини. На молекулярному рівні целюлоза утримує довгі вуглецеві ланцюги. Проте, зберегти довжину цих ланцюгів досі не представлялося можливим, через зменшення кисню в процесі переробки целюлози (атоми кисню єднають між собою молекули вуглеводню). Учені змогли розробити новий метод біоперетворення целюлози для отримання вуглеводневих ланцюгів.

Зараз дослідники подали заявку на патент на розроблений ними метод. У лабораторії вони побудували хімічний реактор, в який завантажують тирсу і додають каталізатор. При потрібних показниках температури і тиску процес отримання насичених вуглеводнів займає приблизно півдня. По суті, метод дозволяє робити нафтохімічний продукт з біомаси.

Звичайно, отриманий продукт є "проміжним", іншими словами, для його перетворення в чистий бензин, потрібні додаткові етапи обробки. Але навіть такий "зелений" вуглеводень може мати і інші сфери застосування, наприклад, у виробництві етилену, пропілену і бензолу, які входять до складу пластмас, гуми, ізоляційної піни, нейлонових покриттів і та ін.

Як вважають дослідники, з економічної точки зору целюлоза має великий потенціал. Цей матеріал доступний скрізь. Крім того, вироблювані з целюлози вуглецеві ланцюги складаються з п'яти або шести атомів вуглецю (це так звана "легка нафта"), що має властивості розчинника та за хімічними характеристиками дуже близька до бензину.

Як вважають учені, новий метод виявиться особливо корисним для використання в Європі, де мало запасів сирої нафти, а через високу заселеність відсутня можливість легкого видобутку сланцевого газу.

Більш досконалі батареї - з генетично модифікованими вірусами

Літієво - повітряні батареї справедливо вважаються однією з найбільш перспективних розробок - вони обіцяють радикально підняти кількість енергії, що запасається на одиницю ваги. Це,

наприклад, збільшить дальність пробігу електромобілів. Але до повної реалізації їх потенціалу ще далеко, залишається створити більш міцні матеріали для електродів і збільшити кількість циклів зарядки/розрядки.

Вчені з Массачусетського технологічного інституту зробили таке відкриття: якщо додати до нанопровідників, які використовуються електродами батареї, генетично модифіковані віруси, то деякі з цих проблем успішно вирішуються. Головне, чого вони домоглися - це збільшення площі поверхні нанонитки, тобто зони, де під час зарядки/розрядки відбувається електрохімічна активність. Дослідники отримали масив нанопровідників (близько 80 нанометра у перерізу) за допомогою генетично модифікованого вірусу M13, налаштованого на отримання молекул металу (паладію, наприклад) і вибудовування їх у чіткі форми. Нанонитки з оксиду марганцю ("ефективний матеріал" для катода літієво - повітряної батареї) були, власне кажучи, виготовлені вірусами. І на відміну від нарощених традиційними хімічними методами нанопровідників вони немов утикані шипами, що різко збільшує площу поверхні. За словами професора Енджели Бельхер (Angela Belcher), цей процес нагадує те, як молюск абалон вирощує свою раковину - збираючи з морської води кальцій і вибудовуючи з нього міцну цільну структуру.

У біосинтетичного процесу є ще одна перевага: він не вимагає високих температур і шкідливих хімічних речовин. Крім того, віруси виробляють не ізольовані нитки, а тривимірну структуру поперечно пов'язаних нанопровідниками, що збільшує стабільність електрода.

Фінальний етап процесу - додавання невеликої кількості металу (паладію, наприклад) для збільшення електропровідності нанониток, щоб дати їм можливість каталізувати реакції, що відбуваються під час зарядки/розрядки батареї. Для "вірусних" катодів витрата цих дорогих металів вкрай низька.

В цілому представлені нововведення підвищують енергетичну щільність (кількість збереженої енергії на одиницю ваги) батареї в 2-3 рази, в порівнянні з кращими сучасними літій-іонними

батареями - головними конкурентами літій-повітряних.

Але Бельхер підкреслює, що дослідження поки пройшло лише перші стадії, до виходу таких батарей на ринок пройде ще багато часу.

Учені працювали лише з одним елементом батареї (катодом). Нарешті, новий матеріал поки прогнали всього через 50 циклів зарядки/розрядки - практично придатна батарея повинна буде витримувати тисячі таких циклів.

Цікаво, зауважує Бельхер, що після відкриття та перевірки кращих матеріалів для таких батарей в лабораторних умовах, промислове виробництво їх може здійснюватися зовсім іншими методами. Вже не раз в її лабораторії нові хімічні матеріали виготовлялися біологічними методами, а при промисловому випуску на зміну їм приходили більш технічно зручні.

Вдалося синтезувати паливо майбутнього

Австралійські хіміки повідомили про значний прогрес у створенні штучного палива за допомогою фотосинтезу. Їм вдалося створити ефективний спосіб отримання метанолу, використовуючи новий каталізатор. Деякі експерти називають його паливом майбутнього.

Вчені давно намагаються отримати штучні аналоги природних нафти і газу. Вважається, що такі речовини в майбутньому здатні замінити обмежені ресурси корисних копалин.

У своїй роботі вчені розглядали процес штучного фотосинтезу. У ньому, крім початкових речовин, для синтезу палива беруть участь сонячне світло, вуглекислий газ і вода.

"Якщо штучний фотосинтез, який значно ефективніший від свого природного аналога, буде можливий, то припускаю, що більша частина наших потреб у паливі може задовольнятися фабриками "сонячного палива", що розвиватиметься в регіонах, де є багато сонячного світла і води", - зазначив професор Дуглас Макфарлейн (Douglas MacFarlane), один з авторів дос-

лідження.

Основне, чого вдалося домогтися вченим, - це виявлення ефективного способу синтезу метанолу з вуглекислого газу. Така речовина може використовуватися в рухомих установках, виробництві електроенергії або обігріві житла.

Вчені створили фотокаталізатор на основі оксиду міді, на поверхні якого розмістили наноточки з вуглецю. За участю цього нанокомпозиційного матеріалу з виступаючими наноточками відбувається безпосереднє перетворення вуглекислого газу, розчиненого у воді, у метанол під дією світла.

За словами Макфарлейна, в процесі роботи над штучним фотосинтезом вченим доводиться послідовно вирішувати низку технологічних завдань, придумуючи промислові аналоги природних процесів.

Ключову роль у цьому відіграє створення нових каталізаторів, що прискорюють штучний фотосинтез.

Результати своїх досліджень автори опублікували в журналі "Advanced Energy Materials".

Вітер визнали найефективнішим джерелом енергії

Нова доповідь, яку презентувала компанія "Energy Points", розповідає про найбільш поширені і ефективні джерела енергії. Дослідження компанії грунтувалося на серйозному аналізі. Так, були проаналізовані витрати на виробництво енергії та "енергетичний прибуток" - сальдо між витратами на виробництво енергії та підсумкові показники виробництва, які, як правило, вважаються в підсумку виробленої електроенергії. Методологія розрахунку включає в себе безліч факторів. Так для розрахунку ефективності використання вугілля, газу і нафти для вироблення електроенергії компанія враховує не тільки витрати на транспортування енергоресурсів, але й оцінює викиди парникових газів, а також витрати на ліквідацію екологічних наслідків від переробки енергоресурсів. Додатковими витратами в цьому секторі виступають витрати на безперебійну подачу води.

У випадку з більш прогресивними джерелами енергії, сонячними батареями і вітряками, в розділ "витрати" записуються особливості "життєвого циклу", тобто природні аспекти отримання електроенергії від сонця і вітру, а також вартість

напоготові і доставки спеціального обладнання.

В результаті були розглянуті такі способи отримання електроенергії, як вугілля, газ, нафта, атомні електростанції, сонячні електростанції, гідроелектростанції, геотермальні електростанції і вітряки.

Найбільш ефективним способом отримання електроенергії визнані вітряки. Згідно з розрахунками "Energy Points", вітряні електростанції окупають свої витрати в 11,6 раз, ефективність таких електростанцій оцінюється в 1164 %, в той час, як ефективність вугільних електростанцій склала всього 29 %, нафтових - 31 %, газових - 38 %.

Далі місця з енергоефективності займають:

- геотермальні електростанції - 514 %;
- гідроелектростанції - 317 %;
- атомні електростанції - 290 %;
- сонячні електростанції - 207 %.

Вітрогенератор від Saphon Energy

Зовнішній вигляд нового вітрового генератора подібний на побутову телевізійну супутникову антену - увігнута тарілка. Таку конструкцію створили спеціалісти компанії "Saphon Energy".

У вітрогенератора нема лопатей і елементів, які крутяться. Тарілка повертається до вітру (за допомогою хвостовика) і використовує ефект паруса. Вся площа тарілки сприймає тиск вітрового потоку і перетворює силу вітру в механічний рух. Здавна людство використовує такий спосіб для пересування по морю або для змагань в пустелі за допомогою вітрила.

Колоподібне "вітрило" вітрогенератора розтягнене на круглій рамі, яка вловлює вітер. За рахунок використання повітряних клапанів, вітрило під дією вітру здійснює коливання (взад-вперед). Цей коливний рух за допомогою системи тяг передається на поршні гідравлічної системи, в якій енергія механічних коливань перетворюється у високий тиск гідравлічної рідини. Гідравлічна рідина під тиском накопичується в спеціальній ємкості і її енергія викорис-

товується для обертання гідравлічного приводу з електрогенератором, який і видає електроенергію.

В цій конструкції немає складних механічних передач, коробки передач та інших пристроїв, які використовуються в традиційних вітроелектростанціях. Всі елементи переміщаються абсолютно тихо або видаючи невеликий рівень шуму. Ефективність конструкції оцінюють у 80 %.

Проведені дослідження показали, що у конструкції генератора нема негативних сторін. Відсутність обертових вузлів і механізмів збільшує надійність всієї конструкції.

Дослідний зразок мав діаметр 120 см, що дозволило отримати 500 Вт. Тепер вдосконалюються технічні параметри механічної та гідравлічної системи, щоб підняти ефективність перетворення. Потрібно допрацювати захист від ураганного вітру.

Вуличні спортивні тренажери генерують електрику

Група інженерів і екологів з Британії створила вуличні спортивні тренажери, які при роботі на них генерують електрику. Ця енергія здебільшого йде в локальні енергосистеми, але частину її можна використовувати на місці, підключивши до спеціальної розетки на зарядку смартфон або планшетний комп'ютер.

До речі, вироблена таким чином енергія йде, в основному, на потреби мешканців сусідніх до спортмайданчика "Green Heart" будинків, що помітно

знижує суму їх щомісячних комунальних виплат за електрику.

Перші подібні енергетичні вуличні майданчики з'явилися в листопаді 2014 р. в Лондоні. Нараз автори ідеї шукають фінансування для впровадження подібної системи у масштабах всієї країни. Зрозуміло, що один такий тренажер, звичайно, не зробить погоди в енергосистемі Великобританії, а мільйони - стануть помітною підмогою у перетворенні традиційної енергетики країни в "зелену".

Вікна, які генерують електроенергію

Нещодавно дослідники із США оголосили про те, що вони розробили новий прозорий сонячний елемент, за допомогою якого усі вікна у будинку можна зробити такими, що вони генерують електричну енергію, але при цьому є досить прозорими для того, щоб сонячне світло вільно проникало в приміщення.

Вчені розробили новий тип полімерних сонячних елементів (PSC), які генерують електроенергію за рахунок поглинання ближнього інфрачервоного випромінювання, або, як його ще називають, "теплового" випромінювання - невидимого людському оку діапазону сонячного світла. Тому новий сонячний елемент має 70 % рівень прозорості. Новий прозорий полімерний сонячний елемент може бути з успіхом використаний в "розумних" вікнах, а також в будівельно-інтегрованій сонячній енергетиці і т. ін.

Додатковими перевагами нових PSC є легкість і гнучкість, а також досить низька собівартість і можливість запуску в масове виробництво. Також потенційно прозорі сонячні елементи можуть бути використані в області створення інтегрованих зарядних пристроїв для портативної електроніки. Новий сонячний елемент виготовлений на основі світлочутливого полімеру, який перетворює інфрачервоне випромінювання в електричний струм. Верхнім електродом, що проводить струм від полімеру, дослідники використали гнучкі композитні плівки з покриттям з срібних нанодротів і наночасток діоксиду титану. Завдяки такому складу компонентів покриття-провідник

виходить візуально практично прозорим, і в той же час дозволяє поліпшити продуктивність світлочутливого полімеру на 40 %, в порівнянні з існуючими сьогодні на ринку напівпрозорими сонячними елементами.

Солому у біоетанол

Дослідникам з Університету Східної Англії вдалося виявити п'ять штамів дріжджів, які можуть перетворювати відходи, такі як тирсу, кукурудзяні качани та солому у біоетанол, який є біопаливом на спиртовій основі.

Експерименти проводилися у тісній взаємодії з Інститутом досліджень харчових продуктів, результати надруковані у виданні "Biotechnology for Biofuels" за 26 березня 2015 р.

За розрахунками учених, близько 400 млрд л біоетанолу можна виробляти щорічно з різних відходів з полів. Проведені дослідження можуть допомогти створити біопаливо, яке є більш екологічно чисте, ніж інші ресурси.

Фахівці підкреслюють, що процес вироблення біоетанолу, який застосовується зараз, не такий результативний, як їх новий метод. Учені зайнялися вивченням більше 70 штамів дріжджів, і виявили п'ять штамів, які стійкі до токсичних з'єднань фурфуролу.

Ці штами дріжджів виробили найбільший об'єм етанолу. Це свого роду досягнення, оскільки етанол, який роблять у результаті переробки рослинних відходів, є дуже привабливим біопаливом.

Енергія із космосу

Японським винахідникам вдалося ще на один крок наблизитися до реалізації проекту по розміщенню великих сонячних батарей безпосередньо на орбіті Землі для подальшого отримання величезних об'ємів енергії.

Експерти з Японського Агентства Аерокосмічних Досліджень

(JAXA) вважають, що такий спосіб отримання енергії незабаром стане реальним завдяки винаходу технології безпровідної передачі енергії. Нині, досягнутий в цій сфері успіх вже дозволяє здійснювати за допомогою мікрохвиль передачу електричної енергії, необхідної для роботи звичайного електричного чайника, на відстань до 55 метрів. Тестування нового методу проводилося на базі підприємства "Kobe Shipyard & Machinery Works" в Нагої.

Щоб отримувати енергію з космосу, відстань, на яку здійснюється передача, потрібно буде збільшити до 36000 кілометрів.

Перша хвилева електростанція

Для генерації енергії використовуються буї, що коливаються вгору і вниз з кожною хвилею, приводячи в рух підводний насос, який штовхає воду під тиском до суші, де вона обертає турбіни генераторів, виробляючи електрику. Незабаром хвилева електростанція "Carnegie" так само почне виробництво прісної води, використовуючи енергію хвиль для отримання прісної води без використання зовнішніх джерел енергії.

У компанії-розробнику відмічають, що хвиля, як джерело енергії, має перевагу: вона більше послідовна і передбачувана, чим, наприклад, енергія вітру. До того ж вода займає менше міс-

ця. Оскільки вона в 800 разів щільніше за повітря, і має високий енергетичний потенціал, невелика хвилева електро-станція може зробити таку ж кількість енергії, як великий масив сонячних панелей.

Технологія "Carnegie" унікальна тим, що вона повністю занурена під воду. У найближчі декілька місяців потужність електростанції планують збільшити до 1 МВт.

Коротко про історію розвитку біоенергетики

Біоенергетика - розділ біохімії, предметом вивчення якого є енергетичні процеси, що протікають в живих організмах. На сьогоднішній день вченим з різних країн вдалося створити стрункy теорію енергетичних процесів, що відбуваються в клітині, таку необхідну і для розуміння функціонування будь-якого живого організму, і для отримання можливості здійснення відповідної корекції при різних патологіях.

Біоенергетика як розділ біохімії, який вивчає механізми трансформації і накопичення енергії в живих системах, сформувалася на стику біофізики, біохімії, молекулярної біології і фізіології клітини.

Початком біоенергетики, як такої, можна вважати роботи німецького лікаря Роберта Майера, який установив у 1845 р. основні принципи закону збереження енергії для не механічних явищ.

Узаконений цей термін був лише у 1968 р на симпозіумі з біохімії, що відбувся в італійському містечку Поліньяно на березі Адріатичного моря, де вчені вирішили, що науку, що вивчає енергозабезпечення живих істот, слід назвати "біоенергетика". Саме це слово увійшло в побут з легкої руки Альберта Сент-Дьйорді - угорського біохіміка, лауреата Нобелівської премії, який прославився тим, що вперше виділив аскорбінову кислоту з рослинних і тваринних тканин. У 1956 р. він опублікував невелику книжку під назвою "Біоенергетика", в якій було безліч захоплюючих думок і гіпотез, але випробування часом витримало лише слово, винесене автором на обкладинку.

В 30-ті роки XX ст. російські біохіміки В. Енгельгардт і В. Беліцер показали, що накопичення корисної енергії в клітині є результатом двох реакцій. При першій реакції речовини, що

містяться в їжі, окислюються, виділяючи енергію. Одночасно з цим відбувається синтез аденозинтрифосфорної кислоти, причому здійснюється поглинання енергії. Отриманий аденозинтрифосфат (АТФ) має чудову властивість: він легко переноситься в організмі й виділяє енергію там, де це необхідно. АТФ вирішує енергетичні проблеми організму, пов'язані як з переносом, так і з акумуляцією енергії.

У другій половині XX ст. біоенергетика отримала широкий розвиток. Спочатку в деяких біологічних центрах світу з'явилися лабораторії і відділи біоенергетики, потім (з кінця 60-х років) почали видаватися журнали і збірники, проводитися симпозіуми та конференції під цією назвою.

У 1949 р американський біохімік А. Ленинджер пов'язав ці результати з даними цитології (розділ біології, який вивчає живі клітини, їх органели, їх будова, функціонування, процеси клітинного розмноження, старіння і смерті). Він показав, що окисне фосфорилювання здійснюється в мітохондріях, клітинних органелах подовженої форми, які відокремлені мембраною від клітинної плазми. На початку 60-х рр. минулого сторіччя стало ясно, що на внутрішній стороні мітохондріальної мембрани знаходяться дихальні ферменти. В цей час співробітник кафедри зоології Единбурзького університету П. Мітчелл опублікував в журналі "Nature" невелику статтю, в якій висловив свої міркування про значення мембран для розглянутих біохімічних реакцій. Незабаром після цього він пішов з університету, щоб почати самостійні дослідження.

У 1966 р П. Мітчелл, керуючи власною лабораторією, в штаті якої значився всього один співробітник, знову звернувся до фундаментальних досліджень. Виявивши, що на опубліковану їм в 1961 р. статтю ніхто не звернув уваги, він вирішив викласти свої погляди докладно і написав книгу. У ній він розвинув теорію, згідно з якою хімічна енергія, що виділяється при окисленні в мітохондріях, спочатку перетворюється в електричну енергію, яка створює мембранний потенціал. Потім електрична енергія знову перетворюється в хімічну, на цей раз у формі АТФ. Ці уявлення були сформульовані в так званій хеміосмотичній теорії окисного фосфорилювання. На жаль, жоден видавець не взявся надрукувати книгу П. Мітчелла. Тоді вчений сам розмножив рукопис і розіслав її біохімікам усього світу. У відповідь з усіх боків посипалася запекла критика. Час, однак, працював на П. Мітчелла. Детальні дослідження,

проведені самими різними методами, дозволили розкрити тонку структуру мітохондріальної мембрани і підтвердили, що в ній знаходиться ланцюг ферментів - переносників електронів. В інших експериментах були безпосередньо виміряна різниця потенціалів на зовнішній і внутрішній стінках мембрани і проходячого через неї струм. Оригінальна ідея Мітчелла підтвердилася.

Вирішальну роль у визнанні гіпотези П. Мітчелла зіграли роботи професора Московського державного університету В.П. Скулачева, який відкрив процес перетворення хімічної енергії в електричну на внутрішніх мембранах мітохондрій. Цим було продемонстровано значення електричного мембранного потенціалу як фактора, перетворення процесів звільнення і акумуляції енергії в клітині. Таким чином, П. Мітчелл змусив біохіміків мислити по-новому: стало зрозуміло, що недостатньо знати тільки послідовність біохімічних реакцій - необхідно досліджувати і їх просторову організацію. За свою хеміосмотичну теорію, яка вивела біоенергетику на новий рубіж, П. Мітчелл був удостоєний в 1978 р. Нобелівської премії.

У другій половині XX ст. біоенергетика отримала широкий розвиток. Спочатку в деяких біологічних центрах світу з'явилися лабораторії і відділи біоенергетики, а з кінця 60-х рр. почали видаватися журнали і збірники, проводитися симпозіуми та конференції під цією назвою. Зараз біоенергетика - один з популярних наукових напрямів зі своїм колом ідей, об'єктів і методів, своїми лідерами і конкурентними школами, словом, інтернаціональний організм, що живе і розвивається за власними законами.

Біоенергетика розглядає енергетичні процеси в живих організмах з позиції термодинаміки відкритих систем.

Найважливішими досягненнями біоенергетики можна вважати: відкриття однаковості енергетичних процесів і спільність речовин, які акумулюють енергію у всіх формах життя; встановлення ролі зв'язаних мембран мітохондрій і хлоропластів в трансформації енергії окислення і світлової енергії в хімічну енергію макроергічних зв'язків АТФ.

Слід зазначити, що біоенергетикою нині іменують не тільки розділ біохімії, який вивчає енергетичні процеси в клітині. Таку ж назву отримала галузь енергетики, заснована на використанні біопалива. Нарешті, набагато пізніше, цей термін абсолютно необгрунтовано, а в принципі, і незаконно, почали застосовува-

ти для пояснення різних паранормальних явищ, незвичайних здібностей екстрасенсів, магів і йогів, в різних релігійних культах і т. ін., що нічого спільного з наукою не має.

А поки можна констатувати, що біоенергетика є однією з тих наук, які стрімко розвиваються, і, отже, ймовірність прориву тут досить велика, а це у випадку успіху призведе до нових відкриттів і винаходів у медицині та енергетиці.

Вчені створили біологічний акумулятор, який заряджається за лічені секунди

Ізраїльська компанія "StoreDot" створила революційний акуму-лятор, який може зарядитися в рекордно короткі терміни. Для такої вражаючої швидкості зарядки, вчені застосували органічні молекули пептиди, які, судячи з усього, служать каталізатором, а також нові електроди, здатні одночасно забезпечувати швидкий заряд і утримання енергії.

Як очікується, вже через два роки компанія перейде з дослідних зразків на ринкові, що дозволить оснастити гаджети новими елементами живлення, здатними позбавити користувачів від стомлюючої необхідності тримати гаджет на зарядці годинами.

Принципово нове джерело електроенергії відкрили вчені з Каліфорнійського університету. Їм вдалося змусити віруси виробляти електрострум, що обіцяє появу надкомпактних, хоч і не дуже потужних, генераторів.

В складі ключового елементу нової технології використовується вірус-бактеріофаг M13. Його оболонка покрита білками спіральної структури, які забезпечують п`єзоелектричний ефект, тобто виробляють струм при фізичному впливі: наприклад, натисканні.

Дослідник Сенг-Вук Лі сформував з вірусу генератор у формі квадрата з площею один квадратний сантиметр. Шар вірусів з обох сторін він покрив позолоченими електродами. Коли експериментатор натискав на "генератор", той видавав струм силою до 6 наноампер і напругою близько 400 мілівольт. Цього виявилося достатньо, щоб вивести невелике зображення на рідкокристалічний дисплей.

"Необхідні додаткові дослідження. Наша робота може вважатися багатообіцяючою, - першим кроком до появи особистих генераторів, що застосовуються в нанопристроях", - заявив Сенг-Вук Лі.

Як передає MSNBC, вірусна електроніка в перспективі може

створити плоскі генератори товщиною в аркуш паперу. Їх можна розмістити, наприклад, в підошві взуття, і вони будуть постачати електрикою смартфони, плеєри та інші користувальницькі пристрої.

Варто відзначити, що більшість п`єзоелектричних пристроїв містять токсичні з`єднання і досить складні у виконанні. Тому нові варіанти створення п`єзоелектрики становлять великий інтерес для промисловості.

Є і негативні наслідки. Біопаливо, яке отримане на основі харчових продуктів, завдає екології шкоду. До такого висновку прийшли дипломати ЄС.

У зв'язку з цим, було вирішено обмежити виробництво такого виду палива. Спочатку, Європейський союз підтримав використання біопалива як способу вирішення проблеми зміни клімату, але дослідження показали, що створення палива із зернових культур, таких як кукурудза, витісняє інші зернові культури, викликає знищення середовища проживання і може роздути ціни на продовольчі товари.

Наступне покоління поліпшеного біопалива, зробленого з відходів або морських водоростей, наприклад, не викликає ті ж самі проблеми, але вимагає більше інвестицій.

Виробники біопалива на основі харчових культур, які інвестували в бізнес 10 %, кажуть, що більш низька межа загрожує робочим місцям.

EPURE, яка представляє інтереси вдосконалювачів біоетанолу, заявила, що компромісне рішення позбавлене честолюбства, і що біопаливо має допомогти обмежити залежність ЄС від імпорту нафти і газу.

Дипломати повідомили, що компроміс у середньому становить 7 % межу для використання біопалива, одержуваного на основі харчових продуктів, як транспортного палива. До 2020 року планується ввести 10 % палива, одержуваного з поновлюваних джерел.

Космічна місія NASA про джерело дешевої термоядерної енергії

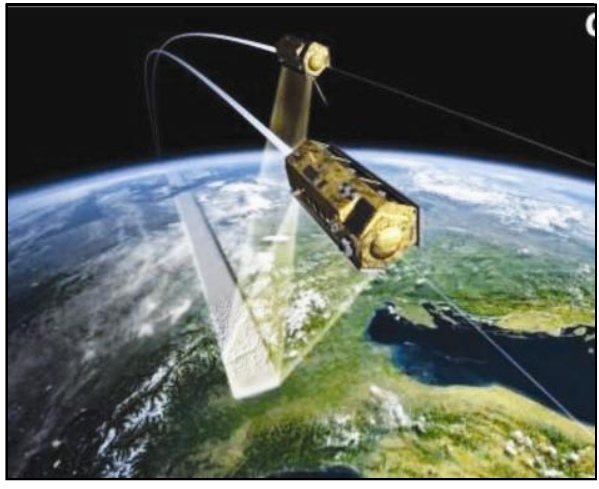
Учені космічного центру "Goddard Space Flight Center" презентували концепцію реалізації місії "Magnetospheric Multiscale", запланованою NASA на 2015 рік. У рамках проекту вартістю 857 млн доларів, який розроблявся упродовж десяти

років, буде запущено чотири ідентичні космічні апарати, які допоможуть отримати першу детальну тривимірну карту процесу, відомого як магнітне роз'єднання - з'єднання магнітних полів навколо Землі, внаслідок чого відбуваються вибухи, які супроводжуються вивільненням енергії.

Захисне магнітне космічне середовище Землі - магнітосфера, стане своєрідною природною лабораторією, яка дозволить безпосередньо виміряти магнітне роз'єднання - з'єднання.

Місія MMS забезпечить детальні відомості про механізми цього процесу, здатного прискорювати частки майже до швидкості світла. На базі досліджень американці планують створити ідеальний термоядерний реактор, якого ще не було у історії людства. Адже у потенціалі керований термоядерний синтез - це практично невичерпне джерело небувало дешевої енергії. Після успішного завершення "Magnetospheric Multiscale" подібна місія буде реалізована на Венері.

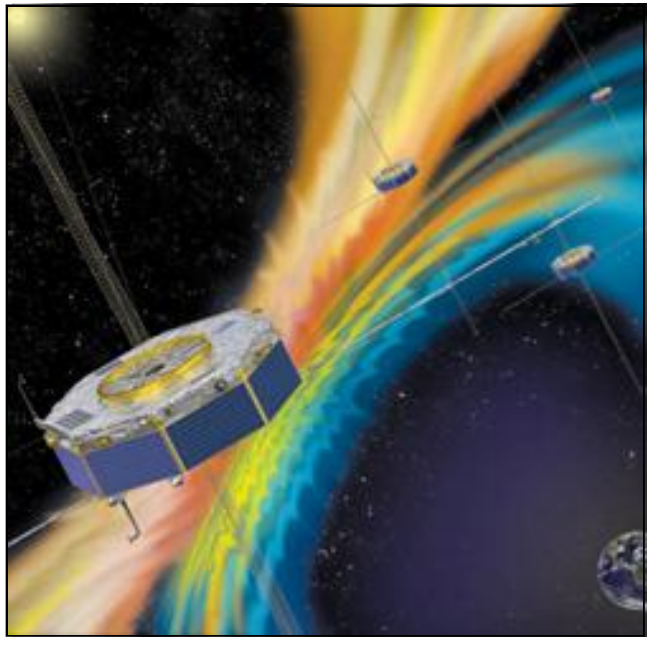
Проект MMS - модернізована версія Cluster II Європейського космічного агентства. Інженери "Goddard Space Flight Center",



де проходить підготовка до MMS, представили днями детальний план майбутній місії. Згідно з ним, з космічного центру "Kennedy Space Center" будуть запущені усі чотири апарати одночасно. Їх виведе на орбіту одна ракета-носій "Atlas V 421". Один за одним супутники будуть вивільнятися, поки не складуть велетенську пірамідальну конфігурацію. Потім кожен з кораблів розгортатиме своє устаткування.

Магнітне роз'єднання - з'єднання - досить поширений процес у всесвіті. Його можна спостерігати як у космічному просторі поблизу Землі, так і в атмосфері Сонця і інших зірок, поблизу чорних дір і нейтронних зірок, на межі між геліосферою нашої сонячної системи і міжзоряним простором. Щоб детально вивчити це явище супутники MMS полетять безпосередньо скрізь відомі області магнітного роз'єднання - з'єднання поблизу орбіти Землі.

Уперше NASA будує одночасно чотири супутники. За словами головного інженера MMS Гарі Девіса, кожен космічний апарат, окрім навігаційних приладів і джерел потужності, буде обладнаний 25 комплектами наукового устаткування. Воно буде вбудоване так, щоб кожне з них мало повний спектр огляду, але

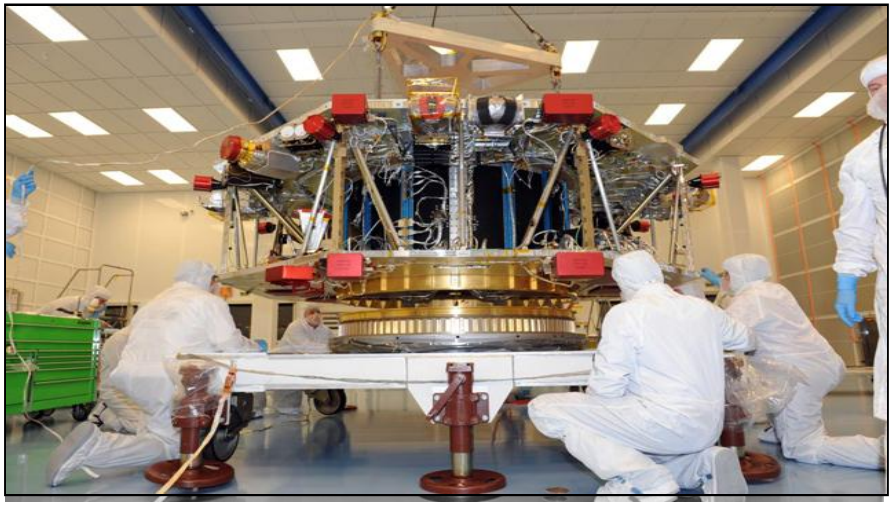


в той же час не закривало огляд жодному з 100 наукових приладів, які проектувалися і будувалися в декількох різних наукових лабораторіях світу. Зараз усі вони повністю допрацьовані і доставлені в "Goddard Space Flight Center".

Кожен космічний корабель на рідкість місткий і містить два відсіки: один для наукового устаткування, другий - для приладів тяги і навігаційних інструментів.

Окрема частина космічного корабля призначена для бортового комп'ютера, передавачів і приймачів, а також облаштування для стеження за зірками, яке допомагає сонячним батареям у виборі правильної орієнтації під час сонячних затемнень. Крім того, кожен космічний апарат має сотні дротів, що сполучають прилади не лише з головним комп'ютером і джерелами живлення, але і має зв'язок з іншими космічними апаратами проекту.

У проект залучено безліч фахівців, тому при будівництві



одночасно декількох супутників, не виникають тимчасові розриви: коли один корабель тестується, другий вже готують до перевірки. Техніка апаратів пройшла декілька десятків тестів - теплові, вібраційні, звукові, вакуумні, щоб упевнитися, чи може вона витримати екстремальні умови запуску і космічного середовища.

Місія MMS складатиметься з двох етапів. В ході першого,

тривалість приблизно один рік, космічні апарати сфокусуються на ділянках магнітного роз'єднання - з'єднання на стороні Землі, зверненій до Сонця. В цьому випадку супутники з Сонцем розділятиме близько 76 тис. км, що еквівалентно 12 радіусам Землі. В процесі другого етапу апарати вивчать роз'єднання - з'єднання в магнітному "хвості" Землі, адже як відомо на нічній стороні нашої планети, магнітосфера витягується, набуваючи подовженої циліндричної форми. На цьому етапі досліджень орбіти космічних апаратів проходитимуть приблизно у 158,5 тис. км від Землі, що еквівалентно 25-ти земним радіусам.

Вивченням магнітосфери Землі NASA не обмежиться - дослідження продовжаться на Венері. Гарі Девіс пояснює, що Венера, у відмінності від нашої планети, не генерує магнітне поле усередині атмосфери. Проте є доказ того, що в індукованому магнітному хвості Венери, проявляється ефект магнітного роз'єднання - з'єднання. "У зв'язку з цим ми не хочемо обмежуватися вивченням тільки Землі і плануємо відправити дослідницькі зонди на Венеру", - говорить він.

Навіщо нам енергоефективність?

За останні роки в світі як ніколи гостро постала проблема енергозабезпечення. Попит на доступне та надійне енергопостачання стрімко зростає, але разом з ростом споживання енергоресурсів збільшується стурбованість через вплив людини на довкілля.

Незважаючи на величезні інвестиції у відновлювану енергетику, людство щороку спалює сотні мільйонів тон горючих корисних копалин. Значна частка цих ресурсів витрачається

марно через низьку ефективність виробничих процесів, недосконаліть обладнання, втрати при транспортуванні чи перетворенні.

Спалення горючих корисних копалин є, мабуть, основною причиною викидів парникових газів, а отже - глобальних кліматичних змін. Проблема змін клімату потребує термінового вирішення, але такого, яке не призведе до погіршення якості життя. Найбільшою надією в цих умовах є підвищення ефективності використання енергії.

Щоб мінімізувати вплив глобального потепління, людство до 2035 року мусить знизити викиди парникових газів на 30 %, порівняно з показниками 2009 року. Половину цих обсягів може забезпечити підвищення енергоефективності. І, звичайно, підвищення енергоефективності допоможе значно заощадити на енергоносіях.

Окрім всього іншого, енергоефективність є яскравим показником конкурентоспроможності економіки країни. Найбільш розвинуті світові економіки зараз споживають в 16 разів менше енергії на одиницю ВВП, ніж найменш розвинуті.

"Google" - від поновлюваних джерел енергії

Новий центр обробки даних корпорації "Google Inc." вартістю 600 млн доларів, який будується в Емсхафене

(Нідерланди), з першого ж дня роботи буде живитися від поновлюваних джерел енергії. Про це розповів пошуковий гігант у своєму "зеленому блозі".

Корпорація "Google Inc." уклала 10-річну угоду на закупівлю електроенергії з голландською енергетичною компанією "Eneco", щоб забезпечити 100 % енергії з ВДЕ відразу ж після запуску дата-центру - який, як очікується, буде в першій половині 2016 року. Точніше, буде викуповуватись вся електроенергія нового вітропарку "Eneco", який на даний момент знаходиться на стадії будівництва в місті Делфзейл, що поруч із Емсхафене.

Про будівництво нового дата-центру було оголошено у вересні 2014 р. Він буде вже "четвертим гіперефективним комплексом у Європі". За останні 18 місяців корпорація "Google Inc." вже уклала подібні контракти по закупівлі "чистої" енергії з двома вітропарками у Швеції та ще одним у Фінляндії.

Новітні технології за допомогою нанотехнологій

Германен - синтезований матеріал, що складається з одного шару атомів германію, отриманий двома науковими групами - європейською (фізики з Іспанії, Франції і Німеччини) і

китайською, що працювали незалежно один від одного. Для його отримання германій осаджують в умовах вакууму і високої температури на інертну підкладку-основу. Китайські учені використали, як підкладку платину, європейські - дешевшу, ніж платина, золото.

Германен, як і створені раніше графен і силіцен, має двовимірну структуру завтовшки один атом. Його властивості можуть бути використані у напівпровідниковій промисловості, наукових дослідженнях, квантових комп'ютерах, космічній і військовій промисловості, наприклад, в системі наведення високоточних ракет.

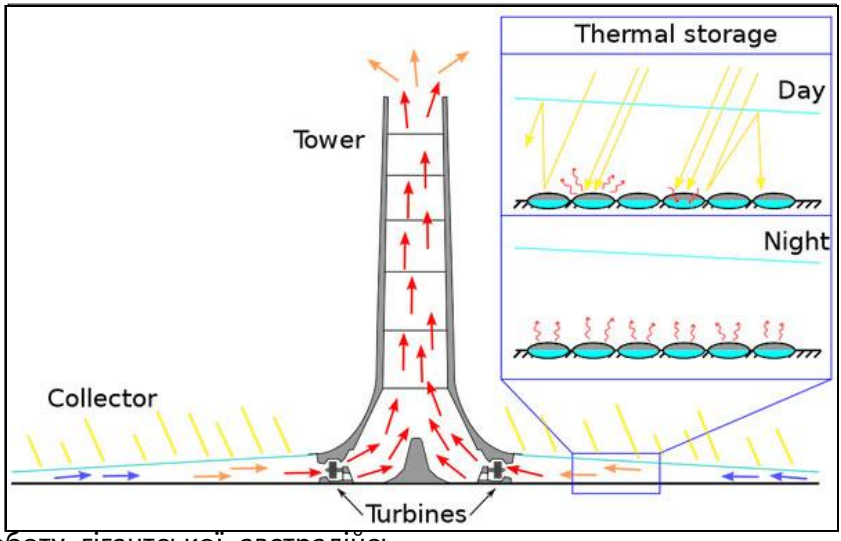
Речовина "Vantablack", створена ученими Національної фізичної лабораторії Великобританії за допомогою нанотехнологій. Преса вже назвала "Vantablack" штучно створеною чорною дірою, оскільки він поглинає 99,965 % падаючого на нього світла. Одне, з очевидних його застосувань, - сонячні батареї, які, будучи покритими новим матеріалом, зможуть уловлювати більше сонячного світла і працювати з великим ККД. Поширеність таких батарей дає основу прогнозувати, що вже в найближчі десять років впровадження винаходу в широке виробництво в змозі принести мільярди доларів прибутку.

Крім того, "Vantablack" можна використати там, де використовуються лазерні технології. Потужні лазери дають дуже багато світла, і при їх використанні потрібні захисні коробки, щоб люди, які працюють з лазерами, не осліпнули. Тому там потрібна висока міра чорноти, щоб поглинати відбиті відблиски лазера.

Одночасне використання енергії сонця та вітру

Учні Малої академії наук досліджують альтернативні джерела енергії і знаходять нові способи використання її. Одним з них є можливість одночасного використання енергії сонця та вітру.

Володимир Гундерчук розробив ідею поєднання двох стихій (сонця та вітру), коли він вивчав



роботу гігантської австралійської сонячної вежі, яка матиме діаметр 130 метрів. Австралійська станція буде працювати завдяки величезній теплиці, в якій до вісімдесяти градусів нагріватиметься повітря. Далі в повітря рухатиметься до центру споруди, у трубу довжиної 800 м, де будуть працювати 32 турбіни. Потужність вежі - 200 МВт.

В своїй моделі нової ідеї використано концентратор швидкості вітру. Краї насадки ширші за її основну частину. Це дає змогу прискорити швидкість вітру у трубі, а отже - й обертання турбіни. Якщо на вершині труби встановити насадку, яка дозволить використовувати не тільки енергію сонячного випромінювання, але й енергію вітряного потоку, то повітряний потік проходячи через внутрішню

порожню частину насадки буде збільшувати свою частину у звуженій частині, що створить розрідження у верхній частині труби.

Розрідження буде прискорювати конвективний потік, отже збільшувати кількість енергії виробленої турбіною, яка розташована у нижній частині труби. Добавка за рахунок вітру заставить працювати систему навіть вночі.

Перетворення сонячної енергії в водень без дорогих металів

Використання сонячної енергії для розщеплення води на складові частини дозволяє зберігати сонячну енергію, як водневого палива. Цей процес, як правило, відбувається двома методами: за допомогою фотоелектрохімічних осередків, в яких відбувається безпосередньо розщеплення води, або за допомогою сонячних елементів, які виробляють електроенергію для електролізу, який розщеплює молекули води.

Однією з проблем, пов'язаною з останнім методом, є те, що він залежить від присутності рідкісних металів. Але вченим з Вищої політехнічної школи Лозанни (EPFL) у Швейцарії вдалося зробити це за допомогою звичайних матеріалів, домігшись рекордної ефективності перетворення сонячної енергії в водень.

На додаток до каталізаторів - нікелю і заліза, використовуваних для електродів в їхньому електролізері, дослідники використовують сонячні поглиначі, виготовлені з перовскіта - ще одного дуже поширеного матеріалу - в сонячних елементах.

Великий інтерес до перовскіту виник в останні роки - його стали використовувати в різних видах сонячних батареях і установках.

Матеріал, який може бути дешевшою альтернативою кремнію і ефективний у використанні для фотоелектричних елементів, насправді, не нове відкриття, будучи вперше виявлений в Уральських горах у 1839 році. Спочатку, перовскітом називали тільки оксидний матеріал, але в даний час цю назву носять інші елементи з тією ж кристалічною структурою і він часто зустрічається в повсякденних предметах, такі як автомобільні акумулятори.

Команда з лабораторії фотоніки та інтерфейсів Університету на чолі з докторантом Цзіншань Ло (Jingshan Luo) досягли 12,3 % ефективності перетворення сонячної енергії в водень. Будь-

який рівень конверсії понад 10 % вважається винятковим, раніше отримати такий високий рівень вийшло у дослідників всього лише одного разу, в 1998 році, де ефективність склала 12,4 %, за версією журналу журналу "Science". Різниця між ними в тому, що в сонячних елементах, використовуваних в 1998 році, були більш дорогі матеріали, що робило будь-яку спробу поліпшити результат потенційно економічно невигідним.

"Наші електроди працюють так само добре, як традиційні дорогі моделі на основі платини", говорить Ло. Іншою перевагою елементів з перовскіта є те, що вони можуть генерувати більш високу середню напругу при розімкнутому ланцюгу - більше 1 В в порівнянні з 0,7 В кремнієвого елементу. Тобто для генерації напруги 1,7 В, необхідної для електролізу води, достатньо тільки двох елементів з перовскіта, а не трьох, як у випадку з кремнієвими. "Вперше нам вдалося отримати водень шляхом електролізу, використовуючи всього два елементи!".

Чи є недолік цього рекорду ефективності та які можливості дешевого виробництва водневого палива?

Одним з головних недоліків цієї системи є нестійкість панелей з перовскіта, що призводить до деградації фотоелектронного струму протягом періоду в кілька годин. Причини нестабільності ще не повністю вивчені. Вчені сподіваються, що ця проблема, яка очевидно заважає поліпшенню результатів, найближчим часом може бути вирішена і відкриється можливість досягти ще більшого ККД.

Шотландська компанія розробила новий плаваючий генератор хвилевої енергії

Нещодавно шотландська компанія "Albatern" представила нову модульну установку для виробництва електрики з енергії хвиль "WaveNet". Пристрій є масивом з плаваючих "генераторів-кальмарів", "ноги" яких рухаються по хвилях вгору-вниз і збирають енергію.

Генератори можна з'єднати у вузол з трьох одиниць, фактично створюючи велику плаваючу сітку, гнучку на всіх напрямках. Більше того, чим більше по площі ця сітка, тим ефективніше стає генерація хвилевої енергії, оскільки вона може добувати енергію з більшої кількості хвилевих рухів (горизонтальне і вертикальне зміщення, подовжній рух,

обертання і гойдання). Наприклад, як припускає компанія, плаваюча сітка з "WaveNet" довжиною 1,25 км здатна генерувати цілих 100 МВт.

Кожен "генератор-кальмар" складається з центральної баластної стійки і трьох приєднаних до неї плавучих буїв на кронштейнах. У місці з'єднання кожного кронштейна із стійкою розташован насос, який створює гідравлічну енергію при будь-якому русі плавучих буїв.

Використовуючи загальну гідростатичну трансмісію, гідравлічна енергія від насосів збирається і перетвориться за допомогою модуля відбору потужності в електроенергію, яка потім передається на берег. Оскільки сітка гнучка і сполучена з

дном океану в декількох точках, тому вона має стійкість до дії великих хвиль. Крім того, пристрої працюють під водою, і вони виявляють себе лише надводними плаваючими жовтими буями.

Нині компанія "Albatern" проводить тестування системи "WaveNet" на шотландському узбережжі. Установка зі стійкою довжиною у 6 м має генеруючу потужність 7,5 кВт. Пізніше компанія планує встановити 12-метрового "кальмара", а потім - велетенський 24-метровий генератор потужністю до 750 кВт. При цьому вартість електроенергії оцінюється в 100 - 150 фунтів стерлінгів, або 160 - 235 доларів за одну мегават-годину.

Компанія "Albatern" припускає використання нової системи на на нафтових вишках, фермах аквакультур, а також у віддалених прибережних районах, де відсутній доступ до інших джерел енергії.

Плаваючі панелі сонячних батарей

Традиційні сонячні батареї отримали новий імпульс розвитку - винахідники розмістили їх у відритому морі, зробивши плаваючими.

Метою проекту "SolAqua" є вивчення і перевірка технічної і фінансової здійсненності плаваючої панелі сонячних батарей. Цей інноваційний проект розроблений в Університеті Мальти.

У таких країнах, як Мальта, дефіцит землі, і, відповідно, її вартість не дозволяє знайти адекватні ділянки під будівництво великих сонячних ферм. Це і робить привабливою перспективу побудови ферм сонячних батарей у відкритому морі. Якщо така система виявиться міцної, здатної витримувати усі капризи погоди, а так само і економічно життєздатною, то плаваючій моделі гарантовано перспективне майбутнє.

Передбачається, що знаходження фотоелектричних елементів на поверхні води може мати і деякі переваги в порівнянні з їх наземною установкою. Відбиваючий ефект поверхні води у відкритому морі може збільшити збір сонячної енергії.

"SolAqua" є трифазним проектом. На першому етапі, який почався у грудні 2014 р., випробовувався тип плаваючої сонячної батареї, що складається з плотів зі встановлених на них гнучких сонячних панелей. Це вже відома, запатентована модель устаткування.

У 2 та 3-й фазах проекту, випробовуватимуться абсолютно нові моделі плаваючих сонячних батарей, запропоновані

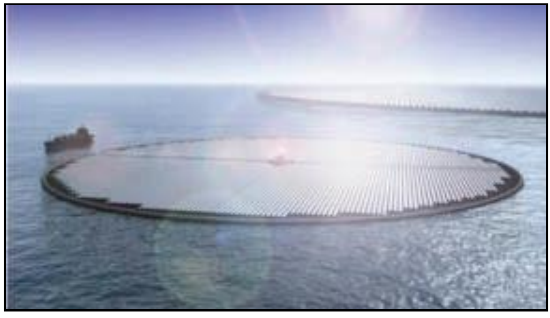
розробниками мальтійського Університету. Деякі з цих ідей нині в процесі патентування, і їх прототипи будуть запущені у виробництво в 2015 р. Це, можливо, виведе Мальту в перші ряди досліджень в цій галузі.

Плавуча сонячна електростанція в Японії

Нині плаваючі сонячні електростанції стають новим "хітом" в поновлюваній енергетиці. Дійсно, ідея генерувати енергію сонця, не виділяючи для цього додаткові площі земель, є для багатьох країн досить привабливою. Нещодавно острівна держава Японія заявила про новий проект будівництва плавучої сонячної електростанції, яка по вихідній потужності на сьогодні є найбільшою у світі.

Це зовсім не перша заявка на звання найбільшої сонячної електростанції на воді. Ще в липні 2014 р. індійська Національна корпорація гідроенергетики (NHPC) оголосила про плани по будівництву на водоймах в південному штаті Керала об`єктів з фотоелектричними панелями загальною потужністю 50 МВт. Проте, ці плани доки визнані нездійсненними.

Пізніше у вересні, японська компанія "Kyocera" оголосила про створення найбільшої у світі плаваючої сонячної електро-



станції в Като-Сіті (префектура Хего, Японія) - установки сумарною потужністю 2,9 МВт будуть розташовані на водоймах Нішікіра і Хігашікіра.

А зараз цю першість може перехопити новий проект плаваючої системи генерації сонячної енергії - уряд Кавадзіма-мати (префектура Сайтама, Японія) вибрав розробника електростанції потужністю 7,5 МВт, яка буде побудована на сільськогосподарському водосховищі Umenokifurukori площею близько 130 тисяч квадратних метрів. Планується, що на воду буде спущено 27456 масивів з сонячними фотоелектричними панелями. Сонячні батареї поставлятимуться компанією "Yingli Solar", а інвертори будуть отримані від компанії "Schneider Electric".

Будівництво планується почати в середині січня 2015 року, а початок виробництва електроенергії заплановано на жовтень 2015 року. Електростанція, як очікується, вироблятиме більше 8,3 млн кВт-год в рік.

Пристосувати атомні електростанції для одержання водню

Експерти запропонували пристосувати атомні електростанції для одержання водню. Водневе паливо найбільш перспективне

з екологічної точки зору, тому що при його спалюванні утворюється звичайна вода і не виділяється вуглекислий газ, що викликає парниковий ефект.

Дешевий спосіб одержання водню запропонував Ібрахім Хаміс, представник Міжнародного агентства з атомної енергії, на конгресі Американського хімічного товариства. На думку Хаміса, якщо пристосувати атомні електростанції для виробництва водню, то вже у найближче десятиліття він почне витісняти бензин і дизельне паливо.

"Використання водню дозволить знизити нашу залежність від нафти як джерела палива для транспортних засобів і від вугілля, яке використовується для виробітку електроенергії", - вважає експерт. За його словами, зараз у світі експлуатуються 435 атомні реактори, і незабаром цей список повинні поповнити реактори, що виробляють водень.

У цей час більшу частину водню одержують із природного газу або вугілля, у результаті чого в атмосферу потрапляє вуглекислий газ. Набагато більш екологічно, але і більш дорого, одержувати водень у результаті електролізу води, коли молекули H_2O під дією електричного струму розпадаються на кисень і водень. Проводити електроліз ефективніше і дешевше, якщо вода знаходиться у формі пари, через яку пропускають електричні розряди.

Все це робить атомні електростанції ідеальним інструментом для одержання водню. З одного боку, вони генерують електрику, з іншого боку - нагрівають воду до стану пари за рахунок енергії атомного розпаду.

Хаміс вважає, що вже теперішнє покоління атомних електростанцій може використовувати дешеву електричну енергію для одержання водню у нічні години, коли її споживання населенням і підприємствами падає.

У майбутньому нові атомні реактори можуть бути обладнані для здійснення особливого, високотемпературного електролізу, що буде ще більш ефективним.

За словами Хаміса, у деяких країнах вже зараз обговорюється можливість створення нового покоління атомних електростанцій, які будуть здійснювати високотемпературний електроліз і виробляти дешеве водневе паливо.

Причини і наслідки парникового ефекту

Говорячи про парниковий ефект, відразу пригадується велика теплиця, ласкаві промені сонця, проникаючі крізь скло, яскраво-зелені грядки і досить висока температура усередині, коли на вулиці ще править зима. Так, це дійсно так, найнаочніше цей процес можна порівняти з тим, що відбувається в парнику. Тільки в ролі скла представлені парникові гази, яких багато в атмосфері. Вони пропускають і утримують тепло в нижніх повітряних шарах, забезпечуючи зростання рослин і життя людей. Сьогодні, все частіше, парниковий ефект називають екологічним терміном, що став катастрофою. Таким чином, природа волає про допомогу, та якщо нічого не робити, у людства залишиться всього 300 років до неминучого кінця світу. Важливо розуміти, що парниковий ефект на Землі був завжди, без нього неможливе нормальне існування живих організмів і рослин, та і комфортним кліматом ми зобов'язані саме йому. Проблема в тому, що згубна діяльність людини прийняла такі масштаби, які вже не можуть проходити без сліду, зачіпаючи глобальні, безповоротні зміни в екології. А щоб вижити, населенню нашої планети потрібна така ж глобальна солідарність у вирішенні цього серйозного питання.

Життєдіяльність людства, спалювання мільйонів тонн палива, посилене споживання енергії, збільшення автопарку, значне зростання кількості відходів, об'ємів виробництв і т. ін., веде до посилення концентрації парникових газів в земній атмосфері. Статистика показує, що за останні двісті років в повітрі вуглекислого газу стало на 25 % більше, за усю геологічну історію, - такого ще не було. Таким чином, над Землею утворюється своєрідний газовий ковпак, який затримує зворотне теплове випромінювання, повертаючи його назад і призводячи до кліматичного дисбалансу. Із зростанням середньої температури у поверхні Землі, зростає і кількість опадів. Згадайте, що на склі в оранжереї або парнику завжди виступає конденсат, причому в природі це відбувається аналогічно.

Точно вичислити усі згубні наслідки цього неможливо, але ясне одно, людина затіяла небезпечну гру з природою, треба

терміново одуматися, щоб запобігти екологічній катастрофі.

До причин, що викликають загострення парникового ефекту в атмосфері, відносять:

- господарську діяльність, яка міняє газовий склад і викликає запилення нижніх повітряних шарів Землі;
- спалювання таких видів палива, як вугілля, нафта і газ;
- вихлопні гази автомобільних двигунів;
- функціонування теплоелектростанцій;
- сільське господарство, пов'язане із зайвим гниттям і надлишком добрив, значним приростом поголів'я худоби;
- добування природних копалин;
- викид відходів побуту та промислових виробництв;
- вирубування лісів.

Дивно, але факт, що повітря вже перестало бути поновлюваним природним ресурсом, яким залишався до початку інтенсивної людської діяльності.

Найнебезпечнішим наслідком парникового ефекту вважається глобальне потепління, яке веде до порушення теплового балансу на планеті Земля в цілому. Вже сьогодні кожен з нас відчув середнє збільшення температури на собі, феноменальна жара в літні місяці і раптову відлигу в середині зими, це феномен, що лякає, як наслідок глобального забруднення атмосфери. А посухи, кислотні дощі, суховії, смерчі, урагани і інші стихійні катаклізми, в наші дні стали страшною нормою життя. Дані учених свідчать про далеко не утішні прогнози, щороку температура зростає майже на один градус, а то і більше. У зв'язку з цим посилюються тропічні зливи, ростуть межі посушливих територій і пустель, починається бурхливе танення льодовиків, зникають площі вічної мерзлоти і значно скорочуються території тайги. А це означає, що різко знизяться урожаї, обжиті площі затоплятимуться водою, багато тварин не зможуть пристосуватися до умов, що швидко міняються, підніметься рівень Світового океану і зміниться загальний водно-сольовий баланс. Страшно, але нинішнє покоління може виявитися свідками найшвидшого потепління на планеті Земля. Але, як показує світова практика, для деяких куточків глобальне потепління несе і позитивний ефект, даючи можливість розвиватися сільському господарству і скотарству, але ця нікчемна користь втрачається на тлі масової негативної дії.

Навколо парникового ефекту бушують дебати, проводяться

дослідження і випробування, люди шукають шляхи зниження його згубного впливу.

Вихід з ситуації, що склалася, один: знайти новий вид палива, або в корені поміняти технологію використання існуючих різновидів паливних ресурсів. Вугілля і нафта при згоранні виділяють на 60 % більше діоксиду вуглецю, активного парникового газу, чим будь-яке інше паливо для виробництва одиниці енергії.

Що треба зробити, щоб вирішити загрози парникового ефекту:

- скоротити споживання викопного палива, особливо вугілля, нафти і природного газу;
- використати спеціальні фільтри і каталізатори для видалення діоксиду вуглецю з усіх викидів в атмосферу;
- підвищити енергетичний ККД теплоелектростанцій за рахунок використання прихованих екологічних резервів;
- збільшити використання альтернативних джерел енергії, вітру, сонця і так далі;
- припинити вирубування зелених насаджень і налагодити цілеспрямоване озеленення;
- зупинити загальне забруднення Планети.

Зараз йде активне обговорення таких заходів зниження антропогенної дії, як регулярне видалення вуглекислого газу з атмосфери, шляхом використання високотехнологічних пристроїв, зріджувати і нагнітати його у води Світового океану, тим самим наблизитися до природної циркуляції. Шляхи вирішення проблеми є, головне, взятися за це всім разом, населенню, уряду і підростаючому поколінню, і провести величезну, але таку корисну, роботу по очищенню Матінки-землі. Пора припинити споживче відношення і почати вкладати сили і час у своє майбутнє, світле життя наступних поколінь, прийшов час віддавати природі те, що ми у неї регулярно забираємо. Нема сумніву, що геніальне і заповзятливе людство впорається і з цим, дуже складним і відповідальним завданням.

Про доставку палива для тепловиділяючих збірок

Росія у 2014 р. ввела заборону на доставку палива корпорації тепловиділяючих збірок (ТВЗ) для українських атомних

електростанцій (АЕС).Згідно заяви російської сторони, доставка палива в Україну припинена, із-за нестабільної ситуації в Україні. "З точки зору штатної роботи на самих станціях все нормально. Але периметр безпеки забезпечується приватними охоронними підприємствами, а також військами Міністерства внутрішніх справ України і Службою безпеки України", - говорить він. На його думку, така охорона ненадійна.

Нині в Україні 4 діючих АЕС з 15 енергоблоками. Оператором АЕС є НАЕК "Енергоатом". Доля АЕС у виробленні електроенергії складає біля 50 %. Паливо для своїх АЕС Україна закуповує тільки у російської корпорації "ТВЕЛ". У 2008 році Енергоатом уклав п'ятирічний контракт зі шведською компанією "Westinghouse" для поступової заміни російського палива не менше, як для 3 енергоблоків. Поставки були заплановані на 2011 рік, і повинні були продовжитися до 2015 року. Але у 2012 році співпраця з "Westinghouse" була призупинена із-за виявлених дефектів в тепловиділяючих збірках цієї компанії. Тоді в Державній фінансовій інспекції стверджували, що збитки "Енергоатому" склали 114,4 млн грн. "Претензії до ТВЗ "Westinghouse", швидше за все, були надуманими, щоб віддати перевагу російському виробникові", - вважає президент київського міжнародного енергетичного клубу "Q-club" Олександр Тодійчук.

За даними російської сторони, українські АЕС забезпечені паливом лише до кінця квітня 2014 р., але в Україні цю інформацію заперечують. За оцінками колишнього уповноваженого президента України з міжнародних питань енергетичної безпеки Богдана Соколовського, АЕС можуть протриматися без російських ТВЗ ще близько року.

Претензії Росії до безпеки також безпідставні. Ще за радянських часів, каже Соколовський, був затверджений відповідний регламент по перевезенню ядерного палива. "Ніхто не знає, коли воно перевозиться, яким транспортом, по якому маршруту", - вказує експерт.

З іншого боку, на сьогодні в України немає альтернативних постачань. І якщо ситуація не вирішиться до початку травня,

Україні доведеться замислитися про нових постачальників. "Не виключено, що Росія може почати обмежувати постачання сировини, інших матеріалів. Тому Україна повинна грати на випередження в енергетичних питаннях", - говорить Тодійчук. Правда, стверджують експерти, щоб розпочати співпрацю з іншою компанією, Україні знадобиться багато часу. Втім, у разі невиконання контрактних зобов'язань корпорацією "ТВЕЛ", Україна має право застосувати штрафні санкції, а це чималі кошти, говорить Соколовський.

Лише за 9 місяців минулого року закупівлі свіжого ядерного палива в грошовому вираженні склали 423,912 млн доларів. Україна також повинна буде проінформувати МАГАТЕ про ситуацію, що склалася.

Про можливість створення компактних термоядерних реакторів

Отримання термоядерної енергії - проблема, якою людство опікувалось давно.

Відкриття у сфері фізики, хімії і пов'язаних з ними дисциплін сьогодні спрямовані, передусім, на виробництво енергії та на її збереження.

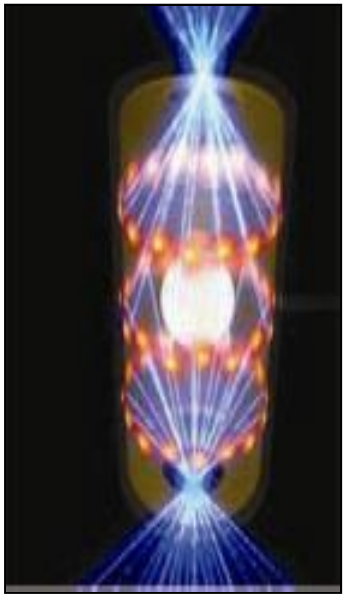
Традиційно важливими залишаються пошуки нових матеріалів з різними унікальними властивостями і розробки у сфері нанотехнологій. Саме відкриття такого роду (створення компактних термоядерних реакторів) опинилися у фокусі світової наукової уваги у 2014 році.

Американська компанія "Lockheed Martin" повідомила про те, що її співробітники в результаті попередніх досліджень дійшли висновку про можливість створення компактних, величиною з вантажівку, термоядерних реакторів, працюючих на злитті легких ядер хімічних елементів. Дослідний зразок компанія готова запустити вже через рік.

Найбільше у світі підприємство військово-промислового комплексу, що спеціалізується на авіабудуванні і аерокосмічній техніці, займалося ядерними технологіями вже декілька десятків років, проте компанія вела ці роботи в режимі секретності. Зараз цей режим знятий, оскільки "Lockheed Martin" потребує інвестицій і партнерів для продовження роботи в цій галузі. Потужність термоядерного реактора, про який йде мова (якщо це правда, а не реклама), складає близько 100 Мвт.

Її вистачить на те, щоб забезпечувати енергією два міста по двісті тисяч осіб. (Для порівняння: десять таких "вантажівок" рівні по потужності одному з шести реакторів другої за величиною у світі Запорізької АЕС).

У кінці XX ст. учені сфокусувалися на питаннях холодного ядерного синтезу - тобто процесу, який відбувається без значного нагріву робочої речовини і, відповідно, не вимагає громіздкої промислової інфра-структури. Спочатку до цього відносилися скептично, а повідомлення про успішні досліди вважали казками. Але сьогодні йдеться вже про моделі, які проходять промислову обкатку.



Отримання компактного термоядерного реактора може зробити революцію не лише в атомній енергетиці, але і у багатьох галузях промисловості, що вимагають значних обсягів електроенергії. У фінансово-економічній сфері це відкриття може привести до того, що інвестори, що тримали акції в нафтових компаніях, можуть почати їх скидати виходячи з міркувань, що термоядерні реактори зроблять нафту неактуальною. Але насправді кожного разу, коли людство отримує новий ресурс енергії для широкого споживання, відкриваються нові можливості для старих ресурсів. Як приклад: у Англії, де в XVIII столітті, розпочали промисловим чином видобувати вугілля, і тоді усі вирішили, що дрова стануть не потрібні і лісопереробна промисловість прийде до занепаду. Проте цього не сталося. Вивільнений ліс англійці стали активно використовувати у будівництві, - почали будувати більше, причому просторіших будинків, і попит на деревину відновився. Те ж саме станеться і з нафтою та газом - все, що робиться з цієї сировини в промисловості, споживатиметься і залишиться в ціні. До того ж нафта і газ, на відміну від джерел термоядерної енергії, - викопна сировина, що має свої межі.

Процес перетворення водоростей у нафту

У Тихоокеанській національній північно-західній лабораторії Міністерства енергетики США створений безперервний і швидкий процес перетворення водоростей у нафту в хімічному реакторі. Перетворення водоростей у нафту в природі займає мільйони років, в лабораторії закінчується за десятки хвилин.

Нафта, вода, збагачена азотом і фосфором, і вода з розчиненим пальним газом - от і все, що виходить з реактора з переробки водоростей. По суті, це одноступінчасте отримання нафти з біомаси, і якщо ось так вдасться робити паливо по долару за літр, світову ОПЕК чекають потрясіння.

"Ціна - серйозна перешкода на шляху отримання рідкого палива з водоростей, - говорить Дуглас Елліот (Douglas Elliott), що очолює проект. - Ми вважаємо, що наша технологія зробить таке паливо куди більш економічним".

Те ж саме в цифрах: світ споживає $48 \cdot 10^{11}$ л рідкого палива на рік, а нинішні жалюгідні десятки мільярдів літрів біопалива виходять з вищих рослин, які вирощують на десятках мільйонів гектарів. Причому один гектар в середньому дає не менше кубометра біопалива - тобто буквально стільки ж, скільки нафта вартістю близько тисячі доларів. Не треба бути генієм, щоб помітити: харчові сільгоспкультури вирощувати економічно не раціональніше, та й недоїдання в третьому світі, де значна частина цього біопалива виробляється, все ж таки буде трохи менше.

Є варіант: замінити вищі рослини водоростями, які можна швидко вирощувати на прісних стічних водах великих міст (і тоді не треба вносити добрива і поглядати в небо, побоюючись негоди) або на морській воді, і тоді виробництво можна винести в жаркі пустелі, де з сонячним світлом повний порядок. Але який би шлях ви не вибрали, отримати вдається тільки вихідну сировину для палива - до стану біодизеля водорості треба доводити за допомогою переетерифікації. Так, ви правильно думаєте: перед цим водорості треба витягти з їхнього природного водного середовища і довго сушити, що не здешевлює кінцевий продукт.

Однак дизелем людські потреби не вичерпуються: ми жити не можемо без гасу і бензину, які майже що п`ємо. Але пристойних технологій їх отримання з водоростей поки немає,

та й переетерифікація на дизпаливо вимагає метанолу, а його роблять з природного газу. Нарешті, в країнах на зразок нашої, біодизель взимку просто замерзне, тобто в нього доведеться додавати додаткові речовини проти замерзання.

Словом, виходить "довго, дорого, неоднозначно". Що ж робити?

Група пана Еліота вважає, що знайшла рішення. В її хімічному реакторі водо-рості відправляються не на дизельну стежину, а за старим природним шляхом - з біомаси в нафту. Тільки шлях цей займає набагато менше часу: в реактор впорскують гарячу воду під тиском 20,7 МПа і температурі 350 °С. Все це різко прискорює процес, тому менш ніж за годину водорості з нього виходять у вигляді нафти, і в невеликій мірі - біогазу, з якого можна отримувати метан (або ж попросту спалювати, маючи тепло для підігріву самої установки).

Причому, що важливо, водорості не треба попередньо сушити: у вихідній сировині може бути 80-90 % води відносно маси!

Процес з трудомісткої, майже нереальної справи (вирощування - сушка - заготівля - внесення добавок) перетворюється на конвеєр: вирощування - пряме зливання водоростей в реактор - нафта на виході. Підсумковий продукт - вельми легка нафта без домішок, яка легко і просто переробляється на існуючих НПЗ без перебудови технологічного циклу, без внесення добавок та інших рухів. Та й двигуни машин під нього адаптувати не треба.

Знову ж за рахунок великої пропускної здатності реактора в одиницю часу вартість "переробки" водоростей в нафту самі розробники технічного процесу оцінюють як "радикально нижчу", ніж у біодизельному варіанті.

"Відсутність потреби в сушінні водоростей - великий плюс, це сильно знижує витрати, - упевнений Дуглас Елліот. - Звідси і сторонні бонуси: після вилучення сировини з води, останню і

поживні речовини можна відправити назад в ємності з водоростями, додатково знижуючи вартість".

Поки автори технології працюють лише з невеликим експериментальним реактором ємністю в 1,5 л водоростевої суспензії, але, за їх словами, його можна легко масштабувати, і при цьому завдяки великому обсягу у нього будуть набагато менші теплові втрати через стінки, що дасть значну економію при масштабі. Впровадження розробки вже почалося: приватна компанія "Genifuel Corp." ліцензує зараз технологію для отримання нафти з водоростей.

Питання підвищення енергоефективності світової енергетики

Дослідження проведено компанією "Bloomberg Businessweek Research Services" у партнерстві з компанією "АББ" у серпні 2011 року. Участь в онлайн опитуванні взяли 617 експертів з восьми країн світу: Великобританія, США, Франція, Німеччина, Австралія, Китай, Японія, Канада та Мексика. Серед опитаних було 204 фінансових директори, 206 представників органів державної влади (політики, урядовці), а також 207 експертів енергетичної галузі.

За прогнозами, у до 2035 рр. споживання електроенергії у світі збільшиться на 49 %. Щоб задовольнити зростаючу потребу в електроенергії, у наступні 20 років потрібно буде щотижня вводити в експлуатацію електростанцію потужністю 1 ГВт. З огляду на такі перспективи, 66 % опитаних вірять, що в наступні два десятиліття їхня держава зможе задовольнити зростаючу потребу в електроенергії і забезпечити безперебійне електропостачання споживачів. При цьому 21 % не вірить у такі можливості своєї держави, а 13 % респондентів дали відповідь "не знаю". Найбільш впевнені респонденти з Німеччини, де 88 % опитаних ствердно відповіли на це питання, тоді як у Мексиці рівень тих, хто вірить, що держава забезпечуватиме безперебійне електропостачання споживачів - на рівні лише 38 %. При цьому 98 % опитаних вважають "дуже" або "певною мірою" важливою в такій ситуації модернізацію енергетичної інфраструктури (енергомережі). На питання, чи потрібно сусіднім країнам об'єднувати свої енергосистеми, створюючи можливості міжнародного енергопостачання, загалом 90 % респондентів відповіли "так" або сказали, що "питання потребує розгляду".

На сьогоднішньому етапі дедалі більшої популярності набуває енергія з відновлюваних джерел, яка, однак, є поки що дорожчою за енергію з корисних копалин. На питання про те, хто має фінансувати розвиток відновлюваної енергетики, 60 % респондентів погодилися, що держава за допомогою пільг чи інших преференцій має стимулювати розвиток відновлюваної енергетики, а 17 % зазначили, що споживачі мають сплачувати більше за електроенергію, отриману з відновлюваних джерел. При цьому, 23 % респондентів заявили, що "якщо альтернативна енергетика неконкурентоспроможна, то її не треба розвивати". Серед експертів з енергетики остання думка дещо популярніша - її дотримуються 31 % опитаних експертів. Що стосується відмінностей у відповідях на це питання залежно від країн, то в США і Німеччині найвищий відсоток респондентів, які вважають, що не потрібно додатково витрачатися на альтернативну енергетику, якщо вона не конкурентоспроможна: 37 % і 36 %, відповідно, а в Японії навпаки - таку думку не підтримав ніхто. З іншого боку, велику підтримку серед опитаних отримала ідея надання податкових пільг населенню у їхніх "малих енергетичних проектах" (сонячні панелі на будинках або домашні вітрогенератори). В середньому 85 % респондентів схвально ставляться до такої ідеї, причому в порівнянні з іншими країнами дещо нижчим є рівень підтримки у США, де тим не менше три четверті опитаних підтримали ідею надання податкових пільг населенню у їхніх домашніх енергетичних проектах.

На думку фахівців енергетичної галузі в умовах зростаючої потреби в електроенергії та впровадження проектів з альтернативної енергетики постає питання модернізації енергосистеми. На питання, чи потрібно урядам заохочувати підприємства енергетичного сектору до впровадження "розумних" мереж, 78 % опитаних відповіли ствердно, 15 % - сказали, що питання потребує розгляду, і лише 7 % - відповіли негативно.

Уже сьогодні гостро дискутуються питання підвищення ефективності використання електроенергії. У ході дослідження велику підтримку отримала ідея зробити енергоаудит обов'язковим для галузей з високим рівнем енергоспоживання: у середньому 86 % респондентів підтримали ідею, 12 % - заявили, що в цьому немає потреби, 2 % - не визначилися. Відносно менше ідею обов'язкового енергоаудиту для енерговитратних підприємств підтримали в США (73 %) і Японії

(75 %) і Німеччині (77 %), а в решті країн підтримка була взагалі на рівні вище 85 %. Усі три категорії респондентів (фінансові директори, політики, урядовці та фахівці енергетичної галузі) на однаковому високому рівні 86 % підтримали ідею обов'язкового енергоаудиту.

На думку промислових лідерів, найбільше заходам з підвищення енергоефективності заважає відсутність чіткої фінансової визначеності. Чи потрібно підвищувати ціни на електроенергію та впроваджувати пільги і преференції, щоб стимулювати заходи з підвищення енергоефективності? У середньому 50 % ствердно відповіли на це питання, а 40% - дали заперечну відповідь. Цікаво, що у Франції та США переважає думка, що не варто підіймати ціни чи впроваджувати пільги з метою стимулювання енергоефективних заходів: "так" сказали 35 % та 41 % опитаних, а "ні" - 58 % та 45 %, відповідно. Найбільшу потребу в стимулювання енергоефективності відчувають в Китаї та Японії - 71% та 69%, відповідно.

Остання тема, яку охопило енергетичне дослідження, - інфраструктура для електромобілів. Дослідники припускають, що зростанню попиту на електромобілі заважає відсутність інфраструктури для їх зарядки. 52 % опитаних погодилися, що для розвитку цієї інфраструктури має використовуватися державне фінансування, 22 % - не підтримали цю ідею, а 25 % - було складно відповісти на це питання і 1 % не визначився з відповіддю. Цікаво, що серед політиків та урядовців позитивних відповідей на це питання було більше - 60 % респондентів сказали "так", 21 % - було складно відповісти, 2 % - не визначилися і 17 % відкинули таку ідею.

Рекордний рівень ККД сонячних батарей

Рекордний рівень ККД сонячних батарей у 40 % отримали учені Австралії.

Найбільш ефективні на сьогодні сонячні батареї, з коефіцієнтом корисної дії 30 % використовуються у космосі для живлення МКС і стаціонарних супутників зв'язку.

Австралійські учені уперше зуміли довести найважливіший параметр сонячних батарей - коефіцієнт корисної дії - до рекордного рівня у 40 % В основі проекту, створеного в Австралії, лежить використання спеціальних фільтрів, що уловлюють світло тих довжин хвиль, які не уловлюють

сонячні панелі.

Ці фільтри здатні відбивати світло певних довжин хвиль, пропускаючи інші. При цьому учені не створювали батареї з нуля, а модернізували існуючі зразки.

Відмітимо, що найбільш ефективні на сьогодні сонячні батареї, з коефіцієнтом корисної дії в 30 % використовуються у космосі для живлення Міжнародної космічної станції і стаціонарних супутників зв'язку.

Раніше дослідники Університету штату Мічиган (США) знайшли спосіб використати для отримання електроенергії площу віконних поверхонь, при цьому зберігаючи їх прозорість.

Ретельні дослідження та розрахунки в українських реаліях

Четвертий рік поспіль Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (м. Київ, вул. Клінічна, 25) не використовує для опалення власних корпусів та відомчого житлового фонду жодного кубометра природного газу.

Унікальну технологію та твердопаливний котел нового покоління, розроблені спільно з ТОВ "Екотех", науковці запропонували напередодні опалювального сезону 2010 року. Почесним гостем презентації альтернативної котельні нового покоління на запрошення директора установи академіка Миколи Роїка був посол Норвегії в Україні. Дипломат був у захваті від реалізації ідеї київських науковців та перспектив, які відкриваються в результаті використання паливних гранул - пелет - екологічно чистого твердого палива.

У короткі терміни у Київській області збудували перший завод з виробництва пелет. Нині за продукцією підприємства постійно шикується довга черга з вітчизняних та закордонних замовників. До речі, величезний попит і на котел моделі КВу - 0,5 (м) потужністю 500 кВт, який здатен обігріти приміщення площею до 6 тис. м^2.

- Наші витрати на обігрів інститутських корпусів та житла скоротились на мільйон гривень за опалювальний сезон, - розповідає Микола Роїк.- Тепер у нас завжди тепло, незважаючи на суворі зими. А раніше люди постійно скаржились. Та головна перевага у тому, що тепер ми почуваємось абсолютно впевненими, не залежимо від поставок природного газу.

За чотири роки досвідом Інституту скористались сотні підприємств та приватних осіб. Пелети та котли з успіхом експортуються до багатьох європейських країн.

- Втім ця технологія , незважаючи на її очевидні перспективи, не може глобально вирішити для України проблему залежності від російських енергоносіїв, - зауважив Микола Володимирович. - Пелети - це дуже добре. Для виготовлення гранул використовуються такі біоенергетичні культури, як міскантус, свічграс, верба, а також лушпиння, солома, відходи деревообробної промисловості. Втім для роботи потужних котелень, які подають тепло на великі житлові масиви, промислових потреб потрібні інші джерела енергії.

Наразі науковцями нашого інституту розроблена і презентована концепція виробництва в Україні біогазу із біоенергетичних культур. Економічний ефект від її реалізації колосальний. Втім останнє слово - за державою. Якщо до нашої думки прислухаються, вже незабаром Україна зможе виробляти потрібну кількість дешевого та екологічно чистого газу для комунальних та промислових потреб і тим самим позбутись газової залежності від Росії, - наголосив Микола Роїк.

Проблема енергетичної безпеки нашої держави виникла не тільки тому, що північний сусід у черговий раз оголосив нам газову війну. На жаль, питанням освоєння нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії в Україні на державному рівні, поки була можливість безперебійно отримувати дешевий російський природний газ, майже не займались.

Сьогодні ситуація кардинально змінилась. Освоєння виробництва біогазу може за короткий термін раз і назавжди вирішити проблему енергетичної безпеки країни. При цьому навіть не потрібно, так би мовити, вигадувати власний велосипед. У ряді країн Європейського Союзу, на який зорієнтована Україна, вже напрацьований гарний досвід з виробництва та використання біогазу. Взяти хоча б Німеччину. Альтернативне джерело енергії там продукують майже 8 тисяч біогазових установок. До слова, з їх появою було створено ще й тисячі нових робочих місць, що в умовах зростаючого у нас безробіття також дуже актуально.

Що ж пропонують науковці? Які висновки зроблені у результаті ретельних досліджень і розрахунків в українських реаліях?

- Для розуміння широкою читацькою аудиторією хочемо підкреслити, що біогаз може застосовуватись як на місці його виробництва для отримання електроенергії та тепла, так і після очищення та збагачення подаватись до загальної газотранспортної мережі,- говорять кандидат технічних наук Олександр Ганженко та головний спеціаліст Мінагрополітики Віктор Тимощук. - Це горюча субстанція, основним компонентом якої є газ метан. Вона утворюється в результаті природного процесу мікробного розкладання органічної маси у вологому середовищі за відсутності кисню. Сировиною для біогазових установок можуть бути рідкий та стійловий гній, традиційні для України енергетичні культури (кукурудза, цукровий та кормовий буряк, цукрове сорго, міскантус), а також побічні продукти переробної промисловості, органічні відходи комунального господарства, рослинні продукти лісових господарств, які не використовуються для виготовлення продуктів харчування та кормів. Іншими словами, це відтворювана сировина, яка гарантовано може забезпечити безперебійну роботу біогазових установок.

Українські вчені у своїх висновках орієнтуються на показники виходу біогазу (біометану) з сировини біоенергетичних культур. Найбільш перспективними серед них є цукрове сорго, кукурудза на силос, цукрові та кормові буряки. Вирощування їх на площі 3,5 млн га дозволить замінити 27,4 млрд м^3 природного газу. Для щорічної переробки такої кількості біомаси потрібно буде побудувати у сільській місцевості близько 28 тис. біогазових установок потужністю 5,2 тис. м^3 біогазу на добу. В результаті майже півмільйона мешканців сіл отримають роботу.

Українські вчені переконані: виробництво біогазу не тільки дозволить відмовитись від імпорту російського природного газу, але й уникнути переобладнання тепло- і електрогенеруючих потужностей, які працювали на ньому, на інші енергоносії. Залишки від процесу ферментації з біогазових установок містять значну кількість легкодоступного для рослин азоту, фосфору, калію та мікроелементів. Відтак їх сміливо можна використовувати як мінеральні біодобрива для підтримання родючості грунтів. При цьому майже утричі зменшується викид парникових газів у атмосферу порівняно із застосуванням

традиційних мінеральних та органічних добрив.

Звісно ж, біогаз - не панацея від усіх проблем, які потрібно вирішувати Україні в енергетичній галузі. Втім у нинішній критичній ситуації не використати цей унікальний шанс в країні, яка має такі потужні земельні ресурси - злочин. Часу для роздумів у нас вже немає.

Розробки різних типів кремнію для перетворення сонячної енергії

Кремній - це другий за поширеністю матеріал земної кори і перший - за значенням для сучасної електроніки. Сьогодні найбільш вживаними та перспективними вбачаються фотоелектричні перетворювачі на основі монокристалічного, мультикристалічного та аморфного кремнію. Це значно посилює інтерес до розроблення та використання напівпровідникових фотоелектричних перетворювачів (ФЕП), які забезпечують безпосереднє перетворення сонячної енергії в електричну. Цей інтерес підтверджується щорічним світовим зростанням на 30-35 % виробництва фотоелектричних модулів (ФМ) для прямого перетворення енергії Сонця в електричну енергію.

Інтенсивне зростання світового рівня споживання енергії, отримання якої засновано в основному на спалюванні вуглеводнів та на атомній енергетиці, створило низку складних екологічних, технічних, соціальних, а останнім часом і економічних проблем, які вже зараз потребують невідкладного розв'язання. До того ж, енергетична незалежність стає одним з найголовніших чинників безпеки країни. Тому сьогодні широку увагу привертають альтернативні, екологічно чисті, відновлювані джерела енергії.

Розрахунки показують, що використання енергії сонячного випромінювання лише з 1,5 % поверхні Європи може повністю задовольнити сучасні енергетичні потреби всього людства. Разом з тим багато проблем - до них належать як розроблення сучасних технологій отримання напівпровідникових матеріалів, так і власне виробництво ФЕП (або сонячних елементів СЕ), ФМ і батарей - залишаються невирішеними. Широкому розповсюдженню фотоенергетичних систем заважає їх низький коефіцієнт корисної дії (ККД) та висока питома вартість енергії, що виробляється. Підвищення ККД до величини 15-18 % для кремнієвих ФЕП та зниження питомої вартості електричної

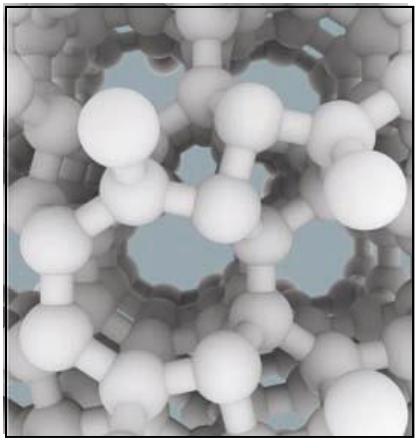
енергії, що виробляється, до 3,0...3,5 дол. США/Вт дало новий поштовх розвитку фотоенергетичних систем. Теоретично та експериментально обґрунтовано використання пасивних шарів пористого кремнію (ПК) для підвищення ККД ФЕП дифузійного типу в якості антивідбиваючого покриття, пасивуючого шару для емітера, перетворювача сонячного світла ультрафіолетового діапазону в видиме випромінювання. Доведена можливість збільшення величини струму короткого замикання ФЕП p-n типу на мультикристалічному кремнію на 1-3 % (в умовах стандартизованого освітлення потужністю 100 мВт/см^2) та короткохвильової квантової ефективності СЕ за рахунок ефекту перевипромінювання в ПК. Визначено границю приросту ефективності кремнієвих СЕ при використанні антивідбиваючих покриттів ПК, яка досягає 35 % у порівнянні з СЕ без них.

Запропоновано нові фізико-технологічні властивості із створення фотоелектричних перетворювачів для наземного та космічного застосування із використанням тонких плівок нанокристалічних напівпровідникових матеріалів та оксидів рідкоземельних елементів; багатошарових морфологічних структур з керованим співвідношенням аморфної і кристалічної фаз; структури ФЕП з розподіленими потенціальними бар'єрами в тривимірному просторі; капсулювання фотоелектричних модулів прозорими концентруючими плівковими покриттями.

Розроблені експериментальні зразки мультикристалічних кремнієвих ФЕП p-n типу з системою селективних дифузорів ПК на поверхні емітера, здійснена оптимізація їх параметрів. Формування системи дифузорів на поверхні емітера мультикристалічного СЕ підвищує величину струму короткого замикання на 10 % та квантову ефективність СЕ за рахунок низки оптичних ефектів, які мають місце в зонах пористих дифузорів. З врахуванням простоти одержання пористого кремнію хімічним та електрохімічним методом, вперше створена технологія виготовлення високоефективних фотоелектричних перетворювачів з комплексним застосуванням властивостей ПК і розроблено рекомендації для промислового виробництва таких ФЕП.

Розроблена та впроваджена в серійне виробництво технологія виготовлення високоефективних великогабаритних фотоелектричних перетворювачів на основі монокристалічного та мультикристалічного кремнію. Результати розробок та досліджень дозволили створити ФЕП з ККД більше 16,5 % на

монокристалічних кремнієвих пластинах розміром 125 х 125 мм в умовах серійного виробництва. Впроваджено промислову технологію виробництва фотоелектричних перетворювачів (ВАТ "Квазар" - протягом 1993-1994 рр. - на основі пластин монокристалічного кремнію діаметром 100 мм та протягом 2002-2004 рр. - на основі квазіквадратів монокристалічного кремнію площею 100 х 100 мм^2, 125 х 125 мм^2). Обсяг виробництва ФЕП на ВАТ "Квазар" у 2007 р. склав більше 10 МВт.



Загальновідомо, що в очищеному виді кремній утворює структуру, подібну до кристалічної решітки алмазу, проте колектив вашингтонського Інституту Карнеги під управлінням Тімоті Стробеля (Timothy Strobe) синтезував абсолютно новий тип кремнію, який, можливо, може виявитися навіть кориснішим для широкого кола додатків. Їх робота опублікована в журналі "Nature Materials".

Вони створили матеріал, який є алотропною формою кремнію, так само як графіт і алмаз - алотропні форми вуглецю. Замість звичайних алмазних решіток новий алотропний матеріал має відкриту структуру типу цеоліту, утворену каналами з п'яти, шести і восьми складовими кремнієвими кільцями.

Процес синтезу починався дією високим тиском на суміш кремнію і натрію, внаслідок чого утворювалося з'єднання Na_4Si_{24}. Потім натрій повністю видаляли нагрівом у вакуумі. Чистий аллотроп, що вийшов, Si_{24} на відміну від звичайного кремнію мав ідеальну (квазі-пряму) заборонену зону для перетворення сонячної енергії - міг поглинати і випромінювати світло набагато ефективніше його.

"Застосовуючи унікальний інструмент - високий тиск, ми можемо отримати доступ до нових структур з реальним потенціалом рішення наболілих проблем матеріалознавства. Тут ми продемонстрували раніше невідомі властивості для кремнію, але наша методологія легко розширювана на самі різні класи матеріалів", - відмітив Стробель.

Скоро Сонце стане майже основним джерелом енергії

Учені стверджують, що вже скоро Сонце стане основним джерелом енергії. Подібні зміни можуть статися вже в середині поточного століття. Усе устаткування, яке потрібно для перетворення в електрику сонячної енергії, впаде у вартості найближчими роками, і ці прогнози робляться ученими.

За останні роки вартість вироблення енергії Сонця вже впала з 4 доларів за ват у 2008 р. до 0, 8 у поточному році. І таке швидке скорочення цін на фотоелектричні модулі, а також на системи відкриває абсолютно нові перспективи для застосування сонячної енергії у вигляді головного джерела електроенергії в найближчі десятиліття. Фахівці вже розрахували, що сонячні батареї будуть виробляти приблизно 16 %, при цьому сонячні теплові електростанції - 11 %.

Як відзначається, чималу роль у вказаному процесі зіграє також привабливість сонячної енергетики безпосередньо для приватних інвесторів за рахунок її високої чистоти з точки зору екології. Сонячна енергія сьогодні дуже широко використовується в Сполучених Штатах, і наступного року електричні станції на фотоелементах будуть відкриті в Японії і Китаї. Також досить перспективними державами для розвитку сонячної енергетики фахівці називають Індію, Африку, Близький Схід.

Цікавим фактом виступає те, що при кожному спалаху, який трапляється в сонячній плазмі, за розрахунками учених, виділяється стільки енергії, скільки споживає Великобританія за рік.

Сонячна електростанція баштового типу у США

У Каліфорнії зведена сонячна електростанція баштового типу "Ivanpah" вартістю 2,2 млрд доларів. Близько 173 тис. дзеркал, розміром з гаражні ворота кожне, відбивають сонячні промені на три вежі, що перевершують по висоті американську Статую Свободи.

Електростанція "Ivanpah" зайняла 1300 гектарів землі в пустелі Мохаве. Її проектна потужність складає 392 МВт енергії.

Цього достатньо, щоб забезпечувати чистою електроенергією 140 тис. каліфорнійських будинків і уникнути викидів вуглекислого газу масою 400 тис. т на рік, що рівнозначно видаленню з доріг 70 тис. бензинових автомобілів.

Принцип дії станції кардинально відрізняється від тих традиційних фотоелектричних панелей, що встановлюються на дахах будинків і безпосередньо перетворюють світло в електрику.

У "Ivanpah" програмно керовані дзеркала (геліостати) направляють сонячні промені на резервуари з водою ємністю 2200 т, які розташовані на вершинах веж висотою 140 м. Розігріваючись, вода перетворюється на пару, яка приводить в рух турбогенератор, що виробляє електроенергію.

Власники проекту - енергетичні корпорації "NRG Energy" і "BrightSource Energy", а також інтернет-гігант корпорація "Google Inc." - називають електростанцію великим досягненням в інженерії. Крім виробництва електроенергії вона створить робочі місця, підштовхне розвиток інновацій та повисить престиж Штатів.

"Наші три вежі стануть спадщиною нинішнього покоління. Їх можна порівняти з Дамбою Гувера. Це пам'ятник майстерності США", - заявив Тобі Сий, президент компанії "Bechtel", яка курирувала проект, поставки та будівництво "Ivanpah".

"Такі інноваційні проекти як "Ivanpah" критично важливі для встановлення технологічного лідерства США в сфері чистої енергії, яка буде утримувати нашу економіку конкурентоспроможною на світових ринках впродовж наступних кількох десятиліть", - зазначив президент підрозділу сонячної енергетики NRG Том Дойл.

Головним достоїнством електростанцій баштового типу є високий ККД - в електричний струм перетворюється 20 % сонячної енергії. Проте проект "Ivanpah може виявитися єдиним у своєму роді через наявність істотних недоліків. Сонячні башти критикують за їх дорожнечу. Спорудження "Ivanpah" обійшлося приблизно вчетверо дорожче будівництва аналогічної по потужності теплової електростанції, що працює на природному газі (Втім, для їх роботи не потрібно закупівля палива - Ред.). При цьому вежі виробляють менше енергії, але займають набагато більшу площу.

Насторожують також свідчення про те, що електростанція "Ivanpah" перетворилася на смертельну пастку для птахів.

Температура безпосередньо біля башт досягає 600 градусів, і при польоті поруч з нею пернатих плавляться крила.

Екологи знайшли біля станції більше сорока різноманітних птахів, у тому числі горобців і яструбів, зі слідами опіків і поскаржилися регуляторам. Глава NRG Девід Крейн запевнив, що ця проблема вирішувана, і зазначив, що вона незначна, порівняно з мільйонами птахів, які гинуть, потрапляючи в лапи домашніх котів чи б'ючись об скла хмарочосів.

Ще однією потенційною проблемою "Ivanpah" є висота веж, еквівалентна 70 - поверховому будинку. З протестом до властей США звернулися племена індіанців, яких дратує світло, відбите від дзеркал. Сяючі верхівки кожної з веж здалеку схожі на "Око Саурона" з фільму "Володар Кілець".

Економічна доцільність проекту "Ivanpah" забезпечена за рахунок бюджету Каліфорнії. Щоб прискорити перехід на використання чистої енергії, уряд цього штату надає величезні податкові пільги американським компаніям, що інвестують в сонячну енергетику.

Власникам "Ivanpah" влада надала гарантії окупності інвестиції і на десятиліття вперед забезпечить надійні ринки збуту. Електроенергію у вежі № 2 зобов'язалася викуповувати компанія "Southern California Edison", а згенерований вежами № 1 та № 3 струм буде поставлятися корпорації "Pacific Gas & Electric".

Зараз у Китаї, Кореї та Німеччині виробники сонячних панелей активно тестують нові технології, за допомогою яких обіцяють в найближчі роки, як мінімум, удвічі здешевити будівництво електростанцій.

Штати мають намір стати великим гравцем на цьому ринку. За словами виконавчого директора Асоціації сонячної енергетики США Рона Реша, проект "Ivanpah" стане знаком, що сигналізує про початок нової ери в енергетиці США.

В даний час за рахунок сонячної енергії Штати отримують менше 1 % електрики.

Однак ситуація може швидко змінитися. Безліч інвесторів збираються почати перетворювати на гроші сонячні промені, що падають на пустельні південно-західні регіони країни. У стадії розробки і планування в США знаходяться тисячі середньо - і великомасштабних проектів сонячних станцій.

Молекули азобензолу прикріплені до вуглецевих нанотрубок дають можливість отримати енергію

Сонячні батареї - один з найбільш екологічних методів отримання електроенергії, відомих людству. На жаль, у них є один очевидний недолік - вони не працюють вночі. Вчені з Гарварда та MIT вважають, що вирішили цю проблему.

Ідея ґрунтується на фотовимикачі: види молекул, які легко переходять з однієї конфігурації в іншу. Під впливом сонячного світла структура фотовимикача спотворюється, а під впливом каталізатора або нагрівання повертається в початковий стан. При цьому виділяється деяка кількість тепла - ідея полягає в використанні цієї енергії.

Раніше було встановлено, що кількість тепла, яка виділяється є мізерно малою, але вчені з Гарварда та MIT вважають, що знайшли вихід і тут: для цього вони прикріпили молекули фотовимикача з азобензолу (азобензол, C_6H_5-N = N-C_6H_5 - найпростіша ароматична азосполука) до вуглецевих нанотрубок. Цього було достатньо для отримання 56 Вт/кг енергії. Поки новий метод видобутку енергії значно поступається, наприклад, літієвим акумуляторам, але вчені розраховують поліпшити результати найближчим часом. Винахід може підвищити ефективність сонячних батарей в рази, дозволивши зберігати сонячну енергію для подальшого використання.

Сонячні електростанції зможуть генерувати енергію і вночі

Ізраїльська компанія "Brenmiller Energy" повідомила про розробку нового, ефективнішого способу зберігання сонячного тепла, який може дати новий поштовх розвитку геотермальної сонячної енергетики, дозволяючи сонячним електростанціям працювати на повну потужність і вдень і вночі.

До наступного року засновник компанії Аві Бренміллер буде володіти сонячною фермою (6 гектар, 1,5 МВт) в пустелі Негев, підключеною до національної енергосистеми Ізраїлю. Очікується, що собівартість електроенергії конкуруватиме з цінами

заводів по спалюванню викопного палива.

Вже зараз ряд параболічних дзеркал відстежують сонце в дослідницькому центрі "Brenmiller" в пустелі Негев, концентруючи сонячні промені для генерації пари, необхідної для обертання турбіни при виробництві електроенергії.

Ця техніка вже використовувалася протягом багатьох років, але на додаток до безпосереднього виробництва пари, частина сонячного тепла передається в нову систему зберігання, захована під дзеркалами, з максимальною температурою до 550 градусів за Цельсієм.

Енергія з цього сховища може бути використана в нічний час або в похмурі дні, щоб зберігати подачу пари на турбіни.

Інновація передбачає використання цементно-подібного середовища для зберігання тепла. За словами Бренміллера ця технологія більш ефективніша за інші системи, які зараз використовуються, на зразок розплавленої солі.

Сонячно-акумуляторні батареї

До складу будь-якої сонячної енергетичної установки обов'язково входять фотогальванічні елементи, що поглинають сонячне світло і виробляють електричну енергію, яка подається

до споживачів.

Ще одним обов'язковим компонентом таких установок є акумуляторні батареї, що накопичують надлишки електрики, що виробляється, і віддають його в момент пікового споживання. На жаль, процес збереження і отримання енергії з акумуляторних батарей досить неефективний, до споживачів подаються не більше 80 % від первинної кількості енергії, виробленої сонячними батареями.

Виходом з цього положення може стати об'єднання сонячних і акумуляторних батарей в один пристрій, в якому енергія сонячних променів перетворюватиметься відразу в хімічну енергію іонів електроліту. Дослідники з університету Огайо розробили батарею, що має високу ефективність і перетворює в хімічну енергію майже 100 % уловлюваної сонячної енергії. У основі сонячно-акумуляторної батареї, розробленої групою під керівництвом професора хімії Інг Ву (Yiying Wu), лежить сітка, сплетена з титанових нанопровідників, покритих частками діоксиду титану, розмірами в декілька нанометрів. При цьому, крок сітки складає всього 200 нанометрів.

Коли сонячна батарея поглинає світло, фотони розривають молекули пероксиду літію (Li_2O_2), що знаходяться в електроліті, на іони літію і кисень. Кисень випаровується в повітря, а іони літію, що мають електричний заряд, зберігаються усередині батареї. Коли батарея починає віддавати накопичений електричний заряд, вона вбирає кисень з довкілля і в її електроліті знову утворюється пероксид літію.

"У нас вийшла дихаюча батарея" - розповідає професор Ву, - "Вона робить вдих, коли вона віддає накопичену в ній енергію, і видих - коли вона заряджається сонячним світлом".

Проведені в лабораторіях тести і випробування показали, що "життєві показники" батареї, точніше, кількість циклів заряду-розряду, які вона може витримати без втрати своїх характеристик, практично співпадає з аналогічними показниками звичайних літій-іонних акумуляторів. І це вже дозволяє розраховувати на те, що такі сонячно-акумуляторні батареї незабаром можуть з'явитися на ринку, понизивши загальну вартість технології отримання і акумуляції сонячної енергії мінімум на 25 %.

Створення атомних батарейок

В Росії дослідні зразки елементів живлення, що використовують енергію радіоактивного розпаду і призначені для використання в медичній техніці та радіоелектроніці нового покоління, планується створити за участю підприємства держкорпорації "Росатом" Гірничо-хімічним комбінатом (ГХК) в 2016 р.

Спільний проект ГХК і Сибірського аерокосмічного університету імені Решетньова (СибДАУ) з виробництва "атомних" електричних батарей, які використовують енергію "м'якого" бета-розпаду радіоізотопа нікель-63 з терміном служби більше 50 років, раніше став одним з переможців конкурсу міністерства освіти і науки РФ. Реалізація цього проекту дозволить створити нове покоління автономної радіоелектроніки та медичної техніки.

ГХК спільно з СибДАУ та іншими організаціями кластера інноваційних технологій ЗАТО міста Железногорськ (Красноярський край) створюватиме технологію отримання нікелю-63.

На даний момент проводяться маркетингові дослідження і науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, формуються ноу-хау з даного інноваційному напрямку. Дослідні зразки елементів живлення планується отримати в 2016 р.

У 2014 році Україна встановить 510 МВт вітроенергетики

До кінця 2014 року Україна максимально зможе встановити тільки 510 МВт вітроенергетичних потужностей із запланованих 700 МВт.

Основними причинами зниження приросту потужностей в УВЕА називають ситуацію в Україні з окупацією Криму і військовими діями на Донбасі.

Так, через військові дії на сході країни, довелося відмовитися від реалізації основних запланованих проектів. Також,

тільки по Криму було заявлено більше 2000 МВт вітряних потужностей, а на деяких майданчиках вже були побудовані фундаменти. Але через сьогоднішню ситуацію їх втілити не вдається.

Зокрема, в Криму була припинена реалізація одного з проектів ВДЕ потужністю 25 МВт, яка з 2013 року розроблялася компанією "Вітропарки України". Було зупинено будівництво проекту в Криму, в який вже було вкладено 5 млн євро і який планувалося запустити вже в 2014 році.

Всі запущені проекти, що знаходяться на територіях бойових дій на сході України працюють на повну потужність, підтвердили на засіданні УВЕА.

Британські вітроелектростанції виробили 14,2 % енергії

Вітропарки у Великобританії 21 жовтня 2014 р. виробили електроенергії більше, ніж атомні електростанції. Таке повідомлення надав оператор мережі "National Grid". Великий вплив на генерацію мали дуже сильні вітри і зупинки атомних блоків.

У цей день над островами проходили залишки урагану "Gonzalo", що й спричинило рекорд вітрогенерації. Протягом 24 год. вітрова енергія видала 14,2 % від загальної кількості енергії. А частина електроенергії від атомних реакторів склала 13,3 %. Співвід-ношення стало корисним для альтернативної енергетики через те, що 8 блоків були вимкнені через різні причини. Працювало тільки 7 атомних агрегатів.

Через таке співвідношення діючих і ремонтованих блоків, вітрогенерація отримала перевагу, осягнувши за даними "National Grid" - 6372 МВт.

У Каліфорнії відкрили найбільшу сонячну електростанцію у світі

США переходять на енергію сонця. У Каліфорнії до кінця року готуються здати в експлуатацію найбільшу сонячну електростанцію у світі. Вона здатна забезпечувати електроенергією ціле місто, і при цьому абсолютно не забруднює повітря. Утім, екологи - категорично проти.

Лас-Вегас - світова столиця азартних ігор - виникла посеред американської пустелі, і це називають дивом двадцятого сторіччя. У XXI ст. у цій же пустелі Мохаве, за 60 кілометрів від Лас-Вегаса, - виникло нове диво-поселення. Це "місто сонця" - найбільша у світі електростанція, що виробляє енергію з променів.

У пустелі Мохаве дуже висока концентрація сонячного світла. Вони просто не могли цим не скористатися.

У пісках розмістили близько трьохсот тисяч дзеркал. Оснащені датчиками GPS, вони весь час рухаються за сонцем, ловлять промені і скеровують їх на центральні вежі. Там нагрівається вода до п`ятисот градусів за Цельсієм. Утворюється пара, яка обертає турбіни - і виробляється електроенергія.

Для нагрівання води у вежах використовують розплавлену сіль - а вона здатна утримувати тепло дуже довго. Тож можуть виробляти електроенергію навіть після заходу сонця.

Ця станція зможе забезпечити світлом і теплом майже сто сорок тисяч будинків одночасно - це вже невелике місто - і без жодних викидів в атмосферу. Щоб виробити стільки ж електроенергії, звичайні ТЕЦ на вугіллі димлять, як 70 тис. автомобілів. Утім, екологи все одно невдоволені. Вони кажуть - сонячна електростанція знищує пустелю.

Пустеля тільки здається безмежно великою та мертвою. Якщо вони почнуть її освоювати, то зламають всю крихку екосистему, поступово знищать її багату флору та фауну.

Під час будівництва сонячного міста звідси вже витіснили прадавніх мешканців - пустельних черепах. Під тиском екологів компанія витратила 50 мільйонів доларів на їхнє переселення та збереження. Попри такі витрати, будівництво електростанції все одно вигідне. Величезне місто у пустелі також планують побудувати у Сахарі, щоб експортувати енергію сонця до країн

Африки і навіть Європи.

Найбільша у світі геотермальна електростанція Олкарія IV

У Кенії запустили найбільшу у світі геотермальну електростанцію Олкарія IV. Її потужність становить 140 МВт. Введення до ладу геоелектростанції дозволить знизити вартість електрики на 50 % до початку наступного року.

Вартість проекту оцінюється в 126 млн доларів. Фінансування здійснювалося за рахунок уряду Кенії, Світового банку, Європейського інвестиційного банку та інших. Для будівництва електростанції уряд країни запросив компанії "Hyundai Engineering", "Toyota Tshusho" з Японії та "KEC" з Індії. Відзначимо, що вулканічний район Олкарія має геотермальний потенціал в 2000 МВт, що в два рази перевищує потреби країни. А в цілому зона Великого африканського розлому, що простягся на 4840 км через північно-східний "кут" Африканського континенту, багата геотермальними ресурсами, здатними забезпечити країни Східної Африки екологічно чистою енергією. За оцінками ісландських фахівців з геотермальної енергетики, видобувні запаси гарячих підземних вод в надрах самої лише Ефіопії достатні для виробництва 1000 МВт енергії.

Сонячна електростанція до 0,5 МВт у Чорнобильській зоні

Італійська компанія "Vipiemme Solar SRL" приступить до будівництва сонячної електростанції потужністю до 0,5 МВт у Чорнобильській зоні відчуження з настанням сприятливих погодних умов.

Про це повідомили представники компанії "Vipiemme Solar SRL" в ході підписання меморандуму з Мінекології та Держагентством з управління зоною відчуження компанія у Києві.

Компанія "Vipiemme Solar SRL" відповідає за розвиток сонячної енергетики в структурі групи "Vipiemme SPA", основною спеціалізацією якої є виробництво свинцевих акумуляторів для транспорту.

Україна в останні роки розвиває поновлювану енергетику інтенсивніше, ніж традиційну, для зміцнення енергетичної безпеки і зниження негативного впливу галузі на навколишнє середовище. Найбільш динамічно розвивається сонячна енергетика.

На різних етапах реалізації перебуває понад 100 проектів будівництва сонячних електростанцій сумарною потужністю понад 1,4 ГВт.

Такі об'єкти, крім вітчизняних компаній, будують також фахівці з Португалії, Німеччини, Франції, Австрії, Чехії, Ізраїлю.

Україні загрожує "ядерна" залежність від Росії

Російське ядерне паливо поступово витісняє з українських атомних станцій американське.

За останні дев`ять місяців частка останнього в грошовому вираженні знизилася з 30 % до 10 %. А самі російські тепловиділяючі елементи стали дорожче на 10 %.

Згідно з опублікованими 21 листопада 2012 р. даними Держстату, в січні-вересні 2012 р. НАЕК "Енергоатом" імпортувала ядерне паливо на суму 466,2 млн доларів. Частка тепловиділяючих елементів російської паливної компанії "ТВЕЛ" склала 421,2 млн доларів, або 90 % всієї суми. Обсяг закупівель у американської компанії "Westinghouse Electric Sweden AB" - 44,9 млн доларів (10 %). За підсумками дев`яти місяців минулого року на російські елементи припадало 234,5 млн доларів (70 %), на американські - 100,8 млн доларів (30 %). Україна підписала контракт з цією компанією в 2008 році. В "Енергоатомі" відзначають, що це наймасштабніше зниження частки "Westinghouse" з 2009 року.

На початку жовтня концерн "Ядерне паливо" розпочав будівництво заводу з фабрикації ядерного палива в місті Смоліне Кіровоградської області. Розвитком підприємства буде займатися ЗАТ "Завод з виробництва ядерного палива", засновниками якого є український концерн "Ядерне паливо" і російська корпорація "ТВЕЛ".

Тим часом збільшення залежності України від поставок палива з Росії вже спричинило за собою негативні наслідки. Так, за даними Міненерго, з початку року вартість палива ТВЕЛ зросла на 9,6 %.

Втім, член комітету Верховної ради з питань паливно-енергетичного комплексу Олександр Гудима зазначає, що уран, який використовується для виробництва російських тепловиділяючих елементів, в основному постачається з України, і ціни на нього не росли. Директор Інституту енергетичних стратегій Дмитро Марунич вважає зниження частки "Westinghouse" і зростання частки "ТВЕЛ" в поставках взаємопов`язаними.

"Як тільки Україна втратила альтернативне джерело постачання, паливо стало дорожчати", - відзначив експерт. "Ядерне паливо розглядається Міненерго як реальна альтернатива природному газу. У цьому зв`язку вкрай важливо домогтися справжньої диверсифікації постачань палива в сегменті, якщо ми, звичайно, не хочемо, зіскочивши з газової залежності від Росії, опинитися в новій", - пояснив Гудима.

Нагадаємо, у вересні 2011 року державний концерн "Ядерне паливо" і російська компанія "ТВЕЛ" підписали установчий договір про створення приватного акціонерного товариства "Завод з виробництва ядерного палива".

Аналогічний завод пропонувала збудувати американська компанія "Westinghouse", однак Україна обрала в партнери росіян, оскільки вони обіцяли передати Україні всі необхідні технології.

У 2011 році Державний концерн "Ядерне паливо" і "ТВЕЛ" підписали установчий договір про створення приватного акціонерного товариства "Завод із виробництва ядерного палива" із часткою учасників 50 % + 1 акція, 50 % - 1 акція відповідно.

Учені перетворили воду на бензин

Фахівці з німецької компанії "Sunfire GmbH" створили апарат, що дозволяє виготовляти синтетичне паливо з води. Учені зібрали спеціальний пристрій, за допомогою якого можна робити екологічно чисті і недорогі гас (керосин), бензин або дизельне паливо. Для отримання синтетичного бензину, учені спочатку з води, за допомогою електролізу, отримують водень,

який перетворює вуглекислий газ на монооксид вуглецю (чадний газ CO). На останньому етапі здійснюється синтез водню і монооксиду вуглецю у високоякісне паливо. Демонстративна установка за добу здатна робити 1 барель палива (майже 150 л).

В майбутньому планується створення апарату для використання в промислових масштабах.

Хіміки навчилися синтезувати штучне паливо майбутнього

Австралійські хіміки повідомили про значний прогрес в створенні штучного палива за допомогою фотосинтезу. Їм вдалося створити ефективний спосіб отримання метанолу, використовуючи новий каталізатор.

Деякі експерти називають його паливом майбутнього. Результати своїх досліджень автори опублікували в статті в журналі "Advanced Energy Materials", а коротко з ними можна ознайомитися на сайті Університету Монаша.

Учені давно намагаються отримати штучні аналоги природних нафти і газу.

Вважається, що такі речовини в майбутньому здатні замінити обмежені ресурси корисних копалини. У своїй роботі учені розглядали процес штучного фотосинтезу. У нім, окрім первинних речовин для синтезу палива, беруть участь: сонячне світло, вуглекислий газ і вода.

"Якщо штучний фотосинтез, який значно ефективніше за свій природний аналог, буде можливий, то припускаю, що велика частина наших потреб в паливі може задовольнятися фабриками "сонячного палива", що розгорнуться в регіонах, де удосталь є присутніми сонячне світло і вода", - відмітив професор Дуглас Макфарлейн (Douglas MacFarlane), один з авторів дослідження.

Основне, чого вдалося добитися ученим, - це виявлення ефективного способу синтезу метанолу з вуглекислого газу. Така речовина може використовуватися в рухових установках, виробленні електроенергії або обігріві житла.

Учені створили фотокаталізатор на основі оксиду міді, на поверхні якого розмістили наноточки з вуглецю з діаметром до двох міліметрів. За участю цього нанокомпозиційного матеріалу з наноточками, що виступають, відбувається безпосереднє перетворення під дією світла вуглекислого газу, розчиненого у воді, в метанол.

За словами Макфарлейна, в процесі роботи над штучним фотосинтезом ученим доводиться послідовно вирішувати ряд технологічних завдань, придумуючи промислові аналоги природним процесам. Ключову роль в цьому грає створення нових каталізаторів, прискорюючих штучний фотосинтез.

Штучне дерево, яке виробляє електрику з вітру

"Ідея прийшла до мене на площі, де я побачив листя, що тріпочуть, коли не було вітру", - говорить Жером Мішо-Ларівьер - засновник паризької компанії, яка випустить "вітряне дерево" на ринок у 2015 році.

Дерево використовує невеликі "клинки" в листі, яке обертаються при появі вітру, незалежно від його напряму. Дослідження тривали три роки. Учені створили прототип

заввишки вісім метрів, який знаходиться в регіоні Бретань на північному заході Франції.

Дерево, яке коштує 29500 євро, може робити більше електроенергії, ніж звичайна вітрова турбіна. Причина в тому, що дерево може генерувати потужність при швидкості вітру 2 метри в секунду, мінімальна швидкість вітрових турбін має бути 5 метрів в секунду. Дерево буде ефективне при середній швидкості вітру впродовж одного року 3,5 метри в секунду.

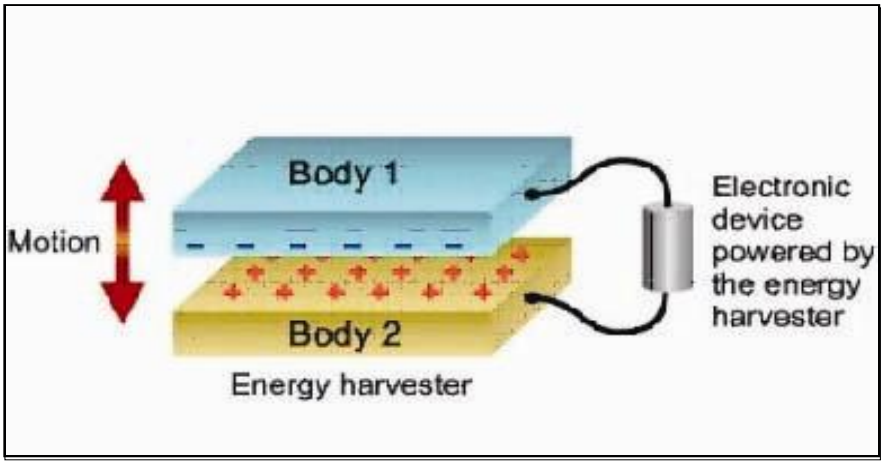
На думку учених, воно може бути використане, при слабких повітряних потоках між будівлями в містах, наприклад, для живлення вуличних ліхтарів зі світлодіодним підсвічуванням, або для зарядки електричних автомобілів.

Новий метод генерації електрики із механічних коливань

Електроенергія зазвичай може бути генерована шляхом отримання тепла, руху, ядерного перетворення або хімічних реакцій, але тепер вчені з Центру Технічного дослідження Фінляндії "VTT" створили новий метод, який включає механічні коливання. Вони з'ясовували, як "отримати" вібраційну енергію, яка відбувається природно, коли дві поверхні з різними типами робочих функцій сполучені через електроди, і ця енергія могла б потенційно використовуватися, щоб привести в дію всякі пристрої, що надіваються на тіло, і іншу електроніку, що використовує низькі рівні потужності.

Робоча функція - це основна властивість поверхні матеріалу, яка може бути визначена як відмінністю між енергією електрона у спокої і мінімальною термодинамічною роботою (інша форма енергії), яку потрібно, щоб видаляти електрон з матеріалу. Цей метод часто застосовується у фотоелектричних пристроях, і іноді зустрічається в електронних схемах, що включають різні метали, але це раніше не використовувалося в комплексі і при перетворенні побічної енергії вібрації.

Учені з центру "VTT" створили конденсатор із паралельних пластин з міді і алюмінію, який був підключений до зовнішнього кола. Відповідні робочі функції пластин забезпечили початкову потужність в один вольт, коли електрони "втекли" від однієї поверхні до іншої. Різні матеріали електродів могли б теоретично збільшит напругу до 3 В з широкими напівпровідниками або до 5 В з ромбоподібними. Мідна пластина була зафіксована



на місці, тоді як двигун вібрував, передаючи цей імпульс перпендикулярно розташованій алюмінієвій пластині, так що обидві пластини постійно перебували в деякому русі. Дослідники також виконували моделювання інших умов роботи свого пристрою в реальних мікроелектромеханічних системах (MEMS) з реальними сценаріями, отримувана напруга була на порядок вище, коли частота вібрації відповідала механічній резонансній частоті самого пристрою.

Японія в галузі альтернативної енергетики

"Sigma Power Janex" є дочірньою компанією оператора вітроелектростанцій "Janex", фахівці якого контролюють генераторні потужності на острові Кюсю (Японія). Після закриття угоди, яке заплановане на листопад 2013 р., "Sigma Power Janex" стане дочірньою компанією "Toshiba". Згідно прес-релізу "Toshiba", японська компанія прагне зміцнити своє становище в галузі альтернативної енергетики. Японці вже досягли значних результатів у сегментах геотермальних - і гідроелектростанцій. Крім того, раніше "Toshiba" опосередковано брала участь у розробці ВЕС та енергетичного обладнання в рамках альянсу з корейською "Unison". Але придбання "Sigma Power Janex" дозволить японцям істотно розширити свої можливості з розробки та розгортання вітряних електростанцій.

Інші японські компанії також активно вкладають вільні кошти в поновлювані джерела енергії. Компанія "SB Energy", яка входить до складу японської телекомунікаційної та медіакорпорації "Softbank", і рітейлер "Mitsui & Co" нещодавно оголосили про спільний проект по створенню сонячної електростанції потужністю 111 МВт, площею 166 гектарів на острові Хоккайдо. Планується, що об'єкт буде введений в експлуатацію взимку 2015 року. Це буде найбільша геліоелектростанція в портфоліо (або збірці виконаних робіт та напрацювань) "Softbank". Вона буде генерувати 108 млн кВт-год електрики в рік, якої повинно вистачити для задоволення потреб до 300 тис. домашніх господарств Японії.

Десять цікавих відкриттів 2014 року

Сонячна енергія

Звіт Міністерства енергетики США говорить про наступне: "2014 рік знаменує собою важливу віху в історії американської сонячної енергії". П'ять нових сонячних електростанцій (три в Каліфорнії, одна в Неваді і одна в Арізоні) запрацювали у 2014 році. Оскільки з-за кордону до нас все доходить з невеликим запізненням, можемо привітати заокеанських колег і понадіятися, що до нас чиста енергія теж поступово приходитиме.

Найбільша у світі сонячна електростанція запрацювала на початку цього року у пустелі Мохаве (Каліфорнія) і почала виробляти 392 МВт енергії; цього вистачає, щоб електрифікувати 140 тис. будинків.

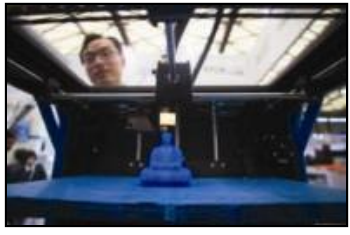
Сонячна енергія - і це теж варто відмітити - значно впала в ціні. Успіхи в технологіях, які лежать в основі сонячних панелей, збільшення виробничого плану в Китаї - усе це поступово

призводить до того, що поновлювана енергія стає усе більш конкурентоздатною з природним газом, особливо на тлі падіння ціни на викопне паливо.

За даними “Forbes”, повний цикл сонячної енергії, що не субсидується, обходиться приблизно у 13 центів за кіловат-годину, тоді як енергія традиційних вугільних електростанцій - 12 центів за кіловат-годину.

Не стало сюрпризом і зростання об'ємів вироблення електроенергії на сонячних електростанціях. За станом на вересень 2014 року об'єм виробленої сонячної енергії у США склав 15,9 ГВт встановленої потужності, цього вистачає для постачання електроенергією 3,2 млн будинків. Це в два рази більше, ніж було у 2013 році. Ефективність теж росте. Цього року вчені з Університету Нового Південного Уельсу поставили рекорд, створивши сонячні батареї, перетворюючі 46 % сонячної енергії в електрику - це найвища конверсія на сьогодні. Цей рік був хорошим для сонячної енергії, і він не буде останнім. Сонячна енергія поступово падатиме в ціні і рости в об'ємах вироблення. Настане день, коли ми перестанемо палити вугілля і газ заради світла в будинках.

3D-друк



Цей рік був також багатий новинами у галузі 3d-друку, який розповсюджується по усьому світу. Якщо ви не в курсі, 3D-принтери використовують в'язкий пластик замість чорнила для друку. Працюючи з цифровим файлом, 3D-принтер будує тривимірний об'єкт, роздрукувавши його пошарово. Після того, як "чорнило" висихає, об'єкт твердне.

У 2014 році технологія використовувалася для друку майже всього, що тільки можна представити: стільці, одяг, автомобілі,

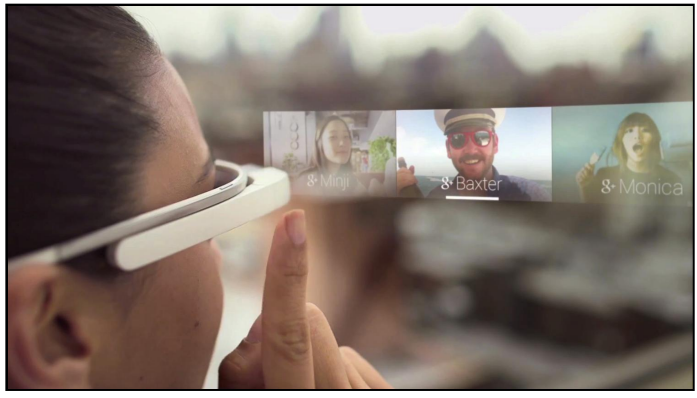
іграшки, будинки, електроніку, біологічні частини типу протезів і частин черепа і навіть їжу.

Тривимірний друк навіть у космос вийшов. Минулого літа перший 3D-принтер, розроблений для друку в умовах мікрогравітації, був доставлений на Міжнародну космічну станцію, а вже у листопаді був роздрукований перший об'єкт. У майбутньому друкарські компоненти або навіть їжа, які можна буде роздрукувати в космосі, значно спростять завантаження космічних апаратів - досить буде принтерів і "чорнил".

Доповнена реальність

Графіку, звуки, ілюзію торкання або навіть запах у ваш світ - і ви отримаєте доповнену реальність. "Google Glass", які накладають графіку поверх світу за допомогою лінз, - тільки один приклад. З моменту появи окулярів від "Google" доповнена реальність набуває популярності. Хоча, безумовно, її зростання переживає деяку стагнацію в певних моментах: світ завмер перед стрибком у світ доповненої і віртуальної реальності.

Нещодавно корпорація "Jaguar Land Rover" анонсувала вико-



ристання технології накладення графіки на лобове скло, яка надаватиме не лише навігаційну інформацію, але також дані про пішоходів або інші автомобілі, яких водій може не помітити. Схожа технологія також демонструватиметься в роздрібних магазинах, дозволяючи покупцям приміряти одяг віртуально.

Мотоциклетний шолом, створений "Fusar Technologies" включає систему дисплея, що носиться на голові, функції запису відео і голосового управління. Ви навіть можете купити маску для підводного плавання, яка оснащена вбудованим дисплеєм з покажчиком часу занурення, глибини, температури води і багато чого іншого.

Нейрокомп'ютерні інтерфейси

Учені все краще і краще інтерпретують сигнали мозку і перетворять їх в комп'ютерні команди. Нещодавно учені знайшли спосіб, за допомогою якого людина може управляти курсором на екрані силою думки. Відтоді наука пішла далеко уперед.

У травні 2014 р. команда Інституту динаміки льотних систем і Берлінського технологічного інституту розробила техніку, яка дозволила пілотові, не чіпаючи важелі і штурвал, точно керувати літаком на симуляторі.

Політ на симуляторі - це добре і весело, проте є і благород-

ніші способи використання нейрокомп'ютерних інтерфейсів. Якщо точніше, управління протезом, підключеним до нервової системи людини. Так звані нейропротези стають все більш і більш здійсненими, дають інвалідам можливість рухати

штучними кінцівками так, як якби вони були природними.

У жовтні 2014 р. дві групи учених - Західного резервного університету Кейза в Клівленді (США) і Університету Чалмерса (Швеція) - повідомили про успіх: вони навчили двох пацієнтів з протезами кінцівок обережно схоплювати предмети і навіть "відчувати" текстуру цих об'єктів. Нейрокомп'ютерний інтерфейс також був розроблений і ученими штату Огайо, щоб допомогти паралізованій людині ворушити рукою, використовуючи власні думки. Учені імплантували комп'ютерний чіп в мозок людині і потім використали нейронний міст для направлення мозкових сигналів до передпліччя і руки людини. Після деякої практики людина змогла управляти рукою силою думки.

Японський виробник екзоскелетов Cyberdyne

Анонсував в цьому року, що працює над екзоскелетом, який дозволить людям ходити, визначаючи електричні імпульси на тілі людини, коли мозок носія відправлятиме сигнал кінцівкам рухатися.

Але сама, напевно, гучна подія в цій сфері року, що минає, сталася у Бразилії на церемонії відкриття World Cup Games, коли людина з паралічем нижніх кінцівок, використовуючи керований силою думки екзоскелет, зробила перший удар. Цього року американські військові предстaвили костюм TALOS.

Цей костюм захищає власника від куль, дозволяє йому піднімати важкі речі і поставляється з арсеналом технологій, які спостерігають за довкіллям. Цей костюм - не лише для військових.

Працівники суднобудівельної компанії "Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering" стали носити екзоскелеты, які допомагають їм піднімати важкі речі. Схожі маніпулятори були розроблені ученими Массачусетського технологічного інституту: працівники складу можуть піднімати важкі вантажі самостійно.

Також цього року було анонсовано нове змагання під назвою "Cybathlon". Суть така, що участь в нім беруть люди з обмеженими можливостями за сприяння передових технологій типу роботизованих кінцівок і екзоскелетов. Змагання проводяться за підтримки "ETH Zurich" і Шведського національного центру досліджень робототехніки. Перший захід відбудеться у 2016 році.

Датчики активності

Носимі пристрої, а саме трекери активності - або фітнес-браслети - посилили свої позиції на споживчому ринку. Якщо минулого року їх вибір був невеликий, цього року вибір величезний: "Basic Peak", "FitBit", "Garmin", "Jawbone", "Microsoft", "Fitbit Flash" та ін.

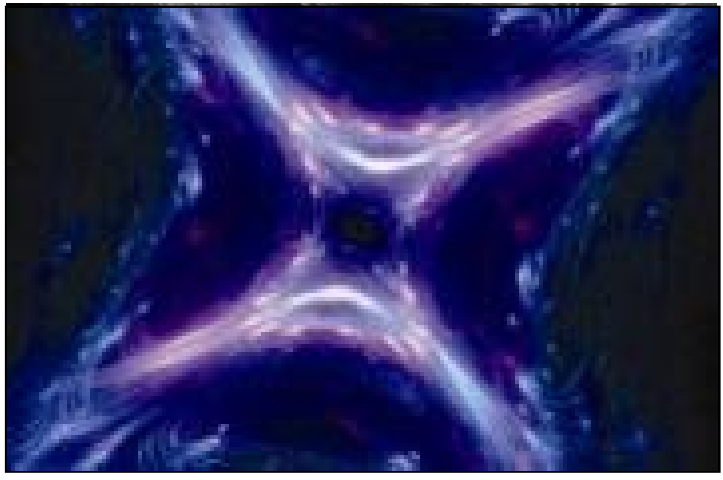
Що цікаво в цьому всьому, так це не великий вибір, а дані, які ці браслети збирають. Уперше в історії вчені змогли отримувати "тони" інформації про те, як люди рухаються впродовж дня, від малого до старого. Пошли в минуле опитування, які учені складали з ручкою і папером, окремо вимірюючи параметри кожної людини - тепер в їх розпорядженні є фактично точні дані, що збираються за допомогою датчиків. З'явилася можливість проаналізувати, як люди рухаються, сплять, стоять, лежать і т. ін.

Цікаве те, що доки не усі знають, що робити з цим масивом точних даних. Можливо, допоможе штучний інтелект і глибоке машинне навчання?

Квантові обчислення

Дослідження у сфері квантових обчислень доки знаходяться на початковому стані. Але в 2014 році ми почули декілька дзижчань, гудків і електронних звуків, що поступають з кімнати з квантовим комп'ютером.

Все розпочалося з даних, представлених Едвардом Сноуденом, які повідомили, що NSA будує "криптологічно корисний квантовий комп'ютер". Такий комп'ютер був би набагато швидший за будь-які суперкомп'ютери, відомі людству, і його було б неможливо зламати, завдяки законам квантової механіки.



Також ми дізналися цього року, що не лише NSA наполегливо працює над створенням такого комп'ютера. У вересні корпорація "Google Inc." найняла фізика Джона Мартініса і його команду з Каліфорнійського університету для розробки чіпа квантового обчислення. У минулому корпорація вже профінансувала дослідження канадської компанії "D - Wave Systems", яка обзавелася машиною з квантовими якостями. Корпорація "Microsoft" цього року теж створила нову групу проектувальників квантового апаратного забезпечення, очолювану

Бертоном Смітом, добре відомим дизайнером суперком-п'ютерів.

Але найцікавіша новина прийшла від команди учених з Женевського університету, Лабораторії реактивного руху NASA і Національного інституту стандартів і технологій. У грудні вони оголосили, що телепортували квантовий стан частки світла - тобто напрям, в якому вона обертається, - на 25 кілометрів по оптоволокну, таким чином встановивши новий рекорд дальності успішної квантової телепортації.

Термоядерний синтез

Енергія термоядерного синтезу довгий час знаходиться в області досліджень, які завжди на десятки років відстають від реальності. Але якби вона з'явилася, планета отримала б безмежну і екологічно чисту енергію.

Цього року було дуже цікаве і дуже загадкове оголошення від американської компанії "Lockheed Martin". Вчені компанії, добре відомої на ринку передових технологій, повідомили, що можуть створити реактор, який досить малий, але який зможе видавати 100 МВт електроенергії. Учені говорять, що через рік вони побудують робочий прототип, а через десять років - реактор, який можна буде розмістити на вантажівці.

Маскування

Технології маскування йдуть рука в руку з наукою, хоча залишаються по суті вигадкою. У нас є злі ромуланці з "Зоряного шляху", які можуть ховати свої космічні кораблі; у нас є плащ-невидимка Гаррі Поттера, який робить носія невидимим. У науці, проте, такі технології маскування все ще залишаються новинкою.

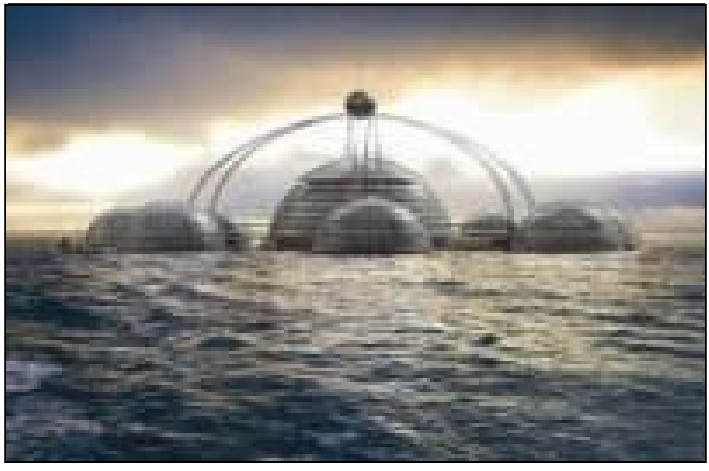
До цього року більшість учених вже добилися певного успіху по частині приховання об'єктів зі світлового спектру, невидимого людському оку. Вони знайшли способи укривати тривимірні об'єкти від магнітних хвиль, звуку, магнітного поля і навіть робити цілі міста нечутливими до сейсмічних хвиль землетрусів.

Цього року ми, нарешті, упізнали щось абсолютно нове. Учені з Рочестерського університету (США) використали відносно недорогі компоненти, щоб сховати об'єкт у видимому спектрі. Замість використання дорогих матеріалів, на які покладають надії інші учені, Джон Хоуелл, професор фізики з Університету Рочестера, зміг об'єднати чотири оптичні лінзи, щоб зігнути світло і направити його через центр. Не ідеально, але вирішує складні проблеми простим шляхом.

Плаваючі будівлі

Льодовики тануть, глобальне потепління неминуче, температура росте, що нас врятує? Плаваючі будинки. Цього року ми спостерігали плаваючі ферми, які зрошують урожай талим льодом; плаваючі пляжі для Нью-Йорка; плаваючі ядерні станції, які будуть стійкі до цунамі, а також підводні міста.

Архітектурна фірма, що базується в Нідерландах,



"Waterstudio", лідирує в цій області. Компанія придумала декілька різних концепцій, у тому числі житловий будинок, готель, комплекс для людей з низьким доходом і навіть природний заповідник.

Сонячна енергія з космосу: енергетика майбутнього

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 у році. Ця ідея з'явилася ще у 1940-х роках, коли Айзек Азімов запропонував ідею роботизованої

космічної станції, 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 роботизовані масиви сонячних батарей, 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 в 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 тис. доларів за кілограм в деяких випадках, кінцева ціна першої космічної сонячної електростанції може досягати 20 млрд 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 каже, 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 заховані приймачі могли б вловлювати космічну енергію і забезпечувати військових, яким не довелося б тягнути небезпечні і дорогі дизельні генератори по воді або повітрю.

"Якби ви могли добувати електрику з космосу, ви напевно задумалися б".

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

Варіант з лазерними променями включає відправку неве-

ликих передавальних лазерів супутників в космос і відносно низьку вартість, від 500 мільйонів до 1 мільярда доларів. 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 інших атмосферних умов і зможе передавати гігават енергії.

Мікрохвильова технологія, за словами Яффі, існує багато десятиліть: ще у 1964 році вчені змогли передати енергію на гвинтокрил 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" - елементу 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 із стовпів своєї космічної програми.

"Без науково-дослідної бази, яка у нас, в 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.

Відмова від викопного палива і перехід на поновлювану енергетику

У столиці Перу завершилася кліматична конференція під егідою ООН. Відмова від викопного палива і перехід на поновлювану енергетику уперше стала предметом реальної дискусії на цих переговорах.

Учені-кліматологи продовжують наполягати на тому, що людству необхідно безповоротно відмовитися від використання вугілля, нафти і газу. Проте, світовим лідерам, що зібралися в Лімі на двотижневу зустріч, знову не вдалося домовитися про перехід на стовідсоткову поновлювану енергетику. "Уряди просто відклали вирішення серйозної проблеми в довгий ящик, - вважає керівник міжнародної кліматичної програми Грінпіс Мартін Кайзер. - Час йде, і рішення має бути прийняте до того,

як світ зануриться в кліматичний хаос". Повна відмова від викидів CO_2 до 2050 року підтримана майже 50 країнами.

На зустрічі в Лімі був прийнятий проект угоди, яка обговорюватиметься в 2015 р. в Парижі на міжнародній конференції з проблем клімату. Успіх паризької угоди в наступного року залежить від того, які рішення приймуть політики зараз, коли вони повернуться з Перу додому. "На початку наступного року уряди повинні далеко просунутися вперед і пояснити нам, як вони понизять викиди CO_2, підтримають незахищені країни і вкладуться в поновлювану енергетику до 2025 року", - сказав М. Кайзер.

Проте, з Ліми прийшли і добрі новини. Повна відмова від викопного палива стала не просто "зеленою мрією", а предметом серйозної дискусії на цій кліматичній конференції.

Повна відмова від викидів CO_2 до 2050 року підтримана майже 50 країнами, серед них: Норвегія, Чилі, Панама, Перу, Куба та ін. "Якщо на зустрічі в Парижі наступного року усі країни погодяться перейти на альтернативну енергетику, це може викликати швидку відмову від брудної і небезпечної енергетики з використанням вугілля, нафти і газу. Коли таке рішення буде прийнято, інвестори можуть робити ставки на поновлювану енергетику, і вони не помиляться", - сказав Кайзер.

Російська делегація відмову від викидів CO_2 до 2050 року не підтримала. Російські інвестори і уряд, на жаль, досі живуть минулим і вкладають величезні суми в розробку нових нафтових і газових родовищ, у тому числі в Арктиці. І президент, і прем'єр вже майже десять років говорять про те, що країні необхідно йти від нафтової залежності, яка небезпечна для економіки. Але при цьому роль вуглеводнів в економіці країни рік за роком тільки збільшується. Зараз, коли ціни на нафту нестримно падають, і рубель разом з ними, ризик стає очевидним для усіх.

Вкладення в традиційну енергетику стають все менш вигідними і ризикованішими. Це важливий сигнал для усієї галузі: майбутнє за "зеленою" енергетикою і енергоефективними технологіями. Альтернативна енергетика - це нові робочі місця, високі технології, безпечна енергія і економіка, орієнтована на внутрішній ринок.

Новинка в галузі електричної генерації, яка споживає тепло

Відновлювальним джерелом енергії є геотермальне тепло підземних вод. Як вторинне безкоштовне джерело енергії може використовуватися тепло відпрацьованої гарячої води, наприклад, з лікувальних ванн, після певних технологічних операцій на багатьох виробництвах. Для використання енергії такого джерела в основному використовуються теплові помпи, які утилізують "стару" теплову енергію і використовують її енергію для генерування "нової" підвищеної теплової енергії.

Японські дослідники вирішили добавити ще один спосіб використання енергії гарячої води - вони тестують новинку в галузі електричної генерації, яка споживає тепло. Новий генератор не має рухомих частин, а для виробітку електроенергії потрібна тільки гаряча вода температурою до 90 °С.

Японська новинка може суттєво вплинути на зміни у використанні геотермального тепла.

Для електричної генерації використовуються термоелектричні трубки довжиною 10 см. В лабораторному приладі є чотири таких генеруючих труби. До цих труб відбувається постачання гарячої води, яка має температуру до 90 °С. Переміщаючись по трубках-генераторах, тепла вода охолоджується.

Лабораторний трубний електрогенератор здатний видати потужність 10 Вт, що вистачає для роботи LED-лампи або

портативного телевізора.

Дослідники продовжують вдосконалювати свою конструкцію, щоб отримати різні розміри труб і генераторів.

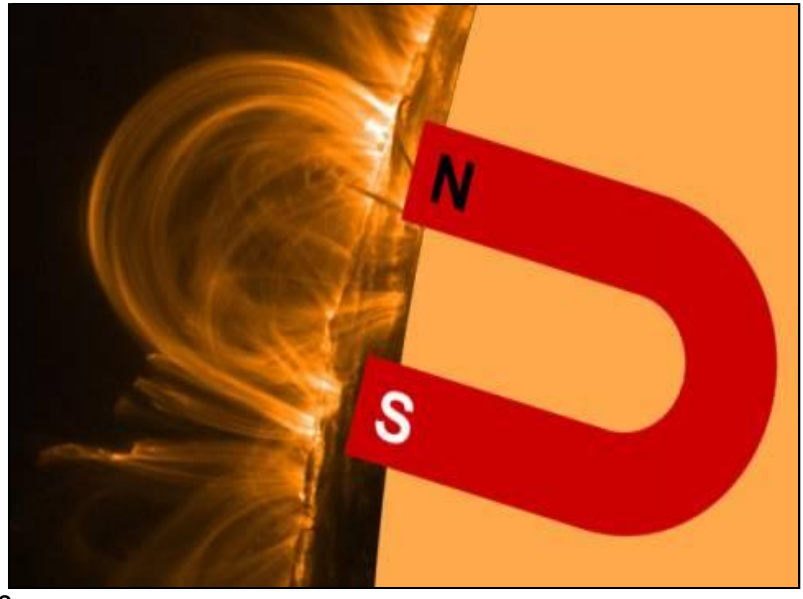
Майбутнє використання такого генератора може бути в системах охолодження гарячої води або при використанні геотермальної води.

Розробники планують збільшити ефективність генераторних труб і перевірити можливість їхнього використання в різних умовах. Перетворення даного лабораторного зразка в комерційне обладнання передбачається у 2018 році.

Відкрито новий зв'язок між магнетизмом і електрикою

У спільному дослідженні Норвезького науково-технічного університету і Кембриджського університету було показано, що в магнітному матеріалі, обертаючи його намагніченість, можливо генерувати електричний струм. Новий зв'язок між магнетизмом і електрикою, на думку авторів, може мати практичні застосування в електроніці і спінтроніці.

Раніше вже було відомо, що обертання намагнічення



магнітного матеріалу може генерувати чисті спінові струми в прилеглих провідниках.

Але чистий спіновий струм, що утворюється рухом в матеріалі носіїв зарядів з двома різними спинами (що представляють обертання по і проти годинникової стрілки) в протилежних напрямах, неможливо звичайним шляхом виявити вольтметром із-за взаємного віднімання зарядів. Потрібний додатковий компонент для спін-зарядового перетворення, наприклад, інший феромагніт або сильна спін-орбітальна взаємодія, що викликає спіновий ефект Холла. У новій роботі фізики продемонстрували, що у невеликого класу феромагнетиків таке спін-зарядове перетворення відбувається в самому матеріалі.

Спінові струми, що виникають в матеріалі, таким чином, через спін-орбітальну взаємодію безпосередньо перетворюються в заряди. Іншими словами, ферромагніти функціонують як генератори змінного струму, приведені в дію намагніченістю, що обертається.

Процес генерування струму, продемонстрований дослідниками, дістав назву: "магнонне зарядове накачування". З його допомогою можна отримувати змінний струм дуже високої частоти, залежність же від зовнішнього магнітного поля дозволяє застосовувати зарядове накачування для читання магнітної інформації.

У Швейцарії розробили повітряного змія, який виробляє електроенергію

У спорті вже давно використовують силу повітряних зміїв, наприклад, під час кайтсерфінгу. В майбутньому такі літальні апарати зможуть також виробляти енергію. Прототип такої літаючої вітрової електростанції нині тестує швейцарська фірма "TwingTec".

Принцип дії літаючого вітрового генератора полягає в наступному: коли змій силою вітру піднімається вгору, розмотуються рульові троси і приводять у рух дві котушки. Вони зв'язані з генератором, який виробляє електроенергію за рахунок

руху. Коли літальний апарат досягає максимальної висоти, він знову притягується, і цикл починається знову. Процес притягнення споживає лише 5 % виробленої енергії, і надлишок може потім поступати в електромережу.

У порівнянні з традиційними вітровими електростанціями метод має свої переваги: змій досягає великих висот - декілька сотень метрів - і там використовує для виробництва енергії сильніший і стабільніший вітер. Засновник "TwingTec" Рольф Луксінгер (Rolf Luchsinger) зазначає, що така установка дуже мобільна. "Усю систему можна транспортувати на фургоні і підготувати до експлуатації впродовж години", - говорить Луксінгер.

Перший, поки що маленький, повітряний змій для виробництва енергії фірма планує представити на ринку вже через два роки. Він здатний забезпечити електроенергією 45 домогосподарств. Фірма вже працює над створенням більшого і потужнішого літаючого вітрового генератора.

Зменшенням товщини шарів дисульфіду молібдену виробляють електроенергію

Учені Колумбійського університету і Технологічного інституту Джорджії зробили відкриття, яке може перевернути стан справ у енергетиці.

Вже зараз результат досліджень вражаючий - завдяки експериментам з дисульфідом молібдену був отриманий п'єзоелектричний заряд. Пласти речовини складені в декілька шарів і, хоча матеріал і не має властивостей, що раніше здавалися необхідними для вироблення заряду, зменшення товщини шарів до атомних параметрів дозволяє йому виробляти енергію.

Поки винахідники націлюються на виробництво портативних електрогенераторів для заряджання мобільних пристроїв - такий апарат дозволить заряджати смартфон прямо в кишені.

У майбутньому ж амбіції американських учених поширюються і на заміну електрогенераторів для промисловості.

Плаваючі сонячні батареї

Учені з Інституту по стійкому розвитку енергетики в Університеті Мальти реалізовують проект під назвою "SolAqua", метою якого є вивчення і перевірка фінансової і технічної

здійсненності плаваючої панелі сонячних батарей.

Такі батареї можуть стати хорошим рішенням для багатьох країн, в яких спостерігається недолік земель для будівництва стандартних сонячних електростанцій. Проект "SolAqua" дасть можливість отримати уявлення про те, наскільки вигідними економічно будуть такі плавучі електростанції.

Передбачається, що розміщення фотоелектричних елементів на поверхні води, має деякі плюси в порівнянні з їх установкою на землі. Зокрема, відбиваючий ефект поверхні води у відкритому морі може збільшити кількість зібраної сонячної енергії.

Цей проект є однією з декількох науково-дослідних розробок, які нині здійснюються мальтійським Інститутом по стійкому розвитку енергетики.

Кристал на декілька пікосекунд ставав надпровідним при кімнатній температурі

Ефект надпровідності спочатку був відкритий в деяких металах при температурі, близькій до абсолютного нуля (-273 °С), а у 80-і роки минулого століття новий клас керамічних матеріалів виявився здатний проводити електрику без опору приблизно при -200 °С.

Одним з найбільш перспективних для технічних застосувань представників таких високотемпературних надпровідників є оксид ітрію, барію, міді. Особливістю його структури, яка робить можливим цей ефект, є наявність тонких здвоєних шарів діоксиду міді. У них утворюються так звані куперівські пари електронів, які при охолодженні кристала нижче критичної температури тунелюють крізь товсті проміжні шари з домішкою барію.

Минулого року міжнародний колектив з ключовою участю дослідника Андреа Каваллері (Andrea Cavalleri) з Інституту структури і динаміки матерії імені Макса Планка у Гамбурзі (Німеччина) виявив, що при опроміненні імпульсами інфрачервоного (ІЧ) лазера шарів діоксиду міді з домішкою барію, на дуже короткий період часу, кристал стає надпровідним при кімнатній температурі.

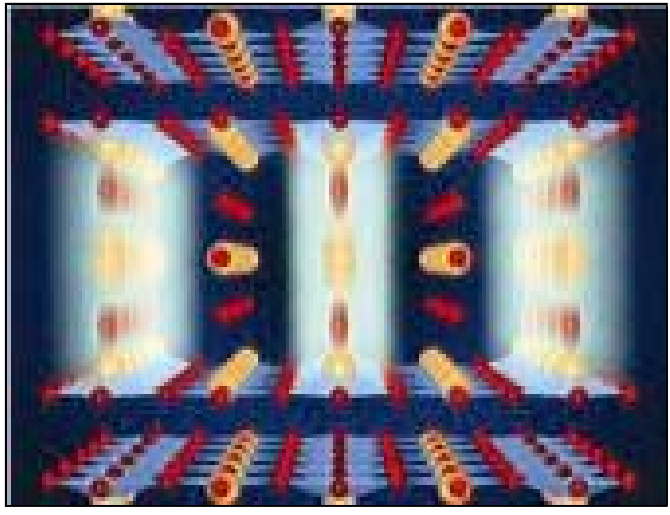
Було очевидно, що лазерне випромінювання якимсь чином змінює зв'язок між здвоєними шарами кристала. Точний механізм того, що відбувається залишався неясний доки фізики

не поставили вирішальний експеримент із застосуванням найпотужнішого у світі рентгенівського лазера LCLS (Linac Coherent Light Source). Про результати повідомляється в черговому випуску журналу "Nature".

"Ми знову посилали в кристал ІЧ-імпульс, що збуджував коливання деяких атомів, - розповідає головний автор статті, фізик Роман Манковський (Roman Mankowsky). - Відразу услід за ним ми відправляли короткий рентгенівський імпульс, щоб точно виміряти структуру збудженого кристала".

У результаті цього експерименту з'ясувалося, що ІЧ-імпульс не лише примушував атоми коливатися, але також змінював їх розташування в кристалі. Товщина подвійних шарів діоксиду міді короткочасно збільшувалася на два пікометра (сота частина діаметру атома), а прошарок з барієм між ними ставав на таку ж величину тонше. Це посилювало квантовий зв'язок між подвійними шарами до такої міри, що кристал на декілька пікосекунд ставав надпровідним при кімнатній температурі.

Нове розуміння фізики процесу, як заявив Манковський, допоможе допрацювати все ще неповну теорію високотемпературної надпровідності, а зрештою, можливо, дозволить



утілити у життя головну мрію фізиків-матеріалознавців: створити надпровідник, працюючий взагалі без охолодження.

Чи зможе цей мінерал замінити кремнієві сонячні панелі?

Молекулярна структура цього класу кристалічних мінералів ідеально підходить для перетворення сонячного світла в електрику. Учені з Оксфордського університету і інших лабораторій, зараз працюють над використанням мінералу для фотовольтаїки.

Завдяки державним субсидіям і багатому ринку, сонячні панелі зараз дешевше, ніж коли-небудь. При цьому будуються цілі міста що забезпечують своє існування за допомогою сонячних панелей. Але вони доки недостатньо дешеві, щоб конкурувати із традиційними джерелами енергії. Перовскіт,

кристалічний мінерал, який може стати новим лідером сонячної енергії.

Всього за п'ять років, ефективність сонячних елементів з перовскіта зросла майже в п'ять разів, з 3.8 до майже 20 % ефективності. А тепер порівняєте цей успіх з жалюгідними потугами кремнієвих технологій, які за тридцять років не переступили свій же поріг. Сьогодні, комерційні кремнієві панелі вичавлюють до 18 %, правда є і цікаві розробки. Перовскітові елементи, окрім кращого результату, мають нижчу ціну, і

простий спосіб виготовлення. Вони можуть урізувати вартість сонячної енергії більш ніж на половину. Плюс, деякі прототипи елементів частково прозорі, так що учені з Оксфордського і університету Генрі Бостона розглядають варіант використання панелей, як шибки. Але незважаючи на усю перспективність перовскіта, вченим потрібно розібратися з трьома дуже важливими моментами.

1. Поліпшені версії потенційно токсичні

Проблема: Ефективніші панелі з перовскіта використовують свинець, що може викликати нехороші і тривалі наслідки.

Рішення: Дослідники з двох різних команд замінили свинець оловом. Олов`яні панелі дали усього 6 % ефективності, але це тільки початок. Група "Northwestern Mercouri Kanatzidis" заявляє: "Теоретично, немає причин вважати, що вони не зможуть робити більше енергії".

2. Волога викликає корозію

Проблема: Структура кристалів перовскіта руйнується під впливом вологи. "Якості, які роблять перовскіт ефективним, не роблять його стабільним", - говорить Брайан Хардін, фахівець з матеріалів і співзасновник сонячного старт-апа "Plant PV".

Рішення: Герметичність кожного елементу може допомогти, але позначиться на вартості.

3. Ніхто не знає, скільки вони пропрацюють

Проблема: Оскільки ці панелі відкриті нещодавно, їм належить пройти через роки випробувань світлом і нагрівом. Якщо панель зламається раніше кремнієвої, питання економії буде дуже спірним.

Рішення: Більшість лабораторій ще не тестували міцність, але Прешент Кеймет, з університету Нотр-Дам, говорить, що використання в нормальних умовах не створить проблем.

Фотоелектричні панелі для домовласників

Американська технічна компанія з Каліфорнії, що займається розробкою і виробництвом фотоелектричних модулів для побутового використання, нещодавно запропонувала нове рішення для домовласників, які хочуть скоротити споживання

електрики і тим самим зменшити енергоспоживання своїх

будинків.

Виріб під назвою "PV Solar Shutter" - це горизонтальні (вертикальні) жалюзі, кожна пластинка яких, з одного (зовнішньою) боку покрита фотоелектричною панеллю.

Жалюзі "PV Solar Shutter" встановлюються на вікно таким же способом і виконують таку ж функцію, що і звичайні вікна. Додаткові фотоелектричні елементи перетворює енергію сонця

в електрику, яка через інвертор постійного струму поступає в електричну мережу будинку.

Жалюзі "PV Solar Shutter" чудово підходять для модернізації як адміністративних будівель, так і житлових багатоквартирних і приватних будинків, де інші системи по виробленню сонячної енергії неприйнятні для установки.

За бажанням замовника жалюзі можуть бути виготовлені індивідуальних розмірів віконного отвору, а також з різних екологічно чистих матеріалів, включаючи "Eco Board" і деревину бамбука, американської липи і чорної тополі.

Сонячна панель - акумулятор може мати перспективу

Основна ідея зараз полягає в тому, щоб поставити на даху сонячні панелі, розмістити в підвалі акумулятор і практично не залежати від міської енергомережі, користуючись безкоштовною електрикою від сонця. Батареї для накопичення сонячної енергії впродовж дня, щоб використати її у ночі, давно були в центрі обговорень, але були недешеві. Багато компаній дивляться у 2015 рік, як у важливий рік, для союзу сонячних панелей і акумуляторів. Багато навіть називають цей рік "переломним".

Чому усі так збуджені, і чому саме зараз? По-перше, літій-іонні батареї (які використовуються практично в усіх мобільних пристроях нашого часу) стають все дешевше. Кілька років тому,

літій-іонні батареї коштували біля 1000 доларів за кВт/год.

Електромобільна компанія "Tesla" і японський гігант батарей "Panasonic" тісно співпрацювали для значного зниження вартості літій-іонних батарей. А з введенням в работу "гігафабрики" "Tesla", компанії планують понизити вартість батарей ще на третину.

Зараз "Tesla" платить "Panasonic" біля 200 доларів за кВт/год за їх батареї. По прогнозам ціна може впасти до 130 доларів за кВт/год у 2020 році, коли величезна фабрика "Tesla" (яка збирається подвоїти виробництво) почне працювати на повну силу у Неваді.

"Tesla" планує продати декілька батарей на ринок енергетики, а компанія "SolarCity", очолювана Ілоном Маском, вже використовує батареї "Tesla" для системи накопичення сонячної енергії.

Літій-іонні батареї стають недорогою платформою для збору електрики, що інші конкуренти теж переймають цю ідею. На CES, "Gogoro" запустили електронний скутер і інфраструктуру змінних батарей, на базі літій-іонних батареях, розроблених разом з "Panasonic". Власники скутера "Gogoro" одного разу зможуть замість бензину придбати змінну батарею на спеціальних заправках, і, найімовірніше, з радістю придбають підписку на таку заміну.

Скутер "Gogoro" і акумуляторна станція

Але не лише зниження ціни літій-іонних батарей прискорило об'єднання акумуляторів і сонячних панелей. Інші компанії розробляють нові, більше оптимізовані для системи, досконалі батареї.

Компанія "Aquion Energy" заявила, що одна з найбільших їх

батарей у світі (МВт/год) буде установлена у пристрої на узбережжі Гаваїв, на Коне.

Установка панелей є однією з причин зростання популярності батарей. Ринок сонячної енергії в наші дні набагато розширився. Більше за третину усіх електроустановок в Америці. За перші три чверті 2014 р., сонячні панелі, були розташовані на дахах простих користувачів. Це в два рази більше, ніж нових ГТЕС.

Сонячні компанії на зразок "SunPower", "SolarCity", "Sunrun" і інших, укладають угоди з виробниками батарей, щоб надавати

нові послуги споживачам. Компанія "Stem", яка використовує блоки живлення, вже працює з "Kyocera Solar".

Отже, очевидно, комунальні підприємства ще не зацікавились зберіганням енергії, адже вони будуть головним споживачем цих технологій у короткостроковій перспективі.

Якщо сонячні панелі і батареї надають усю необхідну енергію, навіщо користуватися звичайною електромережею?

Як би то не було, згідно з недавніми дослідженнями "Moody", батареї і чиста енергія все ще досить дороги, щоб їх можна було ввести в ширвжиток. "Moody" заявляє, що навіть якщо вже є батареї з вартістю 200 доларів за кВт/год і 3,5 долари за 1 Вт, ці технології "все ще занадто дорогі". Вартість батареї має бути порядку 10-30 доларів за кВт/год, щоб такий варіант накопичення енергії став ефективною заміною.

Сонячні батареї для самостійного монтажу і установки

Деякі вже прозвали їх "балконними електростанціями". Ці системи є першим поколінням невеликих сонячних систем, що спеціально розробляються для використання у житлобудів-

ництві. Вони мають стандартні розміри, а для їх установки не потрібно ніяких особливих технічних навичок і дозволів.

"Це так само просто, як зібрати меблі IKEA", - говорить Хольгер Лоделі, інженер, що розробив цей новий вид модульної сонячної системи "все-в-одному".

Радикально нова концепція генерації сонячної енергії для побутових потреб така ж проста, наскільки і геніальна. Система складається з модулів - звичайних на вигляд сонячних панелей на 195 Вт, до задньої частини яких прикріплено усе необхідне електричне устаткування (інвертори, електропроводка і так далі).

Для формування сонячної системи на 3,51 кВт необхідно з'єднати між собою 18 таких модулів. Єдине що власник нової системи повинен зробити, це:

1) повернути лицьову частину панелей до Сонця;

2) підключити систему до розетки достатньої потужності у будинку або квартирі.

Нова сонячна система продається під маркою "Sun Invention - Plug & Save", і ця третя модель з серії продуктів "Plug & Save", що реалізовуються спеціалізованими інтернет-магазинами у Німеччині (термін доставки від 5 до 7 днів).

Перший продукт лінійки "Plug & Save - Optimus" включає літієво-іонний акумулятор на 0,25 кВт та блок управління, другий продукт під назвою "Plug & Save - Light" поставляється без компонентів для зберігання виробленої енергії. Крім того, існує декілька різних монтажних систем, доступних для

самостійної установки на плоских дахах, стінах або землі.

Що ж до вартості, можна відмітити, що сонячну систему балконного типу потужністю 0,975 - 0,5 кВт можна придбати в межах 2800 євро (без ПДВ) - це приблизно 3 - 3,6 долара за Вт електроенергії, отриманий від системи з вбудованим акумулятором. Звичайно, це трохи більше, порівнючи з даховими сонячними системами потужністю не вище 10 кВт. Але у системи "Sun Invention - Plug & Save" є велика перевага для тих, хто не має власного даху над головою, - власників квартир, які тепер можуть користуватися сонячною енергією "прямо з балкона".

Через 20 років японці почнуть заготовлювати на місяці сонячну енергію

Не перестають нас дивувати японці: тепер вони пропонують на місяці до 2035 року побудувати фабрику для виробництва електрики. У 2035 році корпорація "Shimizu Corporation" побудує уздовж місячного екватора електростанцію з сонячних батарей і передаватиме зібрану енергію на Землю.

У компанії повідомляють, що їх електростанція під назвою "Місячне кільце" буде здатна виробляти десь близько 13 тис. ТВт енергії. Отриману електрику транспортуватимуть на Землю в спеціальні приймальні станції, звідки електрика розподілятиметься кінцевим споживачам.

Робота сонячних батарей зимою

Дуже часто користувачі ставлять питання про роботу сонячних батарей взимку і наскільки вони ефективні тоді?

Особливо, коли сонця немає і день занадто короткий.

Іноді люди думають, що сонячні панелі використовують тепло від сонця. На самій же справі вони використовують сонячне світло, а не тепло і навіть не сонячні промені. Тому взимку вони працюватимуть досить добре, за умови, що власник прибирає з них сніг, хоча і під снігом вони теж працюватимуть. А іноді, сніг сам відтає від роботи фотоелементів.

Звичайно, в похмуру погоду панелі вироблятимуть менше світла чим зазвичай, але в цілому рідко бувають випадки, коли батарея впродовж дня не устигає заряджатися. Зате в сонячну морозну погоду батареї будуть дуже ефективні.

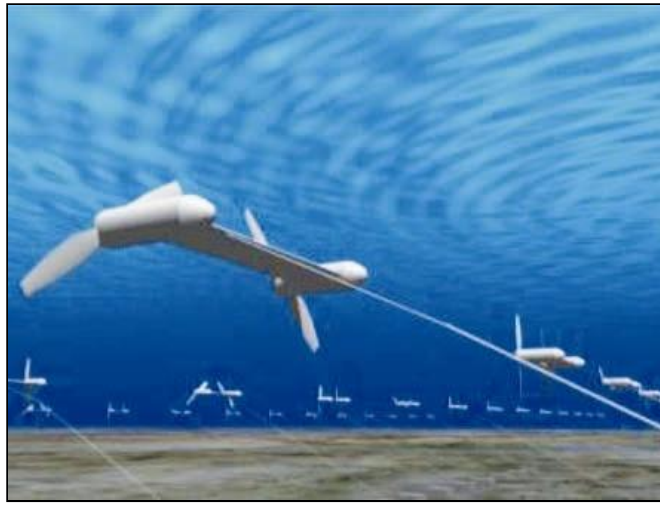
Взимку дуже важливий рівень нахилу сонячних батарей,

оскільки сонце опускається нижче і це також впливає на їх продуктивність. Часто виставляється універсальний кут нахилу на цілий рік.

Продуктивність сонячних панелей взимку може падати від 2 до 8 разів залежно від регіону, чим південніше, тим продуктивність вища. Тому чим більше площі самих батарей, тим більше енергії вони зможуть збирати. Якщо влітку для роботи холодильника, комп'ютерів і освітлення будинку, припустимо, потрібно до 2 кВт потужності (це 8 панелей по 250 Вт), то взимку для надійності краще запастися 4 кВт.

Течія у Тихому океані - як джерело альтернативної енергії

Стрімкий розвиток технологій у сучасному світі випереджає уявлення. За рахунок інноваційних розробок існує можливість виробництва енергії з абсолютно неочікуваних джерел. Саме



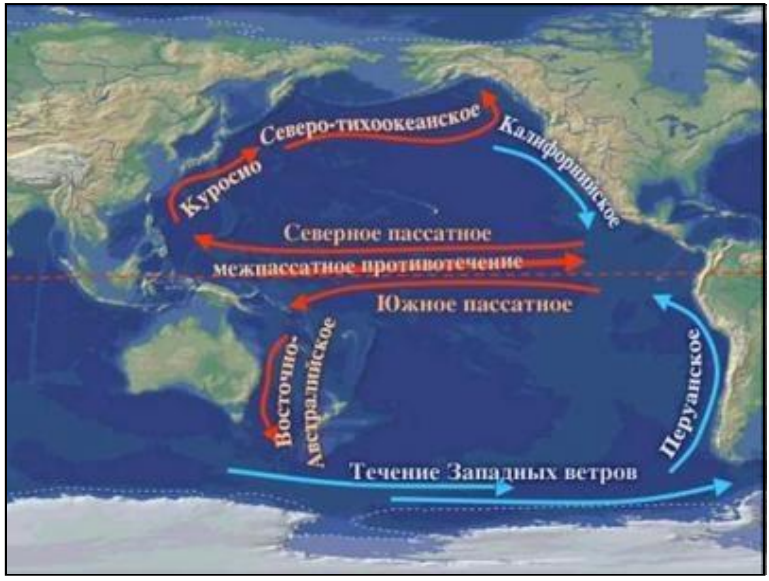
над таким винаходом працюють японські фахівці. Вони розглядають, як джерело альтернативної енергії, - течії у Тихому океані.

Японське товариство NEDO ("New Energy and Industrial Technology Development Organization"), спільно із корпораціями

"IHI" та "Toshiba", розробляють фантастичний проект підводної електростанції. Виробництво енергії мають здійснювати унікальні пристрої схожі на акул.

Це особливі підводні плавучі турбіни. Їх призначенням є використання колосальної потужності однієї з найсильніших тихоокеанських течій - Куросіо.

Підводні плавучі турбіни конструюються з двох турбін, що обертаються в різні сторони. Вони будуть встановлені на



океанському дні у прибережній смузі і працюватимуть точно по напрямку руху течії. Звичайно, найбільш проблемним завданням є монтаж підводних плавучих турбіни в центрі потужної течії, що вимагає значних витрат. Складності виникнуть також і при обслуговуванні підводних генераторів. Саме у цьому відмінність даного проекту від традиційного використання енергії припливів і відливів.

Потенціал проекту дуже великий: підводні течії стабільні і завдяки цьому можуть бути невичерпним джерелом величезної кількості енергії. Японські фахівці вирахували, що потужність потоку води, яка має швидкість 20 км/год, можна порівняти з потужністю вітру швидкістю 180 км/год. Окрім того, додатко-

вою перевагою є близькість течії Куросіо до узбережжя Японії, що значно полегшує будівельно-монтажні роботи під водою.

За інформацією прес-служби корпорації "IHI", випробування підводних турбін для виробництва електроенергії з океанічних течій вже почалися. Повний випробувальний цикл може бути завершено до 2017 року.

Можливості використання теплових насосів в Україні

Найбільш поширеними способами використання теплових насосів (ТН) є варіанти використання низькотемпературного тепла повітря (цикл "повітря-повітря") або верхніх шарів землі (цикл "шари землі-вода").

Робота ТН типу "повітря-повітря" або "повітря-вода" мають дуже високу ефективність при температурі зовнішнього повітря

від 0 до 15 °С. В простіших традиційних моделях не передбачена робота при зовнішній температурі нижче 5 градусів морозу - починається обмерзання поверхні випаровування, що зупиняє роботу ТН.

Для використання ТН, які використовують тепло шарів землі, потрібно визначити енергетичний потенціал в місці залягання трубопроводів випаровування (такі труби називають ще теплообмінником або колектором шарів землі). Потрібно чітко володіти даними про температуру шарів землі і динаміку її зміни в залежності від пори року і глибини.

Верхній шар землі прогрівається сонячною радіацією, що

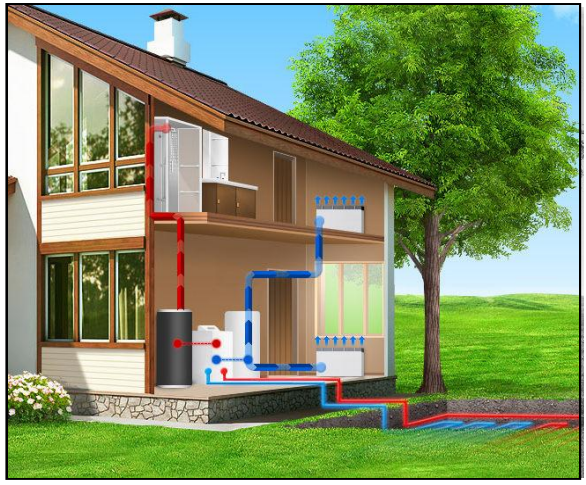
можна оцінити як 1,4 кВт/добу на м^2 площі. Цей показник береться за основу розрахунків потенціалу тепла для ТН.

Були проведені дослідження зміни температури шарів землі в Миколаєві, де визначили залежність температури від глибини і пори року. Враховували і вплив води шарів землі на температурний режим шарів землі. Встановлено, що температурний режим шарів землі залежить в першу чергу від його складу, наявності рослинності на поверхні шарів землі і кількості опадів. Заміри проводились на різних глибинах: 0,2; 0,8; 1,2; 3,2 і 8,6 м. На останній глибині існує водоносний шар з дебетом 1 м^3/рік. Заміри проводилися один раз на тиждень протягом року.

Характер зміни температури шарів землі протягом року відрізняється від змін температури повітря. Із збільшенням глибини шарів землі збільшується інерційність в динаміці змін температури шарів землі. Це пов'язано із впливом теплових потоків від більш глибоких шарів землі. На глибині 3,2 метри зафіксована сезонна зміна температури шарів землі в діапазоні 7 °С. А для глибини 8,6 м температура шарів землі (від +10 до +12 °С) практично не залежить від сезонних коливань температури повітря. На це впливає горизонт залягання вод, шарів землі який є достатньо потужним акумулятором низькотемпературної енергії і суттєво впливає на температурне поле у вище розміщених шарах землі.

Розрахунки показують, що значення мінімально допустимої температури шарів землі повинно бути не нижче 5-7 °С на глибині до 8 м (для областей, в яких зафіксована мінімальна температура повітря в зимовий період -20 °С).

Теоретична оцінка кількості тепла, яке можна зняти колектором з 100 м^2 поверхні шарів землі, розміщеного паралельно поверхні землі на глибині від 3 до 8 м, показує, що воно може обігріти 2-3 м^2 приміщення протягом опалювального сезону без додаткового акумулювання енергії. Якщо забезпечити акумулювання енергії в цьому об'ємі шарів землі в літній період, то без додаткових заходів по забезпеченню розсіювання тепла, можна обігріти площу 10 м^2 при висоті 2,7 м. При цьому в системі колектора шарів землі повинна



циркулювати робоча рідина в кількості 25-28 кг/год., що є досить складною інженерною задачею.

Дуже ефективним концентратором низькотемпературного тепла є води шарів землі. Згідно розрахунків, для обігрівання стандартного приміщення 250 м^2, достатньо 10 м^3/год. з початковою температурою 10 °С. При цьому вода охолоджується до 7 °С, а температура кипіння холодоагенту не понижується нижче 5 °С. Це дозволяє отримати коефіцієнт перетворення 2,6-2,7. Такий показник роботи ТН вказує на те, що для отримання 1 кВт теплової енергії буде затрачено біля 0,4 кВт електричної.

На основі проведених досліджень зроблено висновки, що використання низькотемпературної енергії шарів землі без додаткової акумуляції тепла нераціонально. А таке акумулювання можна проводити в літній період за рахунок сонячної енергії. Правильно спроектована і змонтована система ТН дає можливість отримувати дешеве і стабільне тепло, будучи для мешканців одночасно повністю автоматизованою і комфортною системою.

Корови на біговій доріжці виробляють електроенергію

Замість того, щоб безцільно бродити по лугах для випасу,

корови заповзятливого фермера Уільяма Тейлора (William Taylor), з Північної Ірландії, ходять по бігових доріжках, виробляючи електрику для ферми.

Фермер звернув увагу, що під час випасу корови ходять і рухаються близько восьми годин у день, і вирішив поставити цю особливість тварин собі на службу.

Коли корови хочуть їсти, вони вирушають на бігову доріжку "Livestock Power Mill".

Механізм дає тваринам необхідну їм фізичну активність і, одночасно, поставляє безкоштовну екологічно чисту енергію.

Полотно доріжки "Livestock Power Mill", на якому стоять тварини, повільно з'їжджає під їх вагою, що змушує корів рухатися вперед. Це, у свою чергу, обертає полотно і примушує працювати електрогенератор. Нагорі полотна знаходиться ящик з їжею, який і примушує корів рухатися.

Одна доріжка генерує близько 2 кВт потужності - цього вистачає, щоб живити 4 доїльні апарати. Вартість однієї установки - біля 100 тис. доларів. Невелика ферма на 50 голів худоби може "відбити" цю суму всього за 3 роки.

Тейлор підрахував, що якщо усе світове поголів'я великої рогатої худоби в 1,3 млрд голів використовуватиме такі бігові доріжки по 8 год. в день, це покриє 6 % потрібності Землі в електроенергії.

Робота сонячних пристроїв на основі перовскіта

Нова технологія може допомогти серйозно здешевити процес перетворення сонячної енергії у електричну. Англійські учені відмічають високу ефективність системи.

Останніми роками спостерігається швидке зростання світового ринку фотоелектричної енергії. Цьому сприяє розвиток поновлюваних видів енергії і контроль викидів CO_2 в атмосферу.

Проте широко використовувані сьогодні комерційні методи отримання фотоелектричної енергії з використанням тонкоплівкових технологій на основі кремнію пов'язані з високими витратами, оскільки процес робиться у вакуумі. Розробка інноваційних технологій і відкриття нових матеріалів може допомогти скоротити витрати на виробництво фотоелектричної енергії.

Дослідницька команда з Ексетерського університету (Англія) заявила, що ключем до дешевої сонячної енергії може стати мінерал перовскіт. Наукові експерименти, проведені у Бразилії, США, Іспанії, Китаї, Великобританії і Саудівській Аравії, підтвердили ефективність використання цього матеріалу для перетворення сонячної енергії в електрику у різних атмосферних умовах, - а не тільки під прямими сонячними променями.

Результати дослідження були опубліковані в журналі "Solar Energy Materials & Solar Cells".

Нині учені продовжують вивчати стабільність роботи сонячних пристроїв на основі перовскіта в різних кліматичних умовах.

Використання сонячних колекторів

Екологічно чистим джерелом тепла називають сонячні колектори. Вони забезпечують виробництво гарячої води при мінімальних поточних фінансових затратах, але вартість інвестиції в таке обладнання залишається високою. Деякі питання використання колекторів описані нижче.

Коли колектор починає працювати? Колектори поглинають

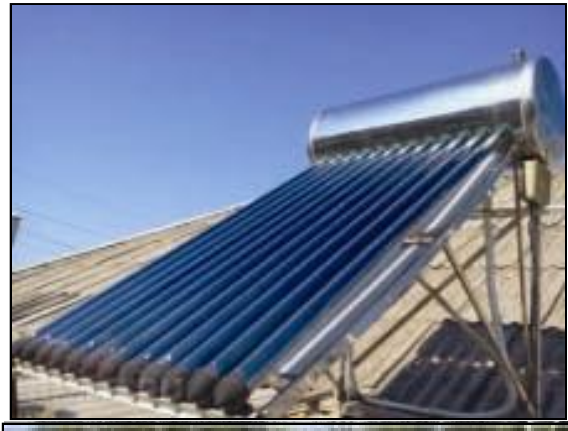
пряме і розсіяне випромінювання, кількість і якість якого змінюються в залежності від пори року і протягом світлового дня. В грудні максимальна інтенсивність випромінювання складає біля 80 Вт/м^2, в квітні і вересні - 350 Вт/м^2, а в червні - 600 Вт/м^2. Колектор починає перетворювати сонячну енергію в тепло після перевищення порогу значення випромінювання. Це значення залежить від конструкції колектора. В колекторах з абсорбером без покриття воно складає 210 Вт/м^2, в колекторах із скляним покриттям - 70 - 90 Вт/м^2. Найнижчий поріг значення (біля 20 Вт/м^2) мають вакуумні колектори. Це потрібно знати, щоб визначити можливість роботи певного виду в конкретний місяць року.

Для чого в системі колекторів потрібний бак-акумулятор? В системах сонячних колекторів, які нагрівають воду для гарячого водопостачання (ГВП), встановлюють проміжний накопичувальний бак теплої води, адже існує зміщення в часі періоду отримання гарячої води (період найвищої продуктивності колектора припадає на період з 9 до 15 години) і часу використання. Зранку (7 - 9) гаряча вода потрібна для вмивання, після обіду (13 - 16) - для миття посуду, ввечері (19 - 22) для прийняття душу. Накопичувальний бак повинен запасати гарячу воду на вечірній і ранковий час. А в похмурі дні в такому баку для зрівноваженого виробництва гарячої води можна використовувати додатковий електричний обігрівач або теплообмінник від котла. Якщо наявна велика система колекторів, то нагріта вода в баку-накопичувачі може використовуватися для часткового нагріву будинку, зменшуючи використання палива (газ, дрова) для традиційного джерела тепла (котел, камін).

Який теплоносій використовується в колекторі? В системах, які працюють тільки влітку, можна використовувати воду. На зимовий період вода повинна зливатись з колектора. Всесезонні колектори використовують незамерзаючу рідину. При цьому треба враховувати те, що характеристика цієї ріди-

ни відрізняється від води. Більша в'язкість рідини на основі (гліколю) вимагає збільшення діаметру труб або створення більшого напору. Менша теплоємність вимагає збільшення інтенсивності потоку рідини. Рідина для колекторів повинна мати й високу температуру кипіння, адже температура може, коли колектор не використовується, підійматись до 190 °С.

Як підібрати розмір колектора? Нагрівання гарячої води за допомогою колекторів може забезпечити 60-70 % річної потреби. На кожного мешканця будинку в цьому випадку потрібно 1-1,5 м^2 площі колектора. Для нагрівання закритого басейну потрібно мати площу колекторів, яка не менша 40 % площі басейну. Для відкритого басейну ця цифра складе 70 %.



Для сім'ї з 4-х осіб необхідна площа колекторів 4-6 м^2. Для закритого басейну площею 40 м^2 колектори займуть 16 м^2. На більший відсоток не варто виходити, оскільки вартість системи в такому випадку буде непропорційно дорогою (в зимовий період потрі-

бно б збільшити кількість колекторів в 6-8 разів).

Яка роль автоматики? Пристрої автоматичного керування потрібні для узгодження роботи всіх елементів системи. Це відбувається на основі даних отриманих від різних датчиків, вмонтованих в колектор, бак, котел. На основі аналізу даних про температуру приймається рішення про вмикання циркуляційного насосу або додаткового нагрівального обладнання. Це дозволяє регулювати параметри роботи, а саме: температуру води в накопичувальному баку, максимальну температуру, обмеження роботи котла протягом дня. В складніших системах можна використовувати автоматику для зміни кута нахилу колектора і змінювати орієнтацію за сонцем для збільшення продуктивності виробництва гарячої води на 30-35 %.

Відновлювальна енергія та економія енергії у Данії

Ще на початку 70-х років Данія була в абсолютній залежності від постачання палива. Доля нафти в паливному секторі країни складала 90 %. В складний період тодішньої нафтової кризи почалися пошуки виходу з ситуації. Вигідні

вітрові характеристики дозволяли використовувати вітрові генератори, на що й було звернуто першочергову увагу.

Показовою є цифра виробленої електроенергії 20 березня 2013 року, коли вітроенергетичні установки Данії віддали в мережу 3987 МВт, що на 800 МВт менше за енергоспоживання країни. Данія - єдина країна Євросоюзу, яка забезпечує своє енергоспоживання за рахунок власних джерел.

У 2014 році майже 40 % електроенергії Данії вироблено вітром.

Національною ідеєю Данії стали: відновлювальна енергія та економія енергії. Цікавим є те, що Данія має найбільший показник по долі централізованого опалення (ЦО). Майже всі міста мають ЦО, яке дешевше альтернативних систем, що працюють на мазуті або електроенергії. Близько половини всіх будинків Данії обігріваються системами ЦО.

Значну роль у створенні такого "клімату" в суспільстві зіграли незалежні дослідники (експерти), які розробили плани по зрівноваженому розвитку енергетики. Це потім стало основою документів "Енергія 2000" і "Енергія 21".

Велику роль у впровадженні систем використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) відіграють енергетичні кооперативи. В галузі вітрової генерації кооперативи встановили понад 85 % відсотків всіх турбін, залучивши до цього понад 100 тисяч родин.

Один з вітропарків започатковано ще у 1996 році групою осіб з різним власним досвідом і рівнем освіти. Але вони мали впевненість, що проект стане успішним, і добилися роботи 20 вітряків з потужністю 40 МВт. 10 турбін належать кооперативу, а інші 10 - місцевій енергетичній компанії, яка приймала участь у проекті. На початку діяльності був використаний грант Енергетичного агентства в сумі 680 тис. євро для вивчення організаційних і фінансових аспектів роботи майбутнього кооперативу, адже у ініціаторів не було на це коштів.

Кооператив в Міддельгрунді має 40500 акцій, кожна з яких прив'язана до виробництва 1000 кВт-год. електроенергії і коштує 567 євро. Успішне виробництво електроенергії забезпечують показники швидкості вітру, який має 7,2 м/с на висоті 50 м. Згідно статуту кооперативу, всі акції повинні оплачуватися наперед. Окупність акції - 8 років.

Ще один кооператив в Ліннеттені володіє чотирма турбінами, потужністю 600 кВт кожна, а ще три такі ж турбіни має

енергетична компанія. З місцевим населенням не виникло жодних проблем з приводу вітропарку. 800 членів кооперативу змогли організувати використання ВДЕ для виробництва електроенергії.

В екологічному селі Хьортсой використовується сонячна енергія та забезпечується централізоване теплопостачання від спалювання деревних відходів для 65 будинків з низьким споживанням енергії. Цей варіант завдячує тому, що мешканці об'єдналися у громаду, яка складається з 4-х будинків, у яких проживає 65 родин. В цій громаді близько 150 дорослих і дітей, 10 осіб тут і працюють. Для мешканців побудовано 3 громадських будівлі, офісне і виставкове приміщення.

Громада втілює у життя принципи зрівноваженого способу життя, як в екологічному, так і в соціальному планах. Будинки збудовано з екологічних матеріалів (глина, земляні блоки, солома). Термоізоляція будинків зроблена з природних матеріалів (папір, природні фарби).

Використовують ВДЕ для виробництва тепла та електроенергії (сонячні колектори, біомаса). Дощова вода збирається і використовується у пральних машинах. Сеча збирається і після 9 місяців зберігання використовується для зрошення. Фекалії та гній використовуються для підживлення енергетичних вербових плантацій. Запроваджено спільне використання машин. Багато осіб пересідають на велосипеди. Енергетичний кооператив постачає гарячу воду від котла, який працює на деревних відходах.

Сонячні панелі, які розміщені на трекерах

Традиційні сонячні фотоелектричні панелі мають коефіцієнт корисної дії на рівні 16 %, який важко підвищити, адже такий варіант панелей вже досягнув максимального значення. Кількість виробленої електроенергії залежить в основному від місця встановлення. В Україні сонячне проміння може забезпечити виробіток електроенергії протягом 1100-1500 повноцінних годин роботи на максимальній потужності. Іншими словами, сонячна електростанція з встановленими 8-ма панелями по 250 Вт (загальна потужність 2 кВт), може виробити від 2200 до 3000 кВт-год електроенергії протягом року. Ця кількість рівна споживанню електроенергії однією сім'єю (150-250 кВт-год на місяць).

Але є способи збільшити виробіток від традиційної сонячної станції на 25-30 % за допомогою певної механічної конструкції і системи слідкування за сонцем. Така конструкція має назву "трекер".

Перевагою рухомих трекерів є те, що розміщені на них сонячні панелі, автоматично рухаються за сонцем протягом дня і змінюють нахил в залежності від пори року. Виробіток електроенергії в цьому випадку суттєво збільшується у

порівнянні з нерухомими панелями.

Фотоелектричні панелі працюють найпродуктивніше тоді, коли робоча поверхня фотоелементів розміщена перпендикулярно сонячним промінням. Динамічні системи кріплення фотопанелей складаються з системи керування, яка впливає на роботу електромеханічних приводів за допомогою програмного забезпечення.

Одним з проектів є українська сонячна фотоелектрична станція "Sunflower-90", побудована компанією "Рентехно" у другій половині 2014 року в Кіровоградській області. Загальна потужність 90 кВт призначена для використання чистої електроенергії фермерським господарством.

Тут було реалізовано рішення про компенсацію індуктивної реактивної потужності, адже у фермерському господарстві використовується багато електродвигунів від малопотужних вентиляторів до двигунів сушарок зерна з потужністю по 35 кВт. Таке рішення дозволило додатково знизити затрати підприємства на плату за електроенергію.

Розрахунки для цієї електростанції показують, що при використанні трекерів тут буде досягнуто річний приріст виробництва електроенергії не менше 30 %.

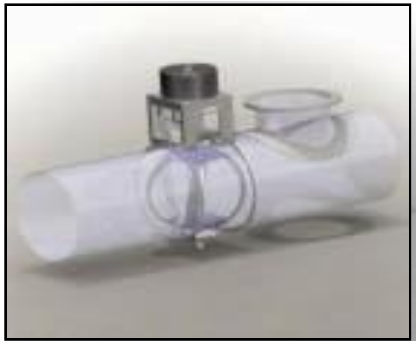
В США водопроводи переобладнують у гідроелектростанції

Влада американського міста Портленд (штат Орегон, США) вирішила "заглибитись під землю" у пошуках нових методів отримання електроенергії. Незвичайний проект системи "LucidPipe Power System" передбачає виробництво гідроелектроенергії за допомогою використання води, що тече по водопроводах, повідомляє інформаційно-аналітичний портал Comments.UA

Ідея проекту доволі проста і тим самим ще більш цікава. Муніципалітет скористався послугами фірми Lucid Energy, що замінює звичайні труби (по яких тече питна вода) на спеціальні, обладнані чотирма турбінами діаметром 107 сантиметрів. Турбіни під'єднані до генератора, що розташований на зовнішній стороні труби.

Представники фірми запевняють, що наявність подібних установок в трубах мінімально сповільнює швидкість течії води, не заважаючи роботі водопроводу.

Наразі система "LucidPipe Power System" проходить випробувальний термін, під час якого її перевірять на надійність та ефективність, а також налагодять її датчики та алгоритм управління. Установку нової системи профінансувала приватна інвестиційна компанія "Harbourton Alternative Energy".



Очікується, що вже в березні поточного року си-стема вийде на повну поту-жність та буде здатна генерувати близько 1100 МВт/год. енергії на рік (цього достатньо для обігріву приблизно 150 домо-

господарств). Перші 20 років прибуток від продажу такої енергії отримуватиме інвес-тиційна компанія. Однак частину коштів вона передаватиме муніципалітету для покриття експлуатаційних витрат.

Цікаво, що аналогічна гідроелектросистема вже була встановлена в іншому місті США Ріверсайді (штат Каліфорнія). Однак установка в Портленді має витримати серйозніше навантаження, адже у місті проживає на порядок більше населення - близько 2 млн мешканців.

Створений біологічний сонячний елемент

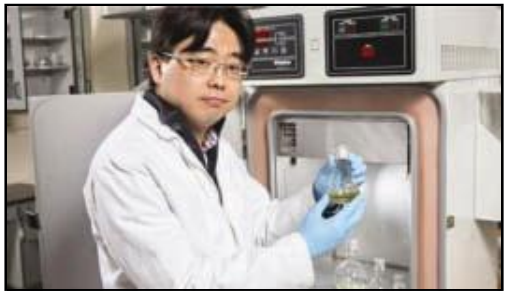
Інженер Чой Бінгемтонського університету (штат Нью-Йорк, США) створив біологічний сонячний елемент у мільйон разів ефективніший, ніж його попередники.

Це досягнення ще не робить такі пристрої корисними, але, принаймні, ідея їх використання на практиці більше не здається абсурдною.

Сучасні комерційні фотоелектричні елементи генерують вати енергії на квадратний сантиметр - панель розміром з ніготь може забезпечувати живлення портативного калькулятора. Біологічні електрогенератори, основані на фотосинтезі, досі могли отримувати в трильйон разів менше - близько декількох піковат на квадратний сантиметр.

Зазвичай такий пристрій складається з тонкого металевого катода (золото або сплав індію з оловом), фотосинтезуючих бактерій і повітряного катода. Він має низьку ефективність і бактерії з часом гинуть із-за нестачі повітря.

У своєму першому експериментальному пристрої бінгемтонський винахідник, Чой (Seokheun "Sean" Choi), використав вуглецевий анод, який він занурив у бактерійну рідину, що має контакт з атмосферним повітрям. Це рішення здатне самостійно



підтримувати життя мікроорганізмів і працює навіть в темряві, отримуючи енергію із запасів цукру в клітинах.

Завдяки такому підходу автор зміг добитися зростання ефективності перетворення енергії відразу на шість порядків. Це зменшує габарити гіпотетичної біопанелі для живлення кишенькового калькулятора з глобальних до 20?5 метрів. Більше того, в новітніх експериментах інженер отримав з квадратного сантиметра ще в тисячу разів більше - декілька міліват електроенергії.

Визнаючи важливе прикладне значення результатів, отриманих Чоєм, його колега Мозес Але (Hongseok "Moses" Noh) з Дрексельского університету (США), проте, вважає їх недостатніми. Для використання, наприклад, в портативному аналізаторі крові, на його думку, біосонячний елемент треба зменшити ще раз в десять.

Чой признається, що, будучи доцентом електро- і комп'ютерних технологій, він погано розуміє чому одні типи мікроорганізмів працюють краще за інших або чому суміш гетеротрофних і ціанобактерій виходить ефективніше, ніж її компоненти окремо. Але, враховуючи, що у природі існують мільйони різновидів бактерій, він оптимістично оцінює свої шанси знайти продуктивніший варіант, порівнянний по ефективності із звичайними сонячними батареями.

"Зелений" тариф на електроенергію знизили на 50-55 %

НКРЕКП знизила на 55 % "зелений" тариф для сонячної енергетики і на 50 % для решти відновлюваної генерації

Національна комісія, що здійснює регулювання у сфері енергетики і комунальних послуг (НКРЕКП), знизила тарифи на відпуск у мережу електроенергії, яка виробляється на сонячних електростанціях, на 55 %.

Відповідне рішення НКРЕКП прийняла на засіданні 27

лютого 2015 р. Крім того, тарифи для інших видів "зеленої" генерації знижені на 50 %. За інформацією пресслужби, НКРЕКП прийняла відповідні рішення, виходячи з надзвичайного стану в енергетиці, який був введений урядом.

З квітня 2015 р. світло для українців подорожчає на 50 %, а до березня 2017 року - на 250 %.

25 лютого 2015 р. Кабінет міністрів України ще на місяць продовжив дію надзвичайних заходів на ринку електричної енергії для забезпечення надійної та безперебійної роботи об'єднаної енергосистеми України.

Зелений тариф - економічний механізм, призначений для залучення інвестицій у технології використання поновлюваних джерел енергії. Його величина в Україні коректується залежно від виду генерації та введення потужностей в експлуатацію.

Рішення українських науковців-теплофізиків

Українські теплофізики розробляють енергоефективні та енергоощадні технології.

Весь світ ввійшов в період зміни енергетичної політики. Постійно йде пошук варіантів економії традиційних ресурсів для вироблення енергії та впровадження генерування за допомогою відновлювальних джерел енергії. Пропонують свої рішення й українські науковці-теплофізики. Їхня наукова галузь поєднує в собі низку дисциплін, що формують теоретичні засади енергетики і теплотехнологій у промисловості, а віднедавна - й армії.

Найбільше проблем в Україні має комунальна теплоенергетика. Саме для цієї галузі науковцями ІТТФ НАН України розроблено чимало енергоефективних і енергоощадних технологій. Створено принципово новий газовий котел із високим (близько 98 %) ККД, сучасні індивідуальні теплові пункти, теплоутилізатори, пальники. Однією з особливостей нової інноваційної розробки вітчизняних дослідників є гнучка теплова схема, що дозволяє збирати котел як конструктор з

окремих деталей, які можна від'єднати, замінити та удосконалити. Високі результати у спалюванні газу було досягнуто завдяки вторинному випромінювачу, який сконструйований таким чином щоб повертати димові гази в топку до повного їх спалювання. Всі ці чинники роблять цей котел не лише економічним, але й екологічно чистим.

На думку науковців, варто позбуватися газової залежності і переходити на інші технології отримання тепла й електроенергії. Перспективу мають теплові помпи, які працюють на електроенергії і на даний час забезпечують 40-50 % теплових проблем промисловості та побуту у світі. Вони працюють на низькотемпературному теплі, яке отримують від природи (земля, вода, повітря) або від технологічних процесів.

На території інституту створено спеціальний полігон земляних теплообмінників як неглибокого горизонтального залягання, так і свердловинного типу. Теплонасосна технологія поєднана з класичною системою опалення і дозволяє опалювати шосту частину будівлі незалежно від системи централізованого теплопостачання. Ефективно працює і при мінімальній температурі для міста Києва (-25 °С).

В рамках експерименту науковці створили індивідуальний тепловий пункт з автоматичним управлінням. За допомогою регуляторів система автоматично визначає рівень нагріву води для опалювання будівлі в залежності від температури зовнішнього повітря.

Експериментують з будівельними матеріалами, зокрема з різно-варіантними сучасними енергоефективними склопакетами. Перевіряють якість скла, термоемісійне напилення, наповнювачі між шибками і т. ін. На основі цього вони запропонували методику розрахунку вікон. Подібну роботу виконано і для утеплювачів стінових конструкцій.

Продовжують реалізовувати довготривалий проект із спорудження пасивного будинку (споживання 15 кВт-год на 1 м^2

опалювальної площі на рік). Передбачають перевести цей проект у категорію "нуль енергії" - на повне автономне енергозабезпечення.

Технологія, яка може понизити вартість альтернативних джерел енергії

Американська компанія "Rayton" розробила технологію, яка може понизити вартість альтернативних джерел енергії і навіть зробити їх енергію дешевше, ніж викопне паливо.

Фахівці компанії "Rayton" розробили інноваційну технологію виробництва сонячних панелей. Вона дозволяє використати до ста разів менше кремнію. Це значно знижує вартість найдорожчих компонентів сонячних батарей. Суть методу полягає в тому, щоб відмовитися від різання кремнієвих зливків.

Учені вирішили замінити фрезу спеціальною установкою, яка розрізає кремнієвий циліндр за допомогою пучка мікрочасток. Вони розрізають заготівку таким чином, що не виходить залишків, які треба буде пускати в переробку. До того ж, кристалічна решітка не порушує пластин, завдяки чому їх енергоефективність вища.

Новий метод обробки дозволяє отримувати фотоелементи, товщина яких не перевищує 4 мікрони. При цьому їх продуктивність збільшується в півтора рази, а собівартість знижується на 40 %.

Акумулятор, який заряджається швидше за аналоги

Американські учені створюють швидко заряджені акумулятори з полістирольних гранул.

Ті, хто здійснює покупки по Інтернету з доставкою поштою,

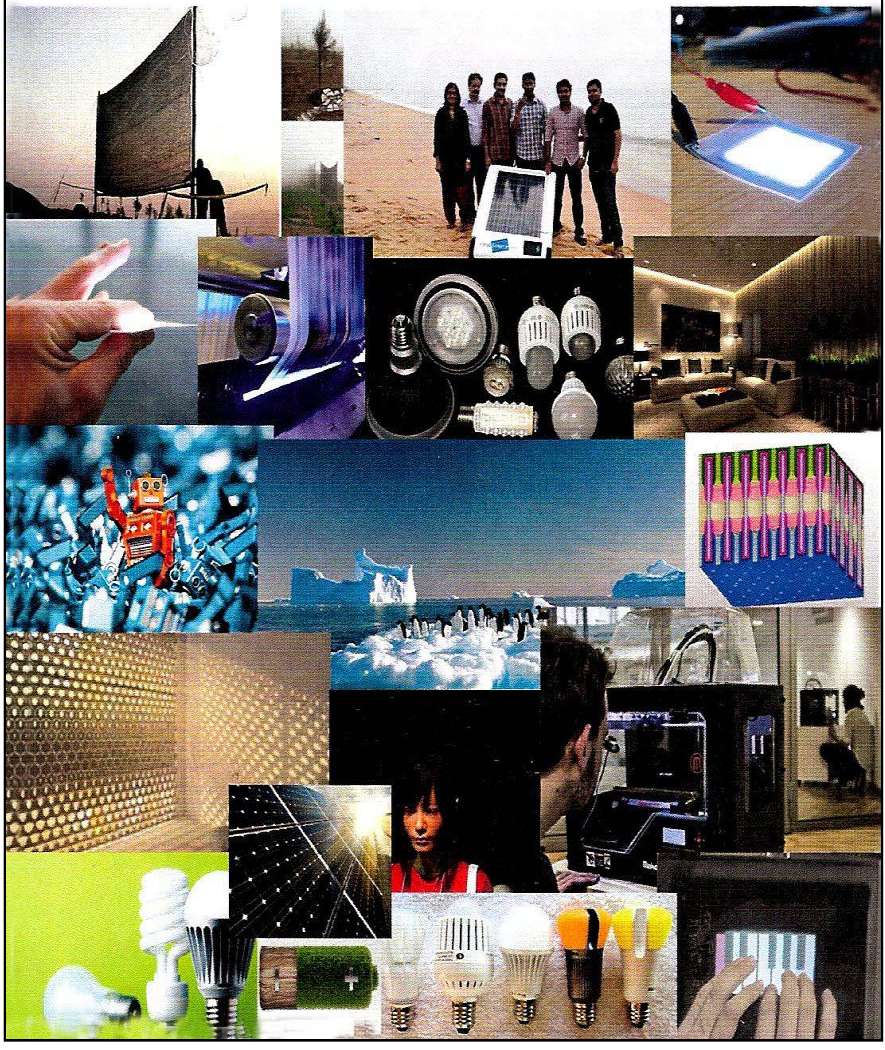
можливо, стикалися з полістироловими гранулами, які оберігають посилку від ушкоджень під час транспортування. За формою шматочки полістиролу нагадують неочищений арахіс, тому і дістали назву "packing peanuts" або "пакувальний арахіс". Після виконання свого прямого призначення упаковка стає абсолютно даремним продуктом. Усього лише 10 % полістирольних гранул переробляється, а усе інше викидається на звалище. Але учені з університету Пердью (штат Індіана, США) знайшли для полістирольних гранул нове приз-начення.

Дослідники розробили технологічний процес, який під впливом високих температур дозволяє перетворювати полістиролову упаковку на тонкі шари вуглецю. Такі шари можуть служити анодним електродом в акумуляторах, причому в результаті шар вуглецю виходить на 90 % тонше доступних на ринку, що значно зменшує опір матеріалу і тим самим дозволяє створити акумулятор, який заряджається швидше за аналоги.

Батареї, створені з використанням тонких вуглецевих шарів, вже тестуються ученими. Поки вони досягли результату в 300 циклів заряду/розряду без істотної втрати місткості батареї. При цьому електрична місткість шарів вуглецю перевищує теоретично можливу для шарів графіту, який зараз використовується в літій-іонних батареях, - 420 мА-год. на грам матеріалу проти 372 мА-год.

В цілому така технологія створення є досить дешевою і простою, що дозволить робити подібні акумулятори у великих масштабах.

II. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ



Отримання питної води із повітря

Нестача води в посушливих районах заставляє шукати способи добування життєдайної рідини. Для цього не обов'язково використовувати складні технологічні процеси, а можна скористатися існуючим досвідом, внісши деякі суттєві корективи. Простим способом є застосування площинних екранів для конденсації води, яку потім збирають для користування.

Є системи збору води з повітря, які складаються з вертикальної стіни, виготовленої з поліолефінових волокон. Такі сітки дешеві, але непродуктивні - здатні отримувати з туману не більше 2 % вологи. Нова система з нержавіючої сітки може розв'язати проблему нестачі прісної води у багатьох посушливих регіонах.

Новий пристрій, який збирає питну воду з повітря, розробили вчені з Массачусетського технологічного інституту (США) в співпраці з колегами з Чилі. Їхня установка здатна витягати з туману до 10 % вологи.

Для успішної роботи системи знайшли співвідношення розмірів сітки та інших елементів, щоб спочатку на сітці

максимально зупиняти вологу з повітря, а потім відводити її до збірника. Тут відбувається боротьба між вітром, який може здути конденсовані крапельки, і силою притягання води до нової конструкції. Нержавіючі нитки, з яких зроблена сітка, всього в 2-3 рази товстіші за розмір людського волосся. Крім цього, на систему нанесене спеціальне покриття дозволяюче крапелькам швидко ковзати і потрапляти через жолоб до приймача води.

Новий пристрій з виробництва питної води за допомогою сонячної енергії

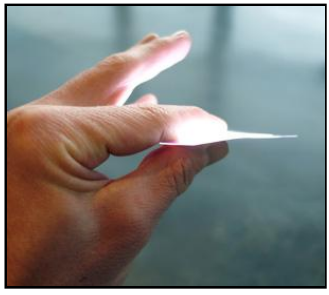
Пристрій "Desolenator" перетворює брудну, солону воду в чисту і питну, використовуючи сонячну енергію.

За допомогою сонячного тепла морська вода нагрівається до 90 °С, після чого батарея, заряджена від сонячної панелі, кип'ятить воду за допомогою звичайного електронагрівача. Далі йде знесолення за допомогою випаровування і конденсації. У підсумку виходить питна вода, яка має хороший смак і позбавлена солей, бактерій, паразитів і вірусів.

Пристрій може очищати до 15 літрів в день, без необхідності зовнішнього підключається джерела живлення, використовуючи тільки сонячну енергію. "Desolenator", який коштує 450 доларів, може працювати до 20 років без будь-яких витратних матеріалів.

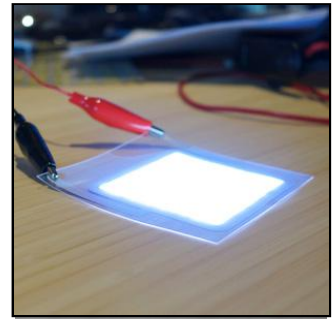
"Зміна клімату і швидкозростаюча урбанізація створюють основу для глобальної водної кризи. Відомо, що 97 % світового запасу води становить солона вода і наше завдання навчитися використовувати цей цінний ресурс, щоб не допустити цієї кризи. Сьогодні 0,7 % світового запасу води піддається опрісненню, але існуюча технологія коштує дорого, неефективна і непропорційно витрачає 0,5 % світових поставок енергії," - говорить Вільям Янсен, автор ідеї.

"Lightpaper" дозволяє створювати щонайтонший шар світлодіодів на будь якій поверхні



"Ми друкуємо світло" - під таким девізом старт-ап "Rohinni", що базується у штаті Айдахо, представив технологію, яка дозволяє створювати найтонший у світі шар світлодіодів практично на будь-якій поверхні.

Нік Смут (Nick Smoot), директор компанії по маркетингу, описує "Lightpaper", як суміш світлодіодів з чорнилом, що наноситься друкарським способом на підкладку. На шарі, що проводить, утворюється покриття з безладно розподіленими світлодіодами розмірами з людський еритроцит, і усе це герметично запакувується між ще двома шарами. Це виглядає просто як квадрат, що світиться, завтовшки в лист паперу.



Виступаючи на заході для преси, Смут заявив, що додатки нової технології безмежні - вона може використовуватися скрізь, де потрібне світло. "Lightpaper" не просто альтернатива звичним лампочкам, це платформа, яка дозволяє проектувати освітлення по новому і роздруковувати освітлювальні елементи навіть в домашніх умовах.

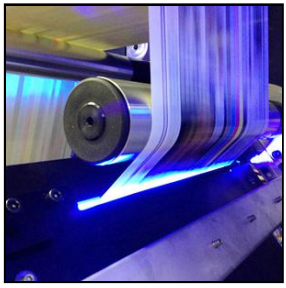
За прогнозами розробників, комерційний дебют "Lightpaper" може відбутися в середині 2015 р. - над впровадженням технології вже працює ряд неназваних компаній.

Ринок світлодіодних освітлювальних приладів, за даними "Philips", досягне 30 млрд доларів у 2025 р.

Енергоощадність, довговічність, висока якість світла, різнобічне застосування - основні переваги від освітлення елек-

тролюмінесцентними діодами (LED - Light-Emitting-Diode). Щоб максимально використати всі кращі характеристики нового освітлення, потрібно мати певну інформацію про LED.

Англійський науковець, капітан Генрі Джозеф Раунд ще в 1907 році відкрив принцип електролюмінісценції. Його винахід пізніше був використаний для винаходу діоду. Але електричне освітлення цього виду стало популярним тільки в 60-х роках минулого століття. Спочатку, для прикладу, використовували в телефонах підсвічування червоними маркерами. Сьогодні LED мають набагато сильніше свічення і використовуються для створення якісного освітлення.



Великою перевагою технології LED є мале споживання енергії (на 90 % менше ніж традиційні лампи розжарювання). Рахунки за використання електроенергії на освітлення практично "розтоплюються" після встановлення LED, які, на жаль, ще є трохи дорогими.

Лампи LED мають надзвичайно довгий термін експлуатації, більше 5 тис. годин роботи. Великою перевагою є те, що LED мають дуже малий розмір, що дозволяє проектувати цікаві комбінації освітлення. Можна створювати, для прикладу, світлові панелі, які надсилають потік світла зі стелі.

Не дратують LED лампи процесом розігрівання, що присутнє в роботі енергоощадних кручених ртутних ламп. LED вмикаються моментально і дають повну віддачу відразу.

Технологія LED є безпечною - не боїться перехідних процесів, а лампи не попечуть рук при доторканні до них. Більшість LED чудово підходить для ідеології інтелігентного (розумного) будинку, бо вони є інтерактивні: можна керувати світлом за допомогою WiFi.

Не варто забувати про екологію. Лампи LED не містять важких металів або ртуті, свинцю чи арсену або інших шкідливих еле-

ментів. Науковці передбачають перехід більшості користувачів на використання освітлення за допомогою технологій LED, через що багато фірм зорієнтовано на покращення і розвиток ламп LED.

Для популяризації енергоефективності уряд Індії продаватиме світлодіодні лампи в 40 разів дешевше.

Проблеми штучного інтелекту

У січні 2015 року Ілон Рів Маск (канадсько-американський інженер, підприємець, винахідник та інвестор південноафриканського походження, мільярдер) вийшов на сцену закритої конференції в Пуерто-Ріко, щоб обговорити вибух інтелекту. Цей страшний теоретичний термін означає неконтрольований семимильний стрибок в пізнавальній здатності штучного інтелекту (ШІ). Як Маск, так і відомий фізик Стівен Вільям Гокінг (фізик-теоретик, відомий своїми дослідженнями в астрофізиці, зокрема теорії чорних дір, популяризатор наукових знань) вважає, що одного разу ШІ може стати вироком для людської раси.

Сама поява такої фігури, як Ілон Маск, на конференції, яка довгий час була вотчиною смутних академіків, - знаменна подія. Проте конференція з оптимістичною назвою "Майбутнє ШІ: можливості і проблеми" стала безпрецедентною зустріччю світлих умів людства; приїхав фахівець з етики ШІ з Оксфорда Нік Бостром, засновник "Скайпа" Яан Таллінн і експерт по ШІ в "Google" Шейн Легг.

Маск і Гокінг стурбовані тим, що ШІ може привести до апокаліпсису, хоча є і очевидніші загрози. За останні п'ять років досягнення в області штучного інтелекту - зокрема, у сфері глибоких нейронних мереж - вивели штучний інтелект у наше повсякденне життя. "Google", "Facebook", "Microsoft", "Baidu" - якщо назвати декілька компаній - наймають фахівців з штучного інтелекту з безпрецедентною швидкістю і вкладають сотні мільйонів доларів в гонку за досконалішими алгоритмами і розумнішими комп'ютерами.

Проблеми штучного інтелекту, які здавалися не вирішеними

всього кілька років тому, вже вирішені. Глибоке навчання дозволило відбутися якісному розпізнаванню мови. "Google" будує самокеровані автомобілі і комп'ютерні системи, які можуть самостійно вчитися визначати кішок на відео. Роботи-собаки ходять майже так само, як їх живі родичі.

"Починає працювати комп'ютерний зір, запрацювало розпізнавання мови. Є певне прискорення в розвитку систем штучного інтелекту, - говорить Барт Зельман, професор Корнелльского університету і фахівець з етики ШІ, що був на заході з Маском. - Усе це примушує займатися безпосередньо етикою ШІ".

Враховуючи це істотне зростання, Маск і інші учені закликають тих, хто створює ці продукти, ретельно розглядати етичні наслідки. На конференції в Пуерто-Ріко делегати підписали відкритий лист, що закликає зайнятися ретельним вивченням наслідків розвитку штучного інтелекту, щоб уникнути можливих помилок. Маск теж підписався. "Провідні дослідники ШІ говорять, що безпека ШІ - дуже важлива річ. Я з ними згоден".

Дев'ять дослідників з "DeepMind", компанії по розробці штучного інтелекту, яку придбала "Google" минулого року, теж підписалися під листом. В цілому історія письма йде коренями ще у 2011 рік. Тоді Яан Таллінн познайомився з Демісом Хассабісом (розробник комп'ютерних ігор, дизайнер, спеціаліст по системах штучного інтелекту, програміст, невролог, шахіст світового класу) після того, як останній зробив презентацію на конференції з штучного інтелекту. Не так давно Хассабіс заснував компанію "DeepMind", і Таллінн цим дуже зацікавився. З моменту створення "Скайпа" він став євангелістом безпечного ШІ і шукав прибічників. Двоє чоловіків розговорилися про ШІ, і незабаром Таллінн інвестував в "DeepMind", а минулого року корпорація "Google Inc." виклала 400 млн доларів за компанію з 50 співробітниками. Дуже швидко "Google Inc." оволоділа найбільшим доступним пулом талантів і експертів у сфері глибокого навчання. "Google Inc." не розкриває амбіції "DeepMind", але напевно відомо, що "DeepMind" займається дослідженнями, які дозволять роботам, або самокерованим автомобілям краще орієнтуватися у довкіллі.

Усе це турбує Таллінна. У презентації, яку він представив на конференції в Пуерто-Ріко, Таллінн згадав, як одного разу за обідом Хассабіс показав йому систему машинного навчання, яка могла грати в класичну гру 80-х років "Breakout". Мало того, що машина освоїла гру, вона ще і грала в неї з безжальною ефективністю, що потрясло Таллінна. Хоча "технолог в мені здивувався цьому досягненню, інша моя сторона замислилася про те, яким безжальним може бути штучний інтелект, що демонструє неймовірні можливості", згадує Таллінн.

Дозволи і заборони етичного плану вже приймалися в історії, наприклад, молекулярними біологами під час зустрічі 1975 року на Асиломарській конференції з рекомбінантної ДНК (Asilomar Conference on Recombinant DNA), коли вони домовилися про стандарти безпеки, спрямовані на відвертання створення штучних генетично модифікованих організмів і створення загроз для громадськості. Асиломарська конференція дала конкретніші результати, ніж розмови в Пуерто-Ріко.

На конференції в Пуерто-Ріко учасники підписали лист, що викладає пріоритети наукових досліджень в області ШІ - економічні і правові наслідки, а також безпеку систем ШІ.

Ілон Маск виділив 10 мільйонів доларів на ці дослідження (про це нижче). Це важливі перші кроки по утриманню роботів від руйнування економіки. Деякі компанії пішли ще далі. Минулого року канадський виробник робототехніки "Clearpath Robotics" пообіцяв не створювати автономних роботів для використання у військових цілях. "Люди, які проти роботів-вбивць: ми підтримуємо вас", - написав технічний директор "Clearpath Robotics" Райан Геріпай на сайті компанії.

Обіцянки не будувати термінаторів - це один крок. Компанії по розробці штучного інтелекту ніби "Google Inc." повинні думати про безпеку і юридичну відповідальність своїх самокерованих автомобілів, роботів, що залишають людей без роботи, і неумисних наслідків алгоритмів, які можуть поводитися несправедливо по відношенню до людей. Приміром, чи етично з точки зору "Amazon" (Amazon.com - один з перших інтернет-сервісів, орієнтованих на продаж реальних товарів масового попиту, найбільша у світі за обігом компанія, що продає товари та послуги через Інтернет) продавати продукти за однією ціною одним людям, і по другій - іншим? Які гарантії того, що торговий алгоритм не обрушить товарні ринки? Що буде з людьми, які працюють таксистами і водіями автобусів в

епоху самокерованого транспорту?

Ітамар Арель - засновник "Binatix", компанії глибокого навчання, яка працює на фондовому ринку. Він не був на конференції в Пуерто-Ріко, але підписав лист незабаром після прочитання. За його словами, зважаючи на прийдешню революцію у сфері розумних алгоритмів і дешевих розумних роботів, усе це треба ретельно вивчати і опрацьовувати. "Прийшов час виділити додаткові ресурси для розуміння соціальних наслідків систем штучного інтелекту, які витіснятимуть блакитні комірці з робочих місць, - говорить він. - На мій погляд, очевидно, що вони розвиватимуться зі швидкістю, при якій суспільство не зможе їх наздогнати. І це проблема".

ЗМІ можуть як завгодно роздувати з мухи слона, забезпечуючи подібні матеріали заголовками на тему того, що ШІ поневолить світ, але на ділі все куди прозаїчніше.

Просто наслідками ШІ займатимуться на рівні радників з етики і консультантів по безпеці штучного інтелекту.

Ілон Маск переживає, що дослідження штучного інтелекту можуть піти не в той бік, абсолютно не в той.

Може здатися несподіваним, що архітектор концептуальної високошвидкісної транспортної системи "Hyperloop", генеральний директор компаній "SpaceX" і "Tesla" думає саме так. Але Маск настільки серйозно до цього відноситься, що після конференції в Пуерто-Ріко він пожертвував 10 мільйонів доларів Інституту майбутнього життя (Future of Life Institute, FLI), який розроблятиме глобальну дослідницьку програму, спрямовану на збереження ШІ "корисним для людства". Іншими словами, Маск хоче, щоб ШІ виріс виключно в корисну, а не небезпечну річ для людей.

Програма - і ці 10 мільйонів доларів - спонсоруватимуть дослідження по всьому світу, спрямовані в цьому руслі. FLI відкрив портал, що дозволяє ученим подавати заявки на гранти за програмою.

Довгий час штучний інтелект залишався у полі зору Голлівуду і наукової фантастики або обговорювався в абстрактній філософії. Але у міру того, як гіганти ніби "Google Inc." включають ШІ в саму серцевину своїх поточних і майбутніх технологій, а хвиля дрібних компаній створює бізнес на гребені цієї науки, ми не можемо заперечувати потужний розвиток ШІ. Проте дебати з приводу етичної сторони питання триватимуть ще довго.

Літак здійснить навколосвітню подорож без пального

В арабських Еміратах готують літак, який має здійснити навколосвітню подорож на енергії Сонця. Технологію конструктори вже охрестили "зеленими інноваціями".

Тут, у Абу-Дабі, проводять останні підготування до польоту цього революційного літака. І хоча літак виглядає, як звичайнісінький, унікальність його, у застосуванні "зелених технологій".

Літак швейцарського виробництва "Solar Impulse 2", перший прототип повітряного судна, здатного літати без зупинок кілька днів і ночей. Лайнер обладнаний сонячними батареями та виготовлений із легких матеріалів.

"Наприклад, для крил літака ми замінили багато металевих частин - пластиковими. А ще розробили спеціальну плівку для захисту сонячних батарей від екстремальних температур", - запевняє Паскаль Жуєрі, речник компанії "Solvay".

Незабаром, літак вирушить у подорож, яку ще донедавна вважали неможливою. Лайнер подолає 35 тис. км на одній енергії Сонця. Це означає, що він облетить нашу планету без пального.

На маршруті дванадцять зупинок. Серед них Оман, Індія, Китай, Гаваї та Нью-Йорк.

Пілоти допускають, що можуть виникнути проблеми. Але які саме, поки не знають.

"Коли пробуєш те, чого ніхто раніше не пробував, то очевидно, що не знаєш наперед, які можуть виникнути проблеми. Ми стикаємось із невідомим, і повинні бути готовими вирішувати будь-які ускладнення і технологічні, і людські й логістичні", - стверджує пілот Бертран Піккард.

Один із недоліків літака - невисока швидкість, усього 100 км/год. А тому навколосвітня подорож без шкоди для природи триватиме цілих п'ять місяців.

Планується розпочати політ уже наприкінці лютого 2015 р. Бажаючі зможуть стежити за ним в режимі "он-лайн".

Нові технології, які побачимо у 2015 році

У 2015 році ми, можливо, побачимо на вулицях Землі автомобілі, якими управлятиме комп'ютер. Компанія "Google Inc." планує запустити свою безпілотну модель в Північній Каліфорнії, а в Сінгапурі почнеться тестування безпілотних машин, створених спільно з Массачусетським технологічним університетом (США). Окрім "Google Inc." наступного року свої автономні автомобілі представить також компанія "Audi", а найближчим часом до них приєднаються компанія "Toyota" та ін. Проте, доки відношення до роботів-водіїв насторожене: більшість країн не дозволяють використовувати їх на дорогах загального користування, але, наприклад, в Каліфорнії їх рух дозволений, причому людина повинна мати можливість узяти управління на себе.

Доставка покупок дронами (безпілотними літальними апаратами - БПЛА) вже випробувана такими компаніями, як "Amazon" і "Google Inc.", були також приклади і в Росії. У такому разі, ми будемо свідками нової ери, в якій кур'єрів замінять роботи. Окрім чисто, технічних проблем по програмуванню маршруту і механізму адресної передачі товару, виробникам доведеться турбуватися ще і захистом від хакерів і пустунів. Вже показана теоретична можливість перехоплення управління дроном, - компанія-відправник в цьому випадку втрачає і вантаж, і недешевий літальний пристрій.

Поки про проект засновника компанії "Virgin Galactic" Річарда Бренсона доводиться говорити умовно. З року в рік він обіцяє почати запуск космічних туристів за невисокими цінами. Катастрофа з космічним кораблем "SpaceShipTwo" в 2014 році у черговий раз може відсунути початок запусків туристів на орбіту. Відмітимо, що хоча такі польоти будуть на порядок дешевше, ніж для перших туристів на станції "Мир", але 200 тис. доларів залишаються недосяжною сумою для більшості людей. При цьому, в невагомості туристи пробудуть всього декілька хвилин.

Гнучкі смартфони "G Flex" і "Flex 2" пропонує тільки компанія LG. Але вони можуть згинатися всього на пару міліметрів від первинного положення. Компанія "Samsung" обіцяє до кінця року почати виробництво телефонних апаратів, які зможуть

складатися удвічі. Це вже може згодитися, щоб смартфони зручніше уміщалися в кишеню, і це може сильніше зацікавити користувачів. Якщо помріяти, що розвиток гнучких екранів дозволить нам розкладати екран наручного розумного годинника, щоб отримувати великий і зручний для роботи дисплей.

Компанія LG представила на виставці CES-2015 телевізор з використанням квантових точок. Раніше цю ж технологію використала компанія "Sony". У перспективі вона дозволить виробникам створювати недорогі дисплеї з точним перенесенням кольорів і високою яскравістю. Проте, це тільки перший приклад застосування квантових технологій в споживчих пристроях. Ефекти, що відбуваються з окремими частками, вже можна виміряти не лише в лабораторіях. У 2015 році ми можемо побачити пристрої, які використовуватимуть, наприклад, для виявлення вибухових або наркотичних речовин, навіть якщо ємність добре вимита, або об'єм матеріалу, що перевозиться, малий.

Не лише посилки доставлять нам літальні апарати. У 2015 році компанія "Google Inc." планує експеримент по роздачі Інтернету з аеростатів і дронів. Використовуватися вони будуть у місцевості, де неможливо організувати доступ в Інтернет іншим способом: немає сотових мереж і наземних комунікацій. Найбільш перспективний регіон - Африка.

Розумні годинники "Apple Watch" у продажу з'являться на початку 2015 року. У технологічному плані це не новинка, інші виробники вже декілька років чаклують над пристроями в цьому жанрі. Проте вже кілька разів компанія "Apple", переходячи в нову для себе індустрію, переконувала споживачів, що все повинно працювати так, як вирішила ця американська компанія. І індустрія отримувала потужний поштовх для подальшого розвитку, частенько навіть народжуючи нового лідера, зміщуючи "Apple" з першого місця за об'ємом постачань. У 2014 році ми спостерігали злиття функцій розумного годинника, що повідомляє про активність смартфону, і фітнес-трекерів, що відстежують фізичну активність користувача. Також вийшли перші моделі, що самостійно дозволяють виконувати виклики. Але виробники ще тільки шукають, які функції притягнуть користувачів до ношеної електроніки. Наприклад, компанія "Intel" показала на виставці CES-2015 браслет, який здатний перетворюватися на дрона, злітати, робити знімок власника і

повертатися до нього. Зі свого розумного годинника "Watch Apple" робитиме оплату товарів. А "Garmin" виводити на екран пристрою карту місцевості. Поки різноманітність функцій в ношеній електроніці сильно обмежена часом автономної роботи. Подивимося, які з них виробники виберуть у 2015 році.

Введення платіжної системи "Apple Pay" змусило заворушитися інші компанії, і в 2015 році ми маємо шанс побачити вибухове зростання кількості торгових точок, де можна буде сплатити купівлю із смартфону або розумного годинника.

Сканери відбитку пальця намагалися впроваджувати у флеш-накопичувачі ще на початку 2000-х років. Системи виходили не дуже надійними. І відбитки заносити в систему було довгим, і розпізнавання залишало бажати кращого. Випуск "iPhone 5s" у 2013 році показав, що такі системи вже можна зробити недорогими, відносно надійними. (Ціна "iPhone" не змінилася в порівнянні з попереднім). Подальші моделі із сканерами відбитків пальців від "Samsung" і "Huawei" показали, що технологія доступна для будь-якої компанії, що побажала витратити сили на її освоєння. Окрім доступу до файлів і інтернет-сервісів, відбитки пальців є досить надійними замінниками пароля для дрібних фінансових операцій і, можливо, послужать замість ключа для доступу до розумного будинку. Минулого року "Apple" дозволила розробникам використати доступ по відбитку пальців (ДПВП) розробникам сторонніх застосувань, у 2015 р. чекаємо продовження ДПВП з використанням цієї функції.

Вже не перший рік ми чекаємо виходу 3d-принтерів. Здається, у черговий раз пора. У 2014 році медики надрукували з їх допомогою череп для пацієнта, у 2015 р. компанія HP планує випустити систему для створення 3d-об'єктів для простих користувачів, а виробники принтерів продовжують знижувати ціни на них і покращувати їх можливості.

Людська цивілізація порушила планетарні кордони голоцену

"Можливо, людська цивілізація і виживе за межами умов голоцену (У Європі і в Північній Сахарі, які у останні 4-5 тис. років були властиві тільки одному відрізку голоцену, а саме Малому льодовиковому періоду), але вона ніколи не пробувала

зробити це раніше, - говорить Стів Карпентер, директор Центру лімнології при Університеті Вісконсин-Медісон (США). - Ми знаємо, що цивілізація може вижити в умовах голоцену, тому мудро намагатиметься підтримувати їх".

Міжнародна група учених стверджує, що зміни клімату, втрата цілісності біосфери, зміни в глобальному землекорис-туванні, а також зміни біогеохімічних циклів (приміром, стік фосфору і азоту) вивели людство за межі безпечного існування, "безпечного робочого простору".

Цивілізація перетнула чотири з дев'яти так званих планетарних меж в процесі своєї діяльності, згідно з доповіддю, опублікованою у січні 2015 року в "Science" (журнал Американської асоціації сприяння розвитку науки, який вважається одним з найпрестижніших для публікації результатів досліджень з усіх галузей науки) групою з 18 учених. Серед них і Карпентер, до речі, єдиний американець з групи. Звіт обговорювався у січні 2015 року в рамках Всесвітнього економічного форуму у Давосі (Швейцарія).

Цей сигнал має бути тривожним для усіх політиків: "ми виходимо за рамки усіх існуючих біофізичних меж, які дозволяють людській цивілізації існувати", говорить Карпентер.

Упродовж останніх 11,7 тис. років до відмітки приблизно 100 років поспіль Земля перебувала в "чудово стабільному стані", говорить Карпентер.

Впродовж цього часу, відомого як період голоцену, сталося "усе важливе для цивілізації". Цей час відмічений розвитком сільського господарства, підйомом і падінням Римської імперії, промисловою революцією, голоцен став хорошим часом для людської діяльності.

Але впродовж останнього століття деякі параметри, які забезпечували гостинність голоцену, змінилися.

Хоча дослідження фокусується на декількох з них, включаючи зміни клімату і тривожної втрати біорізноманітності,

Карпентер прийшов до цього, вивчаючи зміни біохімічних циклів. Зокрема, Карпентер вивчав два елементи, важливих для життя, які ми знаємо: фосфор і азот. Вони широко використовуються як добрива для культур, і зростання великомасштабного індустріального сільського господарства. Це привело до величезного збільшення кількості цих хімічних речовин в нашій екосистемі.

"Ми змінили цикли азоту і фосфору більше, ніж будь-якого іншого елементу, - говорить Карпентер. - Зростання складає 200-300 %. В порівнянні з цим, вуглець виріс на 10-20 % і подивіться, що він зробив з кліматом".

Збільшення концентрацій фосфору і азоту були особливо шкідливими для якості води. Фосфор є причиною цвітіння шкідливих водоростей і появи "мертвих зон" з дефіцитом кисню в озерах. Азот же, поточний вниз по річці Міссісіпі, є основним винуватцем появи "мертвих зон" в Мексиканській затоці.

Хоча в цілому рівні азоту і фосфору виводять нас за межі кордону голоцену, Карпентер відмічає, що хімічне навантаження нерівномірно розподілене по усій планеті.

"Є місця, які насправді дуже переобтяжені забруднюючими біогенними речовинами, - говорить він. - Для Північної Америки це Вісконсин і увесь район Великих озер. Але є і інші місця, в яких мільярди людей живуть в недоліку азоту і фосфору".

Приміром, у більшій частині Африки цих елементів бракує значною мірою. "У нас є певні частини світу, які перенасичені азотом і фосфором, але в інших місцях їх недостатньо навіть для того, щоб вирощувати їжу, якої потребують люди.

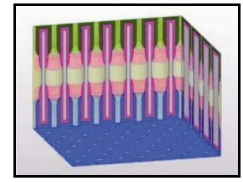
Насправді дуже переобтяжені забруднюючими біогенними речовинами є і райони в Україні, які потребують великих коштів та мудрої підтримки умов гостинності голоцену.

Учені створили батарею з суцільних дірок

Американські інженери придумали крихітну структуру, яка включає усі компоненти акумуляторної батареї. Дослідники сподіваються, що нова розробка може остаточно вирішити облаштування мініатюрної батареї зберігання енергії.

Структура, створена ученими Мерілендсько-го університету (США), називається n-пора - крихітний отвір в керамічній пластині, заповнений електролітом, який забезпечує передачу

електричного за-ряду між обома кінця-ми n-трубних електродів. Існуючий пристрій є експериментальним, але свої функції мініа-тюрної батареї виконує відмінно. За словами авторів розробки, пристрій повністю поповнює запаси енергії за 12 хвилин, а перезаряджати його можна хоч тисячі разів.



Нова розробка є загальною заслугою команди інженерів, хіміків і фахівців з матеріалів з Мерілендського університету. З мільйонів таких n-пор можна зібрати акумуляторну батарею розміром з поштову марку. Однією з головних особливостей n-пори учені називають її уніфіковану форму, яка дозволяє ефективно сполучати безліч мініатюрних тонких батарей в одну. Комп'ютерне моделювання показало, що унікальний дизайн батареї з маленьких пор пророкує великий успіх.

Ці отвори настільки малі, що якщо їх узяти і з'єднати разом, то вони виявляться не більше піщинки. Учені обіцяють збільшити потужність наступної версії пристрою в 10 разів. Вони заявили, що знають, як досягти потрібного результату і, що вже працюють над цим. Наступним їх кроком стане комерціалізація пристрою - розробники збираються виготовляти свої батареї великими партіями.

Повернути час назад для клітин людини

Учені знайшли безпечний шлях до людського безсмертя. Сенсаційна новина поступила від групи дослідників Стенфордського університету (США).

Ученим вдалося виявити повністю безпечний спосіб нарощування кінцевих ділянок хромосом, які відповідають за старіння людини. Потенційно це відкриття дозволить людству мати технологію еквівалентну багатьом рокам людського життя.

Тіломіри - це кінцеві ділянки хромосом, які характеризуються відсутністю здатності до з'єднання з іншими хромосомами і виконують захисну функцію. Вважається, що існує так звана межа Хейфлика, коли клітини людини, що діляться в клітинній структурі, помирають приблизно після 50 ділень і починають проявляти ознаки старіння при наближенні до цієї межі. Межа Хейфлика пов'язана саме із скороченням розміру тіломір, і учені по всьому світу довгі роки шукали спосіб, як можна подовжити ці ділянки ДНК на кінцях

хромосом.

Численні дослідження довели, що ведення здорового способу життя і різні дієти дозволяють уповільнити укорочення тіломір, а ось шкідливі звички і навіть регулярне вживання солодких газованих напоїв, навпаки, прискорюють скорочення довжини цих ділянок хромосом. Як тільки тіломіри наближаються до межі Хейфлика по природним або яким-небудь іншим зовнішнім причинам, людина починає старіти, а також у нього різко підвищується ризик захворіти онкологічними захворюваннями.

Цікавий той факт, що теорія учених стосовно тіломір знайшла підтвердження у природі. Наприклад, чи знаєте ви, що омари, великі морські ракоподібні, не старіють взагалі? Виявляється, що у омарів ДНК самовідновлюється, і потенційно вони можуть жити надзвичайно довго. Відновленням ДНК займається фермент, який впливає на тіломіри, розширюючи і відновлюючи їх первинну довжину.

Учені Стенфордського університету розробили нову технологію, використавши модифікований ДНК, несучий в собі ген зворотної тіломірної технології. Введення подібної рибонуклеїнової кислоти в структуру людських клітин багаторазово підвищує активність тіломір на період від одного до двох днів. У цей термін тіломірна технологія активно подовжує тіломіри, після чого старі кінцеві ділянки хромосом повністю розпадаються. У результаті отримані клітини поводяться аналогічно молодим і діляться у багато разів більше, ніж клітини контрольної групи. "Ми знайшли спосіб подовжити людські тіломіри більш ніж на 1000 нуклеотидів, повернувши назад хід часу для клітин людини, що еквівалентно багатьом рокам людського життя, - розповіла журналістам Хелен Блау, професор мікробіології і імунології Стенфорда, - Це відкриття також допоможе нам збільшити кількість клітин для численних досліджень медичних препаратів і моделювання захворювань". Дуже важливою в цьому відкритті є його безпека. Адже попередні спроби подовжити тіломіри, як правило, закінчувалися неконтрольованим діленням клітин, яке в тілі людини може вилитися в онкологічні захворювання. Ключовою перевагою нової технології є її короткочасна дія на тіломіри. Імунітет не устигає відреагувати на введений в організм, технологічний фермент, який безслідно розпадається через певний час. В майбутньому можна чекати використання цієї

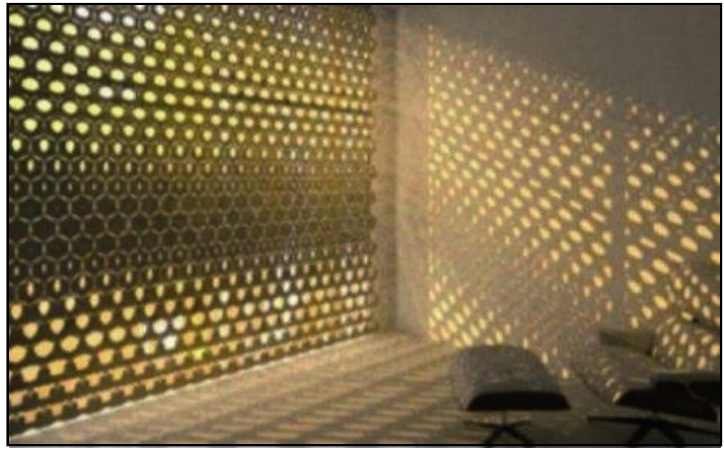
технології для лікування генетичних захворювань, які прискорюють процес старіння людського організму. Зрозуміло, препарати для продовження людського життя також можуть з'явитися на світ, але ось чи зроблять фармацевтичні корпорації їх надбанням громадськості - велике питання.

Штори з вуглецевих n-трубок

Учені з Каліфорнійського Університету розробили штори з вуглецевих n-трубок, які здатні реагувати на світло.

Професор Елі Джавей з групою фахівців на чолі провела дослідження, завдяки яким найближчим часом світ побачить унікальні інноваційні штори, які мають здатність реагувати на світло.

Розміщення у пластикові карбонатні мембрани шарів вуглецевих n-трубок, що є тонкими циліндричними структурами з вуглецевих алотропів, був створений новий тип матеріалу, який реагує на освітлення.



За словами Джавея, перевагою нового класу матеріалу реагування на освітлення є простота його виробництва. До того ж, він дуже чутливий до слабкого світла.

Усі ці властивості дозволять використати цей матеріал в енергозберігаючих будинках - впродовж дня штори зможуть автоматично відкриватися або закриватися.

Результати цього дослідження були опубліковані в журналі

"Nature Communications".

Літій-іонні акумулятори із застосуванням кевлара

Учені Мічиганського університету (США) знайшли надійний і ефективний спосіб створення літій-іонних акумуляторних батарей. Нові батареї виходять тонше і безпечніше в порівнянні з аналогами, що випускаються зараз.

У основі акумуляторів нового типу лежать n-розмірні мембрани на основі кевлара (торгова назва араміду (поліпарафенілен-терефталаміду), синтетичного волокна, яке у п'ять разів міцніше від сталі), які ізолюють електроди батареї, не перешкоджаючи проходженню іонів літію і створенню належної електричної схеми.

Передбачається, що ці надтонкі шари не лише зменшать вірогідність короткого замикання, але і дозволять накопичувати більше енергії в просторі, що вивільнився.

У перспективі технологія приведе до появи тонких батарей для "розумного" годинника і ношеної електроніки, які забезпечать потрібний запас автономності і дозволять забути про ризики займання.

Дослідники вже заснували власну компанію під назвою "Elegus Technologies" і в IV кварталі 2016 року планують запустити масове виробництво літієвих елементів живлення нового покоління із застосуванням кевлара.

Зараз компанія веде переговори з різними виробниками електроніки.

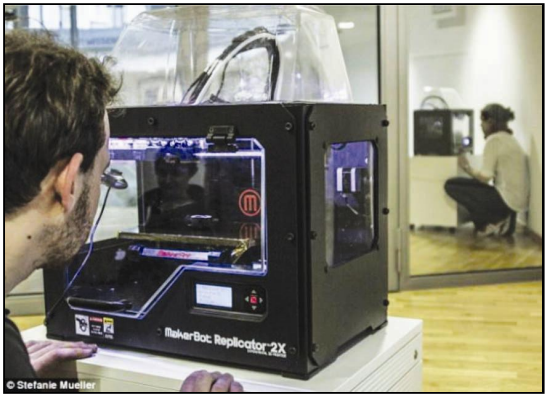
Раніше компанія "ProLogium" випустила акумулятори нового типу FLCB - такі батареї можуть скручуватися в трубочку, дозволяючи компактно умістити їх в корпусі пристрою, і ніяк не реагують на своє ушкодження.

Телепортація стала на крок ближче до реальності

Німецькі учені з Інституту Хассо Платтнера представили дослідний зразок приладу, здатного телепортувати предмети на відстань за допомогою 3D-друку. Творці назвали своє облаштування "Скотті". Так звуть оператора телепортаційної

системи з культового серіалу "Зоряний шлях".

Принцип роботи системи "дуже простий": 3D-принтер "Makerbot Replicator" оцифровує об'єкт за допомогою фотокамери, знищує його, посилає зашифровану інструкцію другому такому ж принтеру, який роздруковує предмет у іншому місці. Причому діє "Скотті" пошарово: фрезерний верстат усередині першого принтера зрізує кожен шар предмета тільки після відправки фотографії на другий принтер.



Від користувача вимагається тільки помістити об'єкт в систему, вибрати одержувача і натиснути кнопку "перемістити". Інженери підкреслюють, що мета їх проекту - збереження унікальності речей. Знищення об'єктів, якими друзі обмінюються між собою, збільшує їх емоційну цінність.

Проте головним технологічним завданням системи є боротьба з піратством. Розвиток 3D-друку призводить до того, що схеми виготовлення об'єктів можуть нелегально поширюватися, а речі - тиражуватися. Знищення оригіналу гарантує, що річ продавця (наприклад, клієнта інтернет-магазину "eBay") зникає одночасно з попаданням до покупця.

Поки "Скотті" працює тільки з предметами з чорної пластмаси. У них підвищена контрастність. Проте, прогрес у сфері 3D-друку стрімкий, а тому асортимент предметів, придатних для такого роду телепортації, розширюватиметься, упевнені творці "Скотті".

Телепортація фізичних об'єктів як в серіалі "Зоряний шлях" стала на крок ближче до реальності завдяки прототипу пристрою з використанням технології 3D-друку. Його творці використали нехитрий прийом.

Пристрій під назвою "Scotty" (на честь одного з персонажів науково-фантастичного серіалу "Зоряний шлях") оцифровує об'єкт в одному місці, руйнуючи його під час сканування, і відтворює його копію в іншому. Об'єкт пошарово сканується,

потім перекладається на зрозумілу машинам мову і роздруковується на 3d-принтері.

Щоб телепортувати річ, треба помістити її в пристрій, вибрати одержувача і натиснути кнопку "Перемістити" - вона буде телепортована на вказане місце.

Міні-генератори на тілі людини

Учені з Національного університету Сінгапуру відкрили інноваційний спосіб отримання електрики в результаті тертя шкіри людини, яке може бути використане для живлення електроніки на його тілі - наприклад, "розумного" годинника або браслета.

Розробка є гнучким мініатюрним пристроєм (розміром з поштову марку), який перетворює статичну електрику в корисну енергію.

У міні-генератора дві сторони: одна кріпиться до шкіри, а інша покрита кремнієвою пластиною і тонкою золотистою плівкою. Між двома поверхнями знаходяться виступи з силіконової гуми, які збільшують площу зіткнення, тертя і кількість енергії, що виробляється. Апарат виробляє електрику в результаті трибоелектричного ефекту. Він виникає, коли обидві поверхні знаходяться в тісному контакті один з одним.

Як працює винахід, було показано на конференції IEEE MEMS 2015, що пройшла у січні. Одній людині помістили накладку на передпліччі, іншій - на горло, після чого вони почали здійснювати повсякденні м'язові рухи: говорити і стискати руку в кулак. В результаті цих дій було отримано напругу 7,3-7,5 В. Коли по пристрою постукали пальцем, пристрій зміг підняти напругу до 90 В, а цього цілком достатньо для живлення декількох світлодіодних лампочок.

Робот схожий на дівчинку

Новітня модель андроїда (робот, подібний до людини як зовні, так і за поведінкою) була презентована на останній виставці "Tokyo Designers Week", яка закінчилася в столиці Японії 3 листопада 2014 р.

Стенд, де був виставлений схожий на дівчинку підлітка робот, зібрав навколо себе натовп відвідувачів виставки.

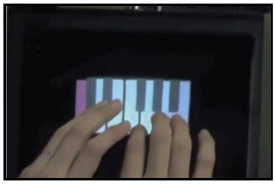
"Асуна - новітній андроїд, в якому реалізовані найсучасніші

технології. Вона виглядає точнісінько, як реальна людина. Вона навіть може міняти вираз свого обличчя і реагувати на те, що відбувається поряд з нею. За спиною андроїда стоїть камера, яка фокусується на обличчі людини, що говорить з Асуною, і дозволяє їй "відповідати" на репліки", - розповів Томохіро Окада, представник компанії-розробника "A - Lab".

Відвідувачі із здивуванням зупинялися біля стенду з роботом і намагалися з нею заговорити. Асуна знає японську і англійську мову.

"Ми думаємо над тим, як андроїди можуть використовуватися в комерційній сфері. Наприклад, їх можна залучати до промислових компаній: андроїди можуть запрошувати відвідувачів зайти в магазин. Уявіть, який це викликатиме інтерес", - ділиться планами Томохіро Окада.

Сенсорний дисплей



Команда Токійського університету представила свої нові досягнення в області розробки сенсорних дисплеїв. Об'єднавши інфрачервоний датчик і ультразвукові технології, розробникам вдалося створити віртуальний дисплей з тактильною віддачею.

Проект дістав назву "HaptoMime" і здатний надати користувачеві відчуття фізичного дотику до віртуальних об'єктів. Завдяки цій технології людина може "відчути" під своїми пальцями віртуальні клавіші фортепіано або інші предмети.

Критерії при виборі лампочки сьогодні

Як відомо лампочок сьогодні є декілька типів. Безпечні, в основному це лампи розжарювання, галогенні і світлодіодні.

І небезпечні з точки зору утилізації енергозберігаючі лампи, які мають усередині ртуть і підлягають здачі в спеціалізовані пункти прийому.

Світлодіодні лампочки

З точки зору енергоефективності світлодіодні LED лампочки увійшли в п'ятірку трендів останнього десятиліття. Вони істотно скорочують споживання енергії і дають найнеобхідніше - світло. Їх можна вільно викидати із звичайним сміттям, оскільки вони робляться з безпечних матеріалів, а концентрація галогенів надзвичайно мала. Варто відмітити, що ці лампочки не підходять для утилізації в контейнери для скла, тому що вони мають відмінну від пляшкового скла структуру. Єдиним недоліком сьогодні є їх відносно висока ціна, яка служить серйозною перешкодою їх масового застосування у нас.

Лампи розжарювання

Дуже багато людей ще по-старому купує звичайні лампи, вони дешеві і відносно нешкідливі. І, як показує практика, іноді, ефективніші в наших умовах, чим енергозберігаючі лампочки, оскільки стійкі до наших перепадів струму в мережі. Але головна перевага купівлі таких ламп, звичайно ж, криється в підтримці вітчизняного виробництва. Їх епоха йде, але не так швидко і доки вони дають ще робочі місця багатьом нашим співвітчизникам.

Галогенні лампочки - екологічні, але небезпечні

Галогенні лампочки у побуті не так поширені їх основним недоліком являється те, що під час роботи дуже сильно нагрівається колба, що може стати причиною пожежі. Такі лампочки не містять шкідливих металів. До їх складу входить йод, тому при установці їх не можна чіпати руками. Залишки жиру з рук скорочують термін служби ламп. Викидати їх можна як побутове сміття, правда по споживанню електроенергії вони лише в два рази ефективніші від звичайних, і в два-три рази гірші за ртутних, та зате світло від них звичніше очам.

Люмінесцентні лампочки - проміжний етап ефективності

На проміжному етапі еволюції лампочок активну маркетингову і рекламну підтримку отримали люмінесцентні (чомусь прижилася назва "енергоефективні") лампочки.

Вони відносно дешевше світлодіодних і номінально споживають значно менше електроенергії, чим лампи розжарювання. Але крім того, що вони часто не виконують номінально заявлену економічність, такі лампи, відпрацювавши свій термін, представляють потужну загрозу для довкілля через те, що містять ртуть в одній із складових конструкції - люмінофорі (від 5 мг до 1 грама).

Як треба утилізувати люмінесцентні лампочки?

Усі відпрацьовані люмінесцентні (ртутні) лампочки треба зберігати в окремому приміщенні, упакованими в картонних ящиках, а потім здавати їх в пункти прийому і утилізації.

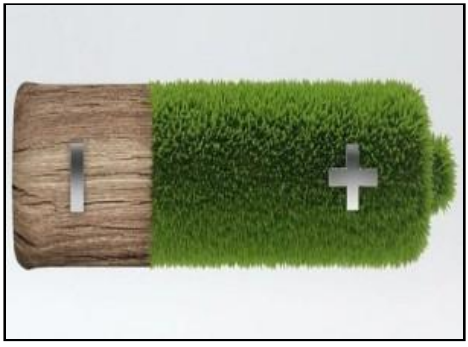
Як знайти пункти прийому і утилізації?

Часто пункти прийому лампочок є у ве-ликих торгових центрах і магазинах електроніки, їх позначають на екологічних мапах і сайтах. Можна також звертатися у екологічну групу в соціальній мережі і вони допоможуть вирішити цю проблему.

І якщо у місті ще немає пунктів збору ламп, які мають ртуть у складових конструкції, можна звертатися у державні органи покладаючись на пункти в законодавстві, що зобов'язують, комунальні підприємства організувати пункти збору відпрацьованих лампочок. Але тут треба запастися великим терпінням і наполегливістю.

У багатьох країнах існують підприємства по утилізації ламп, які мають ртуть у складових конструкції. Так що утилізувати лампочку можна у будь-якому випадку.

Акумулятори з деревини



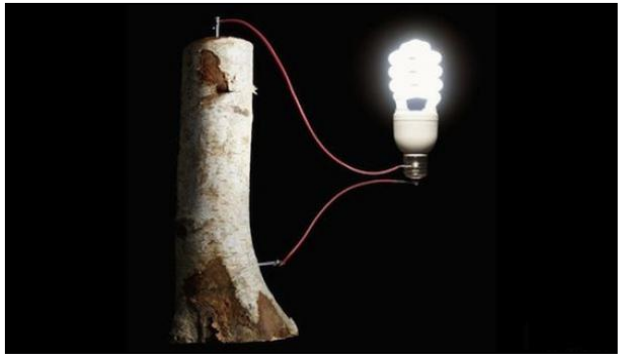
Акумулятори з деревини, покритої оловом, можуть зберігати величезну кількість енергії і при цьому бути нешкідливими для екології.

У Меріленд за підтримки Університету Меріленд і Американського Національного Наукового Фонду проходять випробування таких екологічних облаштувань накопичення енергії, в яких разом з деревом і оловом передбачається також застосовувати натрій замість дорожчого літію, що дозволить понизити їх собівартість. Але удома зібрати такий пристрій не вийде: "дерев'яні батареї" доки дуже складні у виробництві.

У деяких сучасних акумуляторах використовуються занадто крихкі матеріали, нездатні витримати величезну кількість стиснень і розширень. Гідність деревини полягає в тому, що, будучи гнучкою, вона витримує безліч циклів вивільнення електронів в процесі зарядки акумулятора.

Розробники запевняють, що на нинішньому етапі така батарея витримує до 400 зарядок. Комп'ютерне моделювання показало, що це відбувається завдяки здатності деревних волокон "зморщуватися", що ефективно знімає з них напругу.

"На винахід нас наштовхнули самі дерева: в їх волокнах



міститься вода, багата мінеральними речовинами, значить, деревина може зберігати в акумуляторах і електроліт - основна активна речовина", - пояснює Ліангбінг Ху, доцент кафедри матеріалознавства Університету Меріленд.

Натрій не так ефективно накопичує енергію, як літій, тому розробку не застосовуватимуть, наприклад, в стільникових телефонах: такі батареї, здібні зберігати велику кількість енергії, передбачається використати на електростанціях, що використовують енергію Сонця.

Землетруси пов'язані з видобутком сланцевого газу

Дослідники встановили чіткий зв'язок між розробкою родовищ "блакитного палива" і підвищеною сейсмічною активністю.

Кожен п'ятий землетрус, що відбувається сьогодні в американському штаті Оклахома, пов'язаний з видобутком сланцевого газу методом гідророзриву підземних пластів під високим тиском - саме такого невтішного висновку дійшли учені з Корнелльського університету (США). З початку 2014 року в цьому регіоні країни було зареєстровано більше 240 землетрусів з магнітудою 3,0 і вище, що значно перевищує норму для цієї місцевості.

На думку фахівців, до подібної аномальної активності привела діяльність чотирьох найбільших газових свердло-вин південно-східної Оклахома-Сіті. Цей висновок базуєть-ся на тому факті, що різке збільшення кількості землетрусів сталося відразу після 2008 року, коли в Оклахомі почався масовий видобуток корисних копалин.

Один з авторів дослідження Джеффрі Абер повністю виключив можливість природного походження такого сплеску сейсмічної активності. За його словами, такі часті землетруси не можуть мати природних причин і відбуваються через гідравлічні розриви пласта, які виникають при видобутку сланцевого газу. Як вважає учений, подібна діяльність може викликати підземні поштовхи в радіусі до 35 кілометрів від місця дислокації свердловин.

Ця інформація анітрохи не здивувала місцевих жителів, які

давно зв'язували зростання сейсмічної активності з методами, вживаними при розробці газових родовищ. Про-те, опубліковане дослідження уперше підкріпило голослівні припущення науковими доказами.

Фотосинтезом отримують біомасу для отримання енергії

З Гарвардського науково-дослідного інституту прийшло повідомлення про те, що дослідники створили, і проводять тестування, інноваційної технології, яка дозволяє синтезувати біомасу з сонячного світла, з якої потім отримують рідке паливо.

У спеціальній комірці під дією сонячного світла вода каталітично розщеплюється на водень і кисень, а після, завдяки бактеріям водень з'єднується з вуглекислим газом. (Із неорганічних сполук, зокрема вуглекислого газу і води, за допомогою енергії Сонця синтезується у органічну речовину, - в ізопропіловий спирт, який є рідким енергоносієм). Відомо, що подібним чином рослини отримують енергію для свого існування, тому органічна речовина отримала назву "штучний лист".

Поки що ефективність штучного листа дорівнює ефективності природного біосинтезу. Тобто приблизно 5 % сонячної енергії перетворюється в потрібну органічну речовину. Однак фахівці продовжують роботу в цьому напрямку, щоб ефективність нової технології збільшити в п'ять разів.

Вчені жартують, що всього за 1,5 року розробок їм вдалося зробити стільки ж, скільки еволюція за 2,5 млрд років.

Найбільший у світі проект з вітряної енергетики

Вітряна електростанція "Доггер Бенк", яка претендує на звання найбільшого у світі проекту з вітряної енергетики, потужності якого розміщені на воді, нещодавно отримала дозвіл і підтримку Міністра енергетики Великобританії Едварда Дейві. Загальна потужність найбільшої "вітряної ферми"

становитиме близько 2,4 ГВт, достатніх для задоволення енергетичних потреб 1,8 млн домогосподарств.

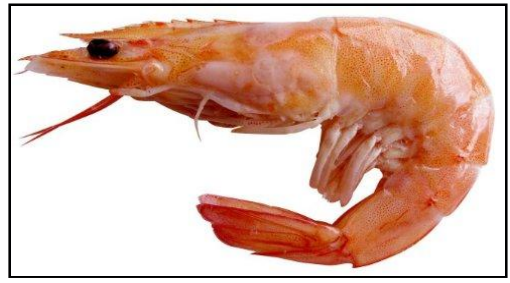
ВЕС "Доггер Бенк" представлятиме собою дві однакові за площею платформи, розташованих на відстані 130 км від берега. Загальний розмір "ферми" становитиме 1114 км^2. Кожна з платформ вироблятиме до 1,2 ГВт електроенергії, що дозволить зменшити шкідливі викиди вуглекислого газу в країні (до чотирьох млн тонн на рік). Реалізація масштабного проекту забезпечить виробництво близько 2,5 % енергії від загальної потреби електроенергії Британії.

У майбутньому потужності "Доггер Бенку" планують збільшити до 7,2 ГВт. Наразі ж проект знаходиться на етапі пошуку додаткових інвесторів та початку будівництва. До речі, завдяки новому проекту у Британії з'являться близько 4750 нових робочих місць. Та й робота буде стабільною, адже повний термін реалізації проекту оцінюється в 25 років.

Сонячні батареї із хімічних сполук у панцирах креветок

Дослідникам Лондонського університету королеви Марії уперше вдалося успішно створити сонячні батареї, що генерують електрику, з хімічних сполук, виявлених в панцирах креветок і інших ракоподібних. Хітин і хітозан, що містяться в панцирах, широко поширені і дешевші, ніж такі дорогі метали, як рутеній (який близький до платини), який використовується зараз для створення n-структурних сонячних батарей.

На сьогодні ефективність цих нових "креветочних" сонячних батарей невисока, але якщо її підвищити, то дані матеріали



можуть надалі використовуватися в зарядних пристроях для планшетів, телефонів і смарт-годинників, а також в напівпрозорих плівках на шибках вікон. Серед загадок природи, виявляється, немало таких, які можуть бути корисні інженерам.

Дослідниками університетської Школи інженерних наук і матеріалознавства був використаний процес гідротермальної карбонізації для створення вуглецевих квантових точок з широко поширених і дешевих матеріалів, що містяться в панцирах ракоподібних. Потім вони були покриті n-стержнями стандартного окислу цинку з вуглецевими квантовими точками. І у результаті вийшли сонячні батареї.

Можливо, тепер, коли знайдений спосіб значно здешевити виробництво сонячних батарей, залишилося недовго чекати того чудового моменту, коли цей вид енергії стане поширенішим. Можна лише уявити собі, наскільки буде добре, коли смартфон буде заряджатися, просто знаходячись під сонячними променями. Принаймні в ясні сонячні дні можна буде не ставити його на заряджання впродовж дня. Саме таке застосування своєму винаходу бачать його учені, що зробили.

Доктор Джо Бріско, один з тих, що брали участь в проекті дослідників, відмічає його важливість:

"Це може стати прекрасним новим способом виробництва, який дозволить швидко і просто створювати багатоцільові сонячні батареї з доступних і екологічно чистих матеріалів. Коли нами буде підвищена їх ефективність, вони зможуть використовуватися скрізь, де зараз застосовуються сонячні батареї, особливо для зарядки тих девайсів, які люди щодня носять з собою".

Професор технології екологічно чистих матеріалів Школи інженерних наук і матеріалознавства Лондонського університету королеви Марії повідомляє також про інші напрями, в яких з часом можуть бути задіяні матеріали з морської біосфери: Нові технології означають, що ми можемо робити вражаючі нові матеріали з побічних органічних продуктів, які нині широко доступні. Екологічно чисті матеріали можуть бути і високо-

технологічними, і дешевими.

Ми можемо також використати біомасу, в даному випадку водорості, для створення суперконденсаторів, які зможуть використовуватися для зберігання енергії в споживчій електроніці, дефібриляторах і для відновлення енергії в транспортних засобах.

Екологічно чисті матеріали можуть стати основою прийдешніх технологій. І панцирі ракоподібних, і водорості часто стають просто відходами, тому їх ціна невисока. А замінити ними можна матеріали, які коштують немало. Повечеряли люди креветками, а панцирі залишилися. І замість того, щоб вважати їх непотрібними, можна зробити з них сонячні батареї, які стануть живити енергією мобільні пристрої, без яких сучасні користувачі не обходяться.

Втім, ученим ще належить потрудитися над підвищенням ефективності своєї розробки. Адже для її реального застосування необхідно, щоб технологія не просто працювала, а була порівнянна з тими рішеннями, які застосовуються нині для вирішення тих же завдань.

Нова розробка лондонських учених підказує шляхи до рішення відразу трьох завдань. Перше з них - дбайливе відношення до довкілля. Друге - утилізація відходів харчової промисловості. І третє - забезпечення користувачів девайсів доступним засобом поповнення батареї смартфону, що розрядилася.

Як зробити так, щоб смартфон не потрібно було заряджати впродовж дня? Для цього потрібні більш місткі акумулятори або нові технології, що дозволяють розумному телефону живитися енергією Сонця? Чи отримають "креветочні" сонячні батареї поширення, якщо їх ефективність буде достатньою?

На Землі Обітованій

Сонячна енергія стає "найгарячішою" темою останнім часом, оскільки вона дешевшає і отримує велику популярність в порівнянні традиційними джерелами енергії. Залишається проблема - як отримувати енергію, коли немає сонця? Відповідь на це питання знайшла ізраїльська компанія "Brenmiller Energy".

На Землі Обітованої приватними винахідниками вже давно ведуться спроби створення своєї електростанції. І багато хто з них буває досить успішним.

Фахівці "Brenmiller Energy" анонсували спорудження величезного поля для отримання сонячної енергії загальною потужністю 10 МВт. Таке поле з'явиться незабаром на півдні Ізраїлю, у місті Дімона. Ця велетенська установка дозволить генерувати енергію сонця впродовж 20 годин на добу - навіть в темряві. Цей унікальний об'єкт використовуватиме інноваційні технології зберігання енергії за допомогою підземної системи, що зберігає сонячне світло.

Поле передаватиме отримане тепло в енергетичний центр, де воно перетвориться на пару, що обертає турбіну, і далі - на силовий блок. Крім того, упродовж 4 годин в день енергія буде вироблятися завдяки використанню технологій із застосуванням біомаси.

Парк, що працює виключно на сонячних батареях

Близько 1 тис. доларів на добу -сума, необхідна для обслуговування кількох квадратних метрів численних парків і скверів у Об'єднаних Арабських Еміратах. Цілком логічно, що місцева влада вирішила скоротити витрати на таке "дороге задоволення", проте екологічним способом. Результат рішення першими відчули мешканці емірату Дубай, міські парки якого поступово переводять на електропостачання за рахунок сонячної енергії.

"Хазан-парк", відкриття якого відбулося минулого тижня,

став першим в Дубаї парком, що працює виключно на сонячних батареях. Голова департаменту парків та відпочинку при муніципалітеті Дубая Мухаммад аль-Фардан розповів, що відкриття "Хазан-парку", є першим етапом проекту, в рамках якого всі парки емірату будуть реконструйовані з метою підвищення їх екологічності та економічності. Крім того, нещодавно муніципалітетом було також відкрито два нових парки, з розширеною зеленою зоною, а також зонами відпочинку.

Освітлення, система поливу, адміністративні приміщення та туалети парку функціонують виключно за рахунок сонячних батарей, не використовуючи централізовану систему електропостачання.

"Застосовуючи новий досвід, ми почали заміну існуючого електричного освітлення в інших парках на лампи, що живляться сонячною енергією. Крім того, ми замінюємо старі ігрові майданчики на нові, що відповідають світовим стандартам", - говорить аль-Фардан.

"Установки не псують зовнішній вигляд парків, так як розташовані в стороні від основних доріжок, - додав Голова муніципалітету Дубая Хуссейн Лута. - При цьому вироблена енергія накопичується під землею у спеціальних герметичних сховищах".

У найближчі десять років влада Дубая має намір витратити близько 1,6 млрд доларів на модернізацію енергетичної системи емірату. До 2025 року планується повністю перевести на "зелені" технології громадські місця та об'єкти інфраструктури. На даний момент площа зелених насаджень в другій столиці ОАЕ складає близько 7 тис. га, до 2020 року їх площу планують збільшити до 12 тис. га.

Електростанцію розмістити на орбіті над поверхнею Землі

Китай, як і Японія, збирається запустити в космос сонячну електростанцію розміром більше, ніж МКС. Станцію планується розмістити на висоті 36 тис. кілометрів над поверхнею Землі. Китайські учені вважають, що це дозволить вирішити проблему енергетичної кризи на нашій планеті.

Експериментальна космічна сонячна електростанція буде побудована і розміщена на орбіті Землі до 2030 року, а готова до комерційної експлуатації - до 2050 року, пише IBTimes.

За будівництво орбітальної електростанції виступив 93-річний академік Китайської академії наук і член Міжнародної академії астронавтики Ван Сіцзи, що присвятив дослідженню космічних технологій більше 50 років свого життя.

Економічно життєздатна космічна електростанція буде дійсно велетенських розмірів, загальна площа сонячних панелей складе 5-6 тисяч квадратних кілометрів, - повідомив Сіцзи.

За словами експертів, така станція зможе збирати сонячну енергію 99 % часу.

Космічні сонячні панелі зможуть генерувати вдесятеро більше електрики, ніж аналогічні наземні панелі на одиницю площі.

Електроенергія, що вироблятиметься, перетворюватиметься в мікрохвилі або лазерний промінь для передачі на колектор, розташований на Землі. Проект стане економічно вигідним, як тільки ефективність передачі енергії перевищить 50 %.

Ідея будівництва космічної електростанції була уперше описана в науково-фантастичному оповіданні Айзека Азімова "Логіка" (Reason) у 1941 році.

Як каже Сіцзи, який розробив першу китайську ракету-носій

більше 40 років тому, однією з головних перешкод у реалізації

такого масштабного проекту є необхідність використання недорогої, але важкої ракети-носія, а також створення дуже тонких і легких сонячних батарей.

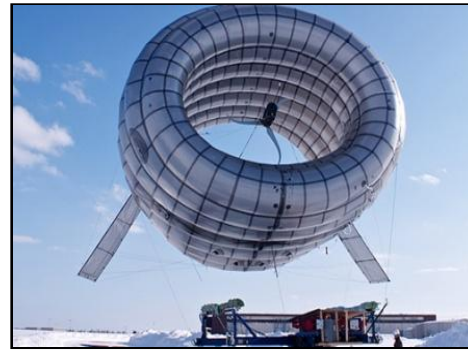
Китай також висловив бажання розробити нове покоління ракет-носіїв важкого класу.

Очікується, що орбітальна космічна електростанція допоможе зменшити забруднення повітря від викидів численних станцій працюючих на викопних видах палива.

На сьогодні Китай є одним із крупних у світі споживачів енергії. Крім того, країна займає перше місце за об'ємом викидів парникових газів в атмосферу.

Надувні вітрові електричні генератори

Звичайні вітряні турбіни, які встановлені на суші або у морі на високій щоглі, являються, мабуть, самим впізнаним видом облаштувань збору вітрової енергії, а вітрові електростанції - життєздатним методом виробництва чистої поновлюваної енергії.



У подібних антенних вітряних турбін є декілька обмежень, наприклад, вітер, який знаходиться ближче до землі іноді може бути нестабільним, - повільний або поривчастий, і він безпосередньо впливає на вихідну потужність вітряних турбін. І доки наземні вітрові турбіни залишаються актуальною технологією чистої електроенергії, майбутнє маловитратної вітрової енергетики для віддалених районів може бути знайдена у висотних вітряних турбінах, які розміщені високо над землею, де вони можуть використати сильніші і стійкіші вітри.

Вітроенергетична компанія "Altaeros Energies", створена на базі Массачусетського технологічного інституту (США), оголосила, що її демонстраційний проект, метою якого є побити світовий рекорд розміщення на найбільшій висоті вітряної турбіни, вже встановлений на Алясці.

Потужність турбіни "Altaeros" складає 30 кВт, вона створює

досить енергії для забезпечення 12 будинків. Але, за словами компанії, це тільки початок. Вона також може підняти на собі комунікаційне устаткування, таке як радіопередавачі, метеорологічні прилади або іншу чутливу апаратуру. Компанія запевняє, що додаткове устаткування не впливає на продуктивність турбіни.

Компанія "Altaeros Energies", розробила свою турбіну для забезпечення постійною дешевою енергією ринку в 17 мільярдів доларів США, що являє собою віддалені локації і локальні мікромережі, що не входять в основну електричну мережу, які нині повністю залежать від дорогих дизельних генераторів. Цільовими клієнтами також є ті, що знаходяться на острові і віддалені громади, фірми по видобутку нафти і газу, корисних копалин,і сільське господарство, телекомунікаційні фірми, рятувальні організації і військові бази.

Щоб піднятися на велику висоту до сильних і стійких вітрів, недосяжних для турбін наземної і морської установки, нова турбіна використовує наповнену гелієм незаймисту надувну оболонку. Високоміцні канати забезпечують турбіні стійкість і є провідниками для виробленої енергії. Підйомна технологія адаптована для конкретного застосування і аналогічна вживаній у аеростатах, промислових родичах дирижаблів, що несуть важке комунікаційне устаткування впродовж десятиліть. Вони здатні протистояти ураганним вітрам і оснащені технологіями, що забезпечують плавну посадку у більшості непередбачених і аварійних ситуацій.

Схоже, що новий виток розвитку вітрової енергетики вже зовсім близько і скоро ми зможемо спостерігати "зграї" ширяючих гігантів, що забезпечують нам домашній затишок, зв'язок, виробництво і все те, що неможливо без електрики.

Виробництво екологічно чистого мазуту із стічних вод

Українські науковці розробили унікальну технологію виробництва екологічно чистого мазуту з біомулових осадів стічних вод.

Про це йшлося на засіданні громадської організації "Рада з екологічної безпеки", яка займається розробкою національної стратегії екологічної безпеки та стимулює впровадження нових екологічно чистих технологій.

Сьогодні організація, до якої входять видатні вчені, науковці та громадські діячі, підтримує розробку альтернативного рідкого, нового виду палива - "біомазуту".

За словами науковців, таке паливо буде не тільки екологічним, а й значно дешевшим в порівнянні з існуючими на ринку аналогами. За словами директора НВПУ Володимира Мікуленко, за найскромнішими підрахунками на очисних спорудах населених пунктів України накопичилося близько 200 млн тонн біомулових осадів.

Сьогодні проблема обробки та утилізації осадів стічних вод в Україні стоїть дуже гостро. Протягом десятиліть ці відходи в необробленому вигляді зливаються на переобтяжені мулові площадки, у водосховища, відвали та кар'єри, що порушує екологічну безпеку та загрожує життю українців. За оцінками експертів, кількість накопиченого осаду в України перевищує 5 млрд тонн. Щороку утворюється 3 млн т нових осадів. Переробка мулу та осаду стічних вод у високоякісне паливо дозволить припинити забруднення довкілля та відчуження нових територій.

Нова концепція збереження електроенергії

Вчені Віденського Технічного університету розробили нову концепцію збереження електроенергії отриманої з енергії вітру і фотоелектричних систем, яку вони представлять на виставці в Ганновері з 13 квітня 2015. Надлишок електроенергії в години з малим споживанням, можна використати для того, щоб розкласти воду на водень і кисень за допомогою електролізу. Водень, у свою чергу, може з діоксидом вуглецю (CO_2) бути синтезований в метан.

При цьому, CO_2 для цього процесу передбачається добувати з біогазових установок, які переробляють біогаз у біометан. При переробці біогазу у біометан в цих установках, зокрема, відділяється CO_2.

Це робиться при використанні власної унікальної технології Віденського університету - техніки мембранного фільтру. Ця мембрана потім також використовується для фільтрації штучно

генерованого метану. Використання цієї мембрани, дозволяє пропуск тільки метану, а CO_2, що не прореагував фільтрується. Ця технологія дозволяє робити метан високої чистоти для подальшого закачування у газові мережі, повідомляє Віденський університет. У разі тимчасового недоліку водню з електролізу, наприклад: слабкого вітру або недоліку сонячної енергії, CO_2 може бути тимчасово збережений.

Хто приведе нас до чистого майбутнього?

Ілон Маск, засновник компаній "Tesla" і SpaceX, а також голова "SolarCity", "мільярдер, філантроп", що мріє відправити людей на Марс, вважає, що нам не потрібен екологічно мотивований привід для переходу до екологічно чистої енергії. Можливо, одного разу ми вичерпаємо усю нафту; навіщо з'ясовувати, чи знищуємо ми довкілля таким чином, якщо альтернатива існує?

"Якщо ми не знайдемо рішення спалюванню нафти для транспорту, вона закінчиться, економіка рухне і суспільство прийде до кінця, - сказав цього тижня Маск в ході бесіди з Нілом Деграсс Тайсоном (американський астрофізик, популяризатор науки, письменник). - Якщо ми знаємо, що неминуче вичерпаємо нафту, навіщо продовжуємо цей божевільний експеримент по зміні хімічного складу атмосфери і океанів, додаючи величезну кількість вуглекислого газу, який був похоронений з часів докембрийской ери? Це безумство. Це тупий експеримент в історії на даний момент".

Тайсон здивувався: чи "Можете ви представити експеримент тупіше"?, - запитав він Маска. "Якщо чесно, не можу", - відповів Маск.

Зі своїми зарядними станціями "SolarCity" (компанія по виробленню сонячної енергії), Маск планує створити "гігафабрику", яка поставлятиме батареї для електромобілів і представлятиме надзвичайний фінансовий інтерес в майбутньому до екологічно чистої енергії. Маск прагне виробляти чисту енергію, оскільки розуміє, що викопні види палива не лише забруднюють довкілля, але і закінчаться одного разу.

І він, найімовірніше, прав. Очевидно, якщо ми продовжимо накачувати діоксид вуглецю і інші викиди в повітря на колишній швидкості, станеться щось катастрофічне.

Можливо, рівень морів підніматиметься, океани підкисля-

тимуться, погода стане нестерпною, жара теж, розгоряться лісові пожежі і посухи. Можливо, країни, що розвиваються, опиняться в складній ситуації із-за кліматичних змін, що насуваються. Можливо, це станеться не скоро, а може, і зовсім не станеться.

Джейсон Кеблер з "Motherboard" розповідає, що коментарі Маска нагадали йому про час, коли він відвідав іншого піонера чистої енергії, який, на перший погляд, мало піклувався про дію спалювання викопного палива на довкілля. Ми про нього не знаємо, але Роско Бартлетт був одним з піонерів космічної гонки, працював в IBM в молодості і став 20-річним конгресменом США від Меріленд.

Сьогодні йому 88 років, і він живе у безвісності десь в Західній Вірджинії. Він був першим конгресменом, який водив "Prius", його житло працює виключно на сонячній енергії, а воду, яку він п'є, він накачує самостійно. Бартлетт також залишається консерватором, і його абсолютно не хвилює, чи міняється клімат із-за людей, і чи міняється взагалі.

Коли Кеблер відвідав його в його резиденції минулого року, Бартлетт розповів про своє життя і про те, що у 1957 році його надихнув Хайман Ріковер, адмірал військово-морського флоту, який зіграв важливу роль в розвитку атомних субмарин.

"Наша цивілізація спирається на технологічну базу, яка вимагає величезної кількості викопного палива, - говорив Риковер. - Простий факт того, що викопне паливо обмежене, точний відрізок часу, який воно буде доступне, грає одну важливу роль: чим довше воно буде, тим більше у нас буде часу для розробки нових поновлюваних джерел енергії і зміни нашої

економіки, яка обов'язково повинна зміститися в цю сторону".

Бартлетт витратив значну частину свого життя, просуваючи альтернативні види палива. Не тому, що піклувався про довкілля, а тому що зрозумів, що американські учені і бізнес можуть розбагатіти, розробивши щось абсолютно нове і краще. У них є засоби, фінансові стимули і необхідність перейти до чистої енергії.

Маск це знає, і там, за горбом, усі це знають. Ми з шкільної лави знаємо, що нафта коли-небудь закінчиться. Чом би нам не закінчити цей експеримент, який точно приведе до неминучої загибелі, і не знайти що-небудь ще? Що повинне статися, щоб в нашій країні народився Ілон Маск, який приведе нас до чистого майбутнього?

Отримання тепла та електрики з брудної води

Українська фабрика "Чіпси Люкс", дочірнє підприємство компанії "Монделіс Україна", почала виробляти теплову та електричну енергію з біогазу, який утворюється в результаті очищення використаної води.

Ідея встановлення відповідного обладнання виношувалася досить довго бо бракувало спеціалістів з практичним досвідом. Підприємство запустило в роботу утилізаційну систему на початку квітня 2015 р. До цього біогаз викидався у повітря.

Воду, яка використовувалася при виготовленні чіпсів для багаторазового миття картоплі, фабрика очищує за допомогою мембранного біореактора. Отриманий завдяки цій технології біогаз нині спалюють, виробляючи електричну та теплову енергію, яка у виробництві картопляних чіпсів може замістити 24 м^3 природнього газу в годину та 160 кВт електричної енергії в годину. Таким чином, завдяки установці для утилізації біогазу фабрика не тільки зможе економити 800 тис гривень у рік, а й зменшить викиди та їх температуру на 35-40%.

Фабрика "Чіпси Люкс", яка в останні роки вкладає значні кошти в програму енергозбереження, інвестувала у встановлення обладнання для утилізації біогазу 5 млн гривень.

Протягом 2015 року підприємство планує витратити на проекти з впровадження сучасних технологій, спрямованих на зменшення споживання енергоносіїв, майже 10 млн гривень.

Скло, яке може видавати електрику

Команда дослідників технологічного інституту Джорджії придумали скло, яке може видавати електрику. Проте енергія виходить зовсім не методом фотовольтації, хоча опосередковано вона пов'язана з Сонцем. Скло виробляє електрику завдяки типовим погодним діям - дощу і вітру і трибоелектричному ефекту.

Зовнішній шар багатошарового скляного "пирога" взаємодіє з краплями дощу, що виробляють позитивний заряд від тертя об повітря по дорозі до землі. На поверхні шару знаходяться пірамідки заввишки близько 5 nm, що створюють гідрофобний ефект. Падаючи на поверхню зовнішнього шару, позитивно заряджені краплі, що мають до того ж кінетичну енергію, надають конструкції невеликий електричний заряд.

Другий шар містить два тонкі листи пластика, які утримуються на відстані мікропружинами. Дія вітру притискає шари один до одного, і таким чином завдяки трибоелектричному ефекту також виробляється електрика.

Спільна робота усіх шарів матеріалу дає потужність близько 130 мВт. Тепер дослідники шукають способи зберігати отриману енергію - наприклад, за допомогою прозорих супер конденсаторів, які теж можна буде включити в прозору конструкцію.

Учені цього інституту вже давно працюють з матеріалами, що виробляють енергію на основі трибоелектричного ефекту. У 2013 році вони експериментували з електрогенераторами працюючими на тому ж принципі, які в перспективі можна вмонтувати в підошву взуття для зарядки гаджетів на ходу, або в підлогові покриття.

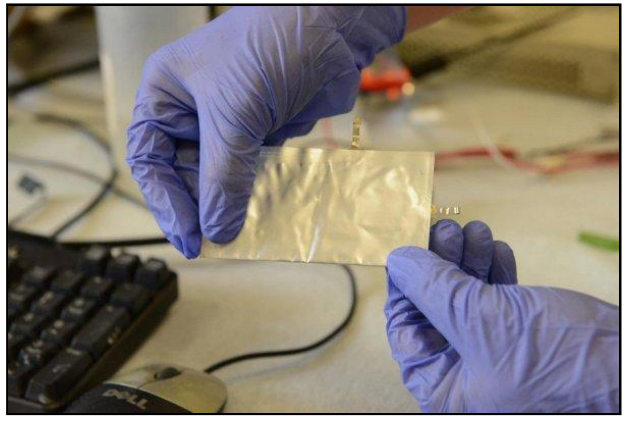
Ефект не дає спокою і іншим винахідникам. Хтось намагається зробити натільний генератор електрики, а хтось - навіть збирати у такий спосіб енергію хвиль.

Алюмінієві акумулятори

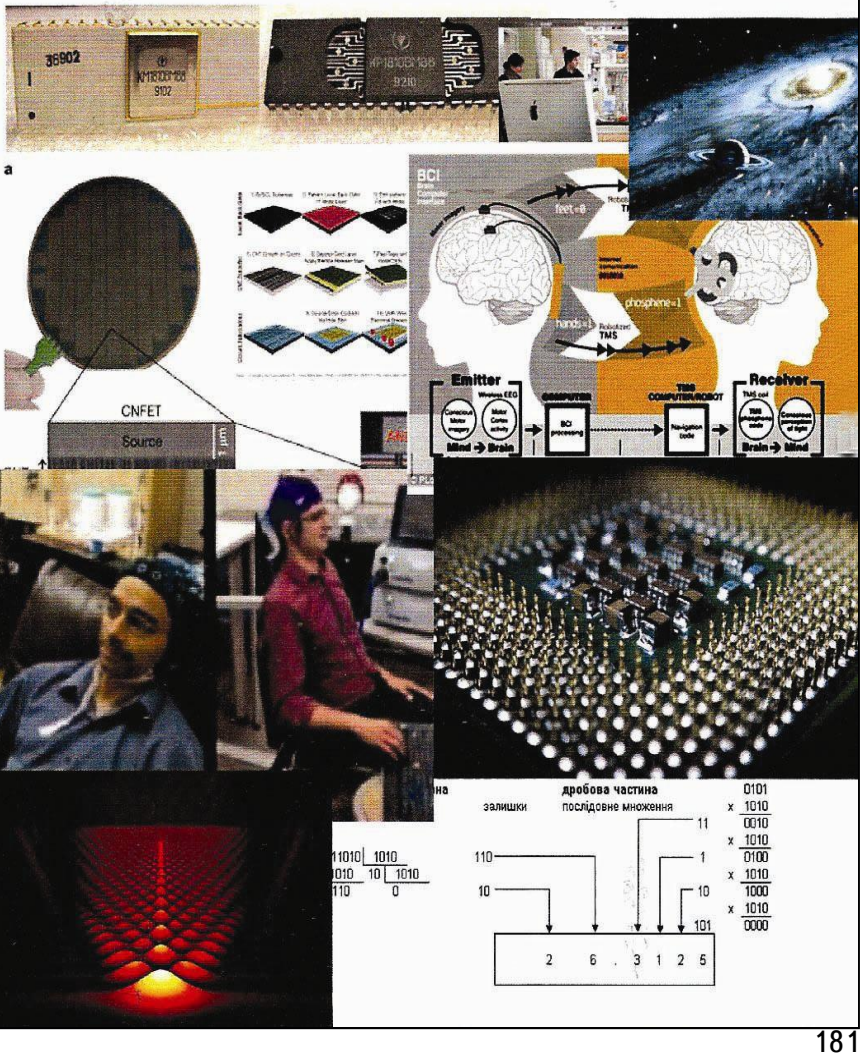
У XXI ст. питання розвитку акумуляторів стає усе більш гострим. Учені регулярно придумують різні способи підштов-

хнути індустрію до розвитку. Що тільки не йшло в хід - використання гранульованого пінопласту для батарей, шокуючі акумулятори, що швидко заряджаються, перехід на тверді структури. Фактично революцію вчинили учені Стенфорда, яким вдалося створити батарею з величезним числом циклів заряду, безпечну для споживачів, яка, окрім того, гнеться і швидко заряджається.

Таким чином, розробка інженерів і учених університету є найпершою розробкою високопродуктивного алюмінієвого акумулятора, який зможе швидко заряджатися, украй довго працювати і при цьому є недорогим. Дослідники відмітили, що нова технологія являється значно безпечніше за більшість існуючих комерційних батарей широкого використання на ринку.



III. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ



Google
Google
self-driving car

Короткий екскурс в історію цифрових технологій

У кожної великої IT-компанії є команда штатних футурологів, яка займається передбаченнями на прийдешнє десятиліття.

Футурологія - прогнозування майбутнього шляхом екстраполяції існуючих технологічних та економічних тенденцій. Деякі речі, наприклад, збільшення швидкості передачі даних та їх обсягів цілком закономірні, а нарощування потужностей персональних комп`ютерів і мобільних пристроїв, поява телевізорів з можливістю виходу в інтернет взагалі передбачити було нескладно будь-якій людині, що користується благами цивілізації. Однак є деякі факти, які десять років тому всіх ввели б в невіру.

Цифрові технології розвивалися досить непередбачувано. Тому, в той час, якщо б хто сказав, що телефони коли-небудь зможуть замінити фотоапарати, то над ним посміявся б будь-який власник "дзеркалки".

Тоді взагалі не було ніякої альтернативи цифровим фотоапаратам, тільки з їх допомогою можна було отримати знімки високої роздільної здатності та якості.

Фотокамери в мобільних телефонах були тоді на початковій стадії розвитку і не могли скласти фотокамерам ніякої конкуренції - на них можна було знімати хіба що етикетки від вподобаних товарів, щоб ні з чим їх не переплутати в магазині.

Стандартною роздільною здатністю камер в телефонах було 0,3 мегапікселя, в найбільш просунутих моделях - 1,2 Мп. Про якісні матриці і оптику тоді ніхто не думав. Зараз камери в телефонах еволюціонували до такого рівня, що за якістю знімків практично не поступаються цифровикам.

Безумовно, якісна фототехніка ще довго буде затребувана, але попит на цифрові "мильниці" вже вкрай низький.

Найбільше знімків тепер робиться саме за допомогою

смартфонів, а деякі власники айфонів взагалі вважають, що можливість вибору фільтра в спеціальних додатках робить їх справжніми фотографами. І адже найчастіше зараз споживачеві дійсно важко відрізнити фотографію з "дзеркалки" середнього класу від айфонофото - те й інше виглядає однаково, так навіщо ж носити з собою важку камеру?

Зрозуміло, що цифрові технології розвиваються таким чином, що габаритні розміри пристроїв постійно зменшуються.

Ніхто й припустити не міг, що компанія "Apple" стане отримувати більшу частину доходів саме від продажу айфонів.

Компанія "Apple" довгий час випускала виключно комп`ютери і ноутбуки і тільки в 2000-х роках почала розширювати свій асортимент товарів. У 2004 році, окрім комп`ютерної техніки, "Apple" вже випускала портативні плеєри "iPod" і запустила онлайновий магазин "iTunes Store".

Свій перший смартфон "iPhone" компанія випустила в 2007 році. Він швидко заробив популярність в Америці, потім пішла і світова слава. На даний момент "Apple" отримує більшу частину доходів від продажу смартфонів. За останніми даними, "Apple" займає зараз друге місце в світі по постачаннях смартфонів після південнокорейського гіганта "Samsung". У далекому 2004 році подібний хід подій мало кому міг прийти в голову.

Зараз вже нікого не здивує той факт, що планшетів стало продаватися більше, ніж ноутбуків. Перша спроба створити щось подібне до того, що ми зараз називаємо планшетом, була зроблена ще в 1968 році дослідницьким підрозділом компанії "Xerox PARC".

Був створений "Dynabook", який так і залишився в стані прототипу. Дійсно популярними планшети стали з виходом першого "iPad" від "Apple" в 2009 році на iOS. За ними пішли багато компаній і багато інших операційних систем.

На даний момент ринок планшетів дуже різноманітний - продається неймовірна кількість моделей різної потужності, з різними

діагоналями екрана і різних за ціною. Даний сегмент розвивається дуже стрімко, і, за даними багатьох роздрібних мереж електроніки, вже в третьому кварталі 2013 року продажі планшетів перевищили продажі ноутбуків.

Для всіх було б шоком і те, що в 2014 році "Internet Explorer" навіть не увійде до трійки найбільш популярних браузерів. Колись "Microsoft Internet Explorer" взагалі не мав конкурентів серед використовуваних браузерів, але зовсім не завдяки своїм перевагам, а в основному тому, що встановлювався разом з "Windows" за замовчуванням, і користувачеві не потрібно було робити зайвих дій.

Зараз же в середовищі неледачих інтернет-користувачів лідирує браузер "Chrome" від пошукового гіганта "Google", а "Internet Explorer" жартома називають програмою для скачування "Chrome". З компанією "Google" все взагалі набагато цікавіше. Десять років тому "Корпорація Добра" сприймалася виключно як пошуковий гігант, мало кому могло прийти в голову, що компанія пізніше створить найпопулярнішу мобільну операційну систему і буде займатися розробками у самих різних сферах - від мережі широкосмугового доступу в інтернет за допомогою оптоволоконного зв`язку "Google Fiber", проекту бездротового доступу в інтернет за допомогою повітряних куль "Loon" і до робототехніки.

Одним з ініціаторів активного розвитку роботів в "Google" був Енді Рубін - колишній глава Android-підрозділу. Компанія дуже активно почала займатися скупкою фірм, що займаються роботами. Тільки за 2012 рік таких було куплено вісім штук, починаючи з розробників промислових роботів і закінчуючи компаніями, які виконували військові замовлення і займалися створенням людиноподібних роботів. На даний момент "Google" належать "Boston Dynamics", "Meka Robotics", "Bot & Dolly", "Holomni", "SCHAFT Inc.", "Redwood Robotics", "Industrial Perception Inc." і "Autofuss".

"Google" вже демонстрував прототип автономного роботизованого автомобіля, і, швидше за все, у них ще дуже багато

нових ідей. Ось вже, дійсно, найбільш різнобічна компанія в світі, напевно футурологам дуже складно передбачати їх тактичні кроки.

Ще одним вау-ефектом для людства десять років тому виявилося б те, що найпопулярнішим "телебаченням" зараз став сайт "YouTube".

На даний момент "YouTube", щоденна відвідуваність якого становить близько 4 мільярдів чоловік, є найвідомішим і найпопулярнішим відеосервісом у світі.

За легендою, три колишні співробітники "PayPal", які й стали батьками-засновниками сервісу, збиралися на вечірку. В результаті один з друзів захворів і не зміг піти, а два інших дуже хотіли поділитися з ним відеоверсією всього, що відбувалося навколо. Так і прийшла думка створити сервіс обміну відеороликами. Ще розглядався варіант розвитку проекту в сервіс відеознайомств, але від нього вчасно відмовилися. Швидше за все, ця історія так і залишиться легендою, але факт залишається фактом - "YouTube" був створений в 2005 році і вже через рік був успішно проданий за 1,65 мільярда доларів. Ніхто, також, не міг передбачити неймовірний успіх нічим не видатного сервісу без системи монетизації і без стратегії розвитку.

Надзвичайно популярний зараз мобільний фотосервіс "Instagram" утворився в 2010 році з іншого сервісу під назвою "Burbn", який за своєю суттю був аналогом нинішнього мобільного додатку "Swarm" (спін-офф більш раннього додатку "Foursquare").

У цього сервісу немає якоїсь особливої історії створення, проте відомо, що займалися проектом спочатку дві людини, а до серпня 2011 команда розрослася до п`яти ентузіастів.

Сервіс вдосконалювався, але якогось певного плану дій на майбутнє у розробників не було, як і будь-якої системи монетизації. З`явилися хештеги (користувачі можуть об'єднувати групу повідомлень за темою або типом з використанням слів або фраз, які починаються з символу решітки #), фільтри, і вийшла версія для ОС "Android" (спочатку була тільки на iOS).

Щастя прийшло несподівано: у 2012 році "Facebook" оголосив про покупку "Instagram" за 1 млрд доларів. За цим послідували деякі зміни в рекламі, щільна інтеграція з соцмережами і, відповідно, великі фінансові надходження. У 2013 році з`явилася можливість публікації відеороликів.

Звідси ж випливає і ще одне "диво десятиліття" - фотографії їжі. Зі збільшенням популярності "Instagram" з`явилася дивовижна у своєму роді мода викладати фотографії своїх сніданків, обідів, вечерь і перекусів для загального огляду.

Мода прийняла масовий характер, і деякі психологи приписують користувачам, психічні розлади, які публікують фотографії їжі в соцмережах. А ще з`явилися хештеги # "не застограмів (від заінстаграміл) не поїв" і анекдоти, на зразок цього.

Таким впізнаваним персонажам швидко придумали позначення "фудстаграмери". Після чого різні ресторани і кафе почали використовувати фудстаграмінг в комерційних цілях. Сфотографована на айфон їжа і викладені в "YouTube" відео з відвідинами кафе і ресторанів тепер служать відмінною рекламою.

З соціальними мережами взагалі сталася суцільна несподіванка, і "дитяча" в тому числі.

Як всі знають, перший сайт з мільярдом зареєстрованих користувачів був заснований двадцятирічним студентом Марком Цукербергом і його сусідами по кімнаті під час навчання в Гарвардському університеті в 2004 році. Спочатку сайт був створений для студентів Гарварда, пізніше був відкритий доступ для всіх учнів, у яких є поштова скринька в домені .edu. Станом на липень 2014 на "Facebook" зареєстровано 1,32 млрд користувачів.

У тому ж 2004-му був створений і проект "ВКонтакте", таким же двадцятирічним студентом з Ленінграда Павлом Дуровим.

Десять років тому ніхто не міг передбачити, по-перше, такий надзвичайний успіх "інтернету для спілкування", а по-друге, того, що творцями такого продукту будуть настільки молоді

люди. У наявності омолодження IT-індустрії.

І про краудфандінг (співпраця людей, які добровільно об'єднують свої гроші або інші ресурси разом, як правило через Інтернет, щоб підтримати зусилля інших людей або організацій). Ще десять років тому ніхто не підозрював, що користувачі зможуть самі фінансувати розробку ігор або потрібних їм гаджетів, не чекаючи, поки це зробить хтось інший.

Історія краудфандінга бере свій початок ще в далекому 1997 р., тоді шанувальники британської групи "Marillion" організували та провели інтернет-кампанію зі збору коштів для музичного туру. У 2000 р. відкрилась перша краудфандінгова платформа для артистів "ArtistShare".

На даний момент найпопулярнішими краудфандінговими платформами є "IndieGoGo", заснована в 2008 році, і "Kickstarter", що з`явилася роком пізніше.

Збирають кошти на все, починаючи з музики і закінчуючи іграми. Тут кожен охочий сам може фінансувати вподобаний проект на прийнятну для нього суму і отримати профінансований товар в числі перших за більш низьку ціну.

Виробництво в Україні спеціальних пристроїв зчитування оптичних сигналів

Завдяки розробкам вітчизняних учених Україна лідирує на світовому ринку унікальних детектуючих приладів і бере участь у міжнародних експериментах з фізики.

За останні два роки українські вчені перемогли у тендерах на розробку і створення трьох унікальних детектуючих приладів для міжнародних експериментів з фізики. Зокрема, під час експерименту OPERA (ЦЕРН), що відбувся у 2012 році, фізикам вперше вдалося зафіксувати перетворення мюонного нейтрино на тау-нейтрино, що доводить наявність маси у нейтрино.

Це стало можливим завдяки роботі величезного міжнарод-

ного колективу науковців із 13 країн. Значний внесок у цьому вчених Інституту сцинтиляційних матеріалів (ІСМА) НАН України і Об'єднаного інституту ядерних досліджень (ОІЯД, Дубна, РФ), які розробили і виготовили унікальний сцинтиляційний координатночутливий детектор OPERA. Без цього неможливо було б провести експеримент.

Аби оцінити масштабність останнього, достатньо навести лише окремі параметри установки OPERA. Вона має розміри триповерхового будинку 2000 м^3 (10х10х20 м) при загальній масі 1250 тонн і містить 150 тисяч блоків із пластин свинцю і емульсії, що чергуються (понад 100 тис. м^2 емульсії, нанесеної в два тонких шари на прозору плівку). З блоків побудовано 62 стінки, розміром 40 квадратних метрів кожна, які чергуються зі стінками, складеними з сцинтиляційних стрипів, призначених для визначення блоку, в якому відбулася взаємодія. Ці детектори є складовими координатного детектора, або так званої трекової системи показання цілі (ТСЦ).

За вимогами проекту OPERA, виконавці мали оперативно виготовити десятки тисяч сцинтиляційних стрипів, довжиною 7 м з перетином 26,3 х 10,6 мм та світловим виходом 4,5 фотоелектрона при реєстрації космічних мюонів. Та жодна з наявних у світі технологій не могла забезпечити такого виробництва. Вчені ІСМА НАН України досить швидко вирішили це завдання за рахунок підвищення прозорості сцинтиляційного матеріалу до 90-150 см і підвищення коефіцієнта віддзеркалення покриття стрипу до 0,97.

Основним "know how" (знаю як) наших учених стали використовувати у процесі екструзії сцинтиляційного розплаву, що готувався безпосередньо на місці методом блокової полімеризації, та розроблення нового складу і способу приготування коекструзійного відбиваючого покриття. Досконалість створеної технології була підтверджена у Страсбурзі (Франція) під час проведення міжнародного тендеру на виробництво стрипів, який і виграв ІСМА НАН України.

Спільно з групою фахівців ОІЯД вчені Інституту сцинтиляційних матеріалів розробили і впровадили у виробництво спеціальний високоефективний пристрій зчитування оптичного сигналу з кожного стрипу та алгоритми, а також склали програми, за допомогою яких визначають місце реєстрації таунейтрино. Це дало змогу успішно застосувати унікальні детектуючі пристрої не лише в проекті OPERA, а й в інших

сучасних експериментах з фізики високих енергій. Вагомий внесок для отримання важливих результатів з виявлення топ-кварка і уточнення мас W і Z бозонів в експерименті CDF (США) зробили автори роботи при створенні швидкого мюонного детектора, який є основною системою часового відбору й аналізу подій.

Площа мюонного детектора становить кілька сотень квадратних метрів. Тому, до пластмасових сцинтиляторів (ПС) висували особливі умови: великі розміри (понад 3 м), висока прозорість (не менше 2,7 м) і безперервний термін експлуатації (не менше ніж 10 років).

Вчені ІСМА НАН України створили технологію виробництва ПС із необхідними властивостями, а також радіаційно стійких і зі стабільними світловими виходами. При виготовленні мюонних детекторів учені ІСМА НАН України і ОІЯД (Дубна, РФ) розробили також оригінальну оптоволоконну систему збору світла з довгомірних пластин. Це дало змогу на порядок зменшити розкид сигналів уздовж детектора.

У результаті впровадження нових розробок, ІСМА НАН України переміг у міжнародному тендері, що проходив у США, на виготовлення 16 тонн сцинтиляційних пластин і 1200 мюонних детекторів для експерименту CDF-2.

Дослідження, виконані харків'янами спільно з фахівцями ОІЯД, були вирішальними у розробці електромагнітних калориметрів модульної структури, що застосовуються в експерименті COMPASS (CERN, Швейцарія), в якому вивчають проблеми квантової хромодинаміки, пов'язані зі структурою нуклона. Для цього експерименту розробили свинцево-сцинтиляційний детектор типу "Шашлик" з оптоволоконною оптичною системою, що реєструє прямі фотони в енергетичному діапазоні від 0,2 до 30 ГеВ, має високе просторове і енергетичне розділення, спроможний діяти в магнітному полі.

Отже, завдяки тривалій і плідній праці авторського колективу - Артікова А. М., Будагова Ю.А., Галунова Н.З., Жмуріна П.М., Крумштейна З.В., Лебедєва В. М., Лагутіна В.М., Ольшевського О.Г., Чірікова-Зоріна І.Е., Тарасова В.О. - створено новітнє технологічне устаткування, розроблено і впроваджено у виробництво цілу низку наукоємних, високорентабельних технологій виробництва пластмасових сцинтиляторів. А на їхній основі було розроблено унікальні детектуючі пристрої, які успішно застосовують у багатьох сучасних міжнародних

експериментах з фізики високих енергій.

Завдяки впровадженню результатів роботи вітчизняних учених Україна зайняла провідні позиції на світовому ринку унікальних детектуючих приладів, що гарантує їй участь у майбутніх міжнародних фізичних експериментах.

Враховуючи надзвичайну важливість виконаних робіт і вагомість отриманих результатів, цю роботу висунуто на здобуття Державної премії України у галузі науки і техніки за 2014 рік.

Події розвитку обчислювальної техніки в Україні, у які немає бажання повертатися

Те, що у нашому пострадянському суспільстві більшість населення не знає своєї історії, звичайно, не зовсім їх вина. Занадто багато чого у радянські часи було під грифом "Секретно". Особливо те, що стосувалося електроніки і що ми сьогодні називаємо ємною фразою "Інформаційні технології". Всі передові розробки тоді призначалися для оборонної промисловості, відповідно і технології, і люди, які їх розробляли завжди були в тіні.

Сьогодні є ентузіасти, яким ми зобов`язані тим, що вони для нас послідовно проводять відродження пам`яті про людей і технологію того, незнайомого українцям часу відкриваючи сторінки, ще вчора ретельно охоронюваних від сторонніх очей. Ми маємо нагоду згадати про тих людей, які на той час працювали у КВІРТУ ППО, - а для громади Києва були мало відомі.

Ігор Коряков, полковник запасу, заслужений діяч науки і техніки. Він не просто видатний військовий інженер-електронік. Ігор Віталійович належав до вищої касти розробників секретної техніки для військового та урядового зв`язку колишнього СРСР і був обізнаний у самих передових розробках, працював з кращими умами того часу.

Як і кожна Людина з великої літери, Ігор Віталійович неохоче говорить про себе і про власні досягнення. Тому починає розповідь про людину, яку сам обожнює: про Альфреда Вітольдовича Кобилинського.

Прикро, що це прізвище сьогодні нікому і нічого не говорить. Адже саме цей, одержимий комп`ютерами вчений і виробничник, головний конструктор Київського заводу "Крис-

тал", посмів кинути виклик московській "електронній мафії", яка в радянські часи диктувала кому і що потрібно робити. Якщо хто пам`ятає, в 1970-х роках Москва "тиснула" на 16-ти розрядні машини. Комп`ютери "ДВК" і всяке інше. А він зважився, на свій страх і ризик, розібратися з мікропроцесорами і справити аналог 80-го INTELовского процесора. Той самий INTEL8080, з якого почалося виробництво персональних комп`ютерів. Його архітектура закладена всередині процесорів кожної персоналки.

Це був дуже витончений процесор. Він був логічно мінімальним від процесорів Intel 4004 і Intel 8008, доведених до процесорів калькуляторів і касових апаратів. Він був 8- розрядним цих гранично простих процесорів, але потужність його була не гірша, ніж у будь-яких інших в той час.

Процесори Intel 4004 і Intel 8008 - експонати музею історії обчислювальної техніки ЕПОС.

Альфред Вітольдович Кобилинський, зі співробітниками, проаналізували всю інформацію у відкритій пресі, - які у процесора знаходяться регістри і так далі, і вирішили зробити реінжиніринг.

Реінжиніринг (reengineering) - це комплексна процедура, яка передбачає розробку нових ділових процесів у фірмі або підприємстві шляхом радикального перепроектування (реінжинірінгу) існуючих процесів, зазвичай на основі інтенсивного використання у нових процесах електронних систем, зміни умов ведення бізнесу, що у свою чергу дає можливість отримання додаткових конкурентних переваг. Родоначальником терміну "реінжиніринг" вважається Майкл Хаммер. За його визначенням, реінжиніринг - це фундаментальне переосмислення і радикальне перепроектування бізнес-процесів з метою досягнення істотного поліпшення якості функціонування).

Згодом, на заході писали, що у Радянському Союзі витратили дуже великі гроші на копіювання цього процесора. Нібито радянські інженери знімали з INTELовского процесора шар за шаром і детально досліджували, повторювали.

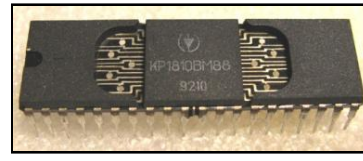
Насправді, те, що зробила команда Кобилинського, виглядало просто нереально і навіть смішно, якби не було настільки геніально.

Вони просто розкололи (вздовж) корпус, взяли мікроскоп з фотоапаратом, і зробили 36 знімків різних секторів кристала. Підбирали освітлення кристала під таким кутом, щоб було видно, де легування "плюсове", де "мінусове", де затвор, а де

проводить алюміній. Потім проявлену плівку просто зарядили в дитячий фільмоскоп і проектували зображення на великий шматок міліметрівки так, щоб 5 мікронів на плівці відповідали п`яти сантиметрам на екрані. І далі просто обводили кожен кадр кольоровими олівцями. Червоним - леговану р-область. Синім - леговану n-область. А зеленим - металізацію. Потім просто склеїли з описаних кадрів велике паперове простирадло і передали його моделістам. У них на ЕОМ БЕСМ6 - були створені потужні системи моделювання. На цій ЕОМ вони перерахували режими роботи всіх транзисторів і спроектували процесор згідно вітчизняної топологічної норми!

Процесор Intel 8080 і його радянський аналог КР580ВМ80А - експонати музею історії обчислювальної техніки ЕПОС.

Під час моделювання на БЕСМ6 - визначили, що кілька транзисторів працюють не просто неправильно, а близько до режиму перевантаження. Цю недоробку виправили, вивели транзистори на нормальний режим, а перший примірник процесора у них відразу запрацював!



Змінили живлення процесора і тактову частоту. Процесор працював п`ять плюс п`ять і з нульовою підкладкою. Коротше, отримали результат кращий, ніж у INTEL.

Було видно, що американці поспішали з випуском цього процесора, тому у них і залишалися недоробки. А українці їх усунули. У підсумку, київський кристал процесора вийшов більше за розмірами, ніж вихідний, але зате значно дешевший.

Американці робили свій процесор на технологічній межі того часу. А українці зробили на тому, що було доступно. Головне - що це був функціональний аналог американського процесора, а не топографічний. Він був не зідраний один до одного, а переосмислений і по новому спроектований. Тому й вийшов зі всіх боків дуже вдалим.

За законами радянського жанру, як тільки Кобилинським був досягнутий успіх, над ним відразу починають згущуватися фарби і підніматися всяка колотнеча. Його несподівано звинувачують у розтраті державних коштів у особливо великих

розмірах. Він робив все це за своєю ініціативою, а це - проти плану Міністерства електронної промисловості колишнього СРСР. Його реально хотіли посадити у в`язницю, і цей геніальний чоловік був змушений збирати велику кількість виправдувальних документів. Він витрачав на це дуже великі сили. Конструктора врятувало те, що новина про його успіх стала надбанням світової громадськості.

На "заході" вважали, що в СРСР "скопіювали" процесор. Але, варто віддати їм належне, чесно визнавали, що радянський аналог був серйозно доопрацьований. Фактично, визнавалося, що це було не копіювання, а дійсно реінжиніринг. За кордоном так і говорили, що українцям не відмовиш у тому, що... і починають перераховувати. У INTEL такий недолік, а тут він усунутий, і такий недолік усунуто, і такий. Діапазон живлення краще. Зроблено процесор за дешевшою технологією і доступним топологічним нормам. Добре, що стали робити 2-54 базу. У американців ніжки процесора були трохи ширше, ніж у українського. Українці ж перейшли на міжнародний стандарт і стали виробляти ці процесори в пластикових корпусах. Їх тут же стала активно купувати західна Європа, адже наш процесор вийшов не просто краще, а й дешевше. Його добре купували і платили за чіпи золотом. І вже до 1980-го року на заводі "Кристал" навіть з`явилася мармурова дошка, на якій золотими літерами було написано, що завдяки А.В. Кобилинському підприємство має валютний дохід. Тоді 98 % валюти приносила заводу саме 580-та серія чіпів - поліпшених аналогів INTEL. І, звичайно ж, Альфред Кобилинський був уже виправданий і в тюрму його вже ніхто не збирався садити.

Президія АН УРСР у 1983 році нагородила Кобилинського премією імені Лебедєва.

А м. Зеленоград, комп`ютерна столиця СРСР, до того часу не продала нічого. Вони гребували українськими розробками, тому тільки купували чіпи. 580-ту серію мікросхем виробляв виключно Київський завод "Кристал".

Саме під керівництвом Кобилинського були розроблені і вироблялися три десятки ВІС, які були і восьми розрядні, і шістнадцяти розрядні і монокрістали, розробки яких були першими в нашій країні.

На жаль, монокрістали - це останнє, що встиг зробити Кобилинський. Ця 51-ша серія ВІС - фантастичний виріб, тому що її архітектура зараз живе в кожному телевізорі, в кожному

холодильнику. Спочатку це теж була розробка інженерів INTEL, вони завжди були першими. Але і в Україні були хороші технології і талановиті інженери. Українці не тупо копіювали, а робили функціональні аналоги. І сьогодні зрозуміло, що якби не розробки Кобилинського, то відставання СРСР в інформаційній сфері було б ще більшим, ніж те, до якого Україна прийшла, завдяки непродуманим рішенням Московського міністерства.

На жаль, цькування геніального конструктора не пройшли даром. У нього і так були проблеми зі здоров`ям - говорили, що він брав участь у випробуванні першої атомної бомби. У підсумку до 1990-х років він вже дуже сильно хворів і навіть не міг ходити. Друзі повезли його лікуватися за кордон, а далі інформації про нього немає.

Так що український процесор був не гірше за американського. І, ще раз відмітимо, він був саме функціональним аналогом, а не топологічним. І не зідраний один до одного, як це зробили з 86-м процесором і з 88-м. Їх реально здирали. На противагу тому, що зробив свого часу Альфред Кобилинський. І за що вся Європа розраховувалася валютою.

Автор статті бачив ці процесори Intel 8080 і його радянський аналог КР580ВМ80А в музею історії обчислювальної техніки ЕПОС та був вражений почутими історіями їх створення визначними інженерами-українцями, що і спонукало його написати цю статтю.

Вчені перетворили бактерії в карти пам'яті

Вчені навчилися перетворювати бактерії в запам'ятовуючі пристрої. Як пише журнал "Science" інформацію з "карт пам'яті" можна легко витягувати, що дозволить використовувати технологію для вдосконалення медичного моніторингу.

Всі попередні експерименти в цьому напрямку дозволяли прищепити бактеріям тільки цифрову пам'ять, тоді як групі експертів з Массачусетського технологічного інституту (США) під керівництвом Тімоті Ліу (Timothy Lu) зробили систему зберігання аналогової інформації, змінивши геном кишкової палички. Клітина здатна не тільки запам'ятовувати факт суттєвої зміни, але і фіксувати її якість: силу і тривалість того або іншого впливу.

Для запису інформації вчені винайшли технологію, яка отримала назву "геномний магнітофон". Бактерію навчили виробляти рекомбіназу - фермент, за допомогою якого можна помістити послідовність ДНК в будь-яку точку геному клітини. "Тому ми і назвали пристрій "магнітофоном" - ми можемо вирішувати, куди саме записувати сигнал", - підкреслив Лю.

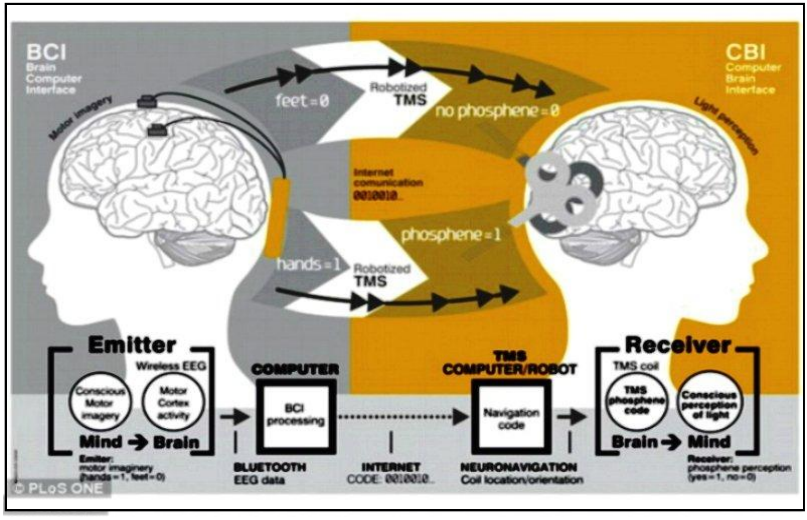
Витяг інформації залежить від місця, куди вона була поміщена. У тому випадку, якщо ДНК знаходиться в нефункціональній частині геному, його можна секвенувати. В іншому випадку, у послідовності поміщають ген резистентності тих або інших антибіотиків, а потім у потрібний момент піддають клітину впливу цих речовин. Після цього вчені складають пропорцію живих і загиблих клітин і на її основі визначають силу і тривалість сигналу, який запустив запис ДНК.

Винахід допоможе серйозно удосконалити біологічні комп'ютери. Технологія може широко застосовуватися в моніторингу змін навколишнього середовища. Використовувати її можна і в медицині: наприклад, стежити за запальними процесами в кишечнику людини.

Передавання інформації з одного мозку в інший

За допомогою енцефалограми фахівці переслали повідомлення з одного людського мозку, який був в Індії, в інший мозок, який був у Франції.

Повідомлення, яке було передано на комп'ютер, виникало у вигляді світлових спалахів, які були доступні для



бачення людиною, яка отримувала повідомлення, безпосередньо в тій послідовності, яка давала можливість перевести його назад.

Зазначена технологія дасть можливість використовувати в майбутньому комп'ютер без ЕЕГ (ЕЕГ-шолом з системою "ActiChamp" від "Brainproducts™" оснащений активними біосенсорами (до 128 каналів), які вловлюють найменші зміни електричних сигналів від мозку людини з екстремально високими швидкостями дискретизації - до 100 КГц). В даний момент описувана система потрібна для запису електричної активності мозкових нейронів, а також для переведення в двійковий код слів.

Саме дослідження йшло таким чином: один доброволець, який був в Індії, відправив іншій людині, яка була у Франції, так зване ментальне повідомлення, і це було привітання. У свою чергу, комп'ютер вітання переклав, і ці думки за допомогою електричної стимуляції були отримані другим випробуваним, у якого в мозку був спеціальний датчик.

Як кажуть фахівці, ми є свідками найпершого випадку передачі тієї чи іншої інформації з одного мозку в інший при застосуванні невеликої кількості техніки. Експерти запевняють нас, що дуже скоро людина буде взаємодіяти з комп'ютером таким же способом.

Експеримент виявився успішним за рахунок технології зчитування хвиль мозку.

Рекордний обсяг пам'яті - 185 терабайт

Японська корпорація Sony спільно з американською компанією IBM розробила компакт-касети нового покоління. Одна касета здатна зберігати рекордний обсяг даних для подібних носіїв - до 185 терабайт. Нова технологія, що використовує магнітну стрічку, дозволяє розмістити на одній касеті невеликого розміру стільки ж інформації, скільки вміщає в себе приблизно 1500 дисків "Blu-Ray" (максимальний обсяг такого диска в даний час - 128 гігабайт).

Японцям вдалося домогтися щільності в 148 гігабіт на один квадратний дюйм стрічки (близько 6,5 квадратних сантиметра) - тобто у п'ять разів більше, ніж на касетах, розроблених в 2010 році компаніями "Fujifilm" і IBM. Подібні носії інформації найчастіше використовуються великими організаціями, у яких є професійна потреба зберігати великі обсяги даних протягом тривалого часу. Повсюдно поширені жорсткі диски застосовують принцип довільного доступу до пам'яті, що робить їх використання більш зручним. Проте накопичувачі на основі магнітної стрічки вважаються найнадійнішими.

Перші стрічкові компакт-касети для масового використання були розроблені компанією "Philips" ще в 1963 році і залишалися популярними доти, поки не були витіснені компакт-дисками.

Створений перший у світі нанопроцесор

Учені Гарвардського університету спільно з інженерами компанії "MITRE Corporation" створили перший у світі нанопроцесор. Новий пристрій, названий "nanoFSM", менше нервової клітини, споживає дуже мало енергії і складається з сотень нанодротів-транзисторів, кожен з яких у 10 тис. разів тонше за людський волос, і зібраний на декількох "плитках".

У 2011 р. ця ж команда продемонструвала одну таку плитку, здатну виконувати прості логічні операції. Тепер їй вдалося об'єднати декілька плиток в один пристрій, тобто фактично створити програмований нанокомп'ютер. Це стало можливим завдяки прогресу в технологіях високоточного складання щіль-

них масивів з елементів нанорозмірної величини. Зараз таке складання робиться за принципом "знизу-вгору", тобто за допомогою угрупування окремих атомів або молекул в готовий виріб.

Саме таку технологію використовує природа для побудови живих клітин.

Розробники вважають, що технологія "nanoFSM" поступить в масове виробництво через п'ять-десять років, якраз до часу, коли звичайна електроніка досягне межі свого вдосконалення.

Перехід на наноелектроніку дозволить істотно понизити енергоспоживання, підвищити обчислювальну потужність електронних пристроїв і сприяти розвитку таких перспективних напрямів, як створення мікророботів, сенсорів, що імплантуються, нейроінтерфейсів та ін.

Новий винахід дозволить продовжити дію так званого закону Мура, згідно з яким обчислювальна потужність комп'ютерів подвоюється кожні два роки. Раніше вважалося, що із-за обмежених можливостей звичайних методів виготовлення транзисторів цей закон через декілька років перестане працювати і сучасні комп'ютери досягнуть стелі своєї продуктивності.

Створення мислячих машин

Учені серйозно стурбовані тим, що почалося створення мислячих машин, по-простому, роботів. Вони вважають, що це - крок не до прогресу, а, навпаки, до знищення людства. Професор Стівен Гокінг, один з видатних учених Великобританії, стверджує, що розвиток штучного інтелекту може покласти край людської раси. І це говорить людина, яка не може обійтися без досягнень сучасної науки: професор фізики паралізований, і для голосового спілкування з людьми використовує нову систему "Cleverbot", розроблену "Intel". Нова технологія їм вже активно використовується, озвучує його думки.

Професор Гокінг каже, що примітивні форми штучного інтелекту, розроблені до цього застосування, до цього часу були дуже корисними, але він побоюється, що ученим вдасться створити щось, що може перевершити розум людей.

Це, звичайно, нагадує сценарій гучного фільму Стенлі Кубрика 2001 року. Але для паралізованого професора це не просто гра розуму, оскільки люди не зможуть конкурувати з

штучним розумом, що і може спричинити їх загибель. У короткостроковій перспективі є побоювання, що розумні машини здатні виконувати ряд завдань, що виконуються людьми, тому скоро позбавлять їх робочих місць. І цієї теорії дотримується ряд видатних вчених.

Створення унікального носія інформації

Українські вчені проробили величезну роботу у створенні унікального носія інформації, який виготовлений із сапфіра, у вигляді оптичного диска.

Особливості такого носія полягають у тому, що він здатний зберігати інформацію протягом десятків тисяч років, в кількості 210 мегабайт інформації.

Сапфіровий оптичний диск має незвичайні фізичні властивості, які дозволяють витримувати температуру понад 200 градусів і по твердості прирівнюється до алмазу.

В даний час учені стверджують, що в світі нема жоодного подібного аналога.

Але на цьому українські вчені не зупиняються і планують створити такі ж дискі, тільки великих розмірив, максимально наближених до стандартів (12, 20-30 см носії інформації).

На думку багатьох учених і фахівців, та міжнародних стандартів у цій галузі, вважається що українські вчені зробили визначне досягнення і внесли в скарб розвитку інновацій у всьому світі. А також упевнені, що такі оптичні носії необхідні сучасному суспільству.

Створено перший у світі процесор з вуглецю

Вчені зі Стенфордського університету (США) створили перший у світі процесор, який складається з вуглецевих трубок. Новий матеріал, як вважають дослідники, незабаром зможе замінити традиційні кремнієві транзистори.

Вуглецеві нанотрубки (ВНТ) давно вважаються потенційним замінником кремнієвих транзисторів, так як вони можуть дозволити у перспективі зменшувати розміри електронних деталей, значно знизити їх енергоспоживання і обсяг тепла, які вони виділяють під час роботи. Однак до теперішнього часу

залишалося неясним, чи зможуть нанотрубки виправдати покладені на них очікування.

У ході своєї роботи вчені зробили два важливі відкриття.

По-перше, вони розробили процес виробництва ВНТ, придатних для створення електронних схем. По-друге, вони побудували ефективну мікросхему, на прикладі якої показали, що ВНТ цілком може бути використаний для обчислень.

Першою проблемою, яку треба було вирішити Стенфордським вченим, було уникнення кривизни будь-якого ступеня при створенні прямих вуглецевих нанотрубок. Суть в тому, що якщо деякі з присутніх в мікросхемі нанотрубок будуть кривими, то це призведе до помилок у роботі всієї системи. З часом вчені навчилися вирощувати нанотрубки прямими до 99,5 %.

Друга проблема полягала в тому, що не всі нанотрубки працюють як транзистори - частина з них діє як звичайний металевий провідник струму. Щоб позбутися цього ефекту, вчені спочатку вимкнули у мікросхемі всі нанотрубки, що працюють як транзистори. Потім вони подали на мікросхему напругу, яка нагріла нанотрубки - провідники до такої температури, що вони випарувалися. Це дозволило очистити мікросхему практично від усіх нанотрубок - провідників.

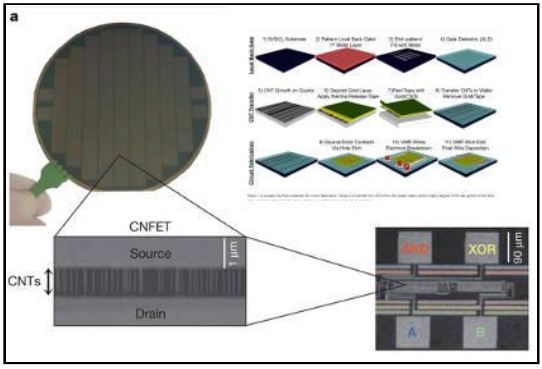
Нарешті, щоб виключити можливість появи помилок в результаті наявності кривизни у залишених 0,5 % трубок, вчені розробили спеціальний програмний алгоритм, який забезпечує справну роботу мікросхеми незалежно від наявності цього дефекту.

У результаті дослідники змогли створити процесор з 178 транзисторами, обчислювальна потужність якого виявилася порівняння з потужністю мікропроцесора Intel 4004, випущеного в 1971 р. Він зміг виконувати такі завдання, як підрахунок і сортування чисел. Вчені також продемонстрували здатність чіпа виконувати підрахунок з набору процесора MIPS Стенфордського університету.

Раніше фізики з Європи та США створили першу в світі квантову мережу, що дозволяє обмінюватися захищеною інформацією в локальній мережі.

Створено перший повноцінний комп'ютер на вуглецевих нанотрубках

Вчені зі Стенфордського університету створили прототип



першого повного за Тьюрингом комп'ютера на вуглецевих нанотрубках.

Створення прототипу стало можливим завдяки одночасному використанню двох підходів: розробці нової технології орієнтування нанотрубок на підкладці і сильному спрощенню логічної архітектури пристрою. При цьому після нанесення нанотрубок на підкладку вчені спочатку видаляли ті із них, які володіли металевими, а не напівпровідниковими властивостями, і тільки потім формували транзистори. Середній розмір останніх становив близько 8 мікрометрів.

При розробці схеми пристрою вчені звернулися до архаїчної PMOS - логіці. Вона використовувалася при створенні транзисторів переважно в середині минулого століття до того, як її замінили більш енергоефективну та на напівпровідникові пристрої КМОП. Ці схеми відрізняються насамперед тим, який струм подається на керуючий затвор транзистора і як проводиться його переключення. Рішення авторів використовувати застарілу архітектуру було пов'язано не з особливостями нанотрубок (з них можна зібрати і КМОП - процесор), а з тим, що в такому випадку виготовлення проводиться за вдвічі меншу кількість етапів, а, отже, нижча можливість помилки.

Комп'ютер на нанотрубках здійснює всього одну логічну операцію - SUBNEG, тобто віднімає одне число з іншого і у випадку негативної різниці записує його в третю клітинку. При цьому за один цикл обчислення проводяться все над одним бітом інформації. Проте, за словами авторів, процесор володіє повнотою по Тьюрингу, тобто здатний виконувати всі алгоритмічно розв'язувані завдання, на які йому просто потрібно набагато більше часу, ніж 32- або 64-бітному сучасному пристрою.

За словами Франца Кройпла з Мюнхенського технологічного інституту, наскільки масштабованою і перспективною виявиться технологія, поки не ясно. Це залежатиме від того, наскільки точно вчені зможуть керувати орієнтацією нанотрубок на

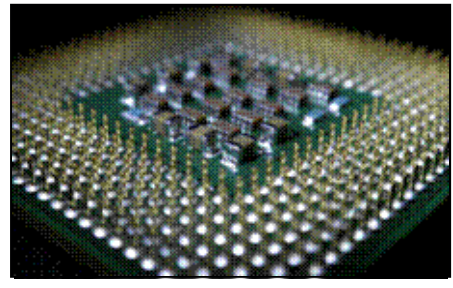
підкладці. Нещодавно вчені змогли досягти рекордної щільності укладання вуглецевих нанотрубок на підкладці, однак чи можна буде застосувати цю технологію для створення транзисторів, поки не ясно.

Як електричний струм перетворюється у комп'ютері або ноутбуку в обчислювальні дії

Для переважної більшості користувачів те, як електричний струм з розетки перетворюється у комп'ютері або ноутбуку в реальні обчислювальні дії, залишається великою загадкою. Звичайно, для того, щоб користуватися тією або іншою технікою, абсолютно не обов'язково знати, як вона влаштована.

Але, якщо розібратися з дивовижним перетворенням все-таки хочеться? Випускник технологічного інституту в Джорджії Субходжіт Чаттопадай (Shubhojit Chattopadhyay), що встиг попрацювати в компаніях "Oracle", "Intel" і "Qualcomm", спробував пояснити все "на пальцях".

Матерія складається з атомів, кожен з яких має певну кількість електронів. У Всесвіті існує ще безліч елементарних часток, але для того, щоб зрозуміти роботу комп'ютера, знань про атоми і електрони, що обертаються навколо їх ядра, цілком достатньо.



Електрони є носіями того, що називається електрикою. Щоб використати їх, людство навчилося робити транзистори, здатні зберігати або, навпаки, вивільняти електрику тоді, коли це необхідно.

Саме з їх допомогою "кодуються" базові логічні одиниці 1 і 0. Наприклад, у мікроконтролерів, призначених для управління електронними пристроями, логічні рівні для одиниці і нуля, наприклад, можуть бути рівні п'ять і нуль вольт відповідно.

З'єднавши разом вісім таких транзисторів і поставивши перші шість з них в положення нуля, а останні два в положення одиниці, можна закодувати, приміром, число 3 (у двійковій системі числення воно запишеться як 0000 0011). По числу

задіяних транзисторів такий "запис" називається 8-бітовим.

З 8 біт полягає один елемент пам'яті комп`ютера (хоча її довжина може бути і 16, і 32, і 64 біта). Сукупність безлічі блоків, що складаються з елементів пам'яті, у результаті утворює процесор і оперативну пам'ять комп'ютера.

Процесор (безпосередньо перемикає транзистори в осередках в положення нуль або один) управляється машинним кодом. Для зручності роботи з ним була розроблена так звана мова асемблера - машинно-орієнтована мова низького рівня, завдяки якому машинний код представляється в зручно для читання вигляді.

Оскільки мова асемблера також досить важка для сприйняття людиною, для спрощення роботи з ним були розроблені мови високого рівня (C,C++, та ін.). Будь-яка програма, написана на них, все одно у результаті конвертується в мову асемблера, який в реальності і управляє перемиканням транзисторів в процесорі.

Таким чином, усі комп'ютерні програми (від браузерів і до тих, що управляють діями миші) в цілому діють за однією і тією ж схемою: перетворяють дії користувача в конкретні команди на C,C++, які потім обробляються до рівня машинного коду і призводять до дії усередині процесора, тобто фактичної зміни вольт в транзисторах. Так електрика перетворюється на виконання програм.

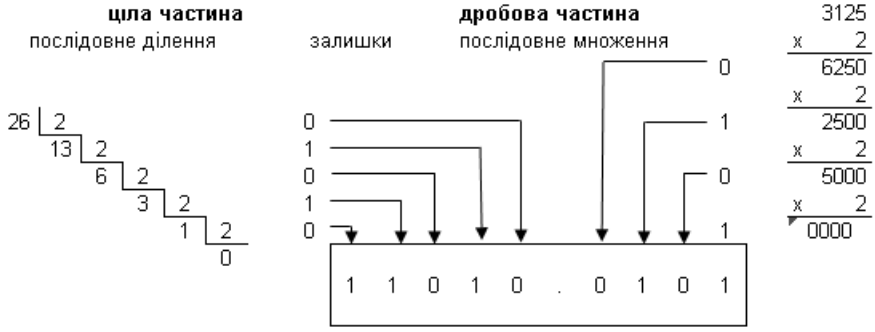
Як відмічає Субходжіт Чаттопадай, описана ним система є дуже сильно спрощеною моделлю, призначеною, в першу чергу, для загального розуміння.

"Хочу відзначити, що я спростив усе це до найпримітивнішого рівня. Насправді, я не торкнувся у своїй відповіді і одного відсотка усіх деталей... Але в цілому все так. Це саме те, що ви побачите, коли подивитеся на облаштування комп'ютера з боку", - відмітив Субходжіт Чаттопадай.

Перетворення чисел

Найчастіше необхідно переводити десяткові числа в двійкові і навпаки, що можна виконати за допомогою універсального алгоритму, який застосовується окремо для цілої і дробової частин. Переведення цілої частини десяткового числа в двійкову систему зводиться до запису в зворотному порядку залишків (0 чи 1), що одержані при діленні вихідного числа і кожної наступної частки на два.

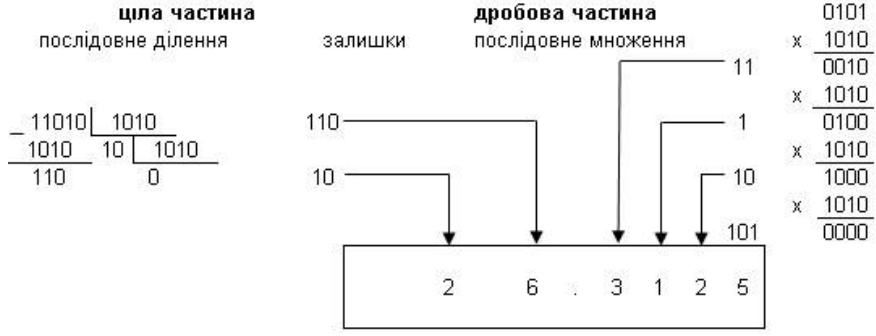
Дробову частину отримують з цілих частин (0 чи 1), при її послідовному множенні на два. Причому таке множення продовжується до тих пір, поки дробова частина не буде дорівнювати 0 або буде отримана необхідна кількість знаків після розділової коми, наприклад, 26,312510= 11010,01012



Малюнок 1. Переведення десяткового числа в двійкове

Зворотне перетворення двійкового числа в десяткове можна виконати аналогічно з тим розходженням, що ділити і множити потрібно на 10 у двійковій системі, тобто на 10102 (мал. 2). Як видно, при використанні такого алгоритму цифри десяткового еквівалента двійкового числа представляються спочатку в двійковій системі. Для кожного десяткового розряду відводяться чотири двійкових розряди (тетрада). Тоді двійково-десятковий запис числа має вид:

26,3125 = 0010 0110,0011 0001 0010 0101.



Малюнок 2. Переведення двійкового числа в десяткове

Таке представлення чисел зручне при обробці в обчислювальних машинах інформації, що характеризується великою кількістю вихідних даних і результатів у десятковій системі числення.

Легше всього переводити в двійкові числа вісімкові та шістнадцяткові числа. Для цього необхідно кожен розряд вісімкового числа представити трійкою (тріадою), а шістнадцяткового - четвіркою (тетрадою) двійкових розрядів. Наприклад:

$53278 = 101\ 011\ 010\ 111$

$2DF916 = 0010\ 1101\ 1111\ 1001$

Зворотнє переведення двійкового числа у вісімкове або шістнадцяткове виконується розбиттям його на блоки (тріади або тетради) ліворуч та праворуч від розділового символу. Відсутні розряди в крайньому лівому і правому блоках доповнюються нулями. Потім кожна тріада заміняється вісімковим, а кожна тетрада шістнадцятковим числом. Наприклад:

$1101010,11101 = 001\ 101\ 010,111\ 010 = 152,728$

$1101010,11101 = 0110\ 1010,1110\ 1000 = 5A,D816$

Вісімкове та шістнадцяткове представлення двійкових чисел використовується для більш компактного запису при програмуванні і введенні програм в обчислювальні машини. Зокрема, шістнадцяткова система зручна для представлення байта інформації (8 біт), для цього достатньо двозначного шістнадцяткового числа.

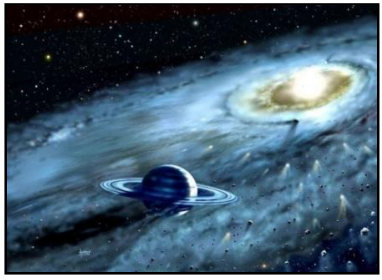
Аркуш паперу, складений навпіл 103 рази, - товщий спостережуваного Всесвіту

Якщо у вас буде досить великий аркуш паперу - і досить бажання для його складання - ви можете скласти його скільки завгодно разів. Проте для вас несподівано з`являться надзвичайні розміри товщини складеного паперу.

Наприклад: якщо ви складете його 103 рази, товщина стопки паперу перевищить розміри відомого нам Всесвіту - 93 млрд світлових років.

Як лист завтовшки в одну десяту міліметра може стати по товщині більше за Всесвіт?

Відповідь проста: При складанні навпіл паперу цей процес підпорядковується експоненціальному зрос-танню товщини (яка



дорівнює два у сто третій ступені 2^{103}).

Переходимо до проведення експерименту. Товщина середнього аркуша паперу складає 1/10 міліметра. Якщо ви ідеально складете його навпіл, його товщина подвоїться. Але ось потім речі стають по-справжньому цікавими.

Третє складання дасть вам товщину людського нігтя.

Сім складань - і ви отримаєте товщину блокнота в 128 сторінок.

10 - і товщина паперу складе приблизно ширину долоні.

23 - і ви отримаєте стопку паперу заввишки в кілометр.

30 складань виведуть вас у космос. У цей момент ваш папір матиме висоту у 100 кілометрів.

Продовжуйте складати. 42 складання доведуть вас до місяця. 51 - і ви виявитеся на Сонці.

Тепер швидко прокрутите до 81-го складання і отримаєте товщину паперу у 127,786 світлових років - це практично дорівнює діаметру Туманності Андромеди (який складає приблизно 141 тис. світлових років).

90 складань дадуть 130,8 мільйонів світлових років - це більше ніж Суперкластер Діви, який має діаметр приблизно 110 млн років. Суперкластер Діви містить в собі локальну галактичну групу, в яку входять Туманність Андромеди, наш власний Чумацький Шлях, і близько сотні інших галактик.

І нарешті, на 103 складанні ви вийдете за межі спостережуваного Всесвіту, діаметр якого за приблизними підрахунками складає 93 млрд світлових років.

Фізики виявили парадоксальне уміння електрона

Команда дослідників з Массачусетського технологічного інституту і Техніона (Ізраїльського технологічного інституту) з'ясувала, що деякі субатомні частки можуть самостійно розігнатися до швидкостей, близьких до швидкості світла. Відкриття доки є теоретичним, без експериментального підтвердження. У разі його перевірки воно може змінити

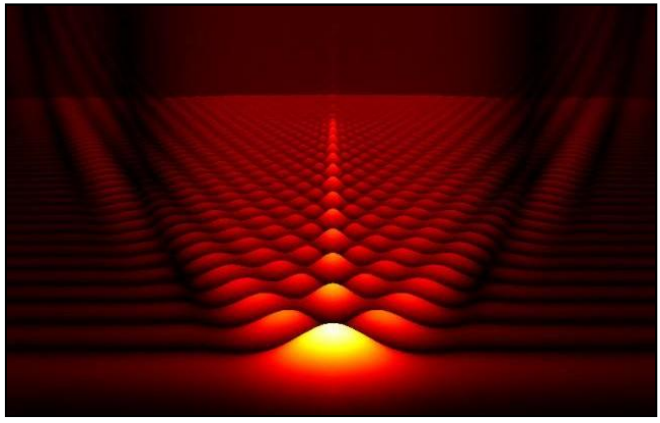
уявлення фізики про рух елементарних часток - традиційно стверджується, що прискорення вимагає дії зовнішньої сили.

Результат досліджень опирається на недавньому аналізі рівняння Дірака, яке описує відносну поведінку часток, таких як електрони, через їх хвилеву структуру. Використовуючи останню - особливість квантової механіки, при якій частки поводяться як хвилі, - команда показала, що електронам властиві незвичні і парадоксальні властивості.

Вони можуть проявлятися в частках через так звану "фазову маску", які також використовуються при створенні голограм, але в дуже маленькому масштабі. Якщо теоретична модель підтвердиться на практиці, виявиться, що частки можуть "самоприскорюватися", немов електрон потрапив в магнітне поле.

Проте, це не порушить законів фізики, пояснили учені. Частки в русі збільшуватимуться в розмірі. Ідо Камін, один з учасників команди дослідників, пояснив: "Хвилевий пакет електрона не просто прискориться, він ще і виросте. Таким чином, деяка частка його компенсуватиме (прискорення). Її означають як "хвіст" хвилевого пакету, який відкине назад, так що сумарний імпульс збережеться. Таким чином, частка розплатиться за прискорення своєї більшої частини меншою".

Наступним кроком учені мають намір протестувати теорію. За допомогою електронного мікроскопа із спеціальною фазовою маскою, яка збільшить дозвіл в тисячу разів, фізики спробують побачити само-прискорення електрона.



IV. ПОШУК ВЗАЄМОДІЇ У ВСЕСВІТІ

З чого складається Всесвіт?

Ви коли-небудь замислювалися про те, з чого складається Всесвіт?

На світі багато таємниць, про які наука досі не знає практично нічого.

Атоми, з яких, як відомо, складається буквально все на Землі, є лише маленькою частинкою складу Всесвіту. Всього п'ять відсотків. Інші ж дев'яносто п'ять - це так звана темна матерія та темна енергія. Таку містичну назву вона дістала тому, що про неї практично нічого не відомо.

Вчені-фізики багато сподівались на стандартну модель фізики елементарних часток, загалом і в цілому моделі фундаментальної матерії і сил, існуючих у Всесвіті. Поки вони бачили всі її складові: частки матерії (на зразок електронів і протонів) і чотири сили, які з ними взаємодіють.

Однією з проблем Стандартної моделі (надалі СМ) було те, що хоча вчені знали, що у часток є маса, вони не могли з'ясувати, звідки вона бралася. Спостерігаючи бозон Гіггса у 2012 році у ході експериментів на Великому адронному колайдері (надалі ВАК), остання частина головоломки під назвою Стандартна модель фізики елементарних частинок, на думку вчених, могла стати на місце. Поле Гіггса, що складається з бозонів Гіггса, дозволяє часткам отримувати масу. Це було свято для науки, і усі були задоволені результатами експериментів і відправилися вирішувати важливіші питання.

Але чомусь, останнім часом, деякі вчені звертаються до концепції (множинному всесвіту), тому варто освіжити в пам'яті її основні пункти. Уявіть, що ви - це ви, але замість того, щоб з'їсти яблуко або печиво сьогодні на сніданок, ви поїли піцу. Чи уявіть, що ви - це не ви, тому що протони працюють не так, як там, де ви, і атоми не сформувалися, і увесь Всесвіт мертвий. Чи представте що завгодно, тому що коли говоримо про множинні всесвіти, ми допускаємо нескінченне число можливостей. Це хороша ідея, але вона часто піддається критиці з боку фізиків-скептиків.

Давайте поговоримо про те, як множинний всесвіт отримав популярність - і чому вона не популярна серед деяких учених, які стверджують, що це більшою мірою філософія, ніж наука. Хоча Стандартна модель відмінно працює для всього, що ми спостерігаємо, в ній зяють величезні діри. Саме у спробах залатати ці діри учені натрапляють на думки про m-Всесвіт. Давайте поглянемо на ці пропуски в Стандартній моделі, щоб зрозуміти, чим може допомогти ідея множинних всесвітів. Є декілька серйозних питань, на які Стандартна модель не відповідає. Наприклад, як гравітація вписується в Стандартну модель і як можна об'єднати три інших фундаментальних взаємодії в одну модель. Всесвіт здебільшого складається з темної матерії і енергії, яких вчені ніколи не спостерігали і поняття не мають (правда з'являються повідомлення, що є деякий невидимий вид матерії, яка не взаємодіє зі світлом, а тільки з гравітаційною силою. Речовина, яка дістала назву "Темна матерія" за свою загадковість, як вважають, складає, щонайменше, 85 % матерії у Всесвіті. Учені упіймали нетипове випромінювання фотона у рентгенівських променях, що йдуть з космосу, і стверджують, що це може бути свідоцтвом існування частки темної матерії). Хоча вчені спостерігали бозон Гіггса на Великому адронному колайдері, його маса нічим не примітна. Він мав бути неймовірно великим, але цього не сталося. Тепер ви і я - якщо ви, звичайно, не всесвітньо відомий фізик -

напевно, думаємо, "перший млинець грудкою, схоже Стандартна модель не зовсім стандартна і не зовсім модель. Давайте повернемося до креслярської дошки і створимо альтернативну Стандартну модель, яка все пояснить".

Але тут не варто забувати, що Стандартна модель здебільшого підтверджена; іншими словами, все, що передбачила Стандартна модель, вчені спостерігали. Відмовлятися від Стандартної моделі не потрібно: бажано просто розібратися у фізиці, яку вона не пояснює.

Ми живемо в цікавий час, оскільки намагаємося заглянути за межі Стандартної моделі, у тому числі і завдяки Великому адронному колайдеру. Він працює, зіштовхуючи протони на неймовірних швидкостях - майже на швидкості світла (тому і називається прискорювачем часток). Коли протони стикаються, відбувається m-масштабний Великий вибух, який відтворює умови, які були на самому початку Всесвіту. Вчені можуть вивчити уламки, які вилітають з-під протонів, що стикаються, намагаючись знайти які-небудь частки, які можуть вивести за межі Стандартної моделі. Допомогти вченим відповісти на питання, на які ця модель не відповідає.

Виходить, вчені повинні сказати "спасибі" Великому адронному колайдеру за те, що він забезпечив благодатний час для фізики часток. Але деякі учені вважають, що дякувати ВАКу нема за що. Тому що після Гіггса він не знайшов нічого. А це не дуже добре, бо одною з хороших ідей - закрити проломи в Стандартній моделі, була ідея супер-симетрії.

Якщо коротко, супер-симетрія стверджує, що для кожної відомої частки, з її зарядом і масою, існує доки не бачений супер-партнер, який буде значно важчий.

Суперсиметрія пропонує елегантне і природне рішення для цілої низки запитань, пов'язаних із Стандартною моделлю. Вона пропонує реального кандидата на темну матерію (у формі супер-партнера), пояснює розбіжності у масах і навіть може об'єднати три фундаментальні взаємодії в одну високу енергію. На жаль, ВАК доки не виявив жодного супер-партнера, хоча вже повинен був - в межах маси Гіггса. Крім того, ніяких доказів супер-симетрії у нас теж доки немає.

І тут на сцену виходить теорія множинних всесвітів. Це ще одне розширення Стандартної моделі, яке прагне пояснити деякі питання, на які не дає відповіді СМ. І вона суперечлива. По суті, ідея мультивсесвіту (і таких ідей багато) стверджує, що

в космосі є не лише один Всесвіт. Хоча речі працюють, як є в нашому маленькому кутку, немає ніяких гарантій, що це константа, природний порядок, який охоплює усю Фізику з великої літери Ф.

Ідеї мультивсесвіту набули різних форм. Можливо, ми живемо у всесвіті, який знаходиться у всесвіті, який теж знаходиться в іншому всесвіті, і так до безкінечності. Можливо, ми живемо у всесвіті-кишеньці на нескінченному полі всесвітів. Можливо, ми живемо у всесвіті всесвітів, де може статися що завгодно, тому що на кожну можливість є свій власний всесвіт. У будь-якому контексті, мультивсесвіт включатиме важливий пункт: ми - випадковість. Наш Всесвіт не був спеціально налаштований на потрібні константи, які дозволили нам і усьому сущому мати місце. Ми - просто статистична вірогідність того, що в нескінченному числі всесвіту напевно з'явиться схожий на наш, частки сформуються в атоми, молекули, траву, повітря, зірки і людей.

Дуже багато фізиків не готові погодитися з цією ідеєю. Навіщо вивчати Всесвіт, в якому нічого відкривати? Якщо це просто набір статистичних збігів - що наш світ працює як є - навіщо намагатися з'ясувати, яка енергія об'єднає сили? Це просто число. Але окрім цього, деякі фізики сходяться на думці, що ця теорія абсолютно безглузда, тому що її не можна ні довести, ні спростувати.

Звичайно, наука часто ґрунтовна на серйозних питаннях, які не завжди легко перевірити, і це абсолютно справедливо. Ми не можемо просто виводити ідеї, на фактах, інакше ніколи б не було іскри творчості, яка виводила б нас за межі вже відомого. Але фізики все ж покладаються на гіпотези, які можна перевірити, усе інше вважаючи філософією.

Але що дійсно засмучує деяких фізиків у множинних всесвітах і інших теорій, що їх не можно перевиріти, на зразок струнної, бо у нас немає жодних шансів побачити інші виміри (або відчути, або почути). Якщо ми не можемо їх перевірити, вони ніколи не вийдуть за рамки теорії, за рамки бесіди за вечерею на тему "що, якщо".

Звичайно, багато наукових теорій не були такими, що легко перевіряються із самого початку. Проблема з мультивсесвітом така, що вона примушує нас припинити дивитися на речі, які ми бачимо, і спробувати побачити те, що ми не бачимо. Проте спроби розкрити таємницю спостережуваних речей, і з цим

багато хто погодиться, куди важливіші, ніж гонитва за гіпотетичними речами, які ми ніколи не торкнемося.

Особливо на тлі того, що космос абсолютно точно знає, що робить. З точки зору фізики є кілька дуже привабливих, багатообіцяючих теорій, з яких починається відповідь на питання вище, однак ми не знаємо і можливо не дізнаємося, яка з них права. Можливо, Всесвіт народився з нестабільного, за своєю суттю, "нічого". Ми вже знаємо, що порожнеча насправді не порожня, у ній спонтанно народжується і помирає матерія і енергія, хоча б у вигляді квантових флуктуацій. Наш всесвіт не єдиний у своєму роді, з практично нескінченного Всесвіту. Можливо, все це лише проекція, гра, віртуальність. Багато в чому наше незнання зводиться до того, що ми все ще чекаємо наступного покоління космічних вимірів, які підтвердять або спростують новітні теорії, також нам потрібні більш гнучкі і всеосяжні теорії, а не просто математична елегантність. Загалом, ми не знаємо, чому все це існує і взагалі відбувається. Зазвичай "чому" існує завжди.

Великі проблеми говорять про ще більші проблеми. Звичайна матерія, з якої зроблені ми, планети, зірки і бутерброди з ковбасою, становить близько 5 % від всієї матерії, яка наповнює Всесвіт. І ми знаємо це, тому що на великих масштабах космічний матеріал рухається швидше, ніж варто було б, а галактики ведуть себе так, ніби ними керує величезна маса

невидимих нам часток. І ми не маємо жодного уявлення про те, що це за частинки. Це погано, але ще гірша справа з темною енергією. Щось змушує Всесвіт розширюватися все швидше і швидше. Так бути не повинно. У період до 5 або 6 мільярдів років тому, після Великого Вибуху, розширення всесвіту було стабільним. Але щось втрутилося, якийсь невидимий компонент, щось на зразок щільної енергії вакууму, яка наповнює простір і міру його зростання. Що це? Ми не знаємо. У нас є багато припущень, що в принципі непогано.

Незважаючи на масу наукових досліджень, що проводяться, і деяку кількість наявних непрямих доказів, невловима темна матерія продовжує успішно "ухилятися" від безпосереднього виявлення, її існування так і продовжує бути усього лише гіпотезою, що не має прямих доказів. Але майже 95 % маси матерії Всесвіту продовжують залишатися "без вісті зниклими" і темна матерія та темна енергія є головним кандидатом на пояснення деяких з тих загадкових речей, які учені спостерігають у світі, що оточує нас. А нещодавно дослідники з Саутгемптонського університету (Англія) висунули нову теоретичну пропозицію про легкі частки темної матерії, існування яких може пояснити деякі пов'язані з цим таємниці.

Деякі з фізиків упевнені в існуванні темної матерії завдяки наявності досить великої кількості непрямих доказів, зібраних за останні роки. Як доказ фігурують ефекти гравітаційного заломлення світла, коли промені світла згинаються, проходячи повз надмасивні космічні об'єкти, деякі особливості характеристик космічного мікрохвильового фонового випромінювання і багато що інше. Хоча це усе не вказує безпосередньо на темну матерію, її існування служить найбільш відповідним поясненням спостережуваним речам.

Учені припускають, що частки темної матерії мають дуже велику масу, яка порівняння з масою атомів деяких важких елементів. Ідея існування легших часток темної матерії вважалася маловірогідною із-за деяких особливостей спостережуваних астрофізичних ефектів і характеристик потоків космічних часток.

Проте, коли дослідники з Саутгемптонського університету, фізики, що спеціалізуються в різних областях, почали спільну роботу в області вивчення темної матерії, вони з'ясували, що якщо темна матерія все ж існує, то її частки можуть бути і не такими масивними, як передбачалося раніше. "У своїй роботі ми

об'єднали результати досліджень з абсолютно різних галузей фізики. Спостережень за космосом в рентгенівському діапазоні, класичної фізики елементарних часток і експериментальної квантової оптики" - розповідає доктор Джеймс Бейтман (Doctor James Bateman), - "Наші легкі частки-кандидати є божевільною ідеєю, проте, не існує ніяких результатів експериментів і спостережень, які виключають факт існування таких часток. Темна матерія є однією з найголовніших невирішених загадок сучасності, і ми сподіваємося, що наша пропозиція дозволить деталізувати теорію часток темної матерії і створити під цією теорією необхідну експериментальну базу".

Теоретична частка, яка відповідає новій гіпотезі, повинна мати масу ($1{,}78266184 \cdot 10^{-34}$ кілограми), що приблизно дорівнює 0,02 % від маси електрона. Ця теоретична елементарна частка, що не має доки назви, в силу своїх властивостей не взаємодіє зі світлом і практично не взаємодіє з частками нормальної матерії. На відміну від інших часток-кандидатів темної матерії, нова теоретична частка може практично безперешкодно проходити через нормальну матерію із-за своїх малих розмірів і маси.

На таких припущеннях, учені вважають, що виявлення цих часток за допомогою яких-небудь інструментів на Землі є практично безнадійною справою. Єдиним місцем, де можна спробувати виявити такі частки, являється космос, а допомогти в цій справі повинен пристрій, що називається макроскопічним квантовим резонатором (Macroscopic Quantum Resonator, MAQRO), за допомогою якого можна досліджувати деякі явища і їх параметри з області квантової фізики. Спостерігаючи, приміром, декогеренцію (процес порушення зчеплення) і взаємодією квантово-механічної системи з довкіллям, за допомогою безповоротного, з точки зору термодинаміки процесу, стану квантової суперпозиції макроскопічних об'єктів.

У експерименті MAQRO має бути використаний надглибокий вакуум космічного простору і наднизькі температури, що панують в глибинах космосу. Поміщена в такі умови оптична пастка утримуватиме досить масивні частки, на яких буде робитися дослідження стану квантової суперпозиції. Нова легка частка темної матерії може розглядатися як n-частка по відношенню до спостережуваної квантової частки, її вплив на квантовий стан спостережуваної частки буде незначним, але, проте, досить відчутним на рівні "крихких" явищ квантового

світу.

Учені вважають, що легкі частки темної матерії мають бути частиною потоків цієї матерії, циркулюючої в космосі. Переміщення цих потоків часток, що мають малу масу, повинно спричинити незначні зміни в положенні спостережуваної квантової частки. Якщо такі зміни положення частки, які спричинять збільшення ефекту квантової декогеренції, будуть виявлені, то це послужить першим прямим доказом існування темної матерії і дозволять з'ясувати деякі характеристики її часток.

"Усі експерименти, що проводяться нині, пов'язані з існуванням темної матерії, не дають ніяких однозначних результатів. Навіть у надрах Великого адронного колайдера не було знайдено ознак існування "іншої" фізики. Цілком імовірно, що в усіх цих експериментах, ми ведемо пошуки трохи не там, де це треба. Наші дослідження можуть стати підказкою, куди нам потрібно рухатися в подальших пошуках темної матерії, - розповідає доктор Олександр Мерл (Doctor Alexander Merle). - Все більше учених-фізиків починають схилятися у бік нашої точки зору і наша теорія все більше стає сильним конкурентом для інших теорій, існуючих в цій галузі фізики".

Це питання неймовірно цікаве вже тим, що події можна припускати і розташовувати незалежно від відповіді.

Одно з останніх досліджень, можливо, свідчить про те, що час повільно і поступово зникає з нашого Всесвіту і одного прекрасного дня випарується зовсім. Нова радикальна теорія може пояснити космологічну загадку, яка морочила голову ученим впродовж багатьох років.

Раніше вчені вимірювали світло далеких зірок, які вибухнули щоб показати, що Всесвіт розширюється, і темп цього розширення постійно росте. Учені припустили, що ці найновіші зірки розлітаються на частини швидше, ніж старіє Всесвіт. Фізики також зробили висновок, що деяка анти гравітаційна сила повинна розводити галактики в сторони, і стали називати

цю невідому силу "темною енергією".

Ідея того, що сам час може зникнути через мільярди років - і все зупиниться - була запропонована ще у 2009 році професорами Хосе Сеновілья, Марком Марсом і Раулем Віра з Баскського університету, Більбао, і Університету Саламанки, Іспанія.

Наслідком цього кардинального руху самого часу до кінця є альтернативне пояснення "темної енергії" - таємничої анти гравітаційної сили, яка була запропонована для пояснення деяких космічних явищ.

Проте до цього дня ніхто не знає, чим є темна енергія насправді і звідки береться. Професор Сеновілья і його колеги запропонували неймовірну альтернативу. Учені запропонували виключити таке поняття, як темна енергія, взагалі і ще раз переглянути наші погляди. На думку Сеновільї, ми обманюємо самі себе, думаючи, що Всесвіт розширюється, коли насправді цей час сповільнюється. На побутовому повсякденному рівні це уповільнення буде непомітне. Але якщо відстежувати хід Всесвіту протягом мільярдів років, у космічних масштабах все стане очевидно. Ця зміна буде нескінченно повільною з людської точки зору, але з точки зору космології, у силах якої вивчати світло древніх сонць, що світили мільярди років назад, його можна з легкістю виміряти.

Пропозиція групи учених, опублікована в журналі "Physical Review", виключає темну енергію, як вигадку. Замість цього Сеновілья пояснює появу прискорення поступового уповільненням самого часу.

"Ми не говоримо, що розширення Всесвіту саме по собі є ілюзією, - пояснює фізик. - Ми вважаємо, що ілюзією може бути прискорення цього розширення - це, у свою чергу, не відміняє наявність розширення, яке для нас, нарощує свій темп".

Якщо час поступово сповільнюється, "а ми наївно продовжуємо використовувати свої рівняння для визначення змін швидкості розширення відносно звичайного плину часу, то проста модель, продемонстрована в нашій роботі, показує ефективне прискорення цього розширення".

Нині астрономи можуть визначити швидкість розширення Всесвіту, використовуючи так званий метод "червоного зміщення". У основі цієї техніки лежить розуміння того, що зірки, які рухаються від нас, червоніше за тих, що рухаються в

нашому напрямі. Учені шукають найновіші методи, які б стали еталоном в цьому плані. Проте точність цих вимірів припускає інваріантність часу по усьому Всесвіту. Якщо час сповільнюється, згідно нової теорії, наш один тимчасовий вимір повільно перетворюється на новий просторовий вимір. Таким чином, далекі древні зірки, за якими спостерігають космологи, здаються такими, що прискорюються.

"Наші розрахунки показують, що ми можемо подумати, ніби розширення всесвіту прискорюється", - говорить Сеновілья. У основі теорії лежить один з варіантів теорії суперструн, згідно з якою наш Всесвіт обмежений поверхнею мембрани, або брани, (коли дві мембрани, або брани, що лежать за межами наших вимірів, стикаються між собою) плаваючи у багатовимірному просторі. Через мільярди років час взагалі перестане бути часом. "Тоді все замерзне, немов знімок одного моменту, назавжди. Нашої планети на той час вже не буде".

Незважаючи на усю свою радикальність і безпрецедентність, ці ідеї не залишаються без підтримки. Гері Гіббонс, космолог з Кембриджського Університету, говорить, що у такої концепції є свої плюси. "Ми вважаємо, що час з'явився в процесі Великого Вибуху, і якщо час може з'являтися, означає він може і зникати - це усього лише зворотний ефект".

У 2011 році учені з Науково-дослідного центру Біста в Птуй (Словенія), припустили, що ньютонівська ідея часу як абсолютної величини, існує сам по собі, так само як і припущення, що час - це четвертий вимір простору-часу - невірні. Вони запропонували замінити ці поняття часу таким, що більше відповідає нашому фізичному світу: час як кількісний порядок змін.

У двох статтях, опублікованих в "Physics Essays", Амрит Сорлі, Давид Фіскалетті і Дюза Клінар зробили спробу пояснити, що те, що ми маємо на увазі під часом, насправді є абсолютною фізичною величиною, що грає роль незалежної змінної (час, t, часто є віссю X в системі координат, фізичної системи, що демонструє еволюцію). Але, як відмічають учені, ми ніколи не вимірюємо t. Ми вимірюємо частоту і швидкість об'єкту. Саме по собі час є суто математичною величиною і не існує фізично.

Ця точка зору означає не те, що час не існує, а то, що час має більше спільного з простором, ніж з ідеєю абсолютного часу. Таким чином, хоча чотиривимірний простір-час, як

частенько припускають, складається з трьох вимірів простору і одного виміру часу, погляд учених припускає, що було б коректніше представляти простір-час у вигляді чотирьох вимірів простору. Іншими словами, Всесвіт "передчасний".

"Простір Мінковського - не три виміри плюс час, а чотири виміри - писали учені. Точка зору, згідно якої час представлений фізичною суттю, в якій відбуваються матеріальні зміни, замінюється зручнішою точкою зору, в якій час буде просто числовим порядком матеріальної зміни. Цей погляд краще відповідає фізичному світу і краще пояснює миттєві фізичні явища: гравітацію, електростатичну взаємодію, передачу інформації в ході експерименту та ін."

"Ідея того, що час є четвертим виміром простору, не принесла особливого прогресу фізиці і знаходиться в протиріччі з формалізмом спеціальної теорії відносності. Зараз ми розробляємо формалізм тривимірного квантового простору на основі робіт Планка. Схоже на те, що Всесвіт тривимірний на макро - і мікрорівнях в планковських об'ємах ($h = 6{,}62606 \cdot 10^{-34}$ Дж·с). У такому тривимірному просторі немає "скорочення довжини", немає "уповільнення часу". А що є, так це швидкість матеріальних змін, яка "відносна" в ейнштейнівському сенсі".

Учені наводять приклад цієї концепції часу, зображуючи фотон, який переміщається між двома точками в просторі. Простір між ними повністю складається з планківських довжин, тобто з найдрібніших дистанцій, які може здолати фотон у момент часу. Коли фотон переміщається на планківську довжину, він описується, як пересуваємий виключно у просторі і не в абсолютному часі. Фотон можна розглядати у русі з точки 1 у точку 2, і його позиція в точці 1 - це "перед" позицією у точці 2, у буквальному розумінні, оскільки цифра 1 йде перед цифрою 2 в числовому ряду. Числовий порядок не еквівалентний тимчасовому порядку, тобто цифра 1 в часі не існує перед цифрою 2, тільки чисельно.

Без використання часу як четвертого виміру простору-часу, фізичний світ можна було б описати точніше. Як відмічав фізик Енріко Праті в недавньому дослідженні, гамільтонова динаміка (рівняння в класичній механіці) украй чітко визначається без поняття абсолютного часу.

Інші учені відмічали, що математична модель простору-часу не відповідає фізичній реальності, і запропонували використати позачасовий "стан простору", який забезпечив би точніші рамки.

Також учені відмічали фальсифікацію двох понять часу. Приміром, поняття часу як четвертого виміру простору - як фундаментальну фізичну ємність, в якій відбувається експеримент, - може бути сфальсифіковано експериментом, в якому час не існує.

"Теорія абсолютного часу Ньютона не фальсифікована; ви не можете довести її або спростувати - ви повинні повірити їй, - говорить Амрит Сорлі.. - Теорія часу як четвертого виміру простору фальсифікована, і своєю останньою роботою ми показали, що вірогідність такої фальсифікації дуже висока. Експериментальні дані показують, що час - це те, що ми вимірюємо годинами. А годинами ми вимірюємо чисельний порядок матеріальних змін, тобто рух у просторі".

На додаток до забезпечення точнішого опису природи фізичної реальності, поняття часу як кількісного порядку змін може нагадати парадокс Зенона "Ахіллес і черепаха". У цьому парадоксі Ахіллес намагається наздогнати черепаху у бігу наввипередки. Але хоча Ахіллес може бігти в 10 разів швидше за черепаху, він ніколи не обжене черепаху, тому що всякий раз, коли Ахіллес пробігає певну відстань, черепаха проходить одну десяту цієї відстані. Таким чином, коли б Ахіллес не досягав пункту, в якому була черепаха, вона все одно буде трохи попереду. Хоча висновок, що Ахіллес ніколи не зможе обігнати черепаху, очевидно неправдивий, є багато інших пояснень цього парадоксу.

Парадокс можна дозволити, якщо перевизначити швидкість,

так що швидкість обох бігунів визначатиметься чисельним порядком їх рухів, а не переміщенням і напрямом в часі. З цієї точки зору Ахіллес і черепаха рухатимуться тільки через простір, і Ахіллес точно обжене суперника в просторі, хоча і не в абсолютному часі.

Деякі з останніх досліджень поставили під питання теорію, що мозок представляє час як внутрішній "годинник", що випускає "нейронні цоки", і припустили, що мозок представляє час у вигляді просторового розподілу, реєструючи активацію різних нейронних вузлів. Хоча ми сприймаємо події, які траплялися у минулому, сьогоденні або в майбутньому, ці поняття можуть бути просто частиною психологічних рамок, в яких ми випробовуємо матеріальні зміни в просторі.

У будь-якому випадку, якщо цю теорію і можна розглянути математично (у вигляді вирішення проблеми стріли часу), залишається ще одне питання без відповіді: що таке час?.

Ми не можемо зупинити час. Навіть у пробці на дорозі, коли час, здається, завмирає і зупиняється. Економія світла в денний час теж не допомагає, час неминуче прагне вперед. Чому не назад? Чому ми пам'ятаємо минуле, а не майбутнє? Фізики вважають, що відповідь на це глибоке і складне питання може ховатися в добре знайомій нам усім гравітації.

Основні закони фізики абсолютно не хвилює, в якому напрямі рухається час. Приміром, правила, які регулюють орбіти планет, працюють незалежно від того, рухаєтеся ви в часі вперед або назад. Ви можете проглянути рухи в Сонячній системі в зворотному порядку і вони виглядатимуть абсолютно нормально, не порушуючи жоден із законів фізики. Що ж відрізняє майбутнє від минулого?

"Проблема стріли часу завжди хвилювала людей", - говорить Флавіо Меркаті з Інститута теоретичної фізики Периметр (м. Уотерлу, Канада).

Більшість людей, які замислюються про стрілу часу, говорять, що вона визначається ентропією, кількістю безладу (хаосу) в системі, будь то миска з кашею або Всесвіт. Згідно з другим законом термодинаміки, загальна ентропія замкнутої

системи завжди росте. Поки ентропія росте, час рухається в тому ж напрямі.

Коли кубик льоду у вашій склянці тане і розбавляє ваші віскі з колою, наприклад, ентропія росте. Коли ви розбиваєте яйце, ентропія росте. Обидва приклади незворотні: ви не можете заморозити кубик льоду в склянці з теплою колою або зібрати яйце наново. Послідовність подій - а значить і час - рухається тільки в одному напрямі.

Якщо стріла часу йде за зростанням ентропії, і якщо ентропія у Всесвіті завжди зростає, значить, в якийсь момент у минулому ентропія мала бути низькою. Тут і народжується загадка: чому ентропія Всесвіту на початку була низькою?

На думку Меркаті і його колег, не було ніякого особливого початкового стану взагалі. Замість цього, стан, який вказав часу рухатися вперед, з'явився природним чином у Всесвіті під диктування гравітації. Цей аргумент учені розкрили в нещодавно опублікованій роботі у "Physical Review Letters".

Для перевірки своєї ідеї учені змоделювали Всесвіт у вигляді зборів тисячі часток, які взаємодіють один з одним тільки за допомогою гравітації і є галактиками і зірками, плаваючими в космосі.

Учені виявили, що незалежно від стартових позицій і швидкостей в якомусь моменті частки неминуче опиняються згрупованими разом в кулю, перш ніж знову розсипатися. Цей момент можна назвати еквівалентним Великому Вибуху, коли увесь всесвіт стискається в нескінченно малу точку.

Замість того щоб використати ентропію, учені описують свою систему з використанням величини, яку самі називають "заплутаністю" (complexity), визначувану як грубе відношення відстані між двома частками, які знаходяться далі один від одного, ніж від інших, до відстані між двома найближчими частками. Коли усі частки злипаються воєдино, заплутаність знаходиться в найменшому значенні.

Ключова ідея в усьому цьому, як пояснює Меркаті, така: цей момент найменшої заплутаності виникає природним чином з групи гравітаційно взаємодіючих часток - ніяких особливих умов не потрібно. Заплутаність збільшується у міру того, як частки розходяться, представляючи одночасно і розширення Всесвіту, і рух часу вперед.

Якщо цього недостатньо, події, які мали місце до того, як групувалися частки, - тобто до Великого Вибуху - рухалися в

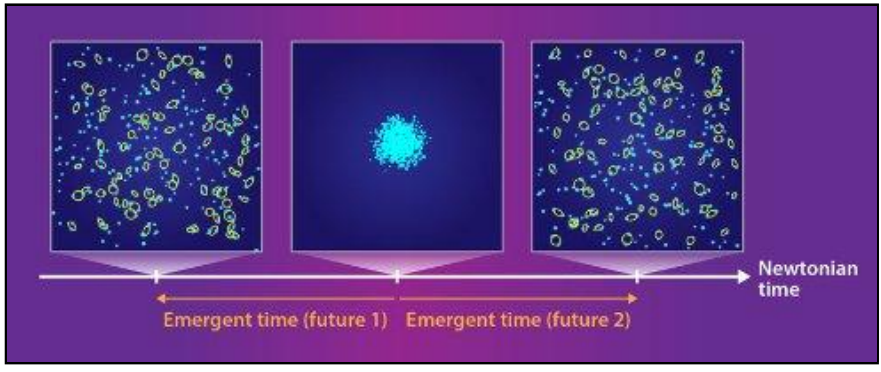
другому напрямі часу. Якщо ви програєте події з цієї миті назад, частки поступово розлетяться із скупчення. Оскільки в цьому зворотному напрямі заплутаність зростає, ця друга стріла часу теж буде вказувати в минуле. Яке, виходячи з другого напряму часу, буде насправді "майбутнім" іншому всесвіту, який існує по той бік Великого Вибуху. Дуже заплутано, погодьтеся.

Ця ідея схожа на ту, що 10 років тому запропонували фізики Шон Керрол і Дженніфер Чен з Каліфорнійського технологічного інституту. Вони зв'язали стрілу часу з ідеями, що описують інфляцію, різке і швидке розширення Всесвіту, яке сталося відразу після Великого Вибуху.

"Що цікаво в цій ідеї, це те, що вона цілком логічно пов'язана з нами, - говорив Керрол, описуючи свою роботу застосовано до стріли часу. - Можливо, причина того, що ми пам'ятаємо вчорашній день і не пам'ятаємо завтрашній, полягає в умовах, пов'язаних з Великим Вибухом".

Зв'язок напряму часу з простою системою з класичної фізики відносно новий, говорить фізик Стів Карліп з Каліфорнійського університету в Дейвісі. Нове в цьому - відмовитися від ентропії на користь ідеї заплутаності. Проблема ентропії в тому, що вона визначається в термінах енергії і температури, які вимірюються за допомогою зовнішнього механізму на зразок термометра. У випадку зі всесвітом немає ніякого зовнішнього механізму, тому вам потрібна величина, яка не спирається ні на одну з одиниць виміру. Заплутаність, на відміну від цього, є безрозмірним відношенням і відповідає усім вимогам.

Це не означає, що від ентропії треба відмовитися зовсім. Наш повсякденний досвід - на зразок вашого прохолодного



лимонаду - покладається на ентропію. Але при розгляді питання часу в космічних масштабах треба оперувати терміном заплутаності, а не ентропії.

Одним з основних обмежень цієї моделі є те, що вона виключно зроблена на базі класичної фізики, повністю ігноруючи квантову механіку. Також вона не включає загальну теорію відносності Ейнштейна. У ній немає темної енергії або чогось ще, що треба для створення точної моделі Всесвіту. Але дослідники думають про те, як включити реалістичнішу фізику в модель, що згодом могло б дати можливість зробити можливість перевірити прогнози.

"Для мене великою проблемою є те, що існує велика кількість різних фізичних стріл часу", - говорить Карліп. - Прямий напрям часу найчастіше проявляє себе, абсолютно не підключаючи гравітацію. Приміром, світло завжди випромінюється від лампи - і ніколи у напрямку до неї. Радіоактивні ізотопи розпадаються на легші атоми, ніколи навпаки. Чому тоді стріла часу, що з'явилася з гравітації, підштовхує інші стріли часу в тому ж напрямі? Це велике питання, яке залишається відкритим. Думаю, поки ні у кого немає хорошої відповіді на це питання."

Згадаємо про ще вічну проблему. Ми часто пишемо про розвиток штучного інтелекту (або про жалюгідні його спроби встати на ноги). Зрештою, спроба створити штучний інтелект - це спроба зрозуміти самих себе. Тому що для того, щоб створити щось штучне, потрібно знати, як працює оригінал. Хоча наші машини пройшли довгий шлях, досі незрозуміло, чи зможуть сервіси типу пошукача "YouTube" або іншої гучної назви працювати так само, як поява ідей в наших головах. Чи зможе машина думати взагалі? - ось питання.

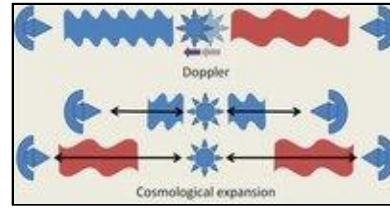
Є маса всякого, чого ми не знаємо - набагато більше, ніж прикладів в цій статті. Але впадати в зневіру не варто, а незнання не є силою. Зрештою, спрага відкривати і прагнення думати запустило маховик науки. Всесвіт - найскладніша загадка в історії людства. Можливо, пройдуть ще сотні, тисячі років, а ми так нічого і не дізнаємося.

Галактики поза сферою Габбла віддаляються від нас швидше світла

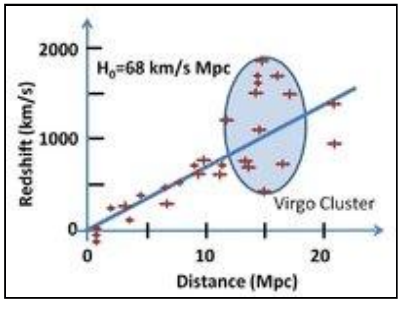
Космологи є інтелектуальними мандрівниками у часі. Озираючись через мільярди років, ці вчені можуть, в дивовиж-

них подробицях, простежити еволюцію Всесвіту. 13.8 мільярдів років тому стався великий вибух. Часткою секунди пізніше, молодий Всесвіт почав розширюватися в геометричній прогресії, за неймовірно короткий проміжок часу, це явище називається інфляцією. Протягом наступних періодів, наш космос розширився до таких величезних розмірів, що ми більше не можемо побачити іншу його сторону.

Але як це може бути? Якщо швидкість світла є межею косміч-ної швидкості, і якщо це можливо, то можуть бути регіони простору і часу, чиї фотони будуть назавжди за межами нашої досяжності? Та навіть якщо і є, звідки ми знаємо, що вони існують взагалі? Як і все інше у фізиці, все можливо.



Наш Всесвіт прагне існувати в мінімальному енергетичному стані. Але вважається, що 10^{-36} с після Великого вибуху, космос продовжив своє розширення. Через хвилину, Всесвіт мав розбухнути у 1050 разів. З цього часу наш Всесвіт продовжує розширюватися, але набагато повільнішими темпами. Вчені мають докази цього розширення в світлі від далеких об'єктів. Якщо фотони, що випускаються зіркою або галактикою поширюються по всьому Всесвіту, розширення простору змушує їх втрачати енергію. Після того, як фотони досягають спостерігача, їх довжина хвиль зсувається ближче до червоного кольору відповідно до відстані, яку вони пройшли.

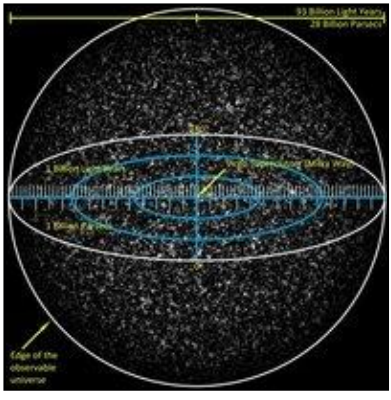


Тому космологи вважають червоний зсув, функцією відстані у просторі і часі. Світло від цих далеких об'єктів подорожувало так довго, що, коли вчені, нарешті, його побачили, то вони побачили

його, яким воно було мільярди років тому.

Червоний спектр світла дозволяє вченим бачити галактики, які існували в далекому минулому, але вчені не могли бачити всі події, які відбулися в нашому Всесвіті у ході його історії. Тому що наш космос розширюється, світло від деяких об'єктів просто занадто далеко від нас, щоб його коли-небудь побачити.

Фізичні межі, зокрема, шматок навколишнього простору-часу можна називати Обсягом Габбла. Тут, на Землі, вчені визначають об'єм Габбла, вимірюючи те, що називається постійною Габбла, значення, якому очевидний спад швидкості віддалених об'єктів, через їх червоне зміщення. Вперше він був розрахований у 1929 р., коли Едвін Габбл виявив, що далекі галактики, віддаляються від нас за курсом, який був пропорційний червоному зміщенню їх світла. Розділивши швидкість світла, на постійну Габбла, отримують обсяг Габбла. Це сферичний міхур, що знаходиться у регіоні, де всі об'єкти відійшли від центрального спостерігача зі швидкістю менше ніж швидкість світла. Відповідно, всі об'єкти за межами обсягу Габбла відійшли від центрального спостерігача швидше, ніж швидкість світла.



Відповідь має відношення різниці між спеціальною теорію відносності і загальною теорію відносності. Спеціальна теорія відносності вимагає те, що називається "інерційні системи відліку" - простіше кажучи, фон. Згідно цієї теорії, швидкість світла однакова у всіх інерційних системах відліку. Може спостерігач, як і раніше, сидячи на лавці у парку, на планеті Земля, або пролітати повз Нептуна на фантастично високій швидкості у космічному кораблі, але швидкість світла завжди залишається однаковою. Фотон завжди летить до спостерігача зі швидкістю майже 300 тис. км/с, і його нам ніколи не наздогнати.

Однак загальна теорія відносності, описує простір і час. У цієї теорії, не існує інерційної системи відліку. Простір і час - це не розширення відношення до чого-небудь, тому швидкість світла, як межі швидкості не відноситься. Так, галактики поза

нашою сферою Габбла віддаляються від нас швидше швидкості світла. Але самі галактики не порушують жодних космічних обмежень швидкості. Для спостерігача в одній з цих галактик, нічого не порушує спеціальної теорії відносності. Це простір між нами і тими галактиками, які швидко розтягуються в геометричній прогресії.

Обсяг "Габбла" - це не те ж саме, що спостережний Всесвіт.

Щоб зрозуміти це, розглянемо, як Всесвіт стає старшим, дальнє світло має більше часу, щоб досягти наші детектори, на Землі. Тепер, ми можемо бачити об'єкти, які прийшли із за меж нашого теперішнього обсягу Габбла. Строго кажучи, наш спостережуваний Всесвіт збігається з тим, що називається часткою горизонту. Частинки горизонту показують відстань до самого далекого об'єкту, який ми бачимо на даний момент - фотони, які мали досить часу, щоб наздогнати, нашу сферу Габбла. І яка ця відстань? Трохи більше 46 мільярдів світлових років у будь-якому напрямку, даючи нашому спостережуваному Всесвіту діаметр близько 93 мільярдів світлових років, або більше ніж у 500 мільярдів трильйонів кілометрів. (Примітка: частка горизонту - це не те ж саме, як космологічний горизонт подій. Частка горизонту охоплює всі події минулого, які ми можемо зараз бачити. Космологічний горизонт подій, з іншого боку, визначає відстань, у межах якого майбутній спостерігач зможе побачити стародавній світ, наш маленький куточок простору-часу сьогодні. Іншими словами, частка горизонту є відстань до минулого об'єкту, стародавній світ, який ми бачимо сьогодні; космологічний горизонт подій - є відстань, коли наше теперішнє денне світло, буде подорожувати до далеких областей Всесвіту).

Завдяки розширенню Всесвіту, є регіони космосу, які ми ніколи не побачимо, навіть якщо ми могли б чекати нескінченну кількість часу для того, щоб їх світло змогло до нас дістатися. А які області досягають наш сьогоднішній обсяг Габбла? Якщо сфера розширюється, ми завжди буде-

мо мати можливість бачити ті межі об'єктів? Це залежить від того, який регіон розширюється швидше, - обсяг Габбла, або частини Всесвіту, за його межами. І відповідь на це питання залежить від двох речей:

1) чи зростає або зменшується обсяг Габбла?

2) чи є у Всесвіті прискорення або уповільнення. Ці дві події тісно пов'язані між собою, але вони не збігаються.

Космологи вважають, що ми насправді живемо в той час, коли обсяг Габбла зменшується, але через темну енергію, швидкість розширення Всесвіту збільшується.

Це може здатися нелогічним, але поки обсяг Габбла зменшується з меншою швидкістю, ніж та, при якій швидкість розширення Всесвіту збільшується. Загальний рух галактик від нас, як і раніше, відбувається в прискореному темпі. І на даний момент, космологи вважають, що розширення Всесвіту буде випереджати більш скромне зменшення обсягу Габбла.

Так що, хоча наш об'єм Габбла зменшується, вплив темної енергії, як видається, забезпечує жорстке обмеження на постійно зростаючу частину спостережуваного Всесвіту.

Здається, космологи мають добрі відповіді на глибокі питання, як те, яким наш спостережуваний Всесвіт буде виглядати у майбутньому, і як зміниться розширення космосу. Але, в кінцевому рахунку, вчені можуть тільки теоретизувати відповіді на питання про майбутнє на основі їх сучасного розуміння Всесвіту. Космологічні терміни такі довгі, що неможна нічого конкретного сказати про те, як Всесвіт буде вести себе в майбутньому. Сьогоднішні моделі на диво добре підходять до поточних даних, але правда полягає в тому, що ніхто з нас не буде жити досить довго, щоб побачити, чи дійсно передбачення збігатиметься зі всіма результатами.

Розчаровує? В цьому впевнений. Але варто зусиль, щоб допомогти нашим кволим мізкам розглянути таку дійсність, яка, як зазвичай, просто цікава.

Про властивості темної енергії та темної матерії

Астрофізики з Швейцарії та Великобританії повідомили про нові несподівані властивості темної матерії.

У своїх спостереженнях вчені помітили, що вона взаємодіє сама з собою значно менше, ніж вважалося раніше. Результати

своїх досліджень автори опублікували в журналі "Science", а коротко з ними можна ознайомитися на сайті НАСА.

Темна енергія - це форма енергії, яка, на думку фізиків, складає порядку 68 % Всесвіту. Темна матерія складає біля 27 % а на "звичайну матерію" доводиться 5 %.

Безпосередньо їх спостерігати поки не вдається, однак вони впливають на рухи галактик (зокрема, з ними пов'язаний ефект гравітаційного лінзування), що і дозволяє астрономам говорити про їх існування.

Вчені досліджували 72 зіткнення скупчень галактик - одних з найбільших структур у Всесвіті. У цьому астрофізикам допомагали космічні телескопи "Hubble", що дозволяють проводити спостереження у видимому світлі, і "Chandra", що стежить за галактиками в рентгенівському діапазоні.

Скупчення галактик включають в себе три основних компоненти: власне зоряні системи, газові хмари і темну енергію та темну матерію. При зіткненні скупчень газові хмари змінюють напрямки і швидкості свого руху. Галактики значно рідше змінюють свою структуру через великі відстані між ними і високих швидкостей, з якими вони рухаються. Виявилося, що

при таких масштабних зіткненнях темна матерія майже ніяк не міняє свого руху.

Це означає, що вона надзвичайно слабо взаємодіє сама з собою.

Раніше подібна поведінка темної матерії астрофізики спостерігали тільки раз при дослідженні скупчення 1E 0657-558. У новій роботі вченим вдалося зібрати багату статистику по зіткненню інших скупчень, що відбувалися в різні часи і під різними кутами. Вчені відзначають, що їх робота дозволяє створити нові перспективні теоретичні моделі для пояснення поведінки темної матерії і відкинути неактуальні.

Фізики з Каліфорнійського університету в Дейвісі (США) та Ноттінгемського університету (Великобританія) запропонували модифікацію загальної теорії відносності (ЗТВ) Ейнштейна, наслідком якої є колапс Всесвіту у майбутньому, а також описали механізм цього процесу. Результати своїх досліджень автори опублікували у двох статтях в журналі "Physical Review Letters".

Фізики у своїй першій роботі визначили космологічну постійну, що фігурує в рівняннях ЗТВ і описує нульову енергію фізичного вакууму (темну енергію).

Ця константа, як вважається, залишається незмінною в просторі і часі, проте її теоретично обчислене значення виявляється у 10120 разів більше верхнього обмеження на її величину.

Це призводить, зокрема, до необхідності введення уявлення про кінець Всесвіту, який у майбутньому сколапсує - його прискорене розширення припиниться, а на зміну йому прийде прискорене стиснення, яке з плином часу призведе до колапсу Всесвіту - він перейде в сингулярний стан.

У другій статті вчені запропонували потенціал зі скалярним полем, який описує розширення Всесвіту згідно з його віком, який рахується від моменту Великого вибуху (події, як показують спостереження астрономів, приблизно 13,8 мільярда років тому).

Цей лінійний потенціал з плином часу стає негативним, забезпечуючи таким чином негативну щільність (темної) енергії,

необхідну для завершення розширення Всесвіту.

При цьому перед початком її скорочення, як випливає з вигляду потенціалу, поле може викликати прискорене розширення Всесвіту, яке зараз і спостерігається астрономами.

Фізики збираються надалі розвивати свою теорію. Зокрема, вони збираються провести облік поправок, пов'язаних з квантовою гравітацією.

Фізики прийшли до нових розрахунків, коли Всесвіт перестане розширюватися і колапсує в себе - а це, як ви розумієте, украй погані новини для матерії усередині, - і стверджують, що це станеться в найближчі декілька десятків мільярдів років або біля того.

За мірками людей, це станеться, м'яко кажучи, не скоро. Але на космологічній шкалі часу учені називають це "неминучим", і колапс не змусить себе чекати. "Те, що ми бачимо темну матерію нині, може прямо вказувати на приреченість Всесвіту, і ми намагаємося позначити дату кінця, вивчаючи ці дані", - розповів один з авторів дослідження Антоніо Паділья з Університету Ноттінгема у Великобританії.

Пропонуючи новий "механізм космологічного колапсу", команда намагається відповісти на одне з найскладніших питань у фізиці - чому швидкість розширення Всесвіту нині збільшується?

У 1917 році, коли ученим навіть в голову не приходило, що Всесвіт може розширюватися, Ейнштейн прийшов до своєї "космологічної постійної", яка визначала енергію щільності космічного вакууму і урівноважувала тяжіння матерії. Опісля, трохи більше ніж десять років, астроном Едвін Габбл зрозумів, що Всесвіт насправді розширюється, і Ейнштейн відмовився від ідеї космологічної постійної.

Проте останнім часом фізики все більше приходять до висновку, що темна енергія могла б зайняти її роль.

Проблема полягає в тому, що такий високий відсоток темної матерії міг забезпечити тільки зростання крихітного Всесвіту і він розширювався б занадто швидко, щоб дати галактикам шанс на формування, а не того величезного Всесвіту, якого ми усі знаємо і любимо.

"Відповідно до нового механізму, Всесвіт виник з набором конкретних початкових умов, природним чином еволюціонував в поточний стан і продовжуватиме рухатися по цьому шляху до повного колапсу. У такому сценарії, як тільки запанує двигун

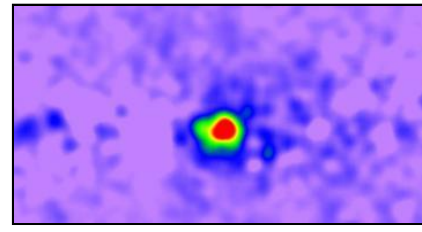
колапсу, Всесвіт увійде в період "повільного руху" і врешті-решт перестане розширюватися і почне рух у зворотному напрямі, почне стискатися, що приведе до Великого Стискування (протилежності Великому Вибуху)".

Робота учених була опублікована в "Physical Review Letters". Втім, навіть якщо учені і праві, у нас будуть десятки мільярдів років на підготовку до цієї грандіозної події.

Частки темної матерії та їх загадковість

Коли фізики вивчають динаміку галактик і рух зірок, вони стикаються із загадкою. Якщо брати до уваги тільки видиму матерію, рівняння просто не складаються: елементів, які можуть бути спостережувані, просто недостатньо для пояснення обертання об'єктів і існуючих гравітаційних сил. Чогось бракує. Звідси учені дійшли висновку, що є деякий невидимий вид матерії, яка не взаємодіє зі світлом, а тільки з гравітаційною силою. Речовина, яка дістала назву "Темна матерія, темна енергія" за свою загадковість, як вважають, складають, щонайменше, 95 % матерії у Всесвіті.

Нещодавно дві групи учених повідомили, що зафіксували сигнал, який може призводити до темної матерії. Одна з них, під керівництвом Олега Ручайського і Олексія Боярського, теж професори Лейденського університету в Нідерландах, виявила сигнал, аналізуючи рентгенівські промені, що випускаються двома небесними об'єктами - скупченням галактик Персей і галактикою Андромеда. Після збору тисячі сигналів телескопа XMM - Newton і усунення тих, які прийшли від відомих джерел, була виявлена аномалія, яка унеможливлює помилку виміру або інструменту.



Учені упіймали нетипове випромінювання фотона в рентгенівських променях, що йдуть з космосу, і стверджують, що це може бути свідоцтвом існування частки темної матерії. Сигнал прийшов внаслідок дуже рідкісної події у Всесвіті: фотон випромінював в результаті руйнування гіпотетичної частки, можливо, "стерильного нейтрино". Якщо відкриття підтвердиться воно відкриє нову епоху досліджень у фізиці часток.

"Можливо, воно введе нас в нову еру астрономії, - сказав Олег Ручайський з Лейденського університету (Нідерланди). - Підтвердження цього відкриття може привести до будівництва нових телескопів, спеціально призначених для вивчення сигналів, що поступають від часток темної матерії. Ми знатимемо, де шукати по цих слідах темні структури в космосі і зможемо реконструювати утворення Всесвіту".

Сигнал з'явився в рентгенівському спектрі як слабка емісія фотона, яку не можна віднести ні до однієї з відомих форм матерії. Передусім, "розподіл сигналу в галактиці в точності відповідає тому, що ми чекали побачити у випадку з темною матерією, тобто сконцентроване і інтенсивне в центрі об'єктів і слабке і дифузне по краях", пояснює Ручайський. "Щоб перевірити свої виведення, ми поглянули на дані нашої власної галактики Чумацький Шлях, і пришли до тих же результатів", - додає Боярський.

Чи може це відкриття бути першим речовим доказом існування темної матерії у Всесвіті? Після просіювання купи рентгенівських даних, вчені з Лабораторії фізики елементарних часток і космології EPFL і Лейденського університету дійшли висновку, що ідентифікували саме такий сигнал - частки темної матерії. Ця речовина, яка досі залишається суто гіпотетичною, не вписується ні в одну із стандартних моделей фізики, окрім гравітаційної сили.

Темна матерія може бути макроскопічною

Учені з Західного резервного університета Кейза (США) сумніваються, що ми шукаємо темну матерію в потрібних місцях. Зокрема, вони припускають, що темна матерія може складатися не з крихітних екзотичних часток ніби вімпів (слабовзаємодіючих масивних частинок), а з макроскопічних об'єктів, які варіюються від декількох сантиметрів до розмірів астероїда. Проте учені обмежують свою теорію тим, що вже спостерігається в космосі. Звідси народжується їх віра, що Стандартна модель фізики елементарних часток дасть відповідь. Учені назвали свої об'єкти темної матерії "макросами". Вони не ствер-

джують, що вімпів і аксіонів (гіпотетична нейтральна псевдоскалярна елементарна частинка), немає, але допускають, що наш пошук темної матерії може включати інших кандидатів. Є приклади матерії, яка не є ні звичайною, ні екзотичною, але яка пасує за параметрами до Стандартної моделі.

"Наукове співтовариство відмовилося від думки, що темна матерія може складатися із звичайної речовини, у кінці 80-х, - говорить професор фізики Гленн Старкмен. - Ми ставимо питання, чи не помилилося воно і чи не може темна матерія складатися із звичайної речовини - кварків і електронів"?

Виявлення темної матерії по GPS

Двоє фізиків запропонували використати GPS-супутники для пошуку темної матерії, яка, на думку учених, може не бути частками в загальноприйнятому сенсі, а швидше потоками в тканині простору-часу.

"Наше дослідження переслідує думку, що темна матерія може бути організована як велетенські газоподібні збори топологічних дефектів, або енергетичних тріщин, - говорить Андрій Дерев'янко з Університету штату Невада. - Ми пропонуємо виявити ці дефекти, темну матерію, за допомогою мережі чутливих атомних годинників. Ідея полягає в тому, що коли годинник розсинхронізірується, ми знатимемо, що в цьому місці пройшла темна матерія, топологічний дефект. По суті, ми плануємо використати GPS- супутники як найбільший створений людиною детектор темної матерії".

Учені аналізують дані з 30 GPS-супутників і намагаються з їх допомогою перевірити свою теорію. Якщо темна матерія дійсно є газоподібною, Земля проходитиме через неї у міру руху по галактиці. Виступаючи вітром, клапті темної матерії здуватимуться Землею і її супутниками, внаслідок чого GPS-годинник на супутниках і на землі втрачатиме синхронізацію кожні три хвилини. Учені зможуть контролювати розбіжності до

однієї мільярдної частки секунди.

Темна матерія може живитися темною енергією

Згідно з одним з останніх досліджень, темна енергія може живитися темною матерією у міру їх взаємодії, що, у свою чергу, уповільнює зростання галактик і зрештою може залишити Всесвіт мало не абсолютно порожнім. Цілком можливо, що темна матерія розпадається на темну енергію, але цього ми доки не знаємо. Космічний апарат "Планк" нещодавно уточнив цифри фізичного складу Всесвіту: 4,9 % звичайної матерії, 25,9 % темної матерії і 69,2 % темної енергії.

Ми не бачимо темної матерії або темної енергії. Ці терміни навіть не дуже добре розписані науковим співтовариством. Вони більше схожі на умовні позначення, які залишатимуться, поки ми не зрозуміємо, що відбувається насправді.

Темна матерія притягує, а темна енергія відштовхує. Темна матерія є рамою або основою, на якій будуються галактики і їх зміст. Її гравітаційне тяжіння як вважають, утримує зірки разом в галактиках. Гравітація сильніша, коли об'єкти знаходяться ближче один до одного, і слабкіше, коли вони далі один від одного.

З іншого боку, темна енергія означає силу, яка примушує Всесвіт розширюватися, розкидаючи галактики геть. Оскільки темна енергія відштовхує ці об'єкти, гравітація слабшає. Це говорить про те, що розширення простору прискорюється, а не сповільнюється внаслідок гравітаційних ефектів, як вважали раніше.

"З кінця 1990-х років астрономи переконалися в тому, що щось примушує розширення нашого Всесвіту прискорюватися, - говорить професор Девід Вондс з Університету Портсмута (Великобританія). - Просте пояснення полягає в тому, що порожній космос - вакуум - має енергетичну щільність, яка є

космологічною постійною. Проте з'являється все більше доказів того, що ця проста модель не може пояснити повний діапазон астрономічних даних, до яких мають доступ учені. Зокрема, розростання космічної структури, галактик і скупчень галактик відбувається повільніше, ніж очікувалося".

Темна матерія викликає брижі в галактичному диску

Якщо дивитися в космос із Землі, ми побачимо, що зірки несподівано закінчуються в 50 тис. світлових роках від центру нашої галактики. Отже, це кінець галактики. Ми не побачимо нічого серйозного, поки не відійдемо на 15 тис. світлових років від цієї межі, Кільця Однорога, зірок, які розташовуються вище за площину нашої галактики. Деякі учені вважали, що ці зірки були відірвані від іншої галактики.

Проте новий аналіз даних в ході “Sloan Digital Sky Survey“ показав, що Кільце Однорога по суті є частиною нашої галактики. Це означає, що Чумацький Шлях щонайменше на 50 % більше, чим ми думали - а діаметр нашої галактики збільшується з 100-120 тис. світлових років до 150-180 тис. світлових років.

Дивлячись із Землі, ми не бачимо, що вони з'єднуються із-за провалів в галактичному диску. Ці брижі схожі на концентричні круги, які розходяться від місця падіння каменю у воду. Хвиля піднімається і закриває вид океану, залишаються видно тільки більш високі хвилі. Так що, хоча наша точка зору була частково заблокована формою нашої галактики, ми побачили Кільце Однорога немов вершину високої хвилі.

Це відкриття міняє наше розуміння будови Чумацького Шляху.

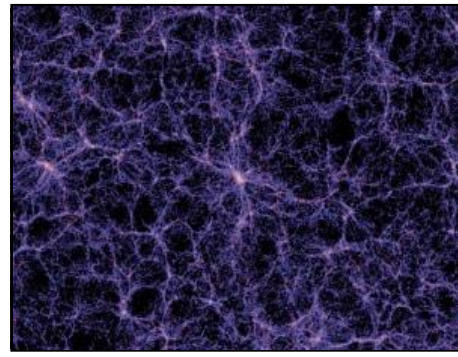
"Ми виявили, що диск Чумацького Шляху - не просто диск зірок в одній площині, він гофрований, - говорить Хайді Ньюберг з Політехнічного інституту Ренсселера (США). - Ми бачимо щонайменше чотири западини в диску Чумацького

Шляху. І оскільки ці чотири западини видно тільки на наш погляд, можна припустити, що подібні брижі є по усьому диску Чумацького Шляху".

Учені вважають, що ці брижі можуть бути викликані шматком темної матерії або карликової галактики, що розітнула Чумацький Шлях. Якщо ця теорія виявиться вірною, концентричні западини Чумацького Шляху допоможуть ученим проаналізувати розподіл темної матерії в нашій галактиці

Це можливо допоможе вирішити таємницю темної матерії

Нова частка, можливо, допоможе вирішити таємницю темної матерії.



Абсолютно новий тип елементарної частки може допомогти пояснити таємницю темної матерії та темної енергії які складають майже 95 % маси Всесвіту.

Джеймс Бейтман із Саутгемптонського університету (Великобританія) і його колеги припустили, що ця частка допоможе ученим знайти пояснення того, чому досі не вдалося виявити і безпосередньо спостерігати так звану темну матерію.

Гіпотеза про існування темної матерії пояснює спостережувану гравітаційну дію на галактики і зірки, викривлення світлових променів і так званий космічний мікрохвильовою фон.

Гіпотетична частка, існування якої припустили Бейтман і його колеги, має масу 100 еВ/c^2, що складає приблизно 0,02 % маси електрона, і не взаємодіє зі світлом, хоча сильно взаємодіє із звичайною речовиною.

Поки ця частка не може проникнути в атмосферу нашої планети.

На відміну від інших кандидатів на темну матерію, поки безіменна частка не в змозі проникнути в атмосферу нашої планети із-за своєї нескінченно малої маси, що могло б допомогти пояснити, чому частки темної матерії не виявлені

розміщеними на землі детекторами.

"Темна матерія є однією з найважливіших невирішених проблем в сучасній фізиці, і ми сподіваємося, що наша пропозиція спонукатиме інших на розвиток детальної теорії часток і навіть проводитиме експериментальні випробування", - сказав Бейтман.

Співавтор дослідження Олександр Мерле із Інституту Макса Планка (Німеччина) говорить, що нині експерименти з темною матерією не мають чіткого напряму і Великий адронний колайдер ЦЕРНа доки не знайшов нових фізичних ознак її існування. Тому варто змінити парадигму у бік інших кандидатів на темну матерію. Він сказав, що запропонована ними легка частка темної матерії може бути серйозним конкурентом серед цих кандидатів.

Сигнатура гамма-променя

До недавнього часу єдиним способом, за допомогою якого учені могли виявити темну матерію, було спостереження її можливої гравітаційної дії на інші космічні об'єкти. Проте учені вважають, що гамма-промені могли б бути прямою вказівкою на те, що темна матерія ховається в нашому Всесвіті. Можливо, вони вже виявили першу сигнатуру гамма-променя в Reticulum 2, яку нещодавно виявлено в карликовій галактиці біля Чумацького Шляху.

Гамма-промені - це форма високоенергетичного електромагнітного випромінювання, що випускається з щільних центрів галактик. Якщо темна матерія дійсно складається з вімпів, частки темної матерії можуть бути джерелом гамма-променів, що утворюються в процесі взаємної анігіляції вімпів при контакті. Проте гамма-промені також можуть виділятися іншими джерелами на зразок чорних дір і пульсарів. Якщо в процесі аналізу вийде відокремити одні джерела від інших, ми зможемо отримати гамма-промені темної матерії. Але це тільки теорія.

Учені вважають, що у більшості карликових галактик бракує важливих джерел гамма-променів, на темну матерію може доводитися 99 %. Тому-то фізики з університету Карнегі-Меллона (США), Браунського університету (США) і Кембриджського університету (Великобританія) розхвилювалися у зв'язку з отриманням гамма-променів з Reticulum 2.

"Гравітаційне виявлення темної матерії може сказати дуже

мало про поведінку часток темної матерії, - говорить Метью Уокер з університету Карнегі-Меллона. - Тепер у нас є негравітаційне виявлення, яке демонструє, що темна матерія поводиться як частка, і це украй важливо".

Звичайно, залишається можливість, що це гамма-випромінювання прийшло з інших джерел, які доки не були визначені. В той же час останнє виявлення дев'яти карликових галактик поряд з Чумацьким Шляхом дає ученим можливість для подальшого дослідження цієї теорії.

Ученими зафіксована можлива темна матерія. Аналіз даних, зібраних за допомогою телескопа впродовж 12 років, видав натяк на те, що може бути першим виявленням темної матерії, повідомляє "Nature". Астрономи знайшли зміни в потоці рентгенівського випромінювання, за яким спостерігала обсерваторія Європейського космічного агентства. Зміни навели на думку про аксіонов (гіпотетичні частки темної матерії), які взаємодіють з магнітним полем Землі. Темна матерія та темна енергія називаються темними не із-за свого кольору, а через те, що про них зовсім нічого не відомо. Вони темні, тому що їх присутність виявляється по гравітаційній дії всюди у Всесвіті, але прямо виявити їх досі не вдалося нікому. Хоча натяки, звичайно, з'являються. Якщо ця інформація підтвердиться, виявлення буде неймовірним відкриттям. Керівник дослідження, астроном Джордж Фрейзер з Університету Лестера (Великобританія), помер через два дні після того, як його колеги представили матеріали для публікації. Дослідження Фрейзера було "найдивовижнішою лебединою піснею", написав Енді Лоуренс, астроном з Астрономічного інституту в Единбургу (Шотландія). Логічно припустити, що будь-яка матерія, будь вона звичайною, темною або антиматерією, повинна складатися з часток. Звичайну матерію, з якої складаються зірки, планети і люди, вже вивчили добре. Учені зрозуміли, з яких часток вона складається і які властивості ці частки мають. Але з темною матерією все виявилося набагато складніше. Річ у тому, що у відмінності від звичайної речовини, вона не бере участь в електромагнітній взаємодії, а тому її не можна побачити або зареєструвати приладами безпосередньо. Проте, учені шукають обхідні шляхи, щоб довести існування темної матерії і зрозуміти її природу, так само як і природу її складових. Фізики використовують у своєму полюванні ксенонові детектори, космічні станції і рентгенівські телескопи. Останній напрям став

дуже популярним останнім часом, оскільки теоретики встановили, що рентгенівське випромінювання може бути побічним продуктом розпаду так званих стерильних нейтрино, які і можуть складати полотно темної матерії. Проте ніхто так і не роздобув переконливих доказів на користь хоч одній з теорій, що пояснює природу часток темної матерії. Тому дослідники наважилися припустити, що загадкова космічна субстанція складається зовсім не з найдрібніших часток схожих на звичайні атоми, а з цілих брил, розмір яких може варіюватися від об'єму яблука до великого астероїда. Про це теоретики розповіли в статті, прийнятій до публікації в журнал "Monthly Notices" Королівського астрономічного товариства.

Цим гіпотетичним брилам автори нового дослідження дали назву макроси. Учені припустили, що якби ці частки були щільніші за атомні ядра, то вони не могли б по масі бути менше 55 грамів, а якби і були легші, то існуючі детектори часток вже давно зареєстрували б їх.

В той же час маса одного макросу не може бути більша за один мільярд трильйонів кілограмів, оскільки у такому разі його гравітаційне поле було б досить сильним, щоб викривляти простір-час і деформувати світло. А такого видовища астрономи б вже точно не пропустили.

Теоретики продумали і можливий сценарій походження таких невидимих брил. За їх словами, в ранньому Всесвіті було дуже жарко, і температура космосу досягала 3,5 трильйонів градусів за Цельсієм, що зрівняно з температурою в центрі масивної найновішої планети. У цих умовах макроси могли сформуватися з часток-кварків, які сьогодні є складовими протонів і нейтронів.

Науці відомі всього шість видів кварків - верхнього, нижнього, дивного, чарівного, зачарованого і істинного. Протони і нейтрони складаються з верхніх і нижніх кварків: при цьому протони складаються з двох верхніх кварків і одного нижнього, а нейтрони складаються з двох нижніх кварків і одного верхнього. Дослідники відмічають, що обидва ці представники кварків, так само як і дивні кварки, могли бути об'єднані в єдину структуру на ранніх етапах існування Всесвіту.

"Дивні кварки зазвичай мають дуже короткий період існування. З цієї причини учені бачили їх раніше тільки у величезних прискорювачах. Нейтрони також украй нестабільні самі по собі, але вони набувають своєї стабільності, коли

зв'язуються з протонами усередині атомів. Тому фізики припустили, що дивні кварки могли утворити зв'язок з іншими частками і стабілізуватися, внаслідок чого виникла темна матерія у вигляді численних макросів", - розповідає про свою гіпотезу провідний автор дослідження Гленн Старкмен (Glenn Starkman), фізик-теоретик з Західного резервного університета Кейза (США).

Автори нової гіпотези відмічають, що їх сценарій прекрасно співвідноситься із Стандартною моделлю фізики елементарних часток, яка описує практично усі події субатомного світу з небаченою точністю. Але можливе існування макросів може перекреслити надії учених виявити докази теорії суперсиметрії і відкрити Нову фізику, що вони наполегливо намагаються зробити, довівши, що темна матерія складається саме з вімпів, масивних слабо взаємодіючих часток.

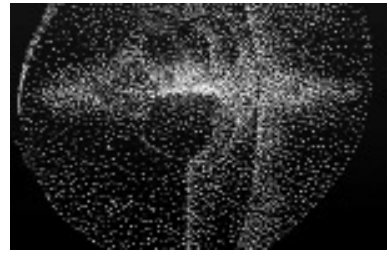
Старкмен і його колеги розуміють, що довести їх гіпотезу буде так само непросто, як і усі альтернативи. Єдиний спосіб довести можливе існування макросів - це шукати спотворення світла зірок і гамма-випромінювання, яке викликане невидимими масивними об'єктами. Причиною такого викривлення можуть бути саме брили-макроси.

Як і вітер, що гне дерево, ми не бачимо темну матерію, але знаємо, що вона є

Частки темної матерії не роблять, не відбивають і не поглинають світло. Проте, хоча ми і не можемо бачити темну матерію безпосередньо і досі не розуміємо її природи, учені сходяться на думці, що вона складає до 27 % відомого нам Всесвіту, спостерігаючи за гравітаційними ефектами, які вона робить на інші космічні об'єкти. Як і вітер, що гне дерево, ми не бачимо темну матерію, але знаємо, що вона є. Виходячи з цих спостережень, учені розробляють дуже цікаві теорії відносно цієї загадкової субстанції. Якщо вона буде виявлена, наше розуміння Всесвіту істотно проясниться.

Темна матерія може викликати масове вимирання

Майкл Рампіно, професор біології з Нью-Йоркського університету, вважає, що рух Землі через галактичний диск (наш регіон в галактиці Чумацький Шлях) міг стати причиною масових вимирань на Землі. Це сталося тому, що наш рух порушив орбіти комет в зовнішній Сонячній системі (відомою як "хмару Оорта") і викликав збільшення теплоти ядра нашої планети.



Разом зі своїми планетами Сонце обертається навколо центру Чумацького Шляху кожні 250 млн років. Під час своєї подорожі воно плентається через галактичний диск кожні 30 мільйонів років. Рампіно стверджує, що прохід Землі через диск співпадає з падінням комет і масовими вимираннями на Землі, включаючи те, що сталося 65 мільйонів років назад, коли вимерли динозаври. Є також теорія, що безпосередньо перед тим, як астероїд поклав край велетенським ящерам, їх ряди істотно прорідили вулканічні виверження.

Поєднання незвичайної вулканічної активності і зіткнення з астероїдом співпадають з проходженням Землі через галактичний диск: "Під час проходження через диск концентрації темної матерії порушують шляхи комет, які, як правило, пролітають далеко від Землі в зовнішній Сонячній системі", - говорить Рампіно. - Це означає, що комети, які зазвичай подорожують на великих відстанях від Землі, вибирають незвичайні шляхи аж до зіткнення з планетою". Деякі вчені вважають, що теорія Рампіно не працює, тому що динозаври вимерли із-за падіння астероїда, а не комети. Проте, 4 % хмари Оорта складається з астероїдів, а це близько восьми мільярдів.

На додаток до цього Рампіно вважає, що кожен прохід Землі через галактичний диск призводив до того, що темна матерія накопичувалася в ядрі планети. Оскільки частки темної матерії анігілюють один одного, вони створюють сильне тепло, а воно може викликати вулканічні виверження, зміни рівня моря, зростання гір і іншу геологічну активність, яка серйозно впливає на життя на Землі.

Пошук невловимих часток темної матерії

Про те, що у Всесвіті є присутнім щось важке і невидиме, астрономи почали здогадуватися ще в першій половині двадцятого століття. Спостерігаючи за іншими галактиками, вони виявили дивну особливість.

Мова про те, що швидкість обертання зірок у міру віддалення від центру не збільшувалася, як підказує небесна механіка, а залишалася постійною.

Це означало, що маса галактик повинна у багато разів перевищувати масу зірок, що входять в неї. Тоді і з'явилася думка, що простір може бути заповнений невідомою матерією, яку людство доки не може спостерігати безпосередньо (звідси і назва "темна", така, що не виділяється на тлі усього іншого космосу).

Подальші спостереження і розрахунки не залишили сумнівів - усюди у Всесвіті є присутньою невловима для сучасних приладів темна матерія, яка в сукупності у багато разів перевершує по масі усі видимі об'єкти.

Наша галактика не є виключенням, в ній також має бути присутньою темна матерія. Але оскільки загадкову субстанцію можна виявити лише за непрямими ознаками, учені зіткнулися з деякими труднощами. Вони давно знали, що темна матерія є присутньою в периферійних областях, де швидкість зірок помітно відхиляється від розрахункової. Але, якщо дивитися у бік центру Чумацького Шляху, зробити виміри з необхідною точністю надзвичайно важко.

Для того, щоб довести наявність невидимої матерії в центральному ядрі велика міжнародна команда з Німеччини, Швеції, Іспанії, Бразилії і Голландії зібрала і проаналізувала усі опубліковані дані за швидкістю рухи зірок і газу в Чумацькому Шляху.

Дослідники простежили, як варіюються виміри для об'єктів, віддалених від центру на різних відстанях.

Потім астрономи порівняли ці результати з комп'ютерними моделями, що демонструють, як повинні рухатися зірки в Галактиці, якщо вона складається тільки з видимої матерії. Як і очікувалося, моделі показали результат, далекий від реальності.

Спостережувана динаміка може бути пояснена виключно великою кількістю темної матерії не лише в середині галактичного диска, але і у безпосередній близькості від Сонячної системи.

"Ми точно знаємо, що темна матерія потрібна нашій галактиці, щоб забезпечити обертання зірок і газу на тих швидкостях, які ми спостерігаємо, - повідомляє в прес-релізі співавтор дослідження Мігель Пато (Miguel Pato) з Мюнхенського технічного університету. - Проте, ми все ще не знаємо, з чого складається темна матерія. Це одне з найважливіших наукових питань нашого часу. Результати роботи, опубліковані у виданні "Nature Physics", були отримані завдяки новому методу статистичної обробки. Він дозволяє реєструвати розподіл темної матерії усередині Галактики навіть при малих галактоцентричних відстанях.

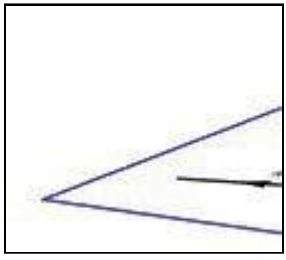
В недалекому майбутньому, спираючись на нові виміри, можна буде складати надточні карти, упевнені дослідники. Це дозволить отримати безцінні відомості про структуру і еволюцію Чумацького Шляху. Крім того, такі роботи відіграють важливу роль в пошуку невловимих часток темної матерії - вімпів.

Чому наш світ складається з матерії, а не антиматерії

Міжнародний колектив вчених повідомив в онлайновому виданні "Physical Review Letters" про етапне досягнення у субатомній фізиці - чисельному моделюванні процесу розпаду каона на два піона із застосуванням самих швидкодіючих суперкомп'ютерів.

За відкриття в Брукхевенській національній лабораторії

(США) цього явища його автори були удостоєні Нобелівської премії 1964 року. Воно стало першим експериментальним свідченням порушення паритету зарядів - відсутність симетрії між частинками і античастинками - і першим кроком до отримання відповіді на питання - чому наш світ складається з матерії, а не антиматерії.



Обчислення, які моделюють один з аспектів цього розпаду, вимагали розробки інноваційних методик і використання найбільш потужних сучасних комп'ютерів. Вони базуються на нових теоретичних результатах, отриманих після 1964 р., і останніх експериментах, виконаних в CERN, в Європейській лабораторії фізики частинок і Національної лабораторії прискорювача Фермі. Проект вимагав співпраці фахівців Брукхевенської лабораторії та її дослідного центру RIKEN, університетів Колумбії, Коннектикуту, Саутхемптона, Вашингтона і Единбурга, Фізичного інституту Макса Планка.

Особливу проблему представляв безпрецедентний розкид масштабів обчислень, що становив 18 порядків: від рівня субатомних взаємодій до розмірів бульбашкової камери. Розрахунки розпаду, відповідно до методики квантової хромодинаміки (QCD) відбувалися у вузлах просторово-часової решітки, які виконувалися по статистичному алгоритму Монте-Карло. Вони тривали 54 млн годин процесорного часу суперкомп'ютера IBM "BlueGene/P", встановленого в Аргонській національній лабораторії (ALCF) в США. Для попередніх обчислень застосовувався прототип комп'ютер QCDOC (QCD на чіпі) також із серії IBM "BlueGene".

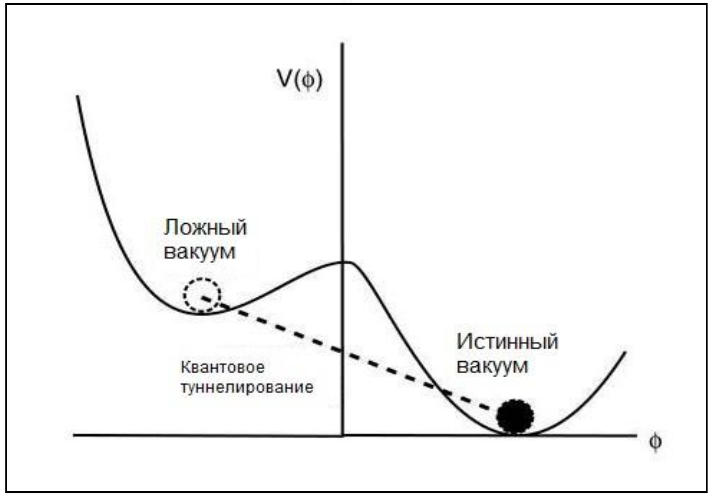
Ця робота дозволила фахівцям оцінити невідому величину, важливу для розуміння розпаду каона в аспекті порушення паритету зарядів. Прямі кількісні обчислення цього параметра, а також перерахунок вже отриманого результату з підвищенням точності, зажадають ще більше комп'ютерних ресурсів.

Для цього учасники міжнародного проекту сподіваються задіяти потужності "BlueGene/Q", наступного покоління суперкомп'ютерів IBM. Ці машини будуть мати швидкодію в 10-20 разів вище, ніж у сучасних аналогів. Протягом наступних кількох місяців їх планують встановити в багатьох провідних

наукових центрах, включаючи ALCF, Брукхевенську лабораторію, університету Единбурга і лабораторію KEK (Японія).

Неправдивий вакуум і "істинний вакуум"

Один із сюрпризів, які виявив Великий адронний колайдер (ВАК), полягає в тому, що бозон Гіггса виявився трохи важчий, ніж очікувалося, і це несе певні наслідки для структури нашого вакууму. Вакуум наповнює поле Гіггса, він дає часткам їх масу, а заповнений Гіггсом вакуум, як вважається, має бути стабільним мінімумом потенціалу Гіггса. Якщо Гіггс буде значно важчий, як показують сучасні дані, у потенціалу буде інший мінімум на енергіях, які нижче справжнього вакууму. Значить, вакуум, який нас оточує, це "неправдивий вакуум" і він



метастабільний, не ідеальний. Наш неправдивий вакуум врешті-решт розпадеться на нижчий енергетичний стан "істинного вакууму", і цей процес супроводжуватиметься викидом енергії, яка розірве усі пов'язані на сьогодні частки матерії.

У списку подій, які заслуговують назви "Кінець світу", "вакуумний розпад" йде відразу після "великого стискування".

Вимірявши масу Гіггса і інші параметри, що визначають потенціал, можна підрахувати, скільки часу знадобиться нашому вакууму для розпаду. Неправдивий вакуум розпадається з локального тунелювання (або тунельний ефект - фізичне явище, яке полягає в тому, що фізичний об'єкт долає потенційний бар'єр, величина якого більша від його кінетичної енергії) в істинний вакуум, потім створює пухир, який швидко розширюється і наповнює увесь Всесвіт. Коли симетрія Гіггса була порушена уперше, сталося щось схоже, що, можливо, привело до домінування матерії над антиматерією у Всесвіті.

У нашому нинішньому Всесвіті час, який потрібний, щоб сталося тунелювання, залежить від висоти потенційної стіни між істинним і неправдивим вакуумом, в якому ми зараз знаходимося. Оцінки показують з того, що ми знаємо про час цього розпаду, він має бути на декілька порядків більше віку нашого Всесвіту. І навіть, якщо вакуум врешті-решт розпадеться, це станеться після того, як зірки спалять усе паливо і життя у Всесвіті стане неможливим. Причин для хвилювання, в принципі, немає.

У одній з останніх робіт під назвою "Вакуумна метастабільність чорних дір" група учених із Великобританії і Канади відмітила, що оцінка швидкості розпаду вакууму не бере до уваги, те що гравітаційні поля можуть служити насінням-зародками вакуумного розпаду і таким чином значно збільшувати нестабільність існуючого вакууму. У своїй роботі Бурда, Грегорі і Мосс розрахували вірогідність того, що неправдивий вакуум тунелює в істинний вакуум, і пришли до висновку, що він набагато вище у присутності чорних дір, ніж в їх відсутності. Використовуючи ряд наборів параметрів потенціалу Гіггса, порівнянні з існуючими даними, вони оцінили час розпаду як грубо порівнянне з часом розпаду чорної діри за допомогою випромінювання Гокінга (або випромінювання Бекенштайна-Гокінга - гіпотетичне випромінювання чорних дір, яке проявляється як потік елементарних частинок).

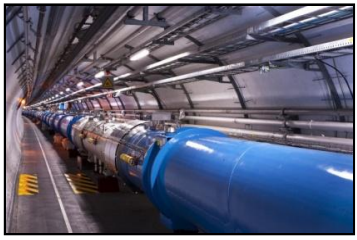
Вірогідний процес тунелювання, який може статися поряд з чорною дірою, залежить від маси чорної діри. Великі чорні діри мають малу кривизну на горизонті, тому вірогідність тунелювання мала, а температура Гокінга низька. Оскільки чорна діра втрачає масу в процесі випару, температура росте, а

разом з нею і вірогідність тунелювання. При великій масі найбільш вірогідним станом, при якому тунелює неправдивий вакуум, буде істинний вакуум з чорною дірою, у якої залишилося мало маси усередині. Якщо маса буде досить малою, швидше за все, в процесі тунелювання просто виникне пухир істинного вакууму. У будь-якому випадку істинний вакуум почне нестримно рости.

Це говорить про те, що там, де швидкість розпаду вакууму більше темпу випромінювання Гокінга, вакуум може стати нестабільним поблизу краю чорної діри - і розширитися всередину надзвичайно швидко - коли чорна діра близька до повного випару.

Скільки часу знадобиться чорній дірі, щоб випаруватися і стати досить малою, щоб запустити вакуумний розпад? Це залежить від початкової маси чорної діри. Чим більше чорна діра, тим більше треба часу. Усі чорні діри, які вчені спостерігали, - чорні діри з масою сонця і надмасивні чорні діри (чорна діра з масою близько 105-1010 мас Сонця) - настільки важкі, що нині взагалі не випаровуються - їх температура нижча температури космічного мікрохвильового фону. Вони не втрачають масу, а ростуть.

Проте було припущення, що малі чорні діри могли утворитися в дуже юному Всесвіті з великих коливань щільності. Ці чорні діри називають "первинними" чорними дірами, і вони можуть мати будь-яку масу сьогодні. Якщо вони існують, деякі вже випарувалися або випаровуються зараз. Сигнатури цих чорних дір намагалися знайти, але доки не знайшли, хоча є думка, що короткоперіодичні гамма-випромінювання можуть виходити від таких подій.



Якщо розрахунки нового документу вірні, вчені можуть зробити висновок, що в нашому Всесвіті просто не було чорних дір, які випарувалися повністю, оскільки у такому разі нас би більше не було. Оскільки розподіл первинних мас чорних дір невідомий, проте деякі з них можуть бути поруч у фінальній стадії випару, провіщаючи кінець світу, яким ми його знаємо. Звучить жахливо, і це правда. Але є і інші аргументи.

По-перше, первинні чорні діри, строго кажучи, не особливо

високо цінуються серед космологів. Причина в тому, що важко знайти модель, згідно якої їх можна було б зробити. Для того, щоб утворити їх, Всесвіт повинен був народитися з флуктуацією щільності на 68 % щільніше середнього, тоді як первинні флуктуації, які вчені спостерігають, на 0,003 % щільніше середнього. Що ще важливе, параметри потенціалу Гіггса, які входять в швидкість розпаду вакууму, базуються на припущенні, що Стандартна модель є повною теорією аж до масштабів, на яких стає актуальною квантова гравітація. Але це украй сумнівно. Більше того, багато хто вважає, що це зовсім не так.

Як щодо крихітних чорних дір на ВАК, які повинні були з'їсти нашу планету у 2008 році? Немає абсолютно ніяких ознак того, що ВАК зробив хоч би одну таку, і сама ця ідея здається дуже сумнівною, хоча виключати її теж не варто. Чи можуть ці чорні діри почати вакуумний розпад?

На основі поточних розрахунків Бурди і його колег такий висновок зробити не можна. Не лише тому що ці чорні діри ВАК будуть з більшою розмірністю, але і сам вакуум має бути з більшою розмірністю, а значить і теорія відрізнятиметься. Здається неймовірним, що мікроскопічні чорні діри, навіть якщо і будуть зроблені на ВАК, можуть бути шкідливими, з цілком зрозумілих причин: ВАК працює в енергетичному режимі, при якому астрофізичні зіткнення відбуваються постійно. Вони не породжували подій, які були б безпрецедентними у історії Всесвіту. Якщо теорію Бурди розкрити, вона швидше унеможливить створення чорних дір на ВАК з його енергіями.

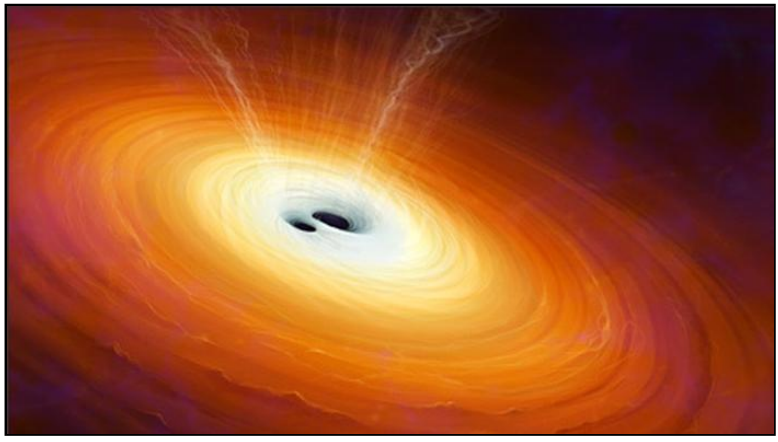
Робота учених має потенціал для розвитку в дуже плідному зв'язку між космологією, астрофізикою і експериментами на колайдері, які вчені проводять на Землі.

Про зникнення інформації в чорних дірах

Американські вчені, які проводять свої дослідження в області астрофізичних явищ, заявили про з'ясування причини зникнення інформації в чорних дірах.

Астрофізики доводять, що інформація не зникає, коли потрапляє в чорну діру, а її сліди знаходяться у випромінюванні Гокінга.

Чорні діри мають настільки сильне тяжіння, що його можливо подолати тільки значно перевищивши швидкість світла.



Тому жоден об'єкт або випромінювання не має можливості вирватися з-за кордону впливу чорної діри, яку прийнято називати "горизонт подій".

Завдяки новій математичній моделі чорної діри, вченим вдалося довести, що випромінювання Гокінга дійсно може переносити інформацію з чорної діри в зовнішнє середовище.

Стівен Гокінг -відомий космолог і фізик-теоретик нашого часу. Народжений у 1942 році, майбутній вчений вже у 20 років почав відчувати проблеми зі здоров'ям. Бічний аміотрофічний склероз сильно утруднював навчання на факультеті теоретичної фізики Оксфорда, однак не заважав Стівену вести дуже активний, наповнений подіями спосіб життя. Він одружився у 1965, став членом Лондонського Королівського товариства у 1974. До цього часу у нього вже народилися дочка і два сини. У 1985 році вчений перестав говорити. Сьогодні в його організмі рухливість зберегла тільки одна мімічна м'яза на щоці. Здавалося, що повністю нерухома і німа людина безперспективна. Однак у 1995 р. він знову одружується, а у 2007 р. - здійснює політ у невагомості.

На Землі немає людини, позбавленого рухливості, яка б жила би настільки наповненим, корисним та цікавим життям.

Але і це ще не все. Найбільшою розробкою Гокінга стала теорія Чорних дір. "Теорія Гокінга", як її тепер називають, кардинально змінила багаторічні уявлення вчених про чорні діри Всесвіту.

На початку роботи над теорією вчений, як і багато його

колег, стверджував, що в чорних дірах назавжди знищується все, що потрапляє в них. Цей інформаційний парадокс не давав спокою військовим і вченим усього світу. Вважалося, що ніяких властивостей цих космічних об'єктів, за винятком маси, встановити неможливо.

Зайнявся вивченням Черних дір у 1975 році, Гокінг встановив, що вони постійно випромінюють в космос потік фотонів і деяких інших елементарних частинок. Однак навіть сам учений був упевнений, що "випромінювання Гокінга" носить випадковий, непередбачуваний характер. Вчений британець спочатку думав, що це випромінювання не несе ніякої інформації.

Однак властивість геніального розуму - вміння постійно сумніватися. Гокінг продовжив дослідження і виявив, що випаровування Чорної Діри (тобто випромінювання Гокінга) носить квантовий характер. Це дозволило йому зробити висновок, що інформація, що потрапила в Чорну діру, не руйнується, а змінюється. Теорія про те, що стан діри постійний, вірна, якщо розглядати її з точки зору неквантової фізики.

З урахуванням квантової теорії, вакуум наповнений "віртуальними" частинками, які випромінюють різні фізичні поля. Сила випромінювання змінюється постійно. Коли вона стає дуже сильною, безпосередньо з вакууму на горизонті подій (кордоні) Чорної діри можуть народитися пари частинка-античастинка. Якщо повна енергія однієї частинки виявляється позитивною, а другої - негативною, якщо при цьому частки впали в Чорну діру, то вони починають вести себе по-різному. Негативна античастка починає зменшувати енергію спокою Чорної діри, а позитивна частинка прагне в нескінченність.

З боку цей процес виглядає як випаровування, що йде з Чорної діри. Саме це випаровування і носить назву "випромінювання Гокінга". Вчений встановив, що це "випар" спотвореної інформації має власний тепловий, видимий приладами, спектр, певну температуру.

Випромінювання Гокінга, на думку самого вченого, свідчить про те, що не вся інформація втрачається і назавжди зникає в чорній дірі. Він упевнений, що квантова фізика доводить неможливість повного знищення або втрати інформації. А це означає, що таку інформацію, нехай у зміненому вигляді, містить випромінювання Гокінга.

Якщо вчений прав, то минуле і майбутнє Черних дір можна

досліджувати так само, як історію інших планет.

На жаль, це спростовує думку про можливість подорожі через час або в інші всесвіти за допомогою Чорних дір. Наявність випромінювання Гокінга доводить, що будь-який об'єкт, що впав у дірку, повернеться в наш Всесвіт у вигляді зміненої інформації.

Не всі вчені поділяють переконання британського фізика. Однак, оскаржувати їх вони теж не наважуються. Сьогодні весь світ чекає нових публікацій Гокінга, в яких він обіцяв докладно й доказово підтвердити об'єктивність своєї теорії, яка перевернула науковий світ.

Тим більше що вченим вдалося отримати випромінювання Гокінга в лабораторних умовах. Це сталося у 2010 р.

Інформація не зникає, потрапляючи в чорну діру

"Парадокс втрати інформації" в чорних дірах - проблема, яка переслідує фізиків впродовж останніх 40 років, - може зовсім не існувати. Порвіть документ - і його можна по клаптиках зібрати назад. Спаліть книгу, і в теорії можна зробити те ж саме. Але відправте інформацію до чорної діри - і вона буде втрачена назавжди. Так вважали фізики багато років. Проте були і протилежні думки, і одна з останніх робіт говорить на користь цього.

"Згідно нашої роботи, інформація не зникає, потрапляючи в чорну діру, - говорить Дежан Стойкович, доктор наук і професор фізики Університету штата Нью-Йорк в Буффало. - Вона просто не зникає".

Дослідження Стойковича було опубліковане у кінці минулого місяця у "Physical Review Letters", де Аншуль Саїні виступив співавтором. Робота описує взаємодію часток, які випускаються чорною дірою, може розкрити інформацію про те, що лежить усередині. Наприклад, характеристики об'єкту, з яких почала своє формування чорна діра, і характеристики матерії і енергії, поглинених дірою.

"Відкриття може бути надзвичайно важливим, - говорить

Стойкович, - тому що навіть фізики, які вважали, що інформація не пропадає в чорних дірах, не могли математично показати, як це відбувається. Нова робота демонструє конкретні розрахунки, що показують збереження інформації".

Дослідження знаменує собою значний крок на шляху до рішення "парадоксу втрати інформації", над яким фізики ламали голови відколи Стівен Гокінг уперше припустив, що чорні діри можуть випромінювати енергію і випаровуються з часом. Це породило величезні проблеми у фізиці, оскільки означало, що інформація усередині чорної діри може бути безповоротно втрачена, якщо чорна діра випарується - а це вже грубе порушення принципів квантової механіки, яка стверджує, що інформація повинна зберігатися.

Інформація, прихована у взаємодії часток

У 1970-х роках Гокінг припустив, що чорні діри здатні випромінювати частки, і що втрати енергії в цьому процесі призводять до того, що чорні діри скорочуються і зрештою зникають. Надалі Гокінг також дійшов висновків, що частки, що випускаються чорною дірою, не залишають ніяких натяків на те, що ховається усередині, а це означає, що будь-яка інформація, що потрапила в чорну діру, буде повністю втрачена після того, як діра випарується.

Хоча пізніше Гокінг визнав, що був неправий, і що інформація може покидати чорні діри, але, чи можна відновити інформацію з чорної діри, залишається предметом обговорення.

Нова робота Стойковича і Саїні проливає світло на це обговорення.

Замість того, щоб дивитися тільки на частки, що випускаються чорною дірою, учені також беруть до уваги тонкі взаємодії між частками. Таким чином, виявилося, що спостерігач, який знаходиться за межами чорної діри, може відновити інформацію про те, що знаходиться в ній.

Взаємодії між частками можуть варіюватися від гравітаційного тяжіння до обміну посередниками, на зразок фотонів, між частками. Існування таких "кореляцій" відоме вже давно, але багато учених не сприймають їх серйозно.

"У відповідних розрахунках такі кореляції часто ігноруються, оскільки здаються малими і не впливають ні на що, - говорить Стойкович. - Наші конкретні обчислення показують те, що

спочатку кореляцій мало, але з часом їх стає досить багато, щоб впливати на результат".

Про наш Всесвіт, про те, що станеться ніколи

Нам здається, що хороші часи триватимуть вічно і нам не варто економити енергію. Але ентропія росте, і зрештою завдяки ній в нашому Всесвіті не залишиться корисної енергії. Завдяки вкладу поколінь динозаврів і їх друзів-рослин, у нас є паливо, яке можна спалювати. Якщо ми коли-небудь позбавимося від своєї залежності від цих видів палива, ми почнемо використати поновлювані джерела на зразок сонця, вітру, приливів і відливів, геотермальну і гідротермальну енергії. І якщо фізики почнуть робити корисні речі, ми зможемо використати і приборкати потужність Сонця і генерувати необмежену кількість енергії в ході термоядерного синтезу, використовуючи вічний водень в усіх світових океанах.

Ми ніколи не вичерпаємо H+. Водню дуже багато, бо 75 % маси матерії Всесвіту доводиться на цього - однопротонного друга. За ним йдуть гелій і літій, і ми із задоволенням використовуватимемо ці матеріали в наших термоядерних реакторах. Це точно буде.

Все йде до того, що хороші часи колись закінчаться, але поки у нас буде енергія для спалювання, ми не будемо потребуватимемо іншої. Якщо збільшувати масштаби нашого споживання, все виглядає фантастично. Океанічні лайнери розміром з Кіліманджаро утілюватимуть наші найсміливіші фантазії, колосальні будівлі, орбітальні казино, де життя буде дешевим і приємним. Ми будуватимемо великі будівлі, і хмарочоси в Дубаї здаватимуться нам архаїчними. На жаль, наївно вважати, що так буде вічно. Одного разу хороші часи закінчаться. Не скоро, але у далекому майбутньому уся енергія Всесвіту буде витрачена і не знайдеться навіть одного електрона, який зможе запалити світлодіодну лампу.

Астрономи давно роздумують про далеке майбутнє Всесвіту. Одного разу, усі основні зірки використають свій водень і стануть холодними білими карликами, і навіть найтьмяніші червоні карлики спалять свій водень. Коли галактики самі по собі не зможуть більше створювати зірки. Коли уся речовина Всесвіту буде поглинена чорними дірами або охолоне до температури мікрохвильового фону Всесвіту.

Чорні діри самі по собі випаровуються, повільно зникають впродовж багатьох епох, поки не стануть чистою енергією. Останній протон матерії розпадеться на енергію і розчиниться. Можливо. У цьому ніхто не упевнений. Якщо ви доведете це, то вам забезпечена Нобелівська премія.

Весь цей час Всесвіт розширювався, поширюючи матерію і енергію, розтягуючись і віддаляючись. Загадкова темна матерія призводила до того, що розширення Всесвіту прискорюється, матеріал розтягується, поки одні тільки фотони не будуть розтягнуті на світлові роки. Така ентропія, прагнення енергії до рівномірного розподілу. Після того, як взагалі все стане однакової температури, ви досягнете максимальної ентропії, і подальшу роботу просто неможливо буде провести.

Це явище відоме як теплова смерть Всесвіту. Температура усього Всесвіту буде нескінченно малою долею градуса вище абсолютного нуля. Момент, коли з атома більше не можна витягнути ніяку енергію і ніяку роботу не зробити. У нашому Всесвіті просто вичерпається корисна енергія.

Що цікаво, енергії буде стільки ж, скільки було із самого початку, але вона буде розподілена по усьому Всесвіту, скрізь. Це станеться не скоро. Пройдуть трильйони років, перш ніж останні зірки помруть, і абсолютно незрозуміло, скільки часу знадобиться, перш ніж випаруються чорні діри. Ми також не знаємо, чи є у протонів взагалі можливість розпаду. Але теплова смерть - наше неминуче майбутнє.

Є і хороші новини. Увесь Всесвіт може опуститися до нового енергетичного стану. Якщо ми чекатимемо достатньо довго, Всесвіт може мимоволі генерувати нову версію себе за допомогою квантових флуктуацій. Враховуючи нескінченну кількість часу, хто знає, що може статися.

Паліть останки динозаврів! Насолоджуйтеся світлом Сонця і дзижчанням свого настільного термоядерного реактора. Ваші далекі нащадки будуть заздрити вашому марнотратству, оскільки їм доведеться тулитися навколо згасаючого тепла останніх чорних дір в надії, що з'явиться новий Всесвіт.

Сучасна теорія походження життя на Землі

Співробітники Медичної дослідницької ради та Кембриджського університету впевнені в тому, що розроблена ними теорія в деталях пояснює процес появи на Землі більше 4 млрд років тому розумного життя у вигляді перших примітивних організмів.

Розгадати таємниці зародження життя на Землі вчені намагаються вже довгі роки. У палких суперечках всі дослідники світу умовно розділилися на три групи. Одні стверджують, що перед появою життя на Землі була сформована молекула РНК.

Інші впевнені, що зародженню життя на нашій планеті передувало формування метаболізму. А третя група вчених вважає, що життя на Землі не могло сформуватися без примітивних клітинних мембран.

Теорія британських хіміків об'єднує всі ці теорії в одну, оскільки, на думку вчених, першими на Землі відбулися хімічні реакції, які й створили будівельні блоки життя у вигляді 2- і 3-

вуглецевих цукрів, амінокислот, рибонуклетидів, гліцерину, а також ліпідів.

Всі ці речовини необхідні для процесу метаболізму, створення білків з молекулами РНК і появі примітивних клітинних мембран.

Вчені детально описали всі реакції, які передували утворенню будівельних блоків життя. Вони показали хімічні реакції, які призвели до виникнення амінокислот, гліцерину, рибонуклеотидів і перших ліпідів.

Такі хімічні реакції на Землі стали можливі при дії ультрафіолетового випромінювання на сірководень і синильну кислоту. Хімічна модель цього процесу показала, що така реакція може створити до 50 нуклеїнових кислот - попередниць РНК і ДНК.

Синильна кислота на Землі, на думку британських хіміків, з'явилася у результаті реакції "атмосферного" азоту різних сполук, занесених на нашу планету древніми астероїдами. У свою чергу наявність синильної кислоти, яка легко розчиняється у воді і вступає в реакцію з сірководнем під дією ультрафіолетового випромінювання, сприяло створенню перших будівельних блоків життя, з яких в подальшому були "побудовані" організми всіх земних істот і рослин.

Автори революційної теорії сподіваються, що їхня праця з часом стане "наріжним каменем" у підставі головної праці, що пояснює походження життя на Землі.

Широко поширені в міжзоряному середовищі молекули формаміду лежать в основі зародження життя.

Російсько-італійська група астрономів дійшла висновку про те, що саме трьохатомні молекули ціанистоводневої кислоти і води, а також похідний від них формамід, стали джерелом життя на планеті Земля.

У лабораторних умовах вони піддали молекули формаміду опроміненню протонами високих енергій.

Під час експерименту учені стали свідками спонтанного синтезу, в результаті якого їм вдалося отримати складну хімічну сполуку, що бере участь в побудові ДНК і РНК.

За підсумками дослідження, учені зробили висновок, що саме молекули формаміду, що потрапили на Землю в результаті зіткнення з астероїдами, і піддалися подібній дії в природі, стали ключовою причиною зародження життя.

Учені відкинули припущення про те, що життя могло зародитися безпосередньо у відкритому космосі. На їх думку, воно виникло на захищеній від радіації і екстремальних температур земної поверхні завдяки наявності органічних "будівельних блоків", які і були доставлені метеоритами або космічним пилом.

Астрономи також не виключають того, що на Землю могли потрапити і готові мікроорганізми. На основі спостережень і розрахунків дослідники зійшлися в думці, що "інкубаторами" первинного життя, що з'явилося на нашій планеті, стали саме астероїди.

Більше того, вважають дослідники, якщо на таких принципах може зародитися життя і в інших ділянках Всесвіту, то можна чекати деякої "колодки" формування живих систем.

Рух релятивістського корабля

Всесвіт - надзвичайно великий простір, і у розумного життя є маса можливостей для розвитку серед цього простору та нескінченності планет. В такому велетенському Всесвіті ми, в принципі, можемо ніколи побачити представників розумного життя космосу. Навіть при швидкості, близькій до світлової, знадобиться сотні років, щоб перетнути простір між зірками.

Хороша новина, якщо вірити ученим американська компанія "Рейтеон" (великий постачальник військового відомства США), полягає в тому, що ми зможемо засікти інопланетян, навіть якщо вони рухатимуться з дивовижними релятивістськими швидкостями.

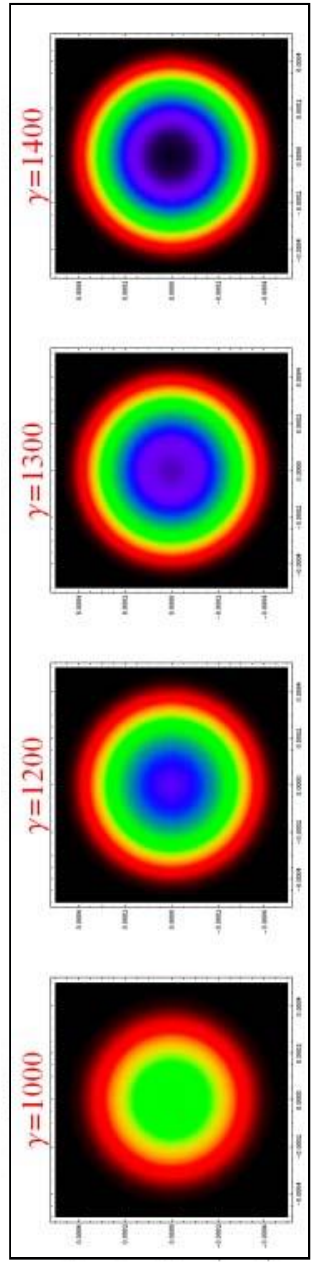
Все, що ми знаємо про фізику і взаємодію у Всесвіті, говорить нам, що ніщо, яке має масу, не може рухатися зі швидкістю, яка є близькою або перевищує світлову. Ви можете витратити усю доступну енергію для прискорення космічного апарату, але він все одно буде на долю секунди повільніше рухатися за фотон.

Такий подвиг доки за межами доступних нам можливостей, але на папері все можливо.

Чи може розвинена цивілізація з далекої планети прилетіти до нас на швидкості 99 % від швидкості світла?

На шляху космічного корабля, подорожуючого між зірками, може не бути ніяких планет і астероїдів. Але він взаємодіятиме зі світлом і випромінюванням. Це ключ до виявлення спритних космічних мандрівників, так вважають Ульві Юртсевер і Стівен Вілкінсон з компанії "Рейтеон".

Коли космічний апарат наближається до релятивістської швидкості, він починає взаємодіяти з фотонами мікрохвильового космічного фону. Це енергія, що залишилася після Великого Вибуху мільярди років назад, і вона всюди. Кожен кубічний сантиметр Всесвіту містить близько 400 фотонів мікрохвильової енергії, що залишилася з Великого Вибуху. Корабель стикатиметься з великою часткою таких часток,



рухаючись на такій швидкості, і долати опір, так що частки будуть його уповільнювати.

Якщо припустити, що у інопланетного корабля досить сил, щоб здолати цей опір, як ми побачимо, що він рухається? На думку учених, рух релятивістського корабля викличе картину розсіяння в космічному мікрохвильовому фоновому випромінюванні. Це частотне зрушення буде помітне на Землі за допомогою астрономічних інструментів. Юртсевер і Вілкінсон підрахували, що це порушення відбуватиметься в терагерцево-інфракрасному спектрі і що цей сигнал рухатиметься у міру руху апарату в космосі.

Коли мова заходить про релятивістські космічні подорожі, є багато питань без відповіді. Хоча космос здебільшого порожній, іноді в нім зустрічаються порошинки. При низьких швидкостях вони не представляють небезпеку. Але при русі майже із швидкістю світла порошинка може бути потенційно небезпечною. Можливо, рух на нижчій швидкості буде ефективніший, оскільки не викликатиме ефекту розсіяння в космічному мікрохвильовому фоновому випромінюванні, що описуються у статті.

Звичайно, усе це не припускає, що існує вигадана технологія, яка дозволяє пересуватися швидше за швидкість світла. Якби це було можливо, інопланетяни вже були б тут і ми б навіть про це не знали.

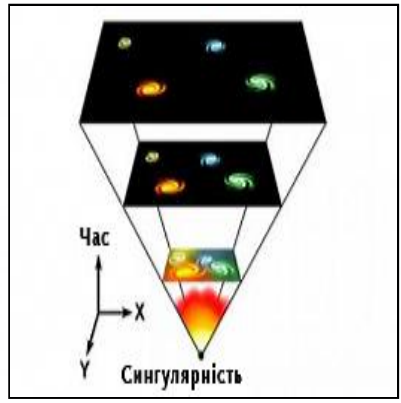
Темна енергія

Фізики з Каліфорнійського університету в Дейвісі та Ноттінгемського університету (Великобританія) запропонували модифікацію загальної теорії відносності (ЗТВ) Ейнштейна, наслідком якої є колапс Всесвіту в майбутньому, а також описали механізм цього процесу.

Результати своїх досліджень автори опублікували в двох статтях в журналі "Physical Review Letters".

Фізики в своїй першій роботі перевизначили космологічну постійну (лямбда-член), фігуруючу в рівняннях ЗТВ і описуючу нульову енергію фізичного вакууму (темну енергію).

Ця константа, як вважається, залишається незмінною у просторі та часі, проте її теоретично обчислене значення виявляється у 10120 разів більше верхнього обмеження на її величину, наступного з астрономічних спостережень.



Фізики намагалися прибрати таке розходження між теорією і спостереженнями різними способами, наприклад, введенням додаткових полів, в тому числі і за участю Гіггса (в розширеннях Стандартної моделі фізики елементарних частинок), але такі рішення виявлялися нестійкими.

Фізики збираються надалі розвивати свою теорію. Зокрема, вони збираються провести облік поправок, пов'язаних з квантовою гравітацією.

ЗТВ базується на пропорційності інертної і гравітаційної мас (коефіцієнт пропорційності вибирається рівним одиниці) і пов'язує ефекти гравітаційного тяжіння з чотиривимірною неевклідовою геометрією простору-часу.

У разі слабкого гравітаційного поля теорія Ейнштейна призводить до закону всесвітнього тяжіння Ньютона і плоского простору.

Учені зробили важливий крок на шляху до розгадування однієї з головних таємниць у Всесвіті - темної матерії, яка, як вважається, заповнює велику частину космічного простору.

Фахівці, працюючі над проектом "Dark Energy Survey", за допомогою потужного телескопа в Андах змогли створити карту, що демонструє

розподіл темної матерії.

На ній видно великі витки темної матерії, усипані галактиками і розділені вільним простором.

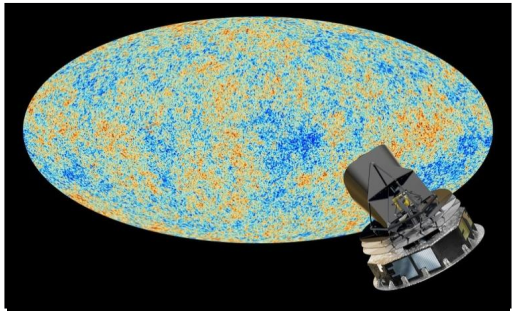
Досі учені могли вивчати темну матерію тільки вимірюючи спотворення світла з далеких галактик.

У результаті фахівці хочуть виміряти темну енергію - ще більше таємничу силу, яка розширює Всесвіт з постійно збільшуваною швидкістю.

Всесвіт

Є два варіанти: або Всесвіт кінцевий і володіє розміром, або нескінченний і тягнеться вічно. Обидва варіанти примушують гарненько замислитися. Наскільки великий наш Всесвіт? Все залежить від відповіді на вищезгадані питання.

Чи намагалися астрономи зрозуміти це? Звичайно, намагалися! Можна сказати, вони одержимі пошуком відповідей на ці питання, і завдяки їх пошукам ми будуємо чутливі космічні телескопи і супутники. Астрономи вдивляються в космічний мікрохвильовий фон, реліктове випромінювання, що залишилося з часів Великого Вибуху. Яким чином можна перевірити цю ідею, просто спостерігаючи за небом?

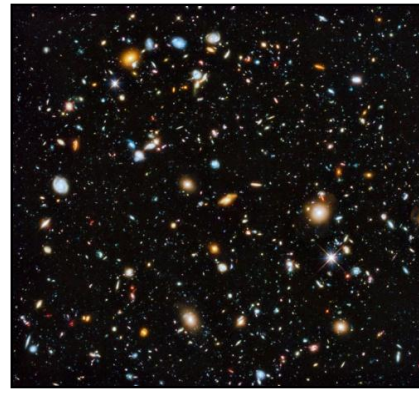


Учені намагалися знайти докази того, що характерні особливості на одному кінці неба пов'язані з особливостями на іншому, на зразок того, як краї обгортки на пляшці з'єднуються один з одним. Досі не знайдено ніяких доказів, що краї неба можуть бути пов'язані.

Якщо говорити по-людськи, це означає, що упродовж 13,8 мільярдів світлових років на всіх напрямках Всесвіт не повторюється. Світло проходить туди-сюди-назад через все 13,8 мільярда світлових років і тільки потім покидає Всесвіт. Розширення Всесвіту відсунуло межі покидання світлом всесвіту на 47,5 мільярда років. Можна сказати, наш Всесвіт 93 мільярди світлових років в поперечнику. І це мінімум. Можливо, це число 100 мільярдів світлових років або навіть трильйон. Ми не

знаємо. Можливо, і не дізнаємося. Всесвіт цілком може бути нескінченним.

Якщо Всесвіт дійсно нескінченний, то ми отримаємо украй цікавий результат, який змусить вас серйозно поламати голову.



Отже, уявіть собі. У одному кубометрі космосу (просто розведіть руки ширше) є кінцеве число часток, яке може існувати в цьому регіоні, і у цих часток може бути кінцеве число конфігурацій з урахуванням їх спінів, заряду, положення, швидкості і т. ін.

Тоні Паділья з сайту "Numberphile" підрахував, що це число має бути десять в сімдесятому ступені. Це настільки велике число, що його не можна записати усіма олівцями у Всесвіті. Якщо припустити, звичайно, що інші форми життя не винайшли вічні олівці або не існує додаткового виміру, заповненого суцільно олівцями. І все одно, напевно, олівців не вистачить.

У спостережуваному Всесвіті є тільки 10^{80} часток. І цього набагато менше, ніж можливих конфігурацій матерії в одному кубометрі. Якщо Всесвіт дійсно нескінченний, то віддаляючись від Землі ви врешті-решт знайдете місце з точним дублікатом нашого кубометра космосу. І дедалі більше дублікатів.

Подумаєш, скажете ви. Одна хмара водню виглядає так само, як і інша. Але ви повинні знати, що проходячи по місцях, які виглядатимуть знайомими все більше і більше, ви зрештою дійдете до місця, де знайдете себе. А знайти копію себе - це, мабуть, саме дивне, що може статися в нескінченному Всесвіті.

Продовжуючи, ви виявлятимете цілі дублікати спостережуваного Всесвіту з точними і неточними копіями вас. Що далі? Можливо, нескінченне число дублікатів спостережуваного Всесвіту. Навіть не доведеться перевіряти мультивсесвіт, щоб знайти їх. Це Всесвіти, що повторюються, усередині нашого власного нескінченного Всесвіту.

Відповісти на питання, кінцевий чи нескінченний Всесвіт, дуже важливо, бо будь-яка з відповідей буде запаморочливою. Поки астрономи не знають відповіді. Але не втрачають надії.

Астероїди занесли життя на нашу планету Земля

Учені знайшли докази того, що життя на нашу планету занесли астероїди.

"Життя дуже легко організувати. Для цього немає необхідності у божественному промислі", - заявили представники команди російських і італійських учених після завершення серії унікальних експериментів на базі Об'єднаного інституту ядерних досліджень в підмосковній Дубні. Учені досліджували механізм зародження життя у Всесвіті. Зразки метеоритів і формаміду (це дуже поширена в космічному просторі речовина) опромінювали іонізуючим випромінюванням. У результаті учені отримали увесь набір будівельних матеріалів для створення живої клітини.

Виходить, життя зародилося у відкритому космосі, а не на Землі?

"Тут ми, ймовірно, маємо справу з парадоксом, - говорить Володимир Бусарев, провідний науковий співробітник відділу досліджень Місяця і планет Державного астрономічного інституту ім. Штернберга. - Дослідження в Дубні довело, що на початковому етапі космічне випромінювання грало стимулюючу роль. Але на наступному ступені біологічної еволюції очевидно, що живі клітини потребували захисту від жорстких випромінювань. На мій погляд, таким космічним інкубатором для перших організмів стали астероїди".

Виявляється, мільярди років назад астероїди були не лише мертвими брилами каменю і льоду, але і цілком зручною колискою для предків людства. На великих астероїдах - розміром в десятки і сотні кілометрів у діаметрі, під крижаною поверхнею, міг утворюватися внутрішній океан. Комфортну температуру, вище за нуль градусів, підтримувало гарячіше, як піч, силікатне ядро астероїда. Тоді Сонячна система переживала період теплової еволюції. У цьому "поживному бульйоні", ймовірно, і плавали перші одноклітинні організми.

- Але ж і на Землі є водне середовище. Чому би нашим одноклітинним прародителям відразу не оселитися у Світовому океані?

- Рання Земля була сухим тілом. При формуванні наша планета була дуже гарячою, температура на поверхні досягала

декількох сотень градусів, і усі легкі елементи, у тому числі вода, випарувалися" - говорить Володимир Бусарев.

- Існує теорія, яка досить переконливо доводить, що уся вода була доставлена на Землю під час її бомбардування кометами і астероїдами. Інтенсивність кометних і астероїдних злив в той момент була значно вища, ніж зараз. Тому, що величезна кількість цієї речовини тоді рухалася до центру Сонячної системи і падала на планети земної групи. Потік астероїдів приніс на Землю не лише воду, але і прості живі організми.

- Але ж метеорити і астероїди згорають і вибухають в атмосфері. Так і після удару об поверхню Землі шансів вижити немає у мешканців цих небесних тіл.

- Це не зовсім так. По-перше, ударні експерименти показали, що перед біологічним з'єднанням, наприклад, амінокислоти здатні зберігатися в тілах, що падають на Землю з космічною швидкістю. По-друге, якщо у тіла, що падає, досить великі розміри, то нагріваються тільки дуже тонкі верхні шари. Зовнішня частина астероїда може оплавитися, а внутрішня залишиться замороженою. І, нарешті, біологічні з'єднання на Землю можуть доставляти частки космічного пилу. Вони гальмуються об атмосферу і плавно осідають на поверхню.

- Якщо ця теорія вірна, значить, життя - явище не унікальне, і нам немає сенсу гордитися своєю винятковістю?

- Так, швидше за все, в примітивних формах життя існує досить широко у Всесвіті.

- Земля знаходиться в так званій зоні мешкання, де вода може існувати в рідкому вигляді. Саме на воді базується земна форма життя. А крім того, маса Землі дозволяє їй утримувати в атмосфері такий легкий газ, як кисень. Без нього наше існування немислиме. Для порівняння: Марс, що має менші розміри, кисень утримати не здатний, його атмосфера складається в основному з важкого вуглекислого газу... Нам просто повезло із Землею.

- У 1984 році в Антарктиді був знайдений метеорит, що прилетів до нас з Марса (його вибив з поверхні Червоної планети удар масивного небесного тіла). Таких "гостинців" з сусідньої планети знайдено на Землі в цілому 34 одиниці. Але цей був особливим. Вивчаючи його, учені виявили скам'янілі бактерії. Частина дослідників оголосила, що знайдені яскраві докази існування позаземного життя. Згодом доктор Річард

Гувер, відомий астробіолог з НАСА, заявив, що знайшов інопланетні бактерії ще в двох інших метеоритах різного походження.

- Доктор Гувер виступав у нас в інституті, - говорить Володимир Бусарев. - Він вважає, що ці метеорити є переносниками біологічних форм. Проте це, як і раніше, питання спірне. Не виключено і з марсіанським метеоритом. Ми маємо справу з об'єктом не біологічного, а геохімічного походження (вони могли виникнути в результаті вулканічних процесів на Марсі).

Інший метеорит - Полоннарува, який впав у Шрі-Ланці, має незрозуміле походження. У метеоритах дійсно попадаються скам'янілі бактерії, але, можливо, вони потрапили в тіло метеорита вже на Землі.

Науковий світ чекає, коли нові докази впадуть на нас прямо з неба.

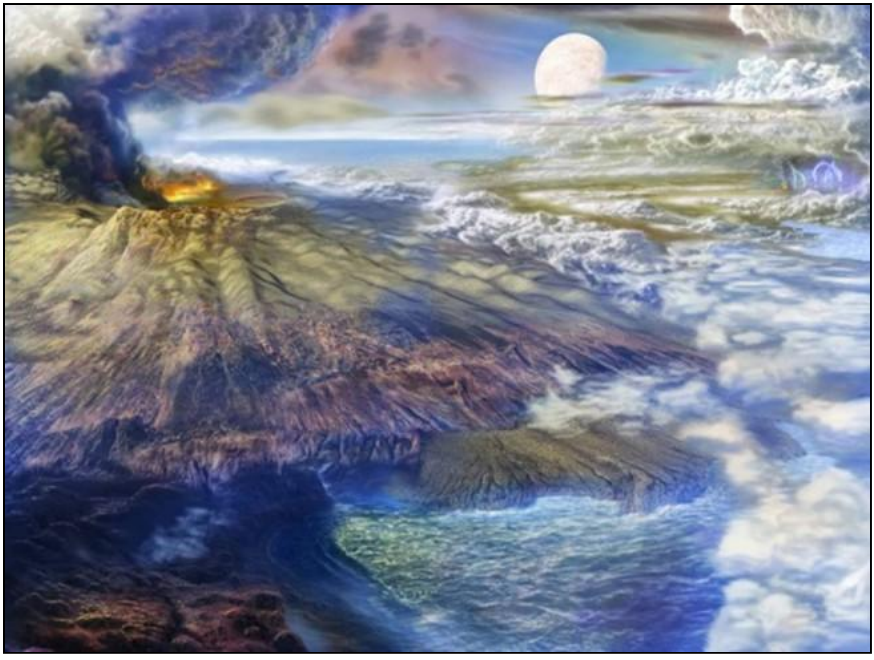
Після потужного вибуху почали формуватися зірки і планети та життя

Загальновизнана теорія - увесь Всесвіт був стиснутий до розмірів протонів, але після потужного вибуху він розширився до безкінечності.

Ця подія сталася близько 10 мільярдів років назад і в результаті, Всесвіт, що вийшов, наповнився космічним пилом, з якого почали формуватися зірки і планети біля них. Земля за космічними мірками, є дуже молодою планетою, вона сформувалася близько п'яти мільярдів років назад, але ось як виникло на ній життя? На це питання учені досі не можуть знайти однозначної відповіді.

Згідно теорії Дарвіна, життя на Землі виникло, як тільки встановилися відповідні умови, тобто, з'явилася атмосфера, температура забезпечила протікання життєвих процесів і вода. На думку ученого, перші прості одноклітинні організми, з'явилися саме під впливом Сонця на воду. Пізніше, вони еволюціонували до бурих водоростей і інших видів рослин. Таким чином, якщо дотримуватися цього правила, усі багатоклітинні види на планеті пішли від рослин. Відповіді ж на найголовніше питання так і не отримано:

"Яким чином може з'явитися життя ні з чого, нехай навіть і під впливом Сонця"?. Досить провести простий дослід - налити



у банку свердловинної води, після герметично закрити і поставити на сонячне світло. У будь-якому випадку, рідина залишиться такою ж як і була, можливо стануться мікроскопічні зміни в її складі, але мікроорганізми там не з'являться. Якщо ж провести той же дослід з відкритою банкою, то вже через декілька днів можна буде помітити, як стінки починають покриватися шаром одноклітинних водоростей.

Виходячи з цього, можна сказати, що для зародження життя і навіть найпростіших її форм, потрібне стороннє втручання. Звичайно, версія про самостійне походження видів дуже спокусливе тим, що доводить нібито людство не зобов'язане Богові або прибульцям з інших планет.

Останнім часом все більше з'являється прибічників космічного походження, як людини, так і усієї біосфери. Як не дивно, проте дослідники у своїх дослідженнях поєднують звернення не лише до артефактів вже знайденим або находженим, але і до Біблії. Якщо інтерпретувати написане там, на звичайну мову, то можна провести аналогії не з чудесами, а з цілком з'ясовними фізичними явищами. Виходячи з цього матеріалу, існує деякий вищий розум, який і заселив планету живими істотами, а також

людською расою. У книзі сказано, що Бог створив людину по своєму образу і подобі, тобто, не виключено, що ми є копією, в усякому разі, зовні повторюємо свого творця.

Людина є біороботом - тобто штучно створеним організмом з інтелектом, із закладеною можливістю до самоудосконалення. Не виключено, що момент заселення людьми планети, якраз і описується в епізоді, коли Адам з Євою були вигнані з райського саду на Землю, де їм довелося самостійно пристосовуватися до тяжких життєвих умов. Цілком може бути, що під райським садом мається на увазі місце, де зроблені творцем біороботи проходили тестування в тепличних умовах і після перевірки працездатності, їх випустили у сувору реальність.

Звичайно ж залишається питання: "А як же у такому разі різноманіття видів тварин? Адже не міг же творець створювати види, підвиди і загони, аж до одноклітинних істот?". Передбачається, що тут все ж мала місце еволюція, проте більше прискорена і така, що відбувається під контролем творців. Не можна не заперечувати той факт, що в кожному з видів тварин, все ж є ознаки попереднього по еволюційних сходах виду. Птахи дуже сильно схожі на плазунів, особливо витягнутою формою дзьоба і шкірою своїх лап. Контури плазунів, у свою чергу сильно нагадують риб, ну а багато ссавців увібрали в себе ознаки відразу декількох попередніх видів. Дивлячись на кішку без зусиль можна вгадати ознаки, як плазунів, так і земноводних. Любов до теплого місця, передалася котячим швидше за все в генах, і незважаючи на те що вони теплокровні, завжди вважають за краще мешкати там, де є джерело тепла. Така ж ознака характерна саме для холоднокровних тварин, нездатних виробити тепло самостійно. Вивчаючи ж уважно котяче око можна помітити, що воно дуже схоже на очі крокодила, та і форма голови з невеликими змінами нагадує змію. Іноді складається таке враження, що над створенням видів, працював хтось, таким же способом, як, наприклад, працюють конструктора автоконцерну, беручи за основу шасі попереднього автомобіля і додаючи трохи змін.

Якщо це так, то недивно, що деякі з тваринних видів, просто викликають подив, асоціюючись з ситуацією, коли при складанні бракує деталей і використовують те, що є в наявності. Прикладів таких тварин особливо багато в Австралії. Окрім кенгуру, що відноситься до гризунів, але має потужний опорно-

руховий апарат як у коня, є і інші цікаві види, наприклад, качкодзьоб. Ця тварина відноситься до ссавців, але розмножується як птахи - відкладає яйця і має кістяний дзьоб, схожий на гусячий. Будова його тіла дуже схоже на бобра, а дитинчата, що народилися, живляться молоком не через соски матері, а злизуючи рідину, що виступає на поверхні черева. Чи самі творці виконували таку копітку роботу, або ж задали тільки базовий напрям в розвитку, а формування окремих підвидів вже відбувалося самостійно - на сьогодні це питання залишається відкритим.

Варіанти еволюції можна розглядати з різних сторін, але більшість дослідників сходяться все ж на думці, що сама еволюція, якщо вона і мала місце, є лише слідством, а ось причину належить з'ясувати. Не менш популярна думка, що причиною появи життя на Землі, стало падіння метеорита, на якому в замерзлому стані знаходилися прості одноклітинні організми. Оскільки на той час на планеті вже встановився теплий клімат, а велику частину поверхні займав древній світовий океан, то створилися усі умови для подальшого розвитку життя. Існує також версія, що метеорит насправді був посланий розумними істотами саме з метою заселення планети, що також не позбавлене права на існування.

Замість метеорита міг бути і просто оптичний інформаційний промінь, наприклад, відправлений з іншого всесвіту або навіть іншого виміру. Насправді, навіщо таким високорозвиненим істотам посилати крізь мільярди світлових років, щось матеріальне? При своєму рівні розвитку вони вже давно змогли відкрити можливості телепортації і вільно оперувати простором і часом, з'являючись саме там де це необхідно. Передана за допомогою променя інформація тут на Землі матеріалізувалася, в ті ж самі організми і, таким чином був запущений процес еволюції.

Звичайно ж життя могло бути не лише спровоковане метеоритом, що випадково залетів, версія про те що донором міг стати Марс також знаходить немало прибічників. Таємницю цієї планети досі не можуть розгадати. Все що є на руках у учених, це знімки пророджені глибокими западинами червоної поверхні, загадкова планета, що швидше за все є особливістю рельєфу і незначні проби грунту. Витрачені мільярди доларів на конструювання і запуск апаратів, але більшість цих спроб не принесли результату. Створюється враження, що деяка сила на цій планеті наполегливо не бажає мати контакту із землянами.

Передбачається, що колись Марс був населений і багатий природними ресурсами, як і Земля, але згодом, його магнітне поле ослабло. Це привело до того, що велика частина атмосфери і вологи випарувалися в космос, в результаті тіло планети залишилося без захисту перед жорстким ультрафіолетовим випромінюванням. Не виключено, що жителі Марса мали необхідні знання і змогли переселити на сусідню планету деякі види тварин, переселитися самі, або ж відправити капсулу з мікроорганізмами.

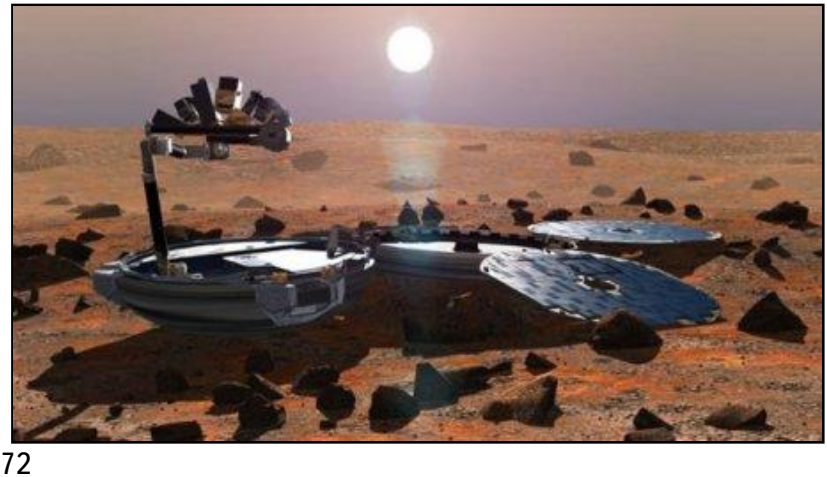
Пошуки першоджерела життя, триватимуть ще дуже довго, адже з кожним новим відкриттям в науці і, особливо, у генетиці, вдається лише злегка трохи відкрити завісу таємниці про походження людства, що у свою чергу призводить до появи нових гіпотез.

Все ж, якою б не була відповідь на це питання, дізнатись її маловірогідно, поки людина не навчиться відчувати відповідальність за свою унікальну планету, на якій їй пощастило жити.

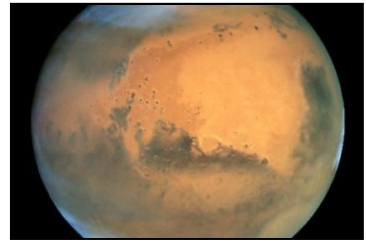
На Марсі знайшли докази ядерних вибухів

Фізик Джон Бранденбург на планетологічній конференції NASA у Х'юстоні представив нові докази ядерних вибухів на Марсі, які пов'язав з можливим застосуванням ядерної зброї. Тези доповіді представлені на сайті конференції.

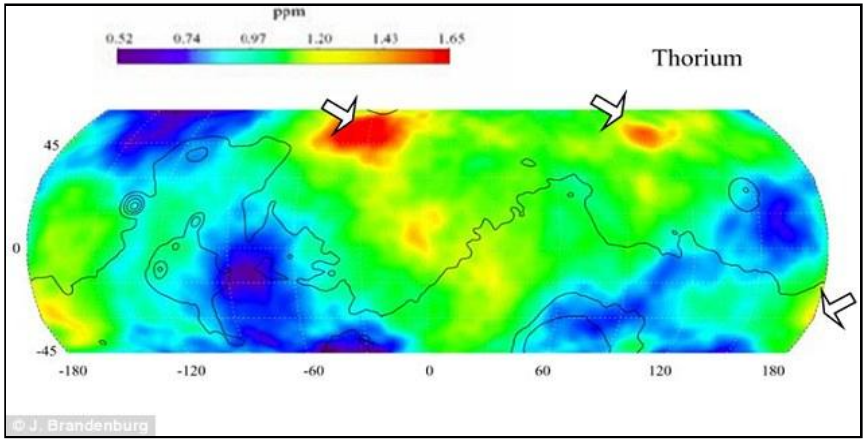
На думку вченого, концентрація радіоактивного торію і ка-



лію в двох діаметрально протилежних районах (Ацидалійське море і плато Утопія), а також тонкий шар радіоактивних елементів на поверхні планети говорять про потужний вибух, в результаті якого речовини розлетілися по цілій планеті. При цьому, як зазначив фізик, ударна хвиля була такою потужною, що облетіла всю планету і зіткнулася сама з собою в діаметрально протилежній точці поверхні.



Таке явище також може бути пояснено вибухом так званого "природного ядерного реактора". Однак, згідно з дослідженням



Бранденбурга, достаток ксенону-129 в атмосфері Марса вказує на факт застосування ядерної зброї, оскільки цей ізотоп виникає тільки завдяки швидким нейтронам. Також учений зазначає, що ксенон-129 у великій концентрації в атмосфері Землі з'явився лише після 1945 року.

Крім того, Бранденбург пояснив відсутність великих кратерів на поверхні Марса тим, що вибухи сталися в повітрі. У двох вищевказаних точках на поверхні Марса вчений також знайшов сліди тринітиту (т.зв. радіоактивного скла, що утворюється при ядерних вибухах).

Слід зазначити, що 12 березня на Марсі були знайдені невідомі породи. Марсохід NASA знайшов незвичайні камені синього і фіолетового кольору поруч з височиною Марафонсь-

кої долини.

Історія вивчення ентропії та трагедія вченого, який її визначив

У вас на обличчі яйце, у буквальному розумінні. Ви намагалися жонглювати парою яєць, але щось пішло не так, і тепер вам треба прийняти душ і відправити одяг до прання. Хіба не було б швидше просто розбити яйце навпаки? Якщо розбити його вдалося за пару секунд, чом би не виконати те ж саме, але навпаки? Просто зберіть шкаралупу, укиньте туди жовток і білок. У вас буде чисте обличчя, одяг, ніби нічого і не сталося. Чому можна розбити яйце, а зібрати його назад - ні? Щоб відповісти на це, здавалося б, просте питання, нам треба повернутися до моменту народження Всесвіту.

Насправді, "розбити яйце навпаки" зовсім не неможливо. Немає ніякого фундаментального закону природи, який забороняв би нам це зробити. Більше того, фізики говорять, що будь-яка подія у нашому повсякденному житті може статися навпаки, у будь-який момент. Чому тоді ми не збираємо яйця, не зціляємо опіки? Чому речі не відбуваються навпаки? Чому майбутнє відрізняється від минулого?

Можливо, це питання здається настільки простим, що їм навіть і цікавитися не варто. Але по факту, намагаючись знайти на нього відповідь, фізики звертаються до народження Всесвіту, заглядають на атоми, намагаються вийти за межі сучасної науки.

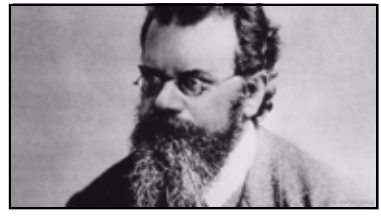
Як і безліч історій про фізику, ця розпочинається з Ісаака Ньютона. У 1666 році спалах бубонної чуми змусив його покинути Кембриджський університет і повернутися зі своєю матір'ю у село Лінкольншир. Нудьгуючи, Ньютон почав багато часу приділяти фізиці.

Він вивів три закони руху, а також знамениту максиму: у кожної дії є рівна протидія. Він також розробив пояснення того, як працює гравітація.

Закони Ньютона виявилися напрочуд успішними в описі світу. Вони пояснюють, чому яблука падають з дерев і чому Земля

обертається навколо Сонця. Але є у них дивна деталь: працюють вони однаково добре як вперед, так і назад. Якщо яйце може розбитися, закони Ньютона говорять, що воно може і зібратися.

Очевидно, це неправильно, але майже кожна теорія, яку відкривали фізики, з часів Ньютона, має схожу проблему. Закони фізики, схоже, просто не хвилюються про те, рухається час вперед або назад, так само як не хвилюються про те, праворукий ви або лівша.



Але ми, звичайно, хвилюємося. Виходячи з наших відчуттів, час - це стріла, завжди спрямована у майбутнє. "Ви могли б переплутати схід і захід, але ви не переплутаєте учора і завтра, - говорить Шон Керрол, фізик Каліфорнійського технологічного інституту у Пасадене. - Але фундаментальні закони фізики не розрізняють минуле і майбутнє".

Першою людиною, яка серйозно зайнялася цією проблемою, був австрійський фізик Людвіг Больцман, що жив у кінці XIX ст. На той момент багато ідей, які сьогодні виявилися вірними, тоді ще бурхливо обговорювалися. Зокрема, фізики не були переконані, як сьогодні, що все складається з крихітних часток, атомів. На думку багатьох фізиків, ідею атомів просто неможливо було перевірити.

Больцман був переконаний, що атоми існують. Тому він вирішив узяти цю ідею і пояснити все підряд: світіння вогню, роботу легенів, чому остигає чай, якщо на нього дути. Він думав, що зможе знайти пояснення усьому цьому, використовуючи концепцію атомів. Деякі фізики були вражені роботою Больцмана, але більшість не прийняли її. Незабаром, за такі ідеї його виключили із співтовариства фізиків.

Особливо, не злюбили його думки про природу тепла. Можливо, тепло має мало спільного з природою часу, але Больцман хотів показати, що дві ці речі тісно пов'язані. У той час фізики придумали теорію під назвою термодинаміка, яка описує поведінку тепла. Приміром, термодинаміка описує, як холодильник може утримувати їжу холодною в жаркий день.

А чи був правий Больцман?

Супротивники Больцмана вважали, що тепло просто не може бути описане якось ще. Тепло - це просто тепло. Проте Больцман вирішив довести їх неправоту. Він вважав, що тепло викликається випадковим рухом атомів і що усю термодинаміку можна пояснити у цьому контексті. І він був абсолютно прав, але провів залишок свого життя, намагаючись переконати інших.

Больцман розпочав із спроби пояснити щось дивне: ентропію. Згідно з термодинамікою, кожен об'єкт у світі має певну кількість пов'язаної з ним ентропії, і всякий раз, коли з ним щось відбувається, кількість ентропії росте. Приміром, якщо ви покладете кубики льоду в склянку з водою і дасте їм розтанути, ентропія в склянці виросте.

Зростання ентропії не схоже ні на що інше у фізиці: цей процес йде лише у одному напрямі. Але ніхто не знав, чому ентропія завжди росте.

Колеги Больцмана стверджували, що неможливо пояснити, чому ентропія завжди росте. Просто росте і все. Але Больцмана це не влаштовувало, і він шукав прихований зміст в усьому цьому. У результаті з'явилося радикально нове розуміння ентропії. І це відкриття виявилося настільки важливим, що його навіть вигравіювали на могильній плиті ученого.

Больцман виявив, що ентропія вимірюється числом способів, якими атоми, а також переношувана ними енергія, можуть бути організовані. Коли ентропія росте, це означає, що атоми стають більше перемішаними.

На думку Больцмана, тому лід тане у воді. Коли вода знаходиться у рідкому стані, існує значно більше способів, якими молекули води можуть вишикуватися, і значно більше способів розділити енергію тепла між цими молекулами, ніж коли вода знаходиться у твердому стані. У льоду просто є так багато способів розтанути і так мало способів залишитися у твердому

стані, що в переважній більшості випадків лід зрештою розтане.

Так само, якщо ви крапнете крем у свою каву, крем розтечеться по чашці, оскільки такий стан більш високої ентропії. У крему є більше способів розповсюдити шматочки по каві, чим коли вони перебували у одній невеликій області.

Ентропія, на думку Больцмана, полягає у вірогідності. Об'єкти з низькою ентропією акуратно організовані, тому навряд чи існують. Об'єкти з високою ентропією є розпливчатими, тобто вірогідність їх існування висока. Ентропія завжди росте, тому що речам набагато простіше бути безладними.

Можливо, це звучить гнітюче, особливо якщо ви любите порядок у будинку. Але дайте ідеям Больцмана шанс: вони, схоже, можуть пояснити стрілу часу.

Підхід Больцмана до ентропії пояснює, чому вона завжди збільшується. Це, у свою чергу, припускає, чому ми завжди випробовуємо тимчасові переміщення вперед. Якщо Всесвіт у цілому рухається від низької ентропії до високої ентропії, ми ніколи не побачимо, як щось йде назад.

Ми не побачимо, як збирається яйце, тому що є багато способів організувати частини яйця, і майже усі вони призводять швидше до розбитого яйця, ніж до цілого. Так само назад не розплавиться лід, опіки не зціляться, а гума не стягнеться назад після розтягування.

Визначення ентропії по Больцману, навіть, пояснює, чому ми пам'ятаємо минуле, але не майбутнє. Представте зворотнє: у вас є спогад про подію, потім він відбувається і спогад зникає. Шанси на те, що це станеться з цим мозком, надзвичайно малі. На думку Больцмана майбутнє відрізняється від минулого просто тому, що збільшується ентропія. Але його настирні опоненти вказали на помилку у його міркуваннях.

Больцман сказав, що ентропія збільшується у міру вашого руху в майбутньому, завдяки вірогідності, яка управляє поведінкою малих об'єктів на зразок атомів. Але ці дрібні об'єкти самі по собі підкоряються фундаментальним законам фізики, які не проводять рису між минулим і майбутнім. Тому аргумент Больцмана можна перевернути з ніг на голову. Якщо ви стверджуєте, що ентропія росте у міру вашого руху в майбутнє, ви можете стверджувати, що ентропія буде рости у міру руху в минуле.

Больцман думав, що яйце швидше розіб'ється, чим залишиться цілим, було б розумно чекати, що цілі яйця розбивати-

муться. Але є і інша інтерпретація. Інтактні яйця настільки рідкісні і неймовірні, що яйця повинні проводити велику частину свого часу розбитими, украй рідко збираючись разом, щоб на мить стати цілими і після знову розбитися. Коротше кажучи, можна використати ідеї Больцмана про ентропію, стверджуючи, що майбутнє і минуле мають бути схожими. Але ми цього не спостерігаємо, тому повертаємося на вихідну позицію. Чому, врешті-решт, існує стріла часу?

Больцман запропонував декілька рішень цієї проблеми. Одно з кращих стало відоме, як гіпотеза минулого. Воно дуже просте: у певний момент у далекому минулому Всесвіт перебував в стані низької ентропії. Якщо це так, пролом в міркуваннях Больцмана затягується. Майбутнє і минуле виглядають по-різному, тому що минуле мало ентропію нищу, ніж майбутнє. Тому яйця б'ються, але не збираються.

Ніби логічно, але виникає нове питання: чому гіпотеза минулого має бути вірною? Стан низької ентропії маловірогідний, чому тоді ентропія Всесвіту у минулому має бути низькою? Больцману так і не вдалося вирішити це питання. Перебуваючи у майже постійній депресії, знехтуваний фізичним співтовариством, він був упевнений, що праця його життя буде забутою. На сімейному святі біля Трієста у 1906 році Людвіг Больцман повісився.

Його самогубство було особливо трагічним, оскільки вже через десять років фізики прийняли ідеї Больцмана про атоми. Більше того, у подальші десятиліття нові відкриття показали, що гіпотезі минулого цілком можуть бути знайдені пояснення.

У XX ст. наша картина Всесвіту кардинально змінилася. Ми виявили, що у нього є початок.

За часів Больцмана більшість фізиків вважали, що Всесвіт вічний - існував завжди. Але у 1920-х роках астрономи виявили, що галактики розлітаються. Всесвіт розширюється, здогадалися вони. Тобто колись все було куди ближче і тісніше.

Впродовж наступних декількох десятиліть фізики прийшли до згоди, що Всесвіт розпочався з неймовірно гарячої і щільної точки. Вона швидко розширилася і остигнула, утворивши усе існуюче нині. Це швидке розширення з крихітного гарячого Всесвіту назвали Великим Вибухом.

Все говорило на користь гіпотези минулого. "Люди сказали: добре, очевидно, що у юного Всесвіту ентропія була низькою, - говорить Керрол. - Але чому ентропія була спочатку низькою,

14 мільярдів років назад за часів Великого Вибуху, ніхто не знає".

Справедливості ради варто відмітити, що величезний космічний вибух явно не звучить як щось з низькою ентропією. Вибухи зазвичай представлені чим завгодно, тільки не порядком. Було багато способів організації матерії і енергії у юному Всесвіті, тому він був гарячім, крихітним і розширювався. Проте, як виявилося, ентропія трохи інша, коли навкруги так багато енергії.

Представте величезний порожній регіон космосу, у центрі якого знаходиться хмара газу з масою Сонця. Гравітація стягує газ воєдино, тому газ стає щільно збитим і зрештою колапсує в зірку. Як це можливо, якщо ентропія постійно росте? У газу є більше способів організації, коли він розсіюється і розосереджується.

Привілей маси

Відповідь в тому, що гравітація впливає на ентропію, але як саме, фізики досі не розуміють. У випадку з масивними об'єктами набрати масу означатиме більш високу ентропію, ніж бути щільним і однорідним. Тому Всесвіт з галактиками, зірками і планетами має більш високу ентропію, ніж Всесвіт, заповнений гарячим і щільним газом.

У нас з'являється нова проблема. Той сорт Всесвіту, який з'явився відразу після Великого Вибуху, гарячий і щільний, має низьку ентропію, тобто маловірогідний. "Навряд чи ви чекали б витягнути таке з мішка зі всесвітами", - говорить Керрол.

Яким чином наш Всесвіт розпочав з такого маловірогідного стану? Навіть неясно, яку відповідь нам хотілося б знайти. "Що вважатиметься науковим поясненням первинного стану Всесвіту"?, - запитує Тім Модлін, філософ фізики Нью-йоркського університету.

Є ідея, що до Великого Вибуху щось було. Можна вважати це низькою ентропією юного Всесвіту? Керрол і один з його колишніх студентів запропонували модель, у якій "дитячі" Всесвіти постійно приходять до існування, відділяючись від батьківського Всесвіту і розширюючись, подібно до нашого власного. Ці крихти-всесвіти розпочинають з низької ентропії, але ентропія "множинного Всесвіту" в цілому завжди буде вища.

Якщо це правда, юні Всесвіти тільки на вигляд здаються з низькою ентропією, оскільки ми не бачимо загальну картину. Те

ж саме може бути справедливе для стріли часу. "Такого роду ідея припускає, що далеке минуле нашої загальної картини Всесвіту абсолютно схоже на далеке майбутнє", - говорить Керрол.

Широкої угоди по поясненню Керрола немає. Тільки пропозиції, але нічого багатообіцяючого. Частина проблеми полягає у тому, що наші кращі теорії фізики не можуть пояснити Великий Вибух. Без пояснення того, що сталося під час народження Всесвіту, ми не можемо пояснити, чому він має низьку ентропію.

Сучасна фізика покладається на дві великі теорії. Квантова механіка пояснює поведінку невеликих речей на зразок атомів, а загальна теорія відносності пояснює великі речі на зразок зірок. Але поєднати їх доки не вдається.

Тому, якщо щось буде дуже малим і дуже важким, на зразок Всесвіту під час Великого Вибуху, фізики опиняться у безвиході. Щоб пояснити юний Всесвіт, їм необхідно поєднати дві теорії в "теорію всього". Загальна теорія, швидше за все, пояснить стрілу часу. Також ця теорія пояснить, як природа вибудовує простір і час. Але за десятки років ніхто навіть близько не підібрався до теорії всього. Хоча кандидати, безумовно, є.

Самою багатообіцяючою теорією всього може виявитися теорія струн, яка стверджує, що усі субатомні частки насправді складаються з крихітних струн. Струнна теорія також свідчить, що у простору є додаткові виміри, окрім відомих трьох, які згорнуті до мікроскопічних розмірів, а ми живемо у свого роду множинному Всесвіту.

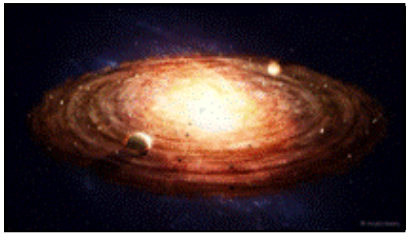
Усе це звучить досить дивно. Проте більшість фізиків часток бачать у теорії струн нашого кращого кандидата на теорію всього. Втім, це не допомагає нам пояснити, чому час рухається вперед. Як і майже будь-яка інша фундаментальна фізична теорія, рівняння теорії струн не проводять строгу рису між минулим і майбутнім. Навіть якщо теорія струн виявиться вірною, вона може і не пояснити стрілу часу.

Працюючи з Лі Смоліним у Інституті Периметра в Уотерлу

(Канада), Марина Кортес працює над альтернативами струнної теорії, які включають стрілу часу на фундаментальному рівні.

Кортес і Смолін припускають, що Всесвіт складається з ряду абсолютно унікальних подій, які ніколи не повторюються. Кожен набір подій може впливати тільки на події у наступному наборі, вибудовує таким чином стрілу часу. "Ми сподіваємося, що якщо зможемо застосувати ці типи рівнянь до космології, то прийдемо до проблеми початкових умов Всесвіту і виявимо, що у них немає нічого особливого", - говорить Кортес.

Це пояснення повністю розходиться з больцмановським, коли стріла часу витікає із законів вірогідності. "Час не ілюзія, - вважає Кортес. - Він існує і він дійсно рухається вперед".



Більшість фізиків не бачать проблеми у поясненнях Больцмана. "Больцман вказав правильний напрям для пошуку рішення, і дуже давно, - говорить Девід Альберт, філософ фізики Колумбійського університету у Нью-Йорку. - Є реальна надія, що якщо копнути досить глибоко, то все виявиться так, як і говорив Больцман". Керрол погоджується: "Якщо Великий Вибух буде з низькою ентропією, на цьому все. Ми зможемо пояснити усі відмінності між минулим і майбутнім".

Якби того не було, щоб пояснити стрілу часу, нам треба буде пояснити стан низької ентропії на старті нашого Всесвіту. Для цього може згодитися будь-яка теорія, та теорія всього, теорія струн, теорія причинних рядів Кортес і Смоліна. Люди шукають теорію всього вже 90 років. Як нам її знайти? Як ми дізнаємося, що знайшли ту, яку треба?

Ми можемо перевірити її на чомусь дуже маленькому і щільному. Але ми не можемо повернутися назад у часі до Великого Вибуху, не можемо і пірнути у чорну діру і послати інформацію з неї. Що нам треба зробити, якщо ми дійсно хочемо пояснити, чому розбиті яйця не збираються назад?

Наші кращі надії покладаються на найбільшу машину у історії людства. Великий адронний колайдер - це при-

скорювач часток, який лежить 27-кілометровим кільцем на кордоні Франції і Швейцарії. Він зіштовхує протони майже на швидкості світла. Феноменальна енергія цих зіткнень народжує нові частки

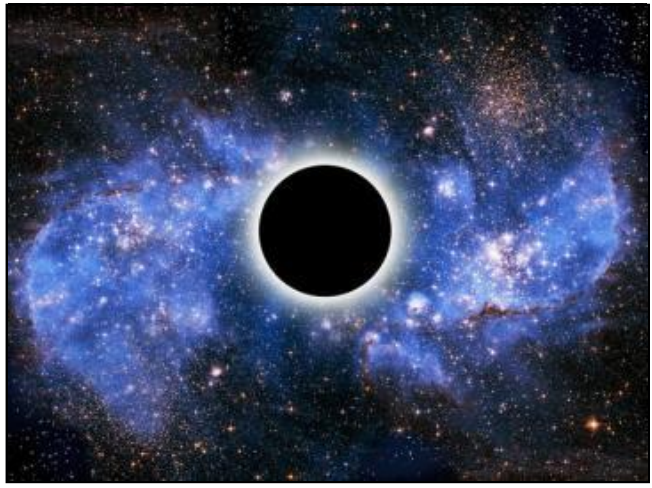
Останні два роки ВАК був закритий на ремонт, але навесні 2015 року він повернувся і запрацював з подвоєною силою. У 2012 році він виявив давно шуканий бозон Гіггса. Це відкриття принесло Нобелівську премію, але тепер ВАК хоче побити свої власні рекорди. Якщо повезе, ВАК може пролити світло на нові і несподівані фундаментальні частки, які вкажуть нам у напрямі теорії всього.

Пройде декілька років, перш ніж учені зберуть і проаналізують усі необхідні дані. І, може, тоді ми, нарешті, зрозуміємо, чому ви не можете просто зібрати це безглузде яйце зі свого обличчя...

Запропонована смілива модель Всесвіту - це голограма

У 1997 році фізик-теоретик Хуан Малдасена запропонував сміливу модель Всесвіту, у якому гравітація, що виникає із-за нескінченно тонких вібруючих струн, може бути переосмислена у термінах сталої фізики.

Математично складний світ струн, які існують у дев'яти вимі-



рах простору плюс ще один вимір - час, представлявся просто голограмою: реальна дія відбуватиметься у простіших, плоскіших просторах, де взагалі немає гравітації.

Ідея Малдасени була із захватом зустрінута фізиками, тому що він запропонував спосіб покласти популярну, але все ще недоведену теорію струн на міцну основу. Його метод усуває явні протиріччя між квантовою фізикою і загальною теорією гравітації (ЗТГ) Ейнштейна. По суті справи, цей спосіб став для фізиків математичним Розетським каменем дозволяючи їм перекладати туди і назад дві мови фізики, і вирішувати у одній моделі проблеми, які здавалися нерозв'язними у іншій, і навпаки.

Розетський камінь - гранітна плита з вибитими на ній трьома ідентичними за змістом текстами, в тому числі двома на староєгипетській мові - написаними староєгипетськими ієрогліфами та єгипетським демотичним письмом, та однією з давньогрецьких мов, койне. Знайдений французьким лейтенантом П'єром Франсуа Бушаром 15 липня 1799 року в Єгипті поблизу невеликого міста Розетта (нині Рашид), недалеко від Александрії. З 1802 року камінь знаходився в Британському музеї, зараз влада Єгипту веде переговори щодо повернення пам'ятки. Розмір - 118х77х30 см; маса - близько 750 кг.

І хоч відтоді дії у дусі ідей Малдасени вважалися значною мірою само собою зрозумілими, строгий доказ був відсутній.

І ось тепер, у двох недавніх статтях, опублікованих на сайті "ArXiv", Йошіфухімі Хіякутаке з Ібарацького університету (Японія) і його колеги дають якщо не реальне підтвердження, то, принаймні, переконливі докази того, що гіпотеза Малдасени вірна.

У першій статті Хиякутаке обчислює внутрішню енергію чорної діри, положення її горизонту подій (межа між чорною дірою і іншою частиною Всесвіту), її ентропію і інші властивості, на основі пророцтв теорії струн, а також наслідки виникнення і зникнення так званих віртуальних часток.

У другій статті, він і його колеги обчислили внутрішню енергію відповідних просторів з низькою розмірністю, що не мають гравітації. Обидва комп'ютерні розрахунки співпадають.

"Схоже, це правильні обчислення", говорить Малдасена, який зараз працює у Інституті перспективних досліджень у Прінстоні, Нью-Джерсі, і не брав участі у роботі команди.

"Вони чисельно підтвердили, те, що гіпотеза може бути

правдою, а саме - що термодинаміка деяких чорних дір може бути відтворена Всесвітом з меншою розмірністю", говорить Леонард Зюскінд, фізик-теоретик із Стенфордського університету, який одним з перших теоретиків вивчав ідею голографічних всесвітів.

Жодна з моделей всесвітів, запропонованих японською командою, не нагадує наш власний, відмічає Малдасена.

Космос з чорними дірами має десять розмірностей, вісім з яких утворюють восьмимірну сферу. Нижній вимір - це сила гравітації, вільний лише один вимір. Цей звіринець квантових часток нагадує групу ідеальних пружин, або гармонійних осциляторів, прикріплених один до одного.

Туманності Андромеди (М 31) - може бути значно більше

Астрофізики із США довели, що маса найближчої до Чумацького Шляху галактики - Туманності Андромеди (М 31) - може бути значно більше, чим вважалося раніше.

Результати своїх досліджень автори виклали у препринті на "arXiv.org", а коротко з ними можна ознайомитися на сайті "New Scientist".

У дослідженні учені проаналізували поглинання ультрафіолету від 18 квазарів частками кремнію, що містяться в газопилових хмарах у М 31. Комп'ютерне моделювання, проведене ученими, вказує на те, що в гало Андромеди є газопилова матерія із загальною масою до 40 мільярдів сонячних мас (це порівняно з масою типової карликової галактики).

Астрономи вважають, що ця матерія впродовж тривалого часу накопичувалася на околицях галактики, а її розподіл робить великий вплив на рух зірок в Андромеді. Окремо учені зацікавилися змістом елементів важче за гелій (їх в астрономії називають металами) в таких хмарах.

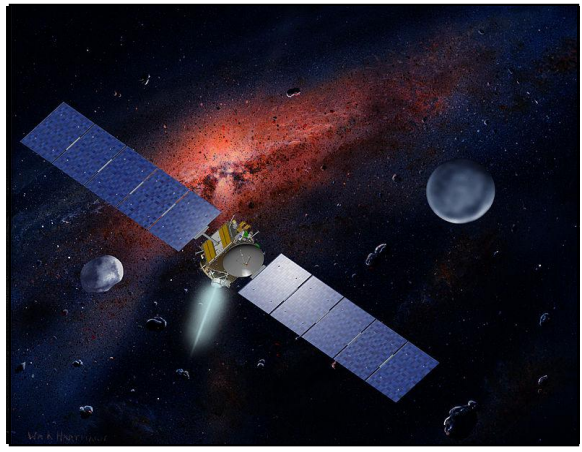
Спіральна галактика Андромеда розташована на відстані близько 2,5 мільйонів світлових років від Землі в однойменному сузір'ї. Її радіус перевищує 120 тисяч світлових років (це більш ніж в два рази більше, ніж у Галактики). Вважається, що через п'ять мільярдів років Андромеда як найбільша галактика в Місцевій групі поглине Чумацький Шлях.

Американці змоделювали позаземну форму життя

Американським ученим з Корнельського університету (штат Нью-Йорк) вдалося змоделювати новий тип життя, яке для життєдіяльності не використовує кисень і рідку воду. Такий вид життя базується на метані, і при цьому здатний до обміну речовин і самовідтворення.

Найбільший супутник Сатурну Титан значно холодніший (-179 градусів за Цельсієм), ніж Земля, і з цієї причини на його поверхні відсутня рідка вода. В той же час, на Титані є озера, річки і навіть моря з рідкого метану і етану. Розроблена ученими-хіміками і астрономами модель життя може бути основою для складних форм життя, яке здатне процвітати в абсолютно несприятливих для людини умовах.

За край рідкісними виключеннями, усі форми земного життя мають клітинні мембрани, що складаються з подвійного шару фосфоліпідів. З цього з'єднання складається ліпосома - міцна, водонепроникна бульбашка, фактично наповнена водою оболонка, в якій знаходяться усі "нутрощі" клітин. В процесі аналізу даних про природні умови на Титані, експерти сформулювали гіпотезу, згідно якої життя могло зародиться на основі метану. У своїй науковій лабораторії вони створили модель клітинної мембрани, здатної функціонувати в складних умовах Титану, причому унікальні "клітини" (точніше, клітинні мембранні структури), які вдалося синтезувати ученим, назвали азотосомами. Діаметр цієї форми "життя" - близько 9



нанометрів, тобто, фактично, не перевищує розмір земних вірусів.

При комп'ютерному моделюванні було встановлено, що мембрана має таку ж гнучкість і стабільність, як і аналогічні структури земних життєвих форм. В якості основної хімічної сполуки структури був вибраний акрилонітрил (безбарвна і отруйна для земних живих істот органічна сполука), молекули якої в метановому середовищі можуть з'єднуватися в мембраноподібні структури.

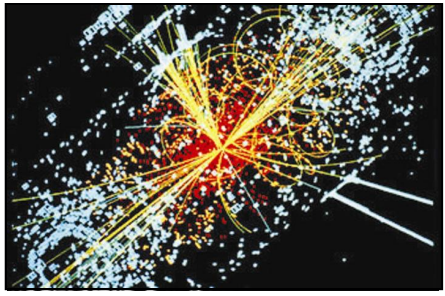
Можливо, світло на цю теорію проллє запланований на 2040 рік політ на Титан.

Раніше космічний зонд "Dawn", запущений NASA для вивчення Церери, зробив чергові знімки карликової планети і знову виявив дві яскраві плями. Апарат повинен вийти на орбіту Церери вже у березні 2015 року. Планується, що "Dawn" пробуде на орбіті Церери до липня 2015 року. Основна мета місії - дослідження Церери і астероїда Вести.

Уточнене значення маси бозона Гіггса

Фізики з Європейської організації по ядерним дослідженням (ЦЕРН) з двох співтовариств вчених ATLAS і CMS об'єднали свої дані по масі бозона Гіггса і таким чином отримали її уточнене значення.

Уточнене значення маси бозона Гіггса дорівнює 125,09±0,24 гігаелектронвольт, що відповідає точності більшій, ніж 0,2 %.



Для порівняння, маса протона (приблизно рівна масі найлегшого ізотопу водню) складає близько 938,27 мегаелектронвольт і майже в 130 разів менше маси Гіггса. Раніше ATLAS і CMS представили незалежні результати своїх експериментів, згідно з якими значення маси Гіггса у них дещо відрізнялося одне від одного.

Нова гіпотеза походження нашого Всесвіту

За версією канадських дослідників, теорія Великого вибуху застаріла. У новому вченні передбачається, що вік Всесвіту може бути нескінченно великим, повідомляє MNN. В ході певних обчислень ученими була розроблена нова гіпотеза походження нашого Всесвіту.

Згідно теорії Великого вибуху, наш Всесвіт з'явився приблизно 13,8 млрд років назад з сингулярності - стану Всесвіту в початковий момент Великого вибуху, що характеризується нескінченною щільністю і температурою речовини.

Уявлення про сингулярність виникає з рівнянь загальної теорії відносності Ейнштейна, що описують спотворення простору-часу масами, що знаходяться в нім, а також з іншого рівняння, що називається рівнянням Райчаудхурі, яке служить для передбачення збіжності або розбіжності траєкторій матеріальних точок з часом. Розрахувавши відповідно до цих рівнянь еволюцію простору-часу, учені прийшли до висновку, що уся матерія Всесвіту колись була зосереджена в одній точці - космологічній сингулярності.

Проте уявлення про космологічну сингулярність містить в собі елементи протиріччя. Згідно з положеннями теорії Ейнштейна, закони фізики втрачають свою силу ще до досягнення стану сингулярності.

Учені доводять свою версію тим, що в повному об'ємі спростували теорію Ейнштейна, підмінивши у своїх розрахунках ряд геодезичних траєкторій польоту часток на квантові лінії

Бома, що і привело до висновку, що у Всесвіту немає ні початку, ні кінця.

"Тому, коли ми говоримо, що наш Всесвіт розпочався з Великого вибуху, насправді, ми не маємо логічної основи так стверджувати", - заявив один з авторів дослідження Роберт Бранденберг.

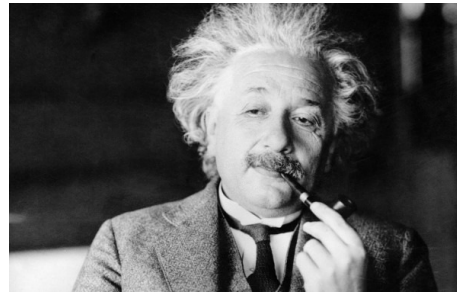
У результаті розрахунків, зроблених ученими, вік нашого Всесвіту виявився нескінченно великим. "У нашій теорії передбачається, що вік Всесвіту може бути нескінченно великим", - заявив один із співавторів дослідження канадський фізик-теоретик з Летбриджського університету в Альберте Саур'я Дас.

Знайдений рукопис Ейнштейна показує, що він не був до кінця упевнений у своїй теорії відносності і Великого вибуху, роздумував над альтернативною моделлю стаціонарного Всесвіту.

Схожу теорію у 1948 році розробили Фред Хойл, Томас Голд і Герман Бонді. Вони вважали, що у міру розширення Всесвіту і видалення галактик одна від одної між ними постійно виникає нова матерія. Елементарні частки спонтанно з'являються у космосі, об'єднуються в складніші елементи, з яких у просторі, що звільнився, будуються нові зірки і галактики. Ця ідея була досить популярна у науковому світі до тих пір, поки у кінці 60-х років не було відкрито реліктове випромінювання, що стало головним підтвердженням Великого вибуху.

Фізик Кормак О'Райфіртай з Технологічного інституту Уотерфорда (Ірландія) переглядав викладені у вільному доступі рукописи з архіву Альберта Ейнштейна у Єрусалимі. Його увагу привернув документ німецькою мовою, який раніше вважали чернеткою іншої роботи ученого. За словами дослідника, він трохи не впав із стільця, коли зрозумів, про що насправді говориться в тексті.

Передбачається, що Ейнштейн написав текст у 1931 році під час поїздки в Каліфорнію. У нім він набагато раніше Хойла і його колег роздумує над можливістю появи нових часток матерії для підтримки постійної щільності. Фізик припускав, що така модель може існувати у рамках його первинної теорії.



Виправлення, зроблені ручкою іншого кольору, свідчать про те, що пізніше Ейнштейн виявив помилку в розрахунках і вирішив відмовитися від цієї ідеї.

Схоже, експериментуючи із стаціонарною моделлю Всесвіту, учений все більше переконувався в правильності теорії Великого вибуху, яку він сам спочатку називав огидною. Із-за деякої містичної складової першого моменту створення усієї матерії, ця версія досі має багато супротивників. Але на сьогоднішній день багато фізиків-теоретиків визнали, що Великий вибух є єдиним наслідком Загальної теорії відносності.

Детальніше з аналізом рукопису можна ознайомитися на сайті бібліотеки Корнельського університету.

Фізики точно виміряли уповільнення часу, передбачене Ейнштейном

У 1905 році в рамках спеціальної теорії відносності Альберт Ейнштейн вперше сформулював принцип релятивістського уповільнення часу.

Згідно з ним, в рухомому тілі всі фізичні процеси відбуваються повільніше, ніж в нерухомому. Тому, якщо взяти два однакових годинники, один помістити в космічний корабель і відправити в політ на високій швидкості, а інший залишити на Землі, після повернення перший годинник виявиться, що він в порівнянні з нерухомим відстає. Це, зокрема, означає, що потенційні космічні мандрівники майбутнього будуть старіти повільніше, ніж їх сучасники на Землі.

Незважаючи на те, що до спеціальної теорії відносності завжди знаходилися критики, які намагаються поставити її під сумнів, математичні розрахунки ефекту уповільнення часу лежать в основі всіх фундаментальних фізичних теорій. Багато роботи з природними об'єктами і лабораторні експерименти вже підтвердили правоту Ейнштейна. Але точність попередніх вимірів залишала бажати кращого і довгий час учені шукали спосіб її підвищити.

І ось, як повідомляється в статті, опублікованій в виданні

"Physical Review Letters", п'ятнадцять років досліджень, які проводила група під керівництвом нобелівського лауреата з фізики Теодора Хенша (Theodor Hansch), директора Інституту квантової оптики Макса Планка, принесли довгоочікуваний результат.

Як космічного корабля вчені використовували прискорювач елементарних частинок, розташований в Центрі з вивчення важких іонів імені Гельмгольца (GSI Helmholtzzentrum fur Schwerionenforschung). А роль годинників зіграли іони літію, які розганяли до однієї третини швидкості світла. За допомогою лазерів фахівці вимірювали частоту, з якою електрони всередині іонів переходили між різними енергетичними рівнями. Ці коливання, що стали своєрідним "цоканням" годинникового механізму, порівняли з аналогічними у іонів, що залишалися у спокої. У підсумку вчені не тільки зайвий раз переконалися, що на високій швидкості всі процеси протікають повільніше, але й змогли оцінити ступінь уповільнення.

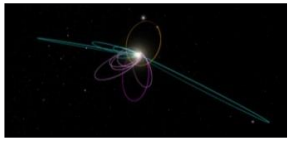
Результат вимірів по точності в п'ять разів перевершив попереднє дослідження тієї ж групи вчених, опубліковане в 2007 році. В порівнянні з іншими методами визначення релятивістського уповільнення часу точність виявилася і зовсім в 50-100 разів вище.

Розуміння ефекту уповільнення часу вже сьогодні має велике практичне значення. Наприклад, цей фактор враховується в супутниках Глобальної системи позиціонування (GPS), які коригують свої годинники в порівнянні з земними на 38 мікросекунд в день для підвищення точності аналізу навігаційної інформації. В даний час ця цифра заснована на математичних розрахунках. Але незабаром Європейське космічне агентство (ESA) планує перевірити ступінь уповільнення в реальних умовах. Для цього в 2016 році в рамках експериментального проекту ACES на міжнародну космічну станцію відправляться надточні атомні годинники.

Про неймовірну знахідку у Сонячній системі

Століття тому Персівалем Лоуелломом було висловлено припущення про наявність на периферії Сонячної системи загадкової Планети X.

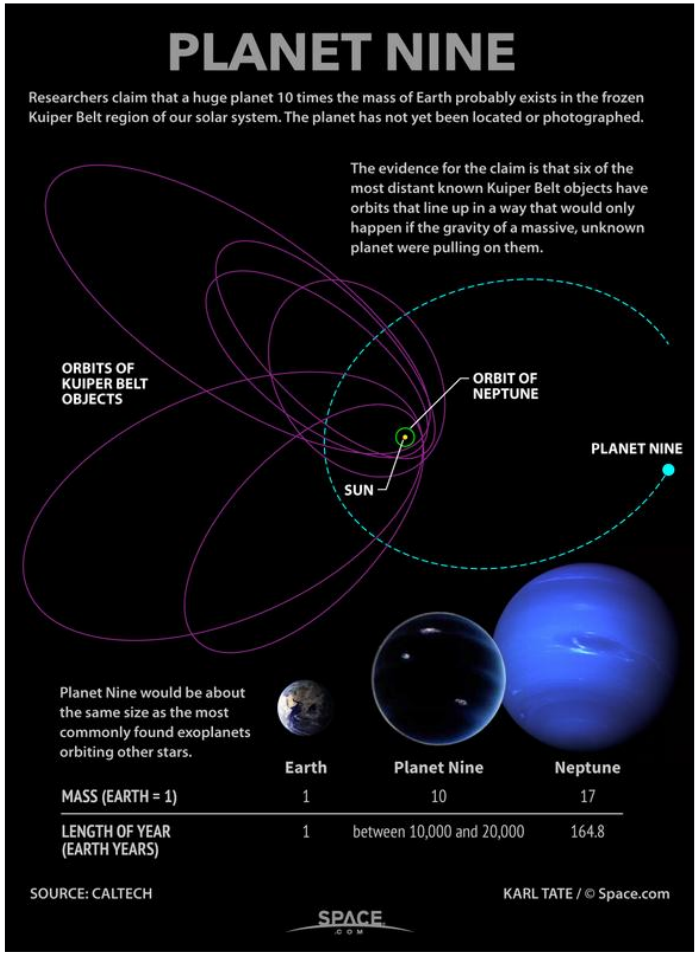
Астрономи з Каліфорнійського технологічного інституту



Майкл Браун і Костянтин Батигін повідомили про неймовірну знахідку - вони вирахували, що у Сонячній системі існує ще одна планета у 10 разів важче Землі.

У найближчій точці новий об'єкт підходить до Сонця на відстань, що у сім разів перевищує радіус орбіти Нептуна - на 200 астрономічних одиниць (астрономічна одиниця (а.е.) дорівнює відстані від Сонця до Землі (біля 149,6 млн км), а дальня точка радіусу становить не менше 600 а.е.

За словами вчених, відомі орбіти знаходяться під гравітацій-



ною дією невідомого тіла, яке може опинитися новою планетою.

Планета була знайдена шляхом математичного аналізу збурень, що відчувають безліч крижаних тіл з так званого Пояса Койпера - величезної області простору за орбітою Плутона, у якій обертаються мільярди тіл.

Розрахунки показали, що планета обертається навколо Сонця на відстані 20 орбіт Нептуна, маса її - у 10 разів більше маси Землі. Через таку віддаленість від Сонця планету складно побачити, вона робить повний оборот навколо Сонця за 10-20 тис. років.

"Хоча спочатку ми скептично ставилися до того, що ця планета може існувати, у міру того, як ми продовжували досліджувати її орбіту, ми ставали все більш впевнені у тому, що вона там дійсно є", - сказав Майкл Браун.

Ймовірність випадкового збігу орбіт руху космічних об'єктів, врахованих у розрахунках, складає не більше 0,007 % або 1 до 15000 - шанси на нову планету вкрай великі.

Хоча вчені впевнені у своїй знахідці, остаточно стверджувати, що знайдений ними об'єкт існує, поки рано. Астрономи спробують побачити планету за допомогою телескопа Subaru - хоча нове космічне тіло масивне, далеке розташування практично виключає випадкову знахідку цієї планети при нинішньому технічному розвитку. Цілеспрямоване спостереження за ділянкою неба, передбачене у розрахунках, дає високі шанси побачити її на власні очі протягом найближчих 5 років.

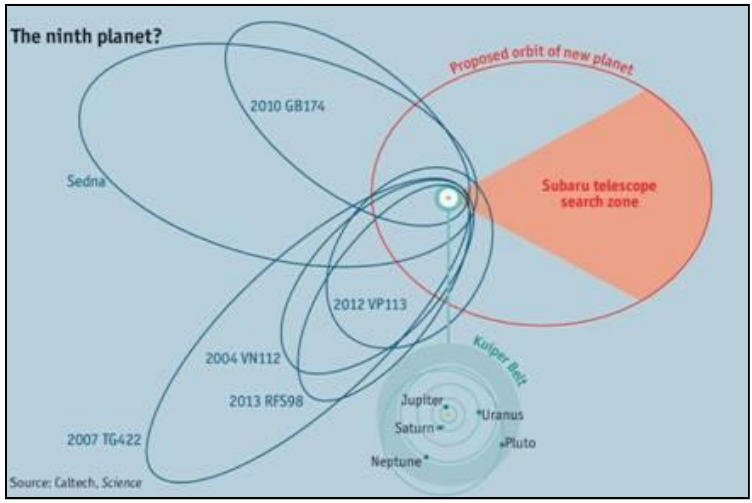
Вчені називають свою знахідку "дев'ята планета". Раніше такий статус носив Плутон, але у 2003 році Браун відкрив карликову планету Іріда, що породило хвилю суперечок у науковому співтоваристві і призвело до розжалування Плутона у 2006 році.

Браун і Батигін впевнені у тому, що "дев'ята планета" існує:

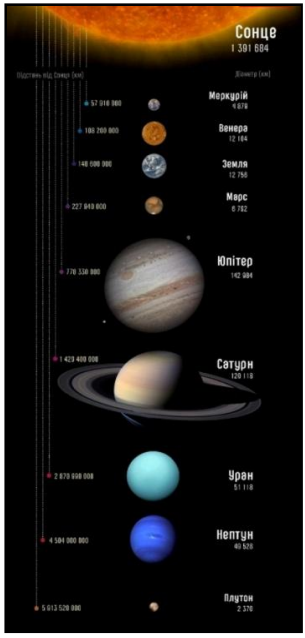
P. S.

За цим дослідженням стоять іменити вчені, але поспішати з висновками не варто - деякі не менш іменити учасники спільноти скептично ставляться до розрахунків і твердженням про "дев'яту планету".

20 січня 2016 року газети, журнали, і сайти інформагентств облетіла сенсаційна новина - вчені виявили нову планету. Природно, більш серйозні і профільні видання виражалися куди обережніше - новий газовий гігант розміром в половину Нептуна поки існує лише у вигляді комп'ютерної моделі, яка з досить високою (але все ж недостатньо високою, щоб однозначно заявляти про відкриття) ступенем впевненості пояснює аномалії у орбітах декількох трансплутонових об'єктів.



Опублікували статтю астрономи з Каліфорнійського технологічного інституту Майкл Браун і Костянтин Батигін. Вони постійно підкреслюють, що спочатку ставилися до своєї моделі дуже скептично. Ідея про існування великої планети на відстані у кілька сотень астрономічних одиниць від Сонця з періодом обігу у 10-20 тисяч років первісно виникла як один із способів пояснити аномальний кластер з шести тіл за межами орбіти Плутона, що включає у себе планетоїд Седну. Планета з масою більшою, ніж маса Землі, але менше Нептуна, яка обертається по сильно витягнутій еліптичній орбіті, так що її перигелій розташований на 180 градусів від перигелію цього угруповання, пояснювала її існування краще, ніж всі інші моделі. Однак "хороша теорія має пояснювати не лише ті речі, заради пояснення яких її придумали. Вона повинна пояснювати також і інші відомі факти і дозволяти робити перевірку передбачення " - говорить Костянтин Батигін.



"Планета Брауна-Батигіна "змогла пояснити не тільки виникнення кластера, але і аномалії орбіт двох об'єктів з нього - Седни і 2012 VP113. На відміну від більшості об'єктів пояса Койпера, що зазнають вплив гравітації Нептуна, орбіти Седни і 2012 VP113 розташовані так, що вони завжди знаходяться дуже далеко від нього і не можуть відчувати скільки-небудь значущого впливу. А ось невідома масивна планета пояснює їх орбіти дуже добре.

Нарешті, виявилося, що модель з участю такої планети пояснювала існування ще одного класу трансплутонів, чиї орбіти практично перпендикулярні екліптиці. Тільки після цього вчені зважилися на публікацію такої ризикованої статті - це далеко не перша публікація, що обгрунтовує існування Планети X, яку проте досі виявити не вдалося.

Крім вдалої математичної моделі, на підтримку гіпотези дев'ятої планети можна навести кілька аргументів статистичного характеру. Сонячна система вивчена далеко не так добре, як це може здатися після прочитання шкільного підручника астрономії. У ній постійно відкривають нові об'єкти, зокрема, всі шість об'єктів, що стали поштовхом до створення моделі, були знайдені вже у XXI столітті, деякі - буквально пару років тому.

У свій час Нептун, а потім і Плутон були відкриті саме після того, як їх орбіти були розраховані на підставі аналізу аномалій у русі сусідніх планет.

Провідний автор наукової роботи професор Майкл Браун - один з найавторитетніших фахівців з поясу Койпера, лауреат премії Кавлі, на його рахунку - 36 відкритих трансплутонів, у тому числі Седна і Еріда.

Нарешті, бум відкриттів екзопланет у останні роки говорить про те, що планети з масою від 1 до 10 мас Землі зустрічаються найчастіше. Сонячна система на цьому тлі виглядала мало не аномалією. Можливо, вона не так вже й аномальна.

Ще раз підкреслюємо, що існування дев'ятої планети поки не більш ніж гіпотеза, хоча вона і висловлена авторитетними

фахівцями у рецензованому науковому журналі. Вчені поки що не "відкрили" нову планету, але вказали ще один перспективний напрям пошуку. Самі Браун і Батигін вважають, що є непогані шанси по-справжньому відкрити планету (якщо вона існує) у найближчі п'ять років.

Тепер астрономи стверджують, що отримали докази того, що цей світ дійсно може існувати і бути дев'ятою планетою нашої системи.

Орбітальні розрахунки показали, що дев'ята планета (якщо вона існує) приблизно у 10 разів важче Землі і проходить свій еліптичний шлях навколо Сонця за 10-20 тисяч років. Її орбіта пролягає далеко за орбітою Плутона, за 200 астрономічних одиниць від Сонця, у царстві крижаних тіл, відомому як пояс Койпера.

Дев'яту планету досі ніхто не спостерігав безпосередньо, проте вчені зробили висновок про її існування, виходячи з переміщення деяких інших об'єктів поясу Койпера.

Астрономи Майк Браун (Eric Brown) і Костянтин Батигін систематизували всі статистичні дані, які знаходяться у розпорядженні вчених і прийшли до висновку, що ймовірність існування у поясі Койпера великого небесного тіла вкрай велика.

Пошуки дев'ятої планети сьогодні нагадують розшуки Нептуна в XIX столітті: спочатку астрономи висловили припущення про його існування, спостерігаючи за найменшими коливаннями орбіти Урана. Втім, астрономи з 2014 року говорять про наявність дев'ятої планети.

Раніше повідомлялося про виявлення другої карликової планети Сонячної системи, Седни. Проте подальше вивчення орбіт великих об'єктів поясу Койпера показало: повинен бути ще один об'єкт, причому за розмірами, який перевищує Землю і розташований у межах 250 астрономічних одиниць.

Батигін і Браун взялися за подальший аналіз орбіт і виявили, що їх довгі осі фізично вирівнюються так, немов щось підштовхує їх займати цю область простору.

Група прийшла до висновку, що спостерігаються аномалії гравітаційного впливу планети-гіганта.

Ймовірно, дев'ята планета за розмірами менше Нептуна, а її зовнішній шар складається з газу і льоду. На думку Батигіна, гравітаційний вплив Урана і Нептуна виштовхнуло її в пояс Койпера у перші три мільйони років існування Сонячної системи (сформувалося це небесне тіло приблизно 4,5 мільйона років

тому).

Так як планета проводить більшу частину часу дуже далеко від Сонця, побачити її з допомогою сучасної апаратури майже неможливо. Браун і Батигін шукали її за допомогою телескопа Subaru, але їх зусилля не увінчалися успіхом.

На думку Брауна, існує ймовірність, що планета знайдеться з допомогою Великого синоптичного оглядового телескопа (Large Synoptic Survey Telescope) у Чилі, який почне свою роботу на початку наступного десятиліття.

Проте дослідники впевнені, що є й інші способи довести існування Планети X. Її гравітаційний вплив може змінювати орбіти об'єктів пояса Койпера, створюючи похилі кути. Деякі подібні риси були помічені, проте дослідники впевнені, що зможуть виявити ще більш істотні зміни.

Про походження нічного світила

Про походження нічного світила існують лише гіпотези. Місяць - найближчий супутник Землі у космосі, якого безхмарною ніччю може бачити кожен. Але, як виник союз між небесними тілами? Можливо, Земля "прив'язала" Місяць до себе? Або ж обидва виникли одночасно? "Ні одне, ні інше", - впевнені астрономи з Північної Рейн-Вестфалії і Нижній Саксонії (Німеччина). Місяць в результаті космічного зіткнення "вибило" з Землі третє небесне тіло". Вчені обгрунтовують цю тезу в американському науковому журналі "Science".

Основою для нових досліджень стали породи Місяця, що на Землю привезли астронавти після шести місій на супутник, що відбувалися в рамках космічної програми "Аполлон" у 1960-1970 рр. Навіть сьогодні, через 42 роки, зразки придатні для фундаментальних досліджень. У них, можливо, захований ключ до відповіді на питання, як з'явився Місяць? Мова йде про одночасні процеси. Всім іншим природним супутникам у Сонячній системі дали початок їх планети. "Але Місяць Землі - дуже незвичайний", - каже Деніел Гервартц з Інституту геології і мінералогії Кельнського університету.

Припущення, що Земля силою привернула Місяць на орбіту,

як це сталося, наприклад, з Марсом і його супутниками Фобосом і Деймосом, астрономи відкинули ще раніше: Місяць завеликий і важкуватий. Те, що і Земля, і Місяць сформувалися у одній хмарі газу і пилу, не підтверджують жодні дані. Враховуючи це, дослідники виступали за так звану теорію зіткнення: удар ззовні привів до появи Місяця. Тобто, 4,5 млрд років тому великий об'єкт вдарився в проранню Землю, що зумовило виникнення природного супутника.

Якщо б ці дві протопланети зіткнулися у лоб, то від Землі нічого би не залишилося. І вчені припустили: зіткнення було боковим, невідоме тіло, так би мовити, ковзнуло по нашій планеті. Його назвали - Тейя. Земля і Тейя, ймовірно, зіткнулися на швидкості 40000 км/год. Коли це сталося, мільйони частинок породи Землі відкинуло на орбіту, де вони накопичувалися. З часом вони злиплися - і виник Місяць. Отже, він складається з частин Праземлі і частинок Тейї. Так само, як і сучасна Земля.

Масштабне зіткнення дуже змішало породи небесних тіл, але обидва кінцевих продуктів колізії - Місяць і сучасна Земля - отримали певний відсоток порід Тейї. Комп'ютерне моделювання показує: на Місяці частка Тейї повинна бути значно вище, ніж на Землі, де вона дорівнює лише 10%. Швидкість удару, кут і маса об'єктів, які зіткнулись свідчать: велика частина Тейї перейшла Місяцю, а менша - Землі, - підтверджує мінералог Андреас Пак з Центру наук про Землю Геттінгенського університету.

"Місяць у значній мірі складається з матеріалу, який з силою врізався у Землю. Отже, склад Місяця і Землі - не ідентичний. Але яка користь від кращої моделі і симуляції, якщо її неможливо перевірити на практиці? До сьогоднішнього дня дослідження місячних порід місій "Аполлон" давали суперечливі результати, - змушений був визнати Даніель Гервартц. Адже раніше були твердо переконані: Місяць і Земля мають однакову хімічну структуру. "Ми ще раз проаналізували зразки порід, привезених після програми "Аполлон", мали можливість це зробити з більш високим рівнем точності, ніж у процесі попередніх досліджень, - сказав учений. - І на практиці, виявили різницю у хімічному складі обох небесних тіл, яку теоретично передбачили заздалегідь".

У породах Місяця є кисень. Зазвичай, тобто у 99,8 % випадків, атом кисню містить 8 нейтронів і 8 протонів. Тому хіміки

його називають 16О. Однак 40 тис. років тому атом кисню мав на один нейтрон більше. Це робить його Киснем-17, що має ознаки ізотопу. Саме така екзотика допомогла геологам з Геттінгена і Кельна реконструювати процес виникнення Місяця.

"Ізотопи кисню є і на Землі, і на Місяці, - каже Андреас Пак. - Ми визначили мінімальні варіації частоти ізотопних співвідношень". Німецька команда вчених виявила: ці співвідношення ізотопів на Місяці хоч і несильно, але відрізняються від тих, що на Землі. "Несильно" - це м'яко кажучи: на мільйон атомів кисню у породах Місяця всього на 12 атомів кисню 17О більше, ніж у земних породах. Все ж різниця існує. Дуже рідкий ізотоп кисню з 11 нейтронами проскакує на Місяці значно частіше, ніж на Землі.

"Той факт, що Місяць має більше ізотопів 17О, ніж Земля, доводить: Тейя мала більше ізотопів кисню-17О, ніж обидві планети сьогодні", - підводить підсумок геолог Даніель Гервартц. Частка ізотопу 17О повинна вказувати на специфіку ранньої малої планети Тейї. Її залишки на Місяці зустрічають частіше, ніж на Землі, що можна пояснити високим відсотком вмісту відповідних ізотопів у місячних породах.

Завдяки такому співвідношення ізотопів кисню геологи можуть точно реконструювати частку, яка належить Тейї у сучасній структурі Місяця. Попередні розрахунки змінювалися від 8 % до 90 %. Зараз є підстави сподіватися на співвідношення 50:50. Тобто, Місяць складається наполовину з ранньої Землі, наполовину - із залишків Тейї.

Нові дані не доводять істинність теорії зіткнення. До цих пір існують дві конкурентні моделі. Згідно з однією, Земля і Місяць сформувалася з одного протопланетного газу і пилу. Це могло б пояснити їх майже ідентичну структуру. Інша обстоює погляд, що Місяць викинула відцентрова сила Землі, яка спочатку оберталася набагато швидше. "Ці теорії не слід вважати спростованими", - визнає Даніель Гервартц. Теоретично можливо, що співвідношення ізотопів кисню на Землі так сильно змінили космічні відкладення пилу, що вони вже не відповідають на 100 % структурі Місяця. Можливо, але малоймовірно.

Комети та таємниця зародження життя

На початку жовтня 2014 р. спеціальний зонд Європейського космічного агентства (ЄКА) Розетта прокинувся від майже

десятирічної сплячки і почав набирати швидкість, щоб досягти комети Чурюмова-Герасименко, яка входила в Сонячну систему. 10 листопада європейські астрономи повідомили, що апарат зблизився з ядром і тепер рухається разом з ним у бік Сонця.

13.11.2014 о 15:00 для Німеччини, де розташований центр управління польотами ЄКА, зонд опустився на комету Чурюмова — Герасименко і закріпився там. Астрономи відразу почали отримувати дані і заговорили про перше масштабне досягнення людства з часів висадки на Місяць.

На перший погляд, незрозуміло, навіщо досліджувати шматки льоду і каменів, які обертаються навколо Сонця з періодичністю від кількох років до століть. Тим більше що людство поки що недостатньо дослідило навіть Місяць і не готове витрачати гроші на відправлення людини на Марс у найближчому майбутньому. Для вчених комети - це своєрідна космічна археологія. Вона дає зрозуміти, чому наш світ сформувався саме таким, яким він є. Справа в тому, що більшість їхніх ядер складаються з того самого матеріалу, що і всі планети Сонячної системи, яка формувалася 4,6 млрд років тому.

Тоді з величезної хмари пилу із Сонцем в центрі почали поступово складатися планети. За традиційною теорією, величезна сила тяжіння цієї зірки засмоктувала легкі частинки. Тому близько до Сонця розташовані тільки планети з великими кам'яними ядрами - Меркурій, Земля, Марс. Далі йдуть газові гіганти - Юпітер, Сатурн і Нептун.

Начебто все логічно - якщо б ці величезні планети були ближче, то їхня речовина потрапила б на Сонце і вони б не утворилися. Але нещодавно в інших зоряних системах були відкриті газові планети, розташовані набагато ближче до своїх світил.

Таким чином, на зміну стрункій теорії приходить хаос. Астрономи вважають, що в ході формування планети змінювали свої орбіти, стикаючись між собою. Так, в ході катастрофічного катаклізму Сатурн вдарив по Нептуну й Урану і виштовхнув їх на далекі простори Сонячної системи.

Залишки, які відколювалися від небесних тіл внаслідок цих ударів, валилися на інші планети у вигляді астероїдів (особливо багато таких кратерів залишилося на Місяці), зависли в поясі Койпера або вийшли за межі тяжіння нашого світила.

Дослідження комет дадуть відповідь, з якого матеріалу створювалися планети і як могла змінюватися їхня орбіта в ході

свого формування

Останні потрапляли під гравітаційні сили зірок або інших планет і знову поверталися до Сонця, знаходячи певну орбіту. Це і є комети. Їхні дослідження дадуть відповідь, з якого матеріалу створювалися планети і як могла змінюватися їхня орбіта в ході свого формування.

«Марс і Меркурій - планети, на яких немає води. Можливо, її там ніколи й не було. А ось Земля підходить для життя тільки завдяки воді. Так звідки вона з'явилася?» - описує головну загадку прес-секретар NASA Ерік Стерн. Сьогодні, за словами Стерна, найбільш поширеною гіпотезою залишається удар комети по Землі.

В середньому кожен 1 млн років на нашу планету падає небесний камінь діаметром мінімум 1 км. Поки за даними досліджень складу хвоста комет зрозуміло, що там є сполуки, які містять воду. Якщо Розетта підтвердить це, то стане зрозуміло, що воду нам принесли саме ці космічні тіла.

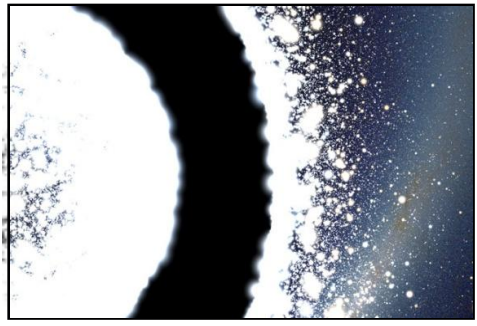
Більш складне питання - зародження життя. З кінця XX століття вчені постійно повідомляли, що в метеоритах знайшли органічні сполуки. Але потім виявлялося, що вони потрапили туди вже на Землі, і теорія, що життя до нас було принесене з космосу, не підтверджувалася. Тим більше що проби грунту з Місяця або інших планет не показували присутності життя.

«Якщо в ядрі є вода в газоподібному або твердому стані, то там цілком можуть бути й органічні сполуки», - каже представник ЄКА Рене Пешель.

Тепер, коли посадка на комету відбулася, в NASA заявили, що розпочинають підготовку автоматичної місії до Сонця і на Плутон

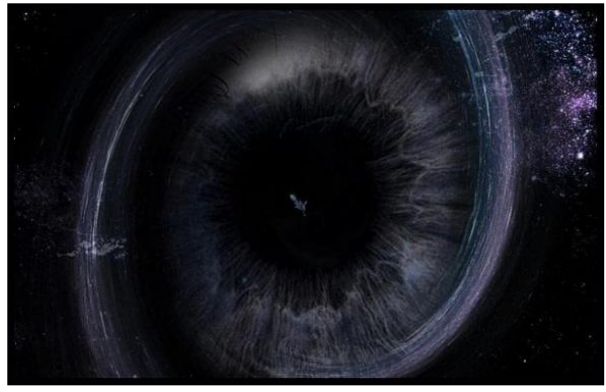
Чумацький Шлях може бути велетенською червоточиною

Можливо, ми живемо у велетенському тунелі, який є коротким шляхом через Всесвіт. Як передбачає загальна теорія відносності Ейнштейна, червоточина - це регіон, в якому простір і час викривляються, створюючи "кротову нору" у віддалену частину Всесвіту. На думку астрофізиків з Міжнародної школи передових досліджень в Трієсті (Італія), темна матерія в нашій галактиці може бути розподілена таким чином, що забезпечує стабільно існуючу червоточину в середині нашого Чумацького



Шляху. Ці учені вважають, що прийшов час переосмислити природу темної матерії, можливо, вона просто представляє частину іншого виміру.

"Якщо ми об'єднаємо карту темної матерії в Чумацькому Шляху з останньою моделлю Великого Вибуху, - говорить професор Пауло Салуччі, - і припустимо існування просторово-часових тунелів, ми отримаємо, що наша галактика цілком може мати в розпорядженні один з таких тунелів, і такий тунель може бути розміром з цілу галактику. Крім того, ми можемо навіть пройти через цей тунель, оскільки він, згідно з нашими розрахунками, буде судноплавним. Як той, що ми бачили у фільмі "Інтерстелар".



Звичайно, це усього лише теорія. Але учені вважають, що темна матерія може бути ключем до створення червоточини і спостереження за нею. Поки ж ніякої червоточини в природі виявлено не було.

Відкриття галактики X

Галактика X також відома як галактика темної матерії, здебільшого невидима карликова галактика, яка може бути причиною дивної рябі в холодному водні за межами диска Чумацького Шляху. Вважається, що галактика X є супутниковою галактикою Чумацького Шляху в кластері з чотирьох змінних цефеїд.

Цефеїди - жовті яскраві гіганти, або надгіганти спектральних класів F і G, блиск яких змінюється з амплітудою в 0,5 до 2,0

m і періодом 1-200 діб. Вони в 103-105 разів яскравіші за Сонце. Причиною змінності є пульсація зовнішніх шарів цефеід, що призводить до періодичних змін радіусу і температури їх фотосфер. У циклі пульсації зірка стає то більше і холодніше, то менше і гарячіше. Найбільша світимість досягається при найменшому діаметрі пульсуючих зірок, які використовуються як маркери для виміру відстаней в космосі. Ми не бачимо іншу частину цієї карликової галактики, тому що вона складається з темної матерії, згідно теорії.

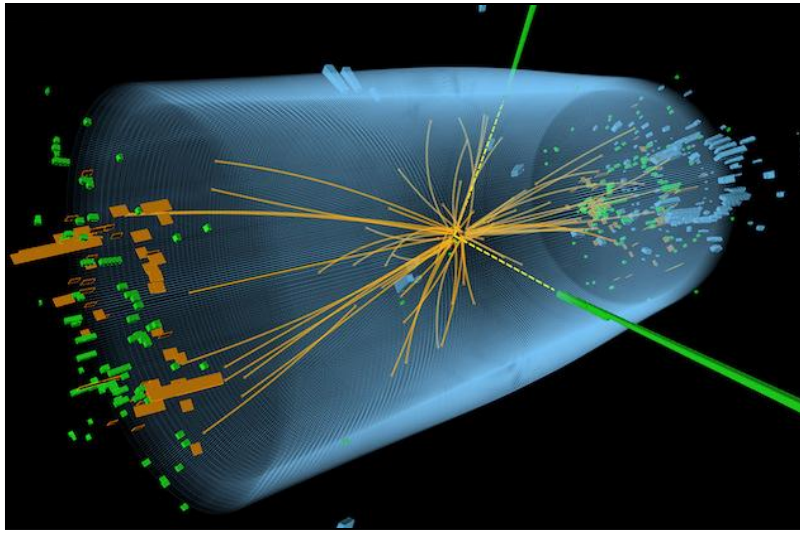
Проте завдяки гравітаційному тяжінню цієї галактики виникають брижі, які мі бачимо. Без джерела гравітації у вигляді темної матерії, що утримує їх разом, чотири цефеіди, швидше за все, розлетілися б геть.

"Відкриття змінних цефеїд показує, що наш метод знаходження місць розташування карликових галактик з переважно темною матерією працює, - говорить астроном Суканія Чакрабарті. - Це може допомогти нам, нарешті, зрозуміти, з чого складається темна матерія. Також це показує, що теорія тяжіння Ньютона може використовуватися в найдальших кутках галактики і немає необхідності змінювати нашу теорію гравітації".

Розпад бозона Гіггса на темну матерію

Розроблена у 1970-і роки Стандартна модель фізики елементарних часток є набором теорій, які по суті передбачають усі відомі субатомні частки у Всесвіті і те, як вони взаємодіють. З підтвердженим у 2012 році існуванням бозона Гіггса (відомим також як "частка Бога"), Стандартна модель стала завершеною. На жаль, ця модель пояснює далеко не все і нічого не говорить про гравітацію і темну матерію. Також, деяким ученим маса частки Гіггса здається занадто малою.

Це і спонукало учених з Технологічного університету Чалмерса (Швеція) запропонувати нову модель, яка базується на суперсиметрії, згідно з якою кожна відома частка Стандартної моделі мас мати важчого за неї суперпартнера.



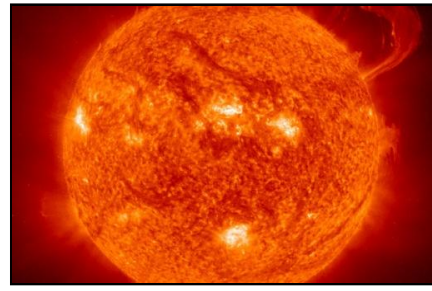
Згідно нової теорії, невелика частина часток Гіггса розпадається на фотон (частку світла) і два гравітіно (гіпотетичні частки темної матерії). Якщо ця модель підтвердиться, вона повністю переверне наше розуміння фундаментальних будівельних блоків природи.

"Гравітон - частинка, яка, за нашими уявленнями, повинна бути носієм гравітаційного поля - так само, як фотон є носієм електромагнітного поля, випромінювання. При цьому, хоча гравітони не повинні мати ніякої маси, гравітіно можуть виявитися дуже важкими. І якщо Гравітон існують, а принцип суперсиметрії вірний, то існують і гравітіно. І навпаки ", - говорить Арі Раклей, співробітник факультету загальної фізики Університету Осло. Але тут виникає одна проблема. Зв'язок між Гравітоном і гравітіно не може бути знайдений, поки всі фундаментальні взаємодії не будуть поєднані в одне.

Темна матерія на Сонці

Залежно від методу, який використовували для аналізу Сонця, кількість елементів важче за водень або гелій коливатиметься на 20-30 %. Ми можемо виміряти кожен з цих елементів, дивлячись на спектр випромінюваного ним світла, як по відбитку пальця, або вивчити, як він впливає на звукові хвилі,

що проходять крізь Сонце. Таємнича різниця в цих двох типах виміру елементів Сонця називається проблемою сонячного надлишку (чи достатку).



Нам необхідно точно вимірять ці елементи, щоб зрозуміти хімічний склад Сонця, а також його щільність і температуру. У багатьох відношеннях це також допоможе нам зрозуміти склад і поведінку інших зірок, а також планет і галактик.

Впродовж багатьох років учені не могли розробити прийнятне рішення. Потім астрофізик Аарон Вінсент і його колеги припустили наявність темної матерії в ядрі Сонця, як можливої відповіді на питання. Після перевірки багатьох моделей, вони прийшли до теорії, яка ніби працювала. Тим не менш вона включала спеціальний тип темної матерії - "слабо взаємодіючу асиметричну темну матерію", яка могла бути або матерією, або антиматерією одночасно.

На основі вимірів гравітації учені дізналися, що Сонце оточує гало темної матерії. Частки асиметричної темної матерії не містять багато антиматерії, тому можуть переживати контакт із звичайною матерією і накопичуватися в ядрі Сонця. Ці частки також можуть абсорбувати енергію в центрі Сонця, а потім транспортувати її тепло до зовнішніх країв, що могло б пояснити проблему сонячного надлишку.

Про способи здолати обмеження швидкості у Всесвіті

Коли Альберт Ейнштейн уперше встановив, що світло рухається з однаковою швидкістю по нашому Всесвіту, він, по суті, встановив обмеження швидкості на 299792458 м/с. Але це не кінець. Насправді це тільки початок. До Ейнштейна маса - атоми, з яких все навкруги складається - а енергія розглядалася як окрема величина. Але в 1905 році Ейнштейн назавжди змінив спосіб фізичного сприйняття Всесвіту.

Спеціальна теорія відносності зв'язала масу і енергію разом в простому, але фундаментальному рівнянні $E=mc^2$. Це маленьке рівняння означає, що ніяка маса не може рухатися так

само швидко, як світло, або швидше.

Людство щонайближче підходило до межі швидкості світла в потужних прискорювачах часток на зразок Великого адронного колайдера і Теватрона. Ці колосальні машини прискорюють субатомні частки до 99,99 % швидкості світла, але, як пояснює Нобелівський лауреат по фізиці Девід Гросс, ці частки ніколи не досягають космічної межі швидкості.

Для цього знадобиться нескінченна кількість енергії, а маса об'єкту стане нескінченною, що неможливо. (Частки світла фотони можуть рухатися із швидкістю світла, тому що маси не мають).

Після Ейнштейна фізики виявили, що деякі величини можуть досягати надсвітлових швидкостей і як і раніше дотримуватися космічних правил, встановлених спеціальною теорією відносності. Хоча це не спростовує теорію Ейнштейна, воно дає нам уявлення про своєрідну поведінку світла і квантовий простір.

Світловий еквівалент звукового удару

Коли об'єкти рухаються швидше за швидкість звуку, вони створюють звуковий удар. Таким чином, в теорії, якщо щось рухається швидше за швидкість світла, воно повинне робити щось на зразок "світлового удару".

По факту цей світловий удар відбувається щодня і по всьому світу - його можна навіть побачити очима. Він називається випромінюванням Черенкова (ефектом Черенкова - Вавілова) і виглядає як блакитнувате світіння усередині ядерних реакторів.

Випромінювання Черенкова назване на честь радянського ученого Павла Олексійовича Черенкова, який уперше виміряв його у 1934 році.

Випромінювання Черенкова світиться, тому що ядро реактора занурене у воду з метою охолодження. У воді світло рухається повільніше, його швидкість складає 75 % швидкості світла у вакуумі космосу, але електрони, які народжуються в процесі реакції усередині ядра, рухаються у воді швидше за світло.

Частки на зразок цих електронів, які перевершують в швидкості світло у воді або якому-небудь іншому середовищі ніби скла, створюють ударну хвилю, подібну до ударної хвилі від звукового удару.

Коли ракета, наприклад, проходить через повітря, вона генерує хвилі підвищенного тиску перед собою, які штовхають

повітря із швидкістю звуку, і чим ближче ракета до звукового бар'єру, тим менше часу залишається у хвиль, щоб піти з шляху об'єкту. Досягнувши швидкості звуку, ракета змелює хвилі в купу, створюючи ударний фронт, який призводить до потужного звукового удару.

Аналогічним чином, коли електрони рухаються крізь воду зі швидкістю світла, що перевищує, у воді, вони породжують ударну хвилю світла, яка іноді світиться синім кольором, але може світитися і в ультрафіолеті.

Хоча ці частки рухаються швидше за світло у воді, на ділі ж вони не порушують космічного обмеження швидкості в 300 тис. км/с.

Коли правила не враховуються

Не варто забувати, що спеціальна теорія відносності Ейнштейна стверджує, що ніщо з масою не може рухатися швидше за швидкість світла; і, наскільки фізики можуть стверджувати, Всесвіт дотримується цього правила. Але як бути з тим, що без маси?

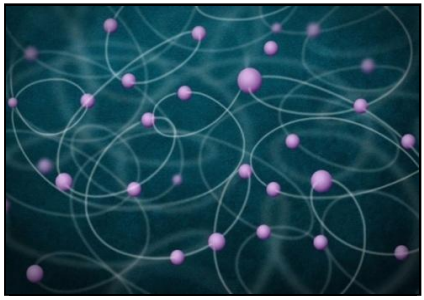
Фотони за своєю природою не можуть перевершити швидкість світла, але частки світла - не єдині без масові речі у Всесвіті. Порожній простір не містить матеріальну субстанцію, а значить не має маси за визначенням.

"Оскільки ніщо не може бути більше порожнім, ніж вакуум, він може розширюватися швидше за швидкість світла, оскільки жоден матеріальний об'єкт не порушує світловий бар'єр, - вважає астрофізик-теоретик Мічіо Каку. - Таким чином, порожній простір, безумовно, може рухатися швидше за світло".

Фізики вважають, що так і сталося відразу після Великого Вибуху в епоху інфляції, яку уперше припустили фізики Алан Гут і Андрій Лінді у 1980-х роках. Впродовж трильйонної частки секунди Всесвіт множився на два в розмірах і в результаті розширювався експоненціально дуже швидко, значно перевищивши швидкість світла.

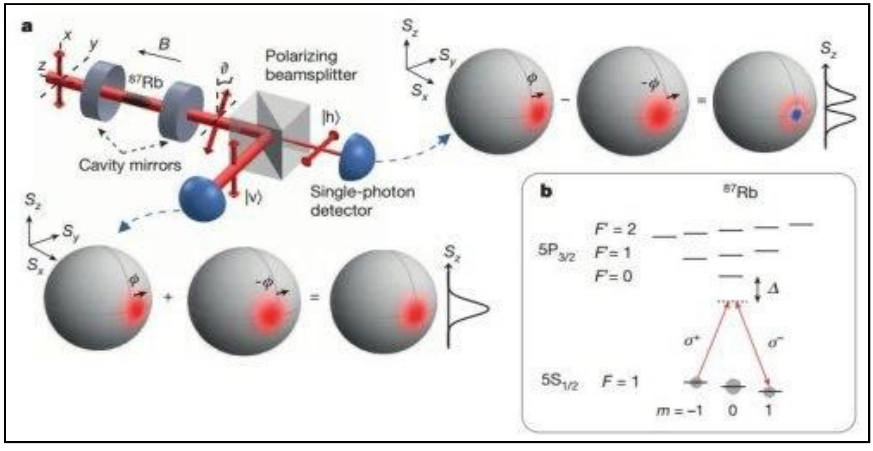
Ученим вдалося заплутати близько трьох тисяч атомів

Ученим вдалося заплутати на квантовому рівні близько 3 тис. атомів за допомогою одного єдиного фотона.



Учені-фізики з Массачусетського технологічного інституту (США) і Белградського університету (Сербія) розробили нову технологію, за допомогою якої їм вдалося заплутати на квантовому рівні одночасно 2920 атомів, використовуючи один єдиний фотон світла. І ця кількість є свого роду рекордом, найбільшою кількістю атомів, які вдавалося кому-небудь заплутати під час проведень досліджень і експериментів. Учені вважають, що розроблена ними технологія при деякій адаптації може стати практичним способом отримання груп заплутаних атомів, які, у свою чергу, можуть стати ключовими компонентами нового високоточного атомного годинника, квантових комунікаційних систем і квантових комп'ютерів.

"Добитися реалізації квантової заплутаності 3 тисяч атомів за допомогою одного фотона будь-якими звичайними способами практично неможливо, - розповідає Владан Вулетіч (Vladan Vuletic), професор Факультету фізики Массачусетського технологічного інституту. - Але нам вдалося відкрити досконало новий клас заплутаного стану квантових об'єктів, який вдалося отримати за допомогою дії одним єдиним фотоном. І зараз ми знайшли і досліджуємо ще декілька нових класів квантової заплутаності, за допомогою яких можна буде творити зовсім



вже дивовижні речі".

До останнього часу безліч учених робили експерименти, намагаючись заплутати на квантовому рівні одночасно безліч атомів. Не можна сказати, що ці спроби були вже зовсім безуспішними, попереднім рекордом було отримання квантової заплутаності групи, що складається з 100 атомів.

А професорові Вулетику і його колегам вдалося заплутати відразу 2910 атомів з групи, в якій налічувалося 3100 атомів. При цьому, вони використали дуже слабкий імпульс лазерного світла, імпульс, що містить один єдиний фотон. "Чим слабкіше світло ми використовуємо, тим це краще" - розповідає професор Вулетіч, - "сильніше світло, найшвидше, зруйнує крихку квантову структуру хмари атомів, а так уся система залишається у відносно чистому квантовому стані".

Заплутування атомів учені розпочали з охолодження хмари атомів і захоплення їх за допомогою лазерної пастки. Потім в надра цієї хмари був посланий імпульс лазерного світла, що складається з одного фотона. Цей фотон, проходячи через хмару і взаємодіючи по дорозі з атомами, уловлювався на виході високочутливим датчиком, здатним точно виміряти всі його характеристики.

Якщо фотон, проходячи через хмару атомів, не взаємодіє ні з одним з атомів, його поляризація залишається незмінною. Інакше його поляризація зміщується на певний кут при кожній взаємодії з атомом. Природно, на його поляризацію робить вплив і квантовий шум, що створюється атомами, що обертаються по і проти годинникової стрілки.

"Час від часу ми спостерігали фотон, поляризація якого була строго перпендикулярна куту його початкової поляризації, - розповідає професор Вулетіч. - Наші розрахунки показали, що такий кут поляризації фотон міг придбати тільки під впливом групи з безлічі заплутаних атомів, які він сам же і заплутав".

Зараз група Вулетіча працює над тим, щоб за допомогою методу детектування одиничних фотонів і відкритого ними особливого стану квантової заплутаності здолати обмеження, що накладаються на, так звану, "стандартну квантову межу" (standard quantum limit), яка визначає межу точності будь-якому виміру, здійсненого у межах квантових систем. "Цей особливий стан квантової заплутаності дозволить збільшити точність атомного годинника мінімум в два рази, - стверджує професор Вулетіч. - А інші особливі квантові стани, які ми вивчаємо нині,

дозволять підняти точність ще у більшу кількість разів".

Квантова заплутаність зрізує кути

Квантова заплутаність здається складною і такою, що лякає, але в найпростішому сенсі заплутаність - це просто спосіб взаємодії субатомних часток. І що найцікавіше в цьому явищі, так це те, що процес цього зв'язку може відбуватися швидше за світло.

"Якщо два електрони звести досить близько, вони почнуть вібрувати в унісон, відповідно до квантової теорії. Потім, якщо розділити ці електрони сотнями або навіть тисячами світлових років, вони все одно підтримуватимуть зв'язок один з одним. Якщо погойдати один електрон, інший вмить відчує цю вібрацію, швидше за швидкість світла. Ейнштейн думав, що це явище повинне спростувати квантову теорію, тому що ніщо не може рухатися швидше за світло".

Але в 1935 році Ейнштейн, Борис Подільський і Натан Розен спробували спростувати квантову теорію в ході уявного експерименту, який Ейнштейн назвав "жахливою дією на відстані".

За іронією долі, їх робота лягла в основу так званого парадоксу ЕПР (Ейнштейна - Подільського - Розена), який описує цей миттєвий зв'язок в процесі квантової заплутаності. Це, у свою чергу, може лягти (і поступово лягає) в основу багатьох передових технологій, таких як квантова криптографія.

Мрії про кротові нори

Оскільки ніщо з масою не може рухатися швидше за світло, ви можете розпрощатися з міжзоряними подорожами - в усякому разі в класичному сенсі, з ракетами і звичайними польотами. Хоча Ейнштейн і поховав наші мрії про глибокий космос зі своєю спеціальною теорією відносності, він дав нам нову надію на міжзоряні подорожі зі своєю загальною теорією відносності у 1916 році.

Тоді як спеціальна теорія відносності зв'язує масу і енергію, загальна теорія відносності змикає разом простір і час.

"Єдиний можливий спосіб подолати світловий бар'єр може бути прихований в загальній теорії відносності та викривленні простору часу, - вважає Каку. - Це викривлення ми називаємо "червоточиною", і воно теоретично може дозволити нам долати величезні відстані миттєво, буквально пронизуючи наскрізь

тканину простору-часу".

У 1988 році фізик-теоретик Кіп Торн - науковий консультант і продюсер фільму "Інтерстелар" - використав рівняння загальної відносності Ейнштейна, щоб передбачити можливе існування червоточини, яка відкрила б нам дорогу в космос. Але в його випадку цим "кротовим норам" потрібна була дивна екзотична матерія, яка підтримувала б їх у відкритому стані.

"Дивовижний на сьогодні факт: ця екзотична речовина може існувати, завдяки дивностям законів квантової механіки", - пише Торн у своїй книзі "Наука "Інтерстелара".

І ця екзотична речовина може бути коли-небудь створена в лабораторіях на Землі, хоча і в невеликих кількостях. Коли Торн запропонував свою теорію стабільної червоточини в 1988 році, він призвав співтовариство фізиків допомогти йому визначити, чи може у Всесвіті існувати досить екзотичної речовини, щоб зробити існування червоточини можливим.

"Це породило багато досліджень в сфері фізиці; але сьогодні, через тридцять років, відповідь досі неясна, - пише Торн. - Поки все йде до того, що відповідь "ні", але ми доки далеко від остаточної відповіді".

Виникнення теорії можливої катастрофи для людства від спрямувань його до безсмертя

З самого початку розумного життя людина мріяла розлучитися з тягарем своєї біології і розширити здібності тіла. Безсмертя, політ, необмежений інтелект - усе це спокушало ще прадавні народи, а нині хвилює науковий світ. Технології, як ніколи раніше, близькі до довгожданого ривка - від людини біологічної до істоти, можливості якої значно перевершать наші. Проте які наслідки породить цей перехід? Чи не стане він найбільшою катастрофою в історії людства, яке в процесі просто зникне як вид?

Навряд чи є впливовіший чинник в житті людини, чим усвідомлення власної смерті. Людина отримала його разом з розумом, і з цієї причини носить цей тягар в повній самотності.

Знання про смерть наскрізь просочує природу людини і лежить в основі усього різноманіття людської культури. Незгода людини з природністю смерті і прагнення до безсмертя відбита

в найдревніших віруваннях. На цьому глибинному страху грали і продовжують грати дуже багато релігій, обіцяючи вічне замогильне життя в новій, нерідко привабливій реальності - від похмурого підземного до райських садів і блаженних обіймів сотень чорнооких дів.

У інших віруваннях - зокрема, в індуїзмі і буддизмі - також проповідується кінець тілу, але безсмертя душі. Пряника у вигляді красивого у своєму символізмі потойбічного світу, тут немає, зате є концепція переселення душ, згідно якої кожна людина, залежно від своїх життєвих справ, переселяється після смерті в нове тіло, чим і забезпечується безсмертя.

Сучасна наука, теоретично, може утілити в реальність і той, і інший сценарій, проте не станемо забігати вперед.

Окрім смертності, тягарем для людини так само є його біологічне минуле, яке він завжди носить з собою. Адже те, чим є сучасна людина, - це результат сотень мільйонів років еволюції і нашарування різних генів. Причому еволюція занадто "консервативна", тобто спирається на старі і далеко не завжди кращі біоінженерні рішення. Саме з цієї причини, наприклад, наші очі влаштовані абсурдним чином - з рецепторами, які звернені до мозку, а не до світла. Так вийшло, тому що око людини еволюціонувало зі світлочутливої плями ланцетника, рецептори якого були обернені всередину його майже прозорого тіла. Із-за цього нюансу світлу доводиться проходити декілька шарів нейронів, перш ніж потрапити на вивернуті рецептори і передати, нарешті, зоровий сигнал у мозок.

Невизначеність еволюційного процесу пояснюється тим, що він адаптується виключно під миттєві завдання і використовує рішення, які можуть втратити всяку ефективність в майбутньому і навіть більше того, - стати шкідливим. Приміром, таким рішенням є сміхотворно довгий поворотний горловий нерв у ссавців, який замість того, щоб зв`язати гортань і мозок по найбільш простій траєкторії, спускається до серця, огинає дугу аорти і повертається до гортані. Із-за цього аневризма аорти, наприклад, може привести до паралічу голосових зв`язок. Це рішення нам теж дісталося від тих часів, коли наші предки були рибами - у них була просто відсутня шия, і рішення, яке було ефективне тоді, почало шкодити через мільйони років. Еволюція, звичайно, не змогла передбачити, що людина стане прямо ходити на ногах, переселиться в міста і полетить в космос. Те тіло, яке ми зараз маємо, призначене для вирішення

вузькоспеціалізованих і застарілих завдань - втечі від хижаків по джунглях, або полювання. Тому, приміром, сидячий спосіб життя, неприродний для наших предків, приносить стільки проблем із здоров`ям. Усе це, звичайно, накладає відбиток і на нашу психологію, яка, судячи з безлічі чинників на зразок особливостей сексуального потягу і громадської ієрархії в деяких країнах, також недосконала і відповідає, швидше, нашому тваринному минулому, чим людському сьогоденню.

На усьому цьому підгрудді - як на страху смерті, так і від обмежень власного тіла і неактуальності його пристрою під завдання сучасної цивілізації - і народилося бажання зробити людину чимось більшим, ніж він став в результаті природної еволюції.

Найяскравішу науково-філософську ідею про те, що людина є лише проміжною ланкою на шляху від тварини до надлюдини, розвинув у своїх роботах у кінці XIX століття німецький філософ Фрідріх Ніцше. У своїй праці "Так говорив Заратустра" він пише: "Людина є щось, що повинне перевершити. Що таке мавпа у відношенні людини? Посміховисько або тяжка ганьба. І тим же самим має бути людина для надлюдини: посміховиськом або тяжкою ганьбою".

Не принижуючи важливості людини, Фрідріх Ніцше пропонує цілий світогляд, згідно з яким усі людські зусилля мають бути спрямовані на підготовку світу і самої людини до приходу позбавленого оков моральності і достовірно вільної надлюдини. "І тим самим має бути людина для надлюдини, - пише він, - посміховищем або ... свою доброчесність, бо доброчесність - це воля до загибелі і стріла, що прагне..."

Фрідріх Ніцше, втім, не згадав в цьому контексті технології. Він вважав, що людина повинна еволюціонувати в досконалу форму сама, використовуючи саморозвиток.

Це, втім, не перешкодило "надлюдському" аспекту ніцшеанця вилитися в XX столітті в нову технократичну форму - трансгуманізм. Трансгуманісти зазвичай відмовляються від зв'язків з ніцшеанцем, проте вплив філософа, якщо вчитатися в маніфести трансгуманістичного руху, стає більш ніж очевидним.

Трансгуманізм є на даний момент найбільш великим і розвиненим міжнародним рухом, прямо націленим на досягнення постлюдського майбутнього. Саме трансгуманістам - ученим, філософам і футурологам - вдалося ввести в обіг поняття "постлюдина" і популяризувати його.

Отримавши початок ще у кінці 1920-х років, трансгуманізм розширився відразу в декілька внутрішніх течій, проте ідеологічний фундамент, закладений засновниками цього руху, залишився цілий: усіляке сприяння розвитку технологій для того, щоб за допомогою їх перетворити людину на досконалішу істоту - постлюдину.

Людей, які розділяють трансгуманістичні погляди і прагнуть наблизити постлюдське майбутнє, трансгуманісти називають транслюдьми, підкреслюючи перехідний характер сучасної людської сутності.

Трансгуманізм торкається дуже багатьох галузей науки: кібернетики, нанотехнологій, біоінженерії, генетики і інших. Серед цілей не лише досягнення безсмертя, але і істотне збільшення фізичних і інтелектуальних здібностей людини, вдосконалення його органів чуття (або навіть додавання нових).

Серед найбільш популярних сучасних трансгуманістів, рух яких на даний момент охопив практично усі технологічно розвинені країни, можна виділити відомого футуролога і винахідника Реймонда Курцвейла. Йому вдалося розвинути і обгрунтувати поняття технологічної сингулярності - точки, після якої науково-технічний прогрес стане настільки швидким, що його подальший розвиток буде просто неможливо передбачити. На думку Курцвейла, технологічна сингулярність може настати вже в 2045 році із-за появи потужного штучного інтелекту і активної кіборгізації людей, тобто заміни частин людського тіла на штучні, але ефективніші аналоги.

Центральне місце в прогнозах Курцвейла, який зараз очолює фінансований NASA і "Google" Університет сингулярності в Каліфорнії, належить нанотехнологіям. На його думку, завдяки еволюції нанотехнологій станеться бурхливий розвиток медицини і промисловості (вже в 2020-х роках), що поступово не лише зробить людину безсмертною, але і значно здешевить виробництво різних продуктів, фактично вирішивши раз і назавжди проблеми продовольчої безпеки.

В даний момент Всесвітня асоціація трансгуманістів називається "Humanity". Таке перейменування, ймовірно, сталося під тиском критиків, трансгуманистів, що звинувачують, в прагненні до занадто радикальної зміни людини. Зараз трансгуманісти сконцентровані на етичному використанні науки і технологій для вдосконалення людського тіла.

Перехід від людини до постлюдини може відбуватися

відразу в декількох формах. Кожна з них, так або інакше, неминуче приведе до яких-небудь соціальних конфліктів, які можуть змінюватися від тимчасового дискомфорту при появі нового виду людини до тотальної війни, яка спустошить планету. З цієї причини ця тема є приголомшливим драматичним матеріалом, який вже не раз використовувався в науковій фантастиці. Деякі письменники змогли розвинути цю тему і конфлікти постлюдського майбутнього досить оригінальним чином. Не усі з цих сценаріїв воплотяться в життя, проте кожен з них до певної міри можливий. Давайте поглянемо, які основні теми домінують в цьому контексті в різних художніх творах.

У "Класичних"- постлюдей можна зустріти, наприклад, в романах американського письменника Дена Сіммонса "Гіперіон" і "Іліон". У першому випадку це раса Бродяг - колишніх Homo Sapiens, які шляхом генної інженерії еволюціонували для космічних подорожей (оскільки людське тіло, як давно відомо, неефективне і украй уразливе в умовах невагомості і тривалої дії космічної радіації).

У "Іліоні" (і його продовженні - "Олімпі") тема постлюдей розкривається детальніше. З одного боку це накачана нанотехнологіями група постлюдей, що влаштувалися на марсіанському Олімпі. По ходу сюжету стає ясно, що вони забули своє людське минуле і увірували, що дійсно є олімпійськими богами (від Зевса до Гефеста), а потім почали грандіозний багаторічний спектакль по божественному втручанню в облогу легендарної Трої в альтернативному всесвіті, в який періодично навідувалися за допомогою телепортації.

З іншого боку це група найперших постлюдей, що оселилися на орбіті Землі (щоб уникнути конфліктів із звичайними людьми, що залишилися на планеті) і вибрали вигляд виключно жіночих тіл з ідеальною і нестаріючою фізіологією.

Ще один класичний вид постлюдини - це штучне тіло-аватар, в яке можна "переселити" людську свідомість (як у цифровій формі, так і за допомогою пересадки органічного мозку), досягнувши, таким чином, безсмертя через втілення древньої ідеї про переселення душ.

Концепція тіла-аватара сильно різниться - від посудини в особі інопланетного організму (наприклад, фільм "Аватар") до повністю ідентичних копій свого тіла, переселення в які здійснюється після смерті попередньої оболонки (серіал "Зоряний крейсер Галактика"). Іноді тіло-аватар використовують

лише тимчасово, під'єднавшись до нього через інтерфейс мозок-комп'ютер (приміром, фільм "Сурогати").

Варто відмітити, що саме в цій площині - створення тіла-аватара - працює в даний момент російський проект "Росія 2045". Етапи проекту "Аватар", заявлені російським стратегічним рухом "Росія 2045".

Наступний різновид постлюдини, що зустрічається в науковій фантастиці, торкається теми цифрового безсмертя. Приміром, в романі "Неправдива сліпота" американського письменника Пітера Уоттса описується не таке вже далеке майбутнє, в якому людство стоїть на порозі переселення в цифрову реальність, - фактично в комп'ютер, в якому оцифрована свідомість може практично вічно існувати в індивідуальному віртуальному раю. Приблизно про те ж саме писав ще Філіп Дік у своєму романі "Убік". Враховуючи сучасні темпи розвитку технологій віртуальної реальності, ця перспектива здається найменш фантастичною з представлених.

Зустрічаються і такі концепції постлюдини, які зовсім не порушують тему технологій. Наприклад, в "Бридких лебедях" братів Стругацьких ми знайомимося з "мокрецями", які учать людських дітей розкривати свій величезний, прихований раніше потенціал, недоступний дорослим. Діти потім, виключно через саморозвиток, стають свого роду надлюдьми, що значно перевершують інтелектуально і морально своїх батьків, що призводить до драматичного конфлікту.

Зрозуміло, це не усі можливі концепції постлюдського майбутнього, описані в науковій фантастиці і футурології. При бажанні можна знайти ще десяток оригінальних концепцій, проте ми підібрали, на наш погляд, найбільш цікаві з них.

Не усі, проте, розділяють ентузіазм трансгуманістів і футурологів. Постлюдське майбутнє - яким би воно не було - безумовно наближається завдяки розвитку технологій. Проте при перенесенні концепцій в реальні соціально-політичні умови виявляється ряд нерозв`язаних, порою катастрофічних у своєму потенціалі підводних каменів.

Найбільш послідовним і впливовим критиком трансгуманізма можна назвати відомого американського політолога Френсіса Фукуяму. Детально розібравши можливі наслідки ідеологічної перемоги трансгуманістів над урядами світу, Фукуяма приходить до ряду виводів, які ставлять під сумнів не лише трансгуманістичні цінності, але і вектор руху сучасної науки як такої.

Зокрема, у своїй книзі "Наше постлюдське майбутнє" він відмічає, що "наука сама по собі не здатна встановити ті цілі і межі, для досягнення яких вона призначена" (про небезпеки неконтрольованого технологічного прогресу писав і Станіслав Лем у своїй праці "Сума технології").

У тій же самій книзі Фукуяма (коротко з тезами політолога можна ознайомитися в його статті, опублікованій в 2004 році в журналі "Foreign Policy") робить ряд логічних, підкріплених аргументами висновків про те, чому трансгуманізм може бути небезпечний для людства.

Серед них можна виділити дві основні тези. По-перше, людина дуже довго розвивалася еволюційним шляхом і містить в собі безліч як позитивних, так і негативних рис - але саме це складне поєднання робить нас людьми і дозволяє розвиватися як виду. Радикальне втручання в цей процес за допомогою технологій може не прославити людину, а, швидше, дегуманізувати його, вважає політолог.

По-друге, - і ця проблема найбільш очевидна - поява перших постлюдей автоматично розділить людей за безпрецедентним раніше принципом і створить величезний конфліктогенний потенціал в соціальній, економічній і політичній сферах. Іншими словами, це породить непередбачуваних масштабів нерівність, а також плутанину у сфері права (які права має людина, а якими - постлюдина? Чи являється постлюдина людиною і так далі).

Наслідки цієї штучно створеної нерівності будуть безпрецедентні, тому що раніше, незважаючи на усі відмінності, людей об'єднувала одно важлива обставина - вони були єдиним видом Homo Sapiens. Тепер же людство розділиться на два (або навіть більше) види. Не виключено, що за фінансовою ознакою, адже технології "постгуманізації" можуть виявитися занадто дорогими для обивателів.

Фактично це зруйнує усю систему ліберальної демократії, яка існує в даний момент в країнах Заходу і грунтується на певному філософському фундаменті, - наприклад, на концепції природного права (усі люди народжені рівними в правах і від народження наділені певними правами), яка просто втратить всякий сенс з появою першої постлюдини. Як можна пропонувати подібні ідеї, якщо люди розділяться на декілька видів і не розділятимуть загальну людську природу?

У часи, коли людина тільки-тільки вибралася з нерівності, що царювала упродовж майже усієї його попередньої історії, він

ризикує опинитися у ще несправедливішому світі, ніж колинебудь раніше - і усе це завдяки біотехнології і трансгуманістам, якими б благими їх наміри не були, вважає Фукуяма.

Російський трансгуманістичний рух, наприклад, відповідає на подібну критику так: "подібні вигадки грунтовані або на неповному уявленні про майбутнє, або на довільній перевазі автора. Як правило, не враховується загальна тенденція до здешевлення різного роду послуг, у тому числі медичних, розвиток робототехніки і отримання додаткової вартості шляхом роботизації, можливість перерозподілу цього доходу державними структурами на користь населення, не враховується розвиток нанотехнологій і, особливо, прогнозованої появи нанофабрик і наноасемблерів. Також не враховується можливість інтелектуального розвитку кожної людини". У риториці прибічників трансгуманізма також можна зустріти такі контраргументи, як присутність технологічного компонента в модифікації життя людини упродовж вже декількох століть - це, наприклад, медицина - ліки від хвороб, антибіотики, які вже давно втрутилися і значно змінили природний хід еволюції людини (тепер виживають навіть ті, які від народження слабкі і хворі, що повністю нівелює природний відбір). Найбільші досягнення науки і технологій, вважають трансгуманісти, завжди сприймалися суспільством як збочення і зневагу природи, перш ніж потрапити в маси. Тому і можна помітити таке сильне неприйняття технологічного втручання в людське тіло (особливо в релігійному середовищі), яке, з іншого боку, зі всілякими імплантантами і пересадженими (або навіть штучними) органами відбувається досить давно. Хто виявиться правий, мабуть, покаже тільки час, який невблаганно наближає постлюдську реальність одночасно в декількох її потенційних формах. Потужність комп'ютерів росте - в цій сфері очікується "квантова революція"; нанотехнології йдуть вперед семимильними кроками, і вже найближчими роками ми, ймовірно, зможемо побачити високоточну доставку ліків до певної клітини за допомогою нанопристрою; методики продовження життя має все більше і більше успіхів на мишах, а технології ніби "Oculus Rift" дозволяють поринути у віртуальний світ глибший, ніж колинебудь раніше. Навряд ці процеси вдасться уповільнити, не кажучи вже про зупинку. Залишається лише насолоджуватися благами технологічного прогресу і стежити за розвитком подій.

Вчені у лабораторії змогли "побачити" ядро Сонця

Міжнародний колектив дослідників представив результати своїх досліджень низькоенергетичних сонячних нейтрино в умовах земної лабораторії.

На відміну від поверхні Сонця, що випромінює в основному фотони, центр зірки випускає головним чином нейтрино. За вісім хвилин ці частинки досягають Землі зі швидкістю, близькою до світлової (питання про швидкість і масі нейтрино залишається відкритим). "Якщо очі - дзеркало душі, то за допомогою цих нейтрино ми шукаємо не лише "обличчя" та ядро Сонця. Ми заглянули прямо в "душу" Сонця" - підсумував Андреа Покар (Andrea Pocar), один з учасників дослідження, опублікованого в журналі "Nature". Основні труднощі, які не могли визначити вчені, полягали в тому, що сонячних нейтрино, реєстрованих на Землі, виявилося приблизно в три рази менше, ніж передбачає стандартна модель Сонця. Як вважається, це пов'язано з тим, що на шляху від Сонця до Землі електронні нейтрино осцилюють в мюонні і таонні нейтрино, а також з ефектом Міхеєва-Смирнова-Вольфенштейна (ефект МСВ) - перехід нейтрино одного сорту (покоління) в інші в середовищі зі змінною густиною електронів). Крім того, нейтрино беруть участь тільки в слабкій (і, ймовірно, гравітаційній) взаємодії, тому їх надзвичайно важко спостерігати в експерименті.

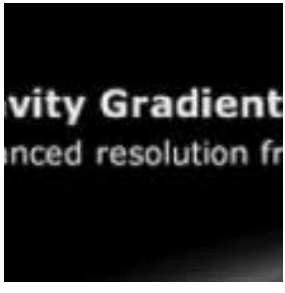
Вченим вдалося істотно просунутися в експериментальному доведенні правильності сучасних поглядів на природу сонячних нейтрино і підтвердити стандартну модель зірки.

Фізики змогли в рамках експерименту "Borexino" спостерігати низько енергетичні нейтрино, які утворюються в центрі Сонця. Вчені реєстрували нейтрино, які утворюються в результаті взаємодії двох протонів. В такому процесі крім низько енергетичної частинки утворюється дейтерій - ізотоп водню ($1H^2$). Безпосередньо на установці реєструвалися сліди електрон-нейтринного розсіяння (електрон, як і нейтрино, відноситься до класу лептонів і тому бере участь в слабкій взаємодії). В рамках експерименту "Borexino" фізики спочатку планували дослідити сонячні нейтрино, які утворюються в результаті реакції берилію-7 з електроном. В результаті такого процесу народжуються літій-7 та електронне нейтрино.

"Borexino" - єдиний детектор, який дозволяє спостерігати весь спектр нейтрино (електронне, таонне і мюонне) всіх енергій. Установка знаходиться у вапняковій горі (з низькою природною радіацією) висотою близько 1400 метрів в 200 кілометрах від Риму (Італія) і являє собою нейлонову сферу товщиною в сто мікрон і радіусом більше чотирьох метрів з 200 фотоелектронними помножувачами (ФЕУ). Сферу заповнює 300 тонн ретельно очищеного рідкого сцинтілятора (бензол зі старої нафти). Сцинтілятор також оточений захисним шаром води масою близько тисячі тонн; на установці додатково є близько 2500 ФЕУ. Одна з основних труднощів, яка стояла перед дослідниками, полягала в усуненні фонових напіврозпадів вуглецю-14 (його період напіврозпаду становить менше шести тисяч років).

За словами вчених, невисокий вміст такого ізотопу в рідкому сцинтіляторі установки (використовувався бензол зі старої нафти) і сучасні статистичні методи обробки результатів вимірювань дозволили усунути вплив фонових процесів. У своїй роботі фізики досліджували протон-протонний механізм утворення нейтрино. Надалі вчені планують досліджувати нейтрино, які утворюються в результаті CNO-циклу, характерного для важких зірок, а також підвищити точність своїх вимірів.

Глобальне потепління змінило гравітаційне поле Землі



Дані супутників GOCE і GRACE, які впродовж довгого часу картографували гравітаційне поле Землі, дозволили ученим побачити, як танення льодів в західній Антарктиці привело до локальних змін в гравітаційному полі планети. Сила тяжіння Землі неоднакова відносно поверхні планети і трохи міняється залежно від таких чинників, як зосередження гір, океанічних жолобів, а також крижаного покриву.

Дослідницький супутник GOCE, запущений з космодрому Плесецьк в 2009 році і що належав Європейському космічному агентству, чотири роки підряд - з 2009 по 2013 - вивчав гравітаційне поле Землі, проводячи високоточні виміри. Також земну

гравітацію впродовж більше 10 років картографували 2 супутники спільного проекту Німеччини і США GRACE, правда, з меншою точністю.

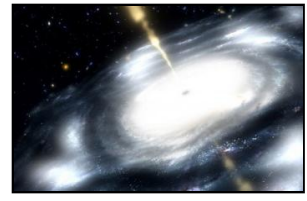
Міжнародній групі учених з Німеччини, США і Голландії вдалося поєднати дані GOCE і GRACE. В результаті дослідники отримали безпрецедентну по точності карту гравітаційного поля Землі, по якій можна, окрім іншого, вивчати танення навіть невеликих льодовикових систем. Зокрема, учені з'ясували, як танення льодовиків в одному із західних регіонів Антарктики помітно вплинуло на локальні зміни в гравітаційному полі Землі.

Надалі дослідники планують детальніше вивчити дані GOCE, а також поєднати їх з даними іншого європейського супутника - CryoSat - щоб отримати ще точнішу картину танення крижаних щитів і змін в рівні світового океану, що відбуваються у зв'язку з глобальним потеплінням.

Детальніше про дослідження учених можна почитати в їх статті, опублікованій в журналі "Geophysical Research Letters".

Декілька загадок, нез'ясовного і таємничого

Людину завжди привертали саме такі явища. За останні дві тисячі років ми дечого досягли: дізналися про закони: тяжіння, аеродинаміки, термодинаміки, обстежили всю сушу планети Земля, винайшли комп'ютер, телефон і т. ін. Але все ж залишилося ще більше загадок, які поки що, як міцний горішок на зубах всесвітньої науки.



Проблема горизонту базується на дивовижно пропорційних параметрах нашої галактики. Наприклад, приблизна відстань між її краями, тобто довжина діаметра дорівнює 28 мільярдів світлових років, а нашого Всесвіту близько 14 млрд років. Але дивно інше: за допомогою найбільшої існуючої в космосі швидкості ми б не змогли за 14 млрд років досягти і середини галактики. Звідси висновок: можливо, вона постійно розширюється, тим самим доводячи свої первинні менші розміри?

Темна матерія

Це поняття пов'язане з можливістю гравітації у космосі.

Якщо вірити підручникам з фізики, то тіло, що має велику масу, притягує тіло з меншою. Так великі планети притягують свої супутники (Земля притягує Місяць), змушуючи його рухатися по орбіті навколо "себе". Але у космосі, наприклад, навіть в одній нашій галактиці, недостатньо маси як такої, щоб всі тіла утримувалися разом. У іншому випадку все б розпалося і летіло б в морок. Саме з цих міркувань вчені дійшли висновку, що повинно існувати щось, яке б заповнювало б простір. Можливо, це якась "темна матерія", - невідома матерія...

Темна енергія, - невідома енергія. Незвідана частина космологічної науки. За однією з теорій темна енергія - це космологічна константа, стабільна енергетична щільність, що заповнює собою Всесвіт. Наявність такої енергії пояснює феномен розширення Всесвіту з прискоренням. Вчені припускають, що темна енергія постійно розширюється, тим самим розсовує межі понад накопичення планет. Найпопулярнішим передбачуваним результатом є теорія про ще більший вибух, який може спонукати виникнення нового життя планет.

Ультра сильне космічне випромінювання

Це явище переміщується майже зі швидкістю світла у вакуумі (200 тис. м/с). На сьогоднішній день це поки єдине джерело і практична надшвидкість. Не встановлено, звідки воно береться, як поширюється, як можливо фіксування таких частинок... Але все-таки існування такої можливості вселяє надію вченим домогтися успіху в цій сфері.

Неможливо утримати в одному атомі

Якщо теранейтронів більше (10^{12}), то таку кількість частинок неможливо утримати в одному атомі, так як це приведе до наймогутнішого вибуху. Але існування нейтронних зірок свідчить про можливість такого поєднання.

Одна з причин вважати, що на Марсі можна виявити життя - є виділення метану

Але поки що є тільки факт виділення газу. Є припущення, якщо виявити на Марсі різні молекули, тоді це буде прямим доказом того, що життя на Марсі

є або було.

Невідома сила

У 70 -х роках в космос були запущені радянські космічні кораблі "Піонер-10" і "Піонер-11". Вони повинні були відлетіти за межі Чумацького Шляху. Коли ж у кораблях спрацювали датчики прискорення, невідома сила спровокувала ще більше прискорення, тим самим збивши з курсу Піонерів на цілих 400 тис. км. Можливі витоки палива, збої програмного забезпечення виключені. А це означає лише те, що трапилося не має жодних пояснень...

Обрив Kuiper

Так називається найвіддаленіша місцевість нашої галактики. Вона знаходиться відразу ж за Плутоном (до недавнього часу дев'ятої планети Сонячної системи). Справа в тому, що за Плутоном є невеликий пояс астероїдів, а от потім начебто зовсім чиста місцевість. Наскільки вдалося вченим визначити це явище, то є причини думати про наявність десятої зниклої планеті. На жаль, спостерігати з Землі цей обрив не представляється можливим. Може зонд "Нові горизонти", який досягне того місця в 2015 р., зможе пролити світло на питання?

Дивний звук

У середині 70-х років астроному на прізвище Еман вдалося зафіксувати дивний звук, який імовірно надходив із сузір'я Стрілець. Він тривав цілих 37 секунд. Найцікавіше, що параметри записаних звукових хвиль є забороненими світовими космічними угодами. Джерело так і не було визначено.

Квазари

Ще одна невирішена сторінка фізики. Протягом чотирьох десятиліть їх природа була невідома вченим. Вона і зараз не на багато прозоріша. На даний момент, квазари вважаються активними ядрами галактик, які беруть свою енергію при падінні матерії в чорні діри.

Холодний ядерний синтез

Холодний ядерний синтез - це один з маловивчених способів добувати і вивільняти величезні кількості енергії. Був проведений експеримент: у важку воду занурили електроди з паладію, в якій електроди під високою напругою та ізотопи водню - дейтерій - з'єдналися, точніше миттєво сплавилися. При цьому вивільнилася значна за обсягами енергія. Як відомо, плавити метали при кімнатній температурі неможливо. Але все ж цей дослід не раз підтверджувався...

Ефект "плацебо"

Як він діє? Припустимо, замість сильного знеболювального хворому дають просто солоний розчин. Дивно, але вісім з десяти випадків пацієнти відчувають покращення. Головна умова - впевненість у тому, що приймаєте сильне знеболююче. Таке явище називають ефектом "плацебо". Це приклад ефективного навіювання, лікувального обману, який часто застосовують, наприклад, в гомеопатії. І незважаючи на популярність впливу на людський організм, до кінця причини виникнення такого ефекту невідомі.

На продовження тези про плацебо, у науці є прецедент спроби спростування цього ефекту в розрізі гомеопатії як альте-рнативної медицини. Фармаколог Мадлен Енніс з белфастської приватної клініки провела експеримент, який знову підтвердив ефективність лікування гомеопатією. Це знову таки був приклад з солоним розчином, коли він також впливав на самопочуття людини як і сильнодіючий препарат.

Дії на озоновий шар електронів

З`ясувалося, що генеровані Сонцем сильно заряджені частки, що називаються енергетичними електронами, які містяться в зовнішньому радіаційному поясі, стикаючись з атмосферою, викликають на великих висотах від Землі втрату озону. Можуть вони зробити точнішим і сезонний прогноз погоди.

До міжнародної групи учених увійшли представники Британ-

ського інституту арктичних досліджень, Фінського метеорологічного інституту, Університету Отаго (Нова Зеландія). Вони провели аналіз даних, отриманих від трьох супутників, за одинадцятирічний період.

Та кількість електронів, яка перебуває в радіаційному поясі Землі, туди потрапляє тільки завдяки магнітному сильному полю нашої планети. Вони, в період сильних сонячних бурь, "сиплються" в полярну атмосферу дощем, розігнавшись заздалегідь до високих швидкостей.

Втрата озону є результатом цього явища. Досліджуючи їх, можна передбачати зміну вітру, яка в північній півкулі може на п`ять градусів знижувати температуру. Частіше температурні зміни відбуваються в зимовий період, коли є складнощі із зв`язком між поверхнею Землі і космічним простором.

Справді, безцінне дослідження, що дає розуміння ключового елементу дії на озоновий шар електронів. Зрештою, воно розкриває вплив на погодні умови. Для розуміння ученим бракувало саме цієї ланки. Неоцінимо воно і для прогнозування.

Отриманий доказ існування життя на Марсі у минулому

Сліди органічних молекул, знайдені в марсіанському метеориті Тіссінт, що впав на Землю, швидше за все мають біологічне походження, з'ясували учені. Результати проведеного аналізу, вважають дослідники, відродять дебати навколо теми існування життя на Марсі.

Метеорит Тіссінт впав на Землю у 2011 р. в пустелі на території Марокко. Дізнавшись про його хімічний склад, учені тоді досить швидко дійшли висновку, що Тіссінт має марсіанське походження.

По найправдоподібнішій з існуючих версій, майбутній метеорит, що лежав колись під марсіанським грунтом, покинув Червону планету в результаті її зіткнення з величезним астероїдом. Отримавши достатню для подолання марсіанської гравітації швидкість, Тіссінт потім відправився в космічний простір і з часом виявився досить близько до Землі, щоб наша планета притягнула його до до себе.

Дивовижним відкриттям при вивченні Тіссінта стали сліди органічних вуглецевих сполук глибоко усередині метеорита. Подальші дослідження показали, що вони абсолютно точно мають позаземне походження, і були ув'язнені усередині об'єкту ще до того, як той був викинутий з Марса. Основні дебати потім розгорнулися з приводу того, чи мала органіка в Тіссінте біологічного походження.

Нове дослідження, здійснене міжнародною групою учених, свідчить, що вірогідність цього досить висока. Провівши детальний аналіз слідів вуглецевих з'єднань в метеориті, вчені з Європи, Китаю і Японії прийшли до висновку, що органіка була занесена в нього разом з грунтовими водами, а вуглець в ній має не магматичне і не атмосферне, а, швидше, біологічне походження.

Це підтверджують, приміром, такі показники, як співвідношення вуглецю - 13 до вуглецю - 12. Дані, отримані апаратами "Phoenix" і "Curiosity", свідчать про те, що це співвідношення значно вище в атмосфері Марса, чим усередині Тіссінта. Різниця в цій пропорції ідеально співвідноситься і з результатами на Землі, зокрема між вуглецем в земному повітрі і вуглецем в зразках вугілля, які мають біологічне походження.

Хоча учені і називають отримані результати доказом, однозначних висновків, за їх словами, робити не варто.

Наполягати на визначеності ні до чого, особливо в такому делікатному питанні. Один з дослідників - Філіп Жилле (Федеральна політехнічна школа Лозанни), повідомив, що він готовий і до того, що результати інших дослідницьких груп суперечитимуть їхнім дослідженням. Проте зроблені ними висновки з новою силою розпалять дебати про можливість існування життя на Марсі, принаймні у минулому планети.

Стаття учених з детальним описом проведеного дослідження опублікована в журналі “Meteoritics and Planetary Sciences”.

Життя на Землі з'явилося близько 3,8 мільярдів років тому

Люди, можливо, виявилися останньою формою життя, що з'явилася у Всесвіті, яка вже була населена, стверджує нова теорія, висунута американським ученим. Гарвардський астрофізик Авраам Леб вважає, що екзопланети, зігріті випромінюванням від Великого вибуху, можливо, буяли життям

через 15 млн років після його здійснення. Згідно зі свідченнями, знайденими на сьогоднішній день, життя на Землі з'явилося близько 3,8 млрд років тому - близько 700 млн років після того, як наша планета утворилася. "Коли Всесвіту було 15 млн років, температура в ньому відповідала теплому літньому дню на Землі, - наводить слова вченого британський таблоїд "Mail Online". - Якщо кам'яні планети існували в ту епоху, то завдяки космічному мікрохвильовому фону їх поверхні могли зберегти тепло, навіть якби перебували не в населеній зоні навколо своєї батьківської зірки".

Реліктове випромінювання розходиться по Всесвіту у всіх напрямках. Цей процес, після Великого Вибуху поширюється по Всесвіту останні 14 мільярдів років. Експерти зосередили пошук життя в житлових зонах навколо зірок, в районах, відомих як жила зона або "зона Золотоволоски". Ці регіони, як вважають астрономи, знаходяться від своїх зірок на ідеально відповідній відстані для існування рідкої води, що є необхідною передумовою для зародження та існування життя, такого як ми його знаємо.

Перші планети повинні були купатися в теплому реліктовому випромінюванні, стверджує Леб. Протягом декількох мільйонів років випромінювання було здатне підтримувати на їх поверхні температуру, достатню для збереження води в рідкому стані. За словами астрофізика, перевірити його теорію можна провівши в нашій галактиці Чумацький Шлях пошук планет, що обертаються навколо зірок з низьким вмістом важких металів.

"Правдивість моєї теорії про появу життя у Всесвіті незабаром після її появи може бути перевірена шляхом пошуку планет з атмосферними біо-сигнатурами (синтез самоорганізованих наногруп з наночастинок благородних металів та органічних люмінофорів - нових матеріалів) навколо зірок з низьким вмістом металів в галактиці Чумацький Шлях, або її карликових супутникових галактиках, - говорить учений. - Такі зірки представляються найближчим аналогом зірок першого покоління, що з'явилися після Великого вибуху".

Відродження видів

2014 рік може стати переломним у відчайдушних спробах науковців, активістів і підприємців повернути до життя зниклі види тварин. Завдяки суттєвому прогресу в синтетичній біології,

генній інженерії та клонуванні, а також здешевленню розшифрування геномів, яке тепер можна застосовувати і до давно мертвих зразків із музеїв або часточок тканин, що збереглися у вічній мерзлоті, і до ще живих організмів, ідея відродження видів після серії невдалих експериментів знову стане актуальною. Каліфорнійська благодійна організація "Restore and Revive" має список із майже півтора десятка видів, які людина намагається повернути з небуття. Серед них, зокрема, каролінський папуга, букардо, волохатий носоріг, додо, шерстистий мамонт, сумчастий вовк тощо. "Кінцева мета - відновлення їхнього дому в дикому світі", - стверджують у "Restore and Revive". Іспанський вчений Альберто Фернандес-Аріас вважає, що клонування може змінити тенденцію до вимирання видів. "Це станеться на наших очах", -переконаний він.

Досягнувши за останнє десятиліття відчутного успіху в розшифруванні геному людини, вчені-генетики 2014 р. зосередяться на дослідженні "бідної родички" ДНК - рибонуклеїнової кислоти (РНК). Як стало відомо, остання може копіювати щонайменше три чверті ДНК і бере участь у регулюванні роботи всього генетичного апарату людини, впливаючи на її розвиток від запліднення яйцеклітини до дорослого організму. Зазирнувши в ці незвідані шпаринки, вчені прагнутимуть з'ясувати природу багатьох хвороб (як, наприклад, рак, діабет, серцеві та неврологічні недуги), що, своєю чергою, допоможе розробити інші методи лікування їх. Оскільки серцевина рибосоми майже однакова в усіх живих організмів, дослідження РНК може також стати ключем до розгадки найбільшої таємниці науки - зародження самого життя. Професор Інституту Вейцмана (Ізраїль) Ада Йонат, яка відкрила цей феномен, вважає, що незмінна серцевина існує якщо не від зародження життя, то від моменту не набагато пізнішого. Можливо, якогось талановитого вченого осяйне здогад - і розкриється найбільша загадка біології.

Доки генетики мудруватимуть над таємницями появи життя, астрономи шукатимуть розгадку походження Сонячної системи. 20 січня 2014 р. Європейське космічне агентство "розбудить" свій зонд "Розетта", який має в серпні "осідлати" комету Чурюмова-Герасименко поза орбітою Юпітера, а в листопаді запустити на її поверхню невеличкий спусковий модуль "Філі". Неймовірна космічна пригода (а до того ж ще й найдовша та

найхолодніша, як стверджують у Європейському космічному агентстві) дасть змогу зблизька роздивитися, як оживають комети з наближенням до Сонця, і краще зрозуміти зародження нашої зоряної системи. Дослідження викопних решток на поверхні комети віком 4,6 млрд років (своєрідні космічні "археологічні розкопки") мають також прояснити, яку роль відіграли вони в озелененні Землі, зокрема в появі на ній води, а відтак і життя. Вчені припускають, що своїми морями та океанами наша планета завдячує бомбардуванню кометами і метеоритами, які несли із собою лід. "Сподіваюся, апарат досягне ядра комети. Саме воно містить первинну речовину. Ту, що збереглася незмінною з часу створення Сонячної системи", - каже один із відкривачів і дослідників комети професор Київського національного університету імені Тараса Шевченка Клим Чурюмов.

Космічних ентузіастів 2014 року спробує потішити також компанія "SpaceX", найуспішніша в приватній космічній індустрії, яка сподівається переробити свої двоступінчасті ракети "Фалькон-9" під багаторазове використання. Задум полягає в тому, що перший ступінь від'єднуватиметься на порівняно невеликій висоті та швидкості, розвертатиметься й летітиме назад на стартовий майданчик, а другий, який після роз'єднання рухається набагато швидше, муситиме спочатку облетіти всю Землю, а тоді повернеться на базу.

Ракети нового покоління зменшили б витрати на космічні вояжі майже наполовину, що дало б змогу пришвидшити підготовку приватних космічних місій, зокрема й на Марс, які повним ходом тривають у пустелі Мохаве (Каліфорнія, США). Цього самого року людство, вочевидь, стане свідком першого комерційного польоту в Космос корабля "SpaceShipTwo", що належить компанії "Virgin Galactic". Остання прагне запровадити першу комерційну суборбітальну космічну лінію для туристів і науковців і на сьогодні вже прийняла заявки від більш як 450 охочих. "Ми покажемо, як приватна компанія може дати тисячам людей шанс повністю відчути себе астронавтами: безпечно і в цілком реальних комерційних межах", - стверджує засновник "Virgin Galactic" Річард Бренсон.

Окрім кремезних, неповоротких і небезпечних для людини промислових роботів, які широко застосовують на виробництві, 2014 року побільшає рухливих, привітних і комунікабельних маленьких механічних друзів, яких дедалі ширше використову-

ватимуть у побуті. Продаж побутових роботів упродовж кількох наступних років зросте більше як на чверть. Вони не тільки збиратимуть, пакуватимуть і прибиратимуть, а й розвозитимуть їжу та ліки, доглядатимуть за людьми літнього віку, асистуватимуть хірургам тощо. "Ця порода стане початком справжньої революції в робототехніці, бо такі якості дадуть роботам змогу працювати поряд з людиною", - каже Родні Брукс, директор підприємства з виготовлення роботів компанії "Rethink Robotics", яка запустила виробництво дворукого механічного помічника "Бекстер". До цих видів долучаться безпілотні автомобілі "Google" та літаючі роботи, шлях до використання яких у сільському господарстві, охороні порядку, спостереженні за нафто- і газовидобувними платформами мають відкрити американські регулятори 2014 року. Навряд чи фотогенічні та легкі в керуванні (навіть за допомогою "iPhone") роботи замінять справжніх друзів і партнерів, однак запропонувати свої послуги в повсякденній рутині цілком можуть. Тож роботизуймося!

2014 року людство зробить ще один крок на шляху до створення штучного інтелекту.

Програми персональних помічників на кшталт "Siri" на "iPhone" та "iPod" корпорації "Apple Inc.", які допомагали в пошуках контактів, бронюванні квитків, плануванні зустрічей і надавали різні рекомендації, відомі вже впродовж останніх кількох років. Наступним етапом удосконалення їх стане поява прогностичного інтелекту. Завдання нових персональних асистентів - завбачливо (навіть до того, як про це попросить сам користувач) інформувати про те, що потрібно в конкретну хвилину. Наприклад, такий помічник спонтанно запропонує дорогу до готелю після приземлення в аеропорту іноземної країни, або порадить замовити таксі на основі аналізу вхідних sms та e-mail повідомлень, або ж складе список запрошених на вечерю. З поширенням "розумних" годинників, окулярів "Google" та інших гаджетів запити на автоматизацію тільки зростатимуть. А тому компанії в галузі інформаційних і мобільних технологій розширюватимуть асортимент девайсів із функціями прогностичного інтелекту. "Програмне забезпечення має мінімізувати розбіжності, що виникають під час виконання завдань на мобільних пристроях, і зменшити потребу в ручному введенні", - вважає Білл Феррелл, засновник "Osito", програми прогностичного інтелекту для "iPhone".

Загадки, на які ми не можемо знайти відповіді

Щоночі практично всі люди планети звикли спати і бачити сни, але дослідники толком відповісти не можуть чому ж це відбувається. Теорій, звичайно, безліч. За однією з них, ми бачимо сни, щоб привести в порядок свій мозок або щоб позбавлятися від стресу. Дослідження показують, що сон може використовуватися як вказівки на те, що може статися з нашим тілом в майбутньому. Наприклад, за допомогою снів можна дізнатися, чи є ризик появи таких захворювань, як хвороба Паркінсона або слабоумство.

Ще більш дивними можуть здатися результати досліджень вчених з Нью-Мексико. Виявилося, що навчені учасники досліджень могли маніпулювати своїми кошмарами, таким чином лікуючись від депресій. Якщо ми, нарешті, точно зрозуміємо, чому ми бачимо сни, ми зможемо зробити величезну кількість неймовірних відкриттів. Поки що ми далекі від істини. Ось вже мільйони років третину нашого життя ми проводимо уві сні, майже постійно бачачи сни, але поки не знаємо чому.

Смерть - ще одна велика таємниця нашого світу. Ніхто з певністю сказати не може, що відбувається після того, коли наше тіло перестає функціонувати. Вчені роблять все можливе, щоб це з'ясувати, але отримують замість відповідей ще більше питань.

Першою важливою проблемою є стан клінічної смерті. Величезна кількість людей розповідають про те, що бачать білий світ, чують музику, літають, виходячи зі свого тіла, і багато іншого. Цей досвід не можна назвати галюцинаціями, тому що вони відбуваються тоді, коли мозок і серце відключаються. Виникає друге питання: що відбувається з свідомістю після фізичної смерті? Відповідно до одного з лідируючих експертів в області повернення до життя після смерті, доктору Сему Парнію, люди можуть воскреснути без тривалих фізичних ушкоджень протягом 10 годин після смерті. Це наводить на думку, що наша свідомість все-таки продовжує існувати, навіть якщо тіло не воскресає з мертвих. Про смерть ми знаємо дуже мало, незважаючи на те, що вже довгі тисячоліття намагаємося зрозуміти її природу.

Ми пройшли довгий шлях перед тим, як навчилися створювати штучне життя. Однак ми повинні визнати, що не знаємо напевно, чому життя, яке кипить навколо нас сьогодні, з'явилася на цьому світі. Єдине, що нам відомо, що в певний момент історії Землі, точніше, 3,8 мільярдів років тому, молекули стали демонструвати неймовірно складні хімічні реакції, що в підсумку призвело до появи рибонуклеїнової кислоти і, в кінцевому підсумку, життя. Що саме стимулювало молекули до подібної реакції, залишається загадкою до цих пір. Згідно з однією з версій, все це - творіння Бога, за іншою версією, всьому виною є ультрафіолетове світло, проте точно відповісти, чому це сталося, ніхто не може. Вчені з усього світу намагаються розгадати цю загадку і відтворити той споконвічний коктейль, який був на Землі, в надії стати свідками того моменту, коли виникло життя, але марно.

Грунтуючись на спостереженнях, ми зробили висновок, що Всесвіт розширюється, це не можна заперечувати. Також не можна заперечувати той факт, що він прискорюється. За законами гравітації все має, навпаки, сповільнюватися, готуючись до "Великого стиснення" - процесу зворотного Великому вибуху, однак на ділі все трохи інакше. Чому ж це відбувається? Багато вчених звинувачують у цьому темну енергію і темну матерію, які, на їх думку, становлять більшу частину Всесвіту. Однак звідки беруться ця енергія і ця матерія - невідомо. Більше того, 100 % доказів її існування не існує. Всесвіт живе за своїми власними законами, а нам всього лише залишається гадати і давати припущення.

Ми звикли розглядати історію, як щось на зразок розповіді, які дійшли до наших днів. Однак з плином часу багато фактів були загублені, утворивши в історії величезні білі плями. Хоча нам дуже багато чого відомо про деякі епохи, наприклад, епоха Стародавнього Риму, багато сторінок історії і навіть цілі століття нам невідомі, а про деякі речі цих сторінок ми можемо тільки здогадуватися. Візьмемо, наприклад, Британію VI ст. Римський вплив в цей час зник, Християнство тільки стало розвиватися, а Скандинавія стала набирати обертів. Про цей важливий період історії відомо вкрай мало. До нас дійшла лише одна проповідь недоумкуватого ченця, 90 % якої присвячено божественному правосуддю. Навіть такі великі держави, як Стародавній Рим і Давня Греція, залишили далеко не повну інформацію про себе. Велика частина наших знань про ці часи

заснована на ненадійних джерелах. Відкриття з'являються щороку. Наприклад, зовсім недавно було виявлено, що греки побудували щось на зразок прообразу комп'ютера ще за 2 тисячі років до Беббіджа (Чарлз Беббідж - англ. Charles Babbage; 1792-1871) - англійський математик, винахідник першої обчислювальної машини.

Запитайте будь-яку творчу людину, навіщо вона малює, пише або займається іншими творчими заняттями, і навряд чи ви отримаєте хоч якусь виразну і зрозумілу відповідь. Людина займається творчістю, абсолютно не знаючи, навіщо вона це робить.

Наприклад, немає ніякого еволюційної переваги, як для виду, в тому, що ми почали малювати. Ми можемо тільки припускати, навіщо ж нам мистецтво. За однією з теорій, творче вираження - музика, скульптура, живопис і так далі -все це всього лише еквівалент павиного пір'я, тобто воно потрібно лише для залучення уваги протилежної статі і, отже, задоволення сексуальних потреб і розмноження. Правда це чи ні - спірно, залишається тільки гадати. У нашому арсеналі поки що є тільки теорії і припущення.

Ми з дитинства знаємо, що колись давним-давно на нашій планеті жили зовсім не ті істоти, яких ми звикли бачити сьогодні. Про більшість з них ми не маємо поняття, так як їх скам'янілі останки до нас просто не дійшли з плином стількох років.

Наприклад, щоб скелет динозавра зберігся на мільйони років і дійшов до нас, потрібна маса складних умов. Це означає, що навіть якщо ми знаходимо скелети якихось видів, не завжди ці скелети повні. Останків більшості істот взагалі не збереглося. Наприклад, до нас дійшли лише кілька кісточок живих істот, що жили в Середній Тріасовий період, який тривав десять мільйонів років! Навіть якщо дослідникам вдається знайти великі фрагменти скам'янілостей, насправді це всього лише маленькі частини великого цілого. Згідно "National Geographic", понад 59 % динозаврів, відомих науці, відомі виключно за невеликими фрагментами. Через таку мізерну інформацію вчені часто роблять помилки, приймаючи одних істот за інших.

Про славнозвісних письменників минулого, чиї твори відомі в усьому світі, не завжди ми можемо багато чого розповісти. Візьмемо, наприклад, Вільяма Шекспіра, одного з найбільш читабельних авторів, чиї п'єси ставлять всі театри світу в

обов'язковому порядку. Дивно, що незважаючи на таку знаменитість, про Шекспіра відомо дуже мало, Більше того, є припущення, що такого письменника взагалі не існувало, а твори писалися групою драматургів під загальним псевдонімом. Про грецького поета Гомера, автора знаменитих "Іліади" та "Одіссеї" , відомо зовсім мало. Точніше, відомо лише те, що "він ймовірно існував". Також ми точно не впевнені, що ті його твори, які ми знаємо сьогодні - оригінали. Із всієї римської літератури, з іншого боку, збереглося всього два романи, і то тільки фрагменти. Дуже багато літературних творів були знищені різними войнами, пожежами, землетрусами і так далі.

Ми вже згадували про те, що темна матерія може пояснити, чому Всесвіт не підкоряється законам гравітації. Але ми забули згадати, що сама гравітація теж не підпорядковується своїм же власним законам. Гравітація, простіше кажучи, це єдина з чотирьох фундаментальних сил, яка суперечить сама собі і перестає діяти, якщо тіло стає досить малим. Та насправді гравітація - справжній головний біль для фізиків, а деякі з них стверджують, що її взагалі не існує. Але зараз з'явились надруковані матеріали, що ученими зафіксована можлива темна матерія. Аналіз даних, зібраних за допомогою телескопа впродовж 12 років, видав натяк на те, що може бути першим виявленням темної матерії, повідомляє "Nature". Астрономи знайшли зміни в потоці рентгенівського випромінювання, за яким спостерігала обсерваторія Європейського космічного агентства. Зміни навели на думку про аксіонах - гіпотетичні частки темної матерії - які взаємодіють з магнітним полем Землі. Темна матерія називається темною не із-за свого кольору, а через те, що про неї зовсім нічого не відомо. Як вважають, ця речовина складає не менше 85 % матерії у Всесвіті. Вона темна, тому що її присутність виявляється по гравітаційній дії всюди у Всесвіті, але прямо виявити її досі не вдалося нікому. Хоча натяки, звичайно, з'являються. Якщо ця інформація підтвердиться, виявлення аксіонів буде неймовірним відкриттям. Керівник дослідження, астроном Джордж Фрейзер з Університету Лестера в Великобританії, помер через два дні після того, як його колеги представили папір для публікації. Дослідження Фрейзера було "найдивовижнішою лебединою піснею", написав Енді Лоуренс, астроном з Астрономічного інституту в Едінбургу. Кожен раз, коли ми робимо якесь важливе відкриття, ми розуміємо, як мало знаємо про світ.

Якщо ви представите науку, як картковий будиночок, а кожну нову теорію-прорив, як 10-тонна залізна куля, що впала на нього, ви зрозумієте всю суть проблеми. Приблизно в кінці XIX ст. ми щиро вважали, що практично досягли кордонів знань. Але в цей час з'явився громадянин Альберт Ейнштейн, який опублікував, мабуть, найвідомішу формулу в історії $E=mc^2$, і всі уявлення про світ повністю були зруйновані. Ми стали вибудовувати наші уявлення про світ з самого початку, і все пішло добре, поки ми не помітили, що чорні діри поводяться зовсім не так, як ми передбачали. Сьогодні ми знаходимося на порозі нових поворотів у розвитку науки. Це означає, що деякі фундаментальні поняття можуть бути знову переглянуті. Наприклад, цілком можливо за допомогою теорії струн "довести", що ми живемо в деякому роді голограмі, яка проектується з краю Всесвіту. Звичайно, це не панівна теорія, але вона показує, наскільки дивною може виявитися істина. Таким чином, ніщо не має сенсу, а ви можете виявитися всього лише зображенням, яке проектується з глибин космосу.

Залишки неандертальських ДНК в генетичному матеріалі сучасників

Десятки тисяч років тому десь на узбережжі Середземного моря або в оазисі посеред близькосхідної пустелі якийсь чоловік - неандерталець полюбив представницю виду Homo sapiens, або ж навпаки, "випещена і прогресивна" людина розумна проявила інтерес до дикої неандертальської жінки. Як би то не було, нині живуть на території Європи та Азії сучасні люди, які несуть у своїх геномах сліди тих давніх любовних стосунків.

Людина розумна і неандерталець мають спільного предка, який, ймовірно, жив на території Африки понад півмільйона років тому. Потім предки неандертальців першими мігрували до Європи і Азії, в той час як предки сучасної людини почали залишати Африку менше 100 тисяч років тому. Вони схрещувалися з неандертальцями, що поселилися на території від Західної Європи до Сибіру, інформує news.eizvestia.com.

Сучасні дослідження вперше проаналізували залишки неандертальської ДНК в генетичному матеріалі великої кількості сучасників, допомогли визначити гени, які ми колись успадкували від наших вимерлих "двоюрідних братів". Вченим

вдалося виділити в тому числі і ті гени, що вплинули на волосся і шкіру Homo sapiens, а також принесли деякі хвороби. Дослідження також показують, що такі стародавні змішані пари не були повністю сумісні. Неандертальці і сучасні люди володіли різними генетичними фонами, і нащадки їх любовних стосунків протягом довгого часу були менш плодовиті і життєво спроможними. "Це втрати схрещування", - пояснює генетик Джошуа Ейки (Joshua Akey) з Вашингтонського університету, провідний автор дослідження, опублікованого в журналі "Science". Генетик Девід Рейч (David Reich) з Гарвардської медичної школи в Бостоні (Harvard Medical School), який очолив дослідження, опубліковане в "Nature", погоджується: "Коли неандертальці і сучасні люди схрещувалися, вони були на краю біологічної сумісності, адже два генома не зустрічалися між собою приблизно півмільйона років. Це зовсім не те, що відбувається в людській популяції сьогодні".

Для вивчення генетичної спадщини неандертальців кожна команда розробила нові методики, здатні точно ідентифікувати ДНК неандертальців в геномі сучасних людей. За допомогою обох методів були досліджені європейські та азіатські геноми, секвенувані з 2008 року (секвенування молекулярно-біологічний термін, який застосовують при описанні методів, які використовуються для встановлення послідовності визначення первинної структури. Результати секвенування записуються в символічному лінійному вигляді, що називається послідовністю, яка стисло підсумовує значну кількість інформації стосовно атомної структури секвенованої молекули) в рамках першого етапу проекту "1000 геномів" - найбільшої в світі бази даних генетичної мінливості людини. Команди виключили жителів Африки зі свого дослідження, тому що, швидше за все, за останні 90 тисяч років на території цього континенту людина розумна і неандерталець не перетиналися.

Відповідно зараз корінні жителі Африки не несуть практично ніяких слідів ДНК неандертальців. Одним словом, учені прийшли до висновку, що сліди древніх міжвидових відносин можна знайти лише в клітинах не африканців.

Один з методів, розроблений генетиком Срірамом Санкарараманом (Sriram Sankararaman) з Лабораторії Рейч в Берклі, використовує програмне забезпечення, яке бере малюнок генома неандертальців в ДНК людини як еталон. Воно здатне розпізнати можливі сегменти ДНК неандертальців на

основі однонуклеотидних поліморфізмів або однієї варіації пар основ, знайдених у геномі неандертальців при порівнянні з геномами африканців. Воно також спирається на довжину сегментів - ключ до розуміння того, коли саме гени були введені в сучасний геном людини (з часом частини ДНК розбиваються і рекомбінують).

Після того, як команда вивчила більш 60 % з 1004 східно і європейських геномів, вчені змогли визначити конкретну версію неандертальського гена, яка впливає на функцію білка кератину, що міститься в шкірі, нігтях і волоссі. Кератин серед іншого надає шкірі водонепроникність, зберігає її чутливість до холоду і теплу і блокує дію патогенів. Дослідники припускають, що алель (алельні гени - різні форми одного і того ж гена, розташовані в однакових ділянках (локусах) гомологічних хромосом і визначають альтернативні варіанти розвитку однієї і тієї ж ознаки) неандертальців, можливо, допоміг нашим предкам швидко адаптуватися до холодних температур у Європі та Азії.

Додаткові алелі, виявлені колективом Рейч, також впливають на кератин і, схоже, сприяють підвищеній сприйнятливості сучасної людини до таких захворювань, як діабет, вовчак (червоний вовчак - це захворювання суто імунного характеру з переважним ураженням відкритих ділянок шкіри), хвороба Крона (хронічне неспецифічне гранулематозне запалення шлунково-кишкового тракту) і навіть нікотинової залежності. Хоча малоймовірно, що представники цього древнього виду покурювали у своїх печерах (швидше за все, така мутація насправді має кілька функцій). Виявлені алелі, можливо, не несли ніякого негативного впливу на організми неандертальців, але через погану сумісність з ДНК людей вони викликають подібні захворювання у нині живучих.

Дослідницька група Ейки розробила інструмент для пошуку архаїчної ДНК в сучасних геномах, в даному випадку використовуючи базу з 379 європейських і 286 східно-азійських геномів (також отриманих у ході проекту "1000 геномів"). Їх метод теж спирається на довжину сегментів ДНК і їх відмінності від африканських послідовностей. Але в даному випадку не був використаний опорний геном неандертальців, так що теоретично команда Ейки могла б за допомогою свого методу виявити ДНК будь-якого архаїчного вигляду людини. Ця команда також виявила гени неандертальців, що відповідають

за кератин і пігментацію шкіри (у тому числі ген BNC2) - цим можна пояснити те, що у європейців шкіра світліша, ніж у жителів Африки. Світла шкіра властива жителям північних широт. Неандертальці покинули Африку перш, ніж "хомо сапієнси", і встигли адаптуватися до нових умов.

Команда Ейки також виявила велику ділянку генома сучасної людини, який не несе в собі ніяких слідів неандертальської спадщини, і він включає в себе ген FOXP2, що відповідає за мову. Існують гіпотези, за якими неандертальці не могли б почути сучасну мову. Їм суперечать інші, які наділяють "двоюрідних братів" здатністю до розмови. "Обнадіює, що наші результати схожі", - говорить Ейки.

Як і автори попередніх досліджень, які аналізували набагато меншу кількість сучасних геномів, обидві команди дійшли висновку, що 1-3 % генома середньостатистичного європейця або азіата сходить до неандертальцям. Загальна сума неандертальських генів в сучасних геномах значно вища, тому що різні люди мають різний "асортимент" давніх генів.

Команда Ейки відновила близько 20 % від загального генома неандертальців, а команда Рейч - близько 30 %.

"Деякі пропонують, що якби було можливо схрестити неандертальців з сучасною людиною, науці було б легше зрозуміти біологію вимерлого виду, але ж це завдання вже було виконано, - говорить Рейч. - І сталося це 60 тисяч років тому". Додамо, що найбільше дослідників вразило те, що у 20 областях сучасного генома людини обидві команди виявили "пустелі" з неандертальських генів. Багато з них особливо вплинули на Х- хромосому. Наприклад, виявилося, що чоловіки з неандертальськими генами, що працюють в яєчках, мають менше дітей (через це приблизно третина "нащадків" неандертальців вимерла і, можливо, з часом генетичний малюнок стародавнього виду зникне з ДНК людей назавжди).

У дослідженнях, проведених на тваринах (мишах, кроликах і плодових мушках), гібридні самці зрештою стають безплідними раніше самок. Так як самці несуть лише одну Х-хромосому, вони не виробляють потомства з партнером, чия Х-хромосома не сумісна. Самка ж володіє двома Х-хромосомами, так що має більше шансів на створення потомства. З цієї причини, на думку вчених, ми, швидше за все, успадкували більше генів від неандертальців - жінок, ніж від чоловіків.

У майбутньому дослідники планують розшифрувати більше

архаїчних геномів і простежити вплив на генетичні зміни сучасної людини інших вимерлих видів. Наприклад, в найближчих планах - вивчення послідовності генома жителів Папуа - Нової Гвінеї, а також порівняння його з ДНК Денисівської людини - стародавньої людини, яка залишила велику частину своїх генетичних слідів на території Океанії.

Зливок міді був "найхолоднішим кубометром у Всесвіті"

Італійська лабораторія поставила світовий рекорд, охолодивши кубометр міді практично до нуля по К. Абсолютний нуль температури, з якого розпочинається відлік шкали, відповідає - 273,15 °С і вважається нижньою межею температури, яку може мати фізичне тіло. За словами фахівців Національного інституту ядерної фізики Італії, впродовж двотижневого експерименту 400-кілограмовий зливок міді був "найхолоднішим кубометром у Всесвіті".

Марс та очікувані проблеми

Ще років 20 назад ми не знали, що таке мобільний телефон. І, напевно, років через 20 не дивуватимемося з польотів на Марс. Як ви знаєте, існує приватний проект, який припускає політ на Марс з подальшим заснуванням колонії на його поверхні. Давайте ж дізнаємося, з якими стресовими ситуаціями можуть зіткнутися астронавти на поверхні Марса і чи виправдовує себе ризик.

Дорога - займе багато часу і це буде не те щоб дуже весело. Експедиція "Mars One" заявляє, що екіпаж здолає подорож протягом 210 днів. Кожен член екіпажа матиме житло в 20 квадратних метрів і не зможе прийняти душ. Насправді, це буде зовсім не весело.

Після того, як горе-астронавти провели 520 днів в підробленому кораблі на російській автостоянці, що імітував експедицію, у чотирьох з 6 піддослідних спостерігалися проблеми зі сном і прогресуюча депресія. Люди ніколи не знаходилися в космосі так довго. На даний момент ліміт перебування на МКС складає 6 місяців через те, що невагомість впливає на організм людини.

Подорож на Марс продовжиться 210 днів, що вочевидь

більше, ніж півроку. Непросто, також, адаптуватися до марсіанського часу. День на Марсі триває довше земного на 40 хвилин. Звучить це, як невелика різниця, але після того, як астронавт жив усе життя по 24 години в добу, це буде відчутно. Астронавт, навряд, чи знову побачить Землю. І це може вплинути на нього набагато сильніше, ніж він думає.

Коли астронавти "Аполло" відправилися на місяць, вони повідомляли про зростаюче почуття занепокоєння у міру віддалення від рідної планети. В порівнянні з Марсом, місяць зовсім поряд. Коли тіло астронавта звикне до марсіанської гравітації, він більше ніколи не зможе повернутися на Землю. Гравітація на Марсі в три рази слабкіше, ніж на Землі. Багато м'язів і кісток атрофуються за непотрібністю. Тому, якщо організм астронавта адаптується до тамтешніх умов, на Землі йому просто не вижити.

Перші марсіанські поселенці не зможуть мати дітей. Астронавт повинен сам вирішити, добре це або погано, але керівництво експедиції "Mars One" настійно рекомендує навіть не намагатися завести дітей через відсутність даних про особливості розвитку плоду в слабкій гравітації. Астронавтові доведеться займатися фізкультурою, щоб бути у формі. Дуже багато займатися. А якщо він захворіє, то знаходитиметься в 55,76 мільйонах кілометрів від Землі.

Завжди є шанс, що астронавт може заразитися чимось виключно марсіанським. Тоді на Землю його не пустять, навіть якщо він дуже захоче. Астронавт не зможе вийти прогулятися. Щільність атмосфери Марса сягає усього 1 % щільності на Землі. На 96 % атмосфера складається з діоксиду вуглецю, і тільки залишок складає кисень. Також на Марсі трапляються потужні пилові буревії, які також можуть бути токсичними для людини. Астронавт може вийти погуляти в скафандрі, але це не одно і те ж.

Інформація на Землю передається з Марсу в середньому понад 3 хвилини, так що дзвінки друзям залишаються ускладненими. А чекати SMS доведеться мінімум 6 хвилин! Астронавт буде підданий високому рівню радіації.

Коли "Curiosity" відправився на Марс, учені виміряли рівень радіації в тамтешніх умовах. Число сягнуло 662±108 мілізівертів. Це приблизно дві третини ліміту в 1000 мілізівертів, введених більшістю космічних агентств для своїх астронавтів. Просто астронавт помре на Марсі. Безліч порушень здоров'я не

зможуть бути вилікувані на червоній планеті. А навіть якщо б і могли, астронавт все одно помре далеко від родичів і друзів. Але, не дивлячись на все це, для астронавта перший схід сонця на Марсі, здається, коштуватиме того. Чи не буде. Астронавт дізнається напевно, тільки коли з`явиться там. Вибір залишається за астронавтом.

Вчені дійшли висновку, що ущелини на Марсі, які схожі на сліди від води, насправді утворилися через сезонне замерзання діоксиду вуглецю. До такого висновку прийшла група фахівців з Національного управління США з аеронавтики і дослідження космічного простору (NASA), яка провела аналіз останніх знімків з супутника "Mars Reconnaissance Orbiter" (MRO), що займається пошуками слідів води на Червоній планеті, пише big-mir.net.

Провівши порівняльний аналіз знімків поверхні Марса, вчені визначили, що рельєф ущелин змінювався в певні періоди, на які припадає замерзання двоокису вуглецю.

Це спростовує теорію про те, що тріщини формувалися в результаті дії води на поверхню планети, оскільки існування води в рідкому стані неможливо при таких температурах (діоксид вуглецю кристалізується з газоподібного стану при температурі нижче мінус 78,5 градусів за Цельсієм).

"Ще п'ять років тому ми думали, що ущелини на Марсі говорять про водну активність на його поверхні, - зазначив один з авторів дослідження з Наукового центру астрогеології Геологічної служби в місті Флагстафф (штат Арізона). - Ми стали більше спостерігати за станом цих тріщин і геологічними змінами, пов'язаними з ними. В результаті ми дійшли висновку, що більша частина змін відбувається в зимовий період".

Новітнє дослідження, однак, не спростовує інших теорій про можливе існування рідкої води на Марсі, так само як і того, що вона могла бути присутньою на Червоній планеті багато мільйонів років тому.

Вчені припускають, що планета зараз перебуває у свого роду льодовиковому періоді, в минулому ж клімат на Марсі міг бути більш вологим і теплим.

Ми пасажири надшвидкісної машини Всесвіту

У момент Великого вибуху було задано єдиний напрям руху,

який отримав у науці назву "Стріли часу".

"Вічний і незупинний рух - основний Закон Всесвіту". "Рух - це життя". Скільки пісень на цю тему складено! "У мигтінні днів, швидкостей і вогнів" усі кудись мчаться і біжать. Коли замовкають лірики, включаються фізики. А фізики обов'язково довіряють розрахункам.

Земля обертається навколо своєї осі, що обумовлює зміну часу доби. Якщо ви стоїте на екваторі, то ви обертаєтеся разом з планетою із швидкістю 1600 км/год. Але якщо ви знаходитеся на полюсах, то ви не рухаєтеся взагалі, просто обертаєтесь навколо своєї осі. Житель середніх широт, і України зокрема, рухається навколо осі із швидкістю приблизно рівної 900-1000 км/год.

Земля подорожує навколо сонця, роблячи повний оберт навколо світила, який прийнято називати роком. Наша планета за цей період проходить 942 мільйони кілометрів по цій орбіті, повертаючись до тієї ж вихідної точки відліку. Це означає, що і ми разом з нею рухаємося навколо сонця із швидкістю 107 тис. км/год.

Продовжуємо збільшувати масштаб і вже бачимо, що уся наша Сонячна система подорожує в Галактиці. Учені порахували, що Сонце з усіма прив'язаними до нього гравітацією планетами має швидкість 72420 км/год. відносно інших зоряних систем нашої Галактики.

Наша Галактика теж обертається навколо своєї осі, роблячи приблизно один оберт за 200-250 млн років. І ми, йдучи за її відцентровою силою, рухаємося із швидкістю 885 тис. км/год., вже як уся Сонячна Система.

Але і це ще не усе. Чумацький Шлях теж рухається відносно інших галактик, і цю швидкість прийнято вважати рівною 405500 км/год. Але в тривимірному просторі ми також рухаємося у напрямку до Сузір'я Гідри зі швидкістю близько 2 мільйонів км/год., а до Сузір'я Діви також - приблизно з половиною цієї швидкості! Взагалі, складаючи усі ці вектори руху, наша галактика рухається у Всесвіті із швидкістю 3,6 млн км/год.

Таким чином, чим далі від нас, тим все важче визначити швидкість руху, оскільки вона збільшується по експоненціальному Закону. Ми можемо заміряти нашу швидкість тільки відносно, оскільки усі інші планети, зірки, галактики теж рухаються.

Підсумовуючи усі вищевикладені величини, отримуємо,

відносну нашу швидкість рівну приблизно 4,6 млн км/год або 1280 км/с. Ця сума нам здається фантастичною і ми її не відчуваємо тільки тому, що самі є частиною цієї надшвидкісної машини. Ось чому швидкість - відносна величина, а Ейнштейн - творець цієї теорії.

Земля може приховувати ще один об'єм води Світового океану

Учені з університету штату Огайо змоделювали фізичні процеси, що відбуваються у глибині земної кори, і з'ясували: мантія Землі може приховувати об'єм води, рівний об'єму Світового океану.

Ідея про те, що деяка частина загального об'єму води на планеті була сформована безпосередньо в земній мантії, а не занесена ззовні на кометі або астероїді, підтримується ученими вже довгий час. Проте фахівці не знали, скільки саме води може таїти в собі Земля.

Побудовані ученими математична і фізична модель мантії планети довели, що завдяки особливим хімічним реакціям, що сполучають молекули водню (містяться в порожнечах твердих порід) з молекулами кисню (їм багаті мінерали), Земля може містити в собі об'єм води, рівний об'єму Світового океану.

Тепер дослідникам необхідно зрозуміти, як саме регулюється об'єм води на поверхні планети, а також вникнути в деталі процесу передачі води зсередини Землі.

Можливі нові ризики: чи варто їх боятися?

У програмній заяві засновники нового центру стверджують: "Багато вчених стурбовані тим, що в результаті розвитку людських технологій скоро виникнуть нові ризики, що ставлять під питання існування нашого виду в цілому". Як приклади подібних небезпек у центрі виділяють: штучний інтелект, кліматичні зміни, біотехнології та нанотехнології.

Голова створюваного центру професор філософії Х`ю Прайс опублікував у серпні 2012 року статтю "Чи зможемо ми втримати його у коробці?", у якій закликав серйозно розглянути можливі загрози. - "Ми думаємо, що потрібно з першого прави-

льного кроку припинити ставитися до штучного інтелекту, як до предмету наукової фантастики і почати думати про нього, як про частину реальності, з якою ми або наші нащадки можуть рано чи пізно зіткнутися". Філософ вважає, що як тільки ми поставимо таку проблему, то буде необхідно ініціювати серйозні дослідження того, як зробити розробку інтелектуальних машин найбільш безпечною з точки зору майбутнього людства.

Основною небезпекою "ультра-розумних" машин творці проекту бачать принципову відмінність їх передбачуваного інтелекту від людського. Усі цінності - такі, як "любов, щастя і навіть виживання", важливі для нас, тому що у нас є певна еволюційна історія - немає жодної впевненості вважати, що машини будуть розділяти їх з нами. За словами Прайса, машини, можливо, будуть просто байдужі до нас, що спричинить за собою катастрофічні наслідки.

Швидке створення інтелектуальних машин, які будуть "розумнішими" за людей, передбачали, починаючи з середини XX ст. Аллен Ньюелл і Герберт Саймон у 50-ті, Марвін Мінський у 60-70-ті, і багато інших. Вони передбачали рішення цієї проблеми протягом 10-20 років, починаючи з моменту заяви.

Один з найбільш відомих на сьогоднішній момент футурологів Рей Курцвейл пророкує, що до 2029 року комп`ютер зможе пройти тест Тьюрінга, що, на його думку, буде доводити у нього наявність розуму. Курцвейл в 2009 році заснував Університет Сингулярності з метою вивчення наслідків

"технологічної сингулярності" - моменту, коли швидкість розвитку технологій досягне немислимих значень.

Безумовно, штучний інтелект і гіпотетичні наслідки його виходу з-під контролю людини є однією з улюблених тем сучасної філософії. Однак, більшість діючих дослідників у цій галузі, на даний момент, утримуються від будь-яких гучних прогнозів про можливість серйозних проривів у найближчому майбутньому - проблеми сьогодні швидше полягають не в необхідних потужностях, а у відсутності нових підходів.

Про природні явища

Мова піде про незвичайні, цікаві природні явища, і про те, як вони виникають.

Кульова блискавка необов'язково існує у формі кулі. Вона може бути і краплею. Вона є вільним зарядом, що виникає після грози, і що пливе в потоках повітря. Така блискавка може влетіти у вікно прямо до вас у будинок, або просочитися через щілину, на якийсь час сплющившись, а потім знову повертаючи собі форму кулі. Досі точно невідомо, як і з чого вона утворюється, але вважають, що її породжує звичайна блискавка, змішуючи кисень і азот. Зіткнувшись з будь-яким предметом, блискавка може вибухнути. Якщо кульова блискавка наблизилася до вас, краще постаратися покинути приміщення, і не намагатися її прогнати якимсь предметом.

Вогні святого Ельма - це розряди, які виникають в горах, або під час запорошених бур.

Гострі предмети починають світитися на кінцях, коли повітря, поряд з ними, починає проводити електрику. Їх можна побачити на верхівках корабельних щогл або рей вітрильників, коли енергетичне поле в атмосфері стає напруженим.

Верхні шари атмосфери світяться, а ми можемо спостерігати це у вигляді північного сяйва. Сонце випускає заряджені частки, і Земля обертається в їх потоці, відхиляючи ці частки своїм магнітним полем. У полярних областях, лінії магнітного поля Землі спрямовані до її поверхні, тому заряджені частки, як би проривають оборону і потрапляють в іоносферу. Його

називають полярним, тому що, побачити його можна у високих широтах обох півкуль планети. На небі виблискують різноколірні смуги, дуги, завіси. Сяйво найбільш інтенсивне, коли підвищена сонячна активність.

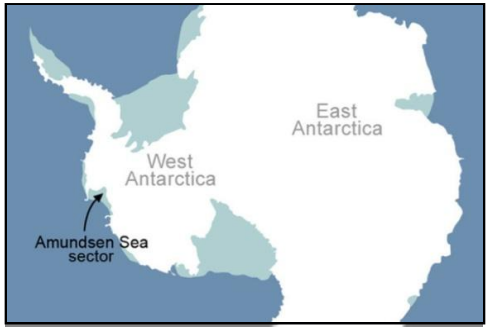
Веселка - гарне видовище, яке можна спостерігати після, або під час дощу. Різноколірна дуга, яку ми бачимо, по суті, це заломлені і відбиті в дощових краплях промені сонця. Біле світло, проходячи через краплю, розпадається на сім кольорів спектру. Іноді ми можемо спостерігати лише шматочок різноколірної дуги, якщо Сонце низьке - то і усе півколо. Круг можливо побачити лише з літака. Веселку також можна помітити у бризках фонтану, водоспаду, морських хвиль. Дуга може бути подвійною або потрійною, залежно від того, скільки разів заломлюються і відбиваються сонячні промені в краплях води.

Якщо Місяць або Сонце прикривають пір'ясті хмари, які складаються з крижаних кристалів, ми можемо спостерігати світлі веселкові кільця навколо світил. Називаються вони "гало", і утворюються шляхом заломлення променів світла через призми кристалів. Малі гало світяться яскравіше, чим більші, і спостерігаються частіше. Ділянки таких кругів можуть світитися нерівномірно. Ті з них, які яскравіші розташовані на одній лінії з Сонцем.

Усі ми чули, що стомлених подорожніх у пустелі відвідують видіння тінистих оазисів, водойм, і інших рятівних місць або предметів. Але як утворюється міраж? Над пустелею висять шари повітря різної щільності, і нерівномірно нагріті. Сонячні промені, перетинаючи межу цих шарів, не доходять до кінця, а роблять виток і повертаються на Землю, на великій відстані від людини. Тобто ми бачимо об'єкти, які знаходяться десь за горизонтом. Відображення блакитного неба в шарах повітря ми сприймаємо, як озеро.

Фата-моргана - це теж міраж, але інтенсивніший, рухається, з'являється не лише в пустелі, але ще і над морем. Знову ж таки, промені сонця викривляються, коли проходять через нерівномірно нагріті шари повітря з різною щільністю. Італійці спостерігали фата-моргану у вигляді замків над водою, у Месінській протоці, яка знаходиться між Апеннінським півостровом і Сицилією.

Про стан озоноруйнуючих речовин, які заборонені в усьому світі



Вчені NASA прийшли до невтішних висновків, які показали несподівано великий вміст в атмосфері Землі озоноруйнуючих речовин, застосування яких заборонено в усьому світі. Жодна зі сторін Монреальського договору не декларувала викиди.

Країни-підписанти протоколу повідомляли про нульові рівні викидів (тетрахлорметану CCl_4 у період 2007-2012 рр. Проте нове дослідження показало, що в атмосферу викидається в середньому 39 кілотонн CCl_4 на рік, це приблизно третина від пікового рівня.

Результати моделювання хімічного складу атмосфери Землі і розрахунки механізмів взаємодії CCl_4 з грунтом і океанами вказали на невстановлене джерело викидів. Вченим вдалося розрахувати кількість викидів речовини в роках 2000-2012 рр.

Чотирихлористий вуглець (тетрахлорметан, CCl_4, безбарвна з солодкуватим запахом рідина, Тпл. 22,9 °С, Ткіп. 76,8 °С, щільність 1,593 г/см3 (20 °С). Практично нерозчинний у воді, змішується з багатьма органічними розчинниками, утворює азеотропи з водою (Ткіп. 66 °С; 95,9 % CCl_4), метанолом (55,7 °С; 79,4 % CCl_4) і іншими рідинами), який раніше використовувався при хімчистці і в якості вогнегасного агента, був заборонений у 1987 році в рамках Монреальського протоколу поряд з іншими хлорфторвуглецями, що руйнують озон і приводять до розростання озонової діри над Антарктидою.

Протягом десяти років учені намагалися зрозуміти, чому спостережуваний рівень шкідливої речовини в атмосфері скорочується повільніше, ніж очікувалося, виходячи з того, що з`єднання руйнується від сонячної радіації та інших природних процесів. З нульовим рівнем викидів концентрація Ccl4 в атмосфері повинна була знижуватися на 4 % на рік, тоді як реальна швидкість скорочення речовини виявилася на рівні 1 % в рік.

Монреальський протокол про речовини, що руйнують

озоновий шар, був прийнятий на додаток до Віденської конвенції про охорону озонового шару 1985 і регламентує питання зняття з виробництва деяких шкідливих хімічних речовин.

Протокол набув чинності 1 січня 1989 року. З тих пір документ переглядався сім разів. Передбачалося, що, якщо всі 196 країн-учасників протоколу будуть дотримуватися взятих на себе зобов`язань, озоновий шар відновиться до 2050 року.

Документ був складений після того, як в середині 1980 -х років учені звернули увагу на інтенсивне виснаження озонового шару Землі. Причиною цьому стали деякі вуглеводні, які широко застосовувалися в промисловості.

Озоновий шар практично повністю поглинає УФ-випромі-

нювання Сонця, згубне для всіх живих організмів. Виснаження шару озону призвело до зростання захворюваності на рак шкіри у людей і виникнення безлічі інших серйозних проблем, у тому числі загибелі значної кількості фітопланктону.

Неконтрольовані викиди озоноруйнуючих речовин виявляються не вперше. Навесні цього року видання "NewScientist" повідомляло про збільшення кількості роз`їдаючих озоновий шар хлорфторвуглеводнів, особливо чотирьох різновидів, які раніше в атмосфері не спостерігалося.

Йшлося, зокрема, про CFC-113a, статус якого виявився невизначеним через застереження в Монреальському протоколі. Вивченням проблеми займалися фахівці з Університету Східної

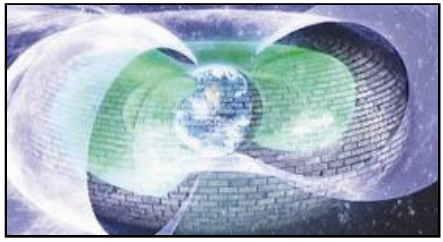
Англії.

CFC-112, CFC-112a, 113a CFC HCFC-133a і виявили в повітрі, замкненому в гренландском снігу, і зразках, взятих на Тасманії. Як було встановлено, речовини вироблялися в Північній півкулі, але де і ким - невідомо.

Радіаційні пояси Землі

"Плазмовий щит" у вигляді - низькочастотних електромагнітних хвиль, захищає Землю від згубної дії ультрарелятивістських електронів третього радіаційного пояса нашої планети. Таких висновків дійшли вчені з Массачусетського технологічного інституту (MTI) і Колорадського університета.

Релятивістська частка рухається зі швидкістю, порівнянною із швидкістю світла, її рух описується спеціальною теорією відносності. Ультрарелятивістськими називають частки, чия енергія значно більше їх маси спокою.



Дослідники вважають, що ультрарелятивістські електрони не можуть наблизитися до Землі ближче, ніж на 11 тисяч кілометрів із-за низькочастотних електромагнітних хвиль у верхній атмосфері нашої планети, оскільки вони відхиляють частки, і примушують їх стикатися з іншими частками і у результаті вони зникають (внутрішній пояс містить високоенергійні протони, а зовнішній - електрони).

Фахівці порівнюють це явище з технологією з науково-фантастичного серіалу "Star Trek". Щит рятує нашу планету від "електронів-вбивць" з радіаційного пояса Ван Аллена.

Третій радіаційний пояс Землі, який торік відкрили зонди RBSP, виникає у результаті того, що найбільш "швидкісні" електрони із зовнішнього пояса Ван Алена виштовхуються з нього і захоплюються хмарою плазми між двома іншими частинами "радіаційного щита" Землі. Про це йдеться у статті в журнале "Nature Physics".

Раніше дослідники вважали, що ці частки, потрапляючи у верхні шари атмосфери, можуть взаємодіяти з молекулами повітря. Тепер з'ясувалося, що електрони "натикаються" на деякий невидимий бар'єр. Учені вважають, що це може бути

викликано дією часток плазмосфери.

Сам радіаційний пояс є областю магнітосфер, де відбувається накопичення і утримання часток високої енергії, що проникли в магнітосферу. Електрони з радіаційного пояса можуть завдавати шкоди електроніці космічних апаратів, а в деяких випадках представляють небезпеку і для здоров'я космонавтів.

Такі великі планети як Юпітер Сатурн або Нептун також мають потужні радіаційні пояси, схожі на Земні. І хоча випромінювання радіаційного пояса Юпітера було відкрите в 1955 році, наявність Земних поясів учені виявили лише в 1958 році. Радіаційні пояси Землі облітають нашу планету на відстані приблизно 40 тис. км від поверхні. Внутрішній пояс містить високоенергійні протони, а зовнішній - електрони.

"У минулому ми вважали, що всі електрони в цих поясах рухаються за одними фізичними принципами. Ми з'ясували, що вони розділені на різні "популяції", поведінкою яких керують різні фізичні процеси. У цій роботі нам лише вдалося знайти вершину айсберга. Треба ще зрозуміти, як виштовхуються електрони, звідки вони беруться і чому цей пояс має інший вигляд після кожної бурі", - заявив представник університету Каліфорнії в Лос-Анджелесі (США).

Науковці вивчили дані, зібрані зондами RBSP з часу відкриття третього радіаційного поясу у вересні 2012 року. Проаналізувавши достатню кількість інформації про швидкості, щільності та рух електронів у цих поясах, автори статті збудували комп'ютерну модель "радіаційного щита" Землі.

Це дозволило їм визначити джерело електронів у третьому поясі Ван Аллена і зрозуміти, що з ними відбувається під час його формування. Виявилося, що дана частина радіаційного щита Землі майже повністю складається з електронів, які розігналися до майже швидкості світла і "втекли" із зовнішнього пояса Ван Аллена.

Вони утворюють добре видимий "бублик" через те, що захоплюються хмарою плазми, що виникає між двома постійними поясами Ван Аллена під час геомагнітної бурі. Висока швидкість руху електронів не дозволяє їм взаємодіяти з хвилями плазми з атмосфери Землі, які як правило "збивають" такі частинки. Це пояснює, чому третій пояс "радіаційного щита" нашої планети не розпадається відразу після завершення бурі, й існує на орбіті впродовж місяця.

Речовини, що руйнують озоновий шар

Озоновий шар зіткнувся з новою загрозою - викидом руйнівних хлорфторвуглеродів (ХФВ), зокрема з чотирма видами речовин, які раніше не зустрічалися в атмосфері. В результаті міжнародної угоди викид ХФВ був практично повністю припинений, проте положення про конфіденційність щодо угоди не дозволяють встановити, чи є виявлена речовина, ХФВ-113а, забороненою або дозволеною на підставі офіційного переліку винятків.

Йоганнес Лаубе (Johannes Laube) з Університету Східної Англії (Велика Британія) стверджує, що його команда зафіксувала чотири види речовин, що руйнують озоновий шар, за допомогою аналізу повітря, що міститься в снігах Гренландії, а також зразків повітря з Тасманії (Австралія). Аналіз показав, що чотири речовини - ХФВ-112, ХФВ-112а, ХФВ-113а і ХФВ-133, - вперше виявлені в атмосфері, родом з Північної півкулі, проте встановити, де і ким вони виробляються, не вдалося.

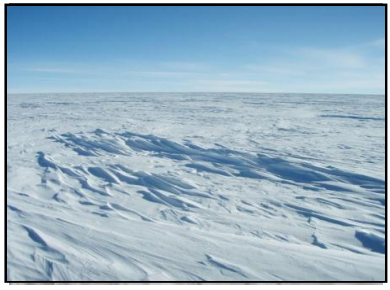
Найбільшу небезпеку, за словами вченого, являє ХФВ-113а. Сукупний викид цього з'єднання залишається відносно невеликим, проте швидко зростає: більш ніж у два рази в період з 2010 до середини 2012 року. Речовина використовується, як сировина для одержання деяких інсектицидів, а також гідрофторвуглеців, широко поширених речовин, що заміняє ХФВ в системах кондиціонування. Всі чотири речовини були заборонені Монреальським протоколом 1987 року по речовинах, що руйнують озоновий шар. Однак, за словами Лаубе, "відносно ХФВ-113а існує лазівка, що дозволяє промисловості домогтися певних пільг". Секретаріат з питань озонового шару Екологічної програми ООН в Найробі (Кенія) отримав від органів інших держав відомості про те, що ХФВ-113а використовувався для виробництва пестицидів в 2003 році, проте відомості про розмір такого застосування не були опубліковані.

"Ми просто не знаємо, чи включені виявлені в атмосфері викиди під дії угоди або ж вони пов'язані з невідомим забороненим виробництвом, - говорить Лаубе. - У кожному разі, кількість викидів швидко збільшується, що не може не викликати тривогу". Мартин Чіпперфілд (Martyn Chipperfield), професор атмосферної хімії Лідського університету

(Великобританія), стверджує, що розмір виявлених викидів становить не більше 1 % від викидів, що існували до підписання Монреальського протоколу.

Стів Монцка (Steve Montzka) з Національного океанічного і атмосферного управління США погоджується з цим припущенням. "Мова йде про дуже невеликі викиди, -говорить він. - Значення дослідження в тому, що тепер ми можемо відслідковувати ці речовини з тим, щоб їх кількість не стала суттєвою". Однак Лаубе попереджає, що виявлені його командою ХФВ є лише вершиною айсберга. "Ми ще не підрахували кількість викидів, проте нам вдалося виявити дюжину раніше невідомих речовин, що руйнують озоновий шар, і ми як і раніше продовжуємо пошуки", - зазначає вчений.

На Землі місце вічного холоду: температура повітря в ньому опускається до -92...- 94 °С



В ході проведення багаторічних досліджень екологи знайшли на Землі місце вічного холоду: температура повітря в ньому опускається до -92...-94 °С. Людині в такому місці потрібно дихати вкрай обережно: кожен подих може призвести до опіку горла або легень.

Дивовижне місце розташоване у східній частині Антарктиди, на одному з її віддалених плато. На крижаному гребні, що з'єднує Купол Аргус та Купол Фуджі, є впадини глибиною 2-4 метри. Саме в них збирається надзвичайно холодне повітря. Від низьких температур поверхня крижаного покриву там навіть потріскалась, і вік таких тріщин може становити кілька сотень років, відмічають вчені.

Знайти дивовижне місце дослідникам вдалось за допомогою спостережень із супутника НАСА "Аква" та "Landsat 8", які вони проводили починаючи з 2003 року.

Попередня рекордно низька температура була зафіксована на дослідницькій станції "Восток" у 1983 році, і становила -89,2 °С.

А от найнижчі температури на інших континентах та в різних місцях світу навіть близько не наближуються до Антарктичних. Температурний рекорд США становить -62 °С, Північної Азії -68 °С, і навіть у Гренландії температура не опускалась нижче за -75 °С.

Свідком глобальної катастрофи може стати наступне покоління землян

Викиди вуглекислого газу є основною причиною глобального потепління. Фахівці стверджують, що в 2014 році викиди встановлять новий антирекорд.

Вчені з Глобального проекту по вуглецю підрахували, що цього року викиди вуглекислого газу в атмосферу можуть досягти 40 млрд тонн. При збереженні динаміки свідком глобальної катастрофи може стати вже наступне покоління жителів планети. "Квота" землян на викиди може бути вичерпана протягом тридцяти років.

Чим же такий небезпечний вуглекислий газ? Будучи одним з парникових газів, він руйнує озоновий шар Землі. Останній захищає планету від ультрафіолетового випромінювання. Руйнування озонового шару спричиняє глобальні зміни клімату, а також зростання числа онкологічних захворювань. Ще одним наслідком сформованої ситуації може стати різке ослаблення імунітету. Іншими словами, глобальна катастрофа може мати не один, а відразу кілька сценаріїв. Для стабілізації середньої температури на Землі максимум викидів вуглекислого газу не повинен перевищувати 1200 млрд т. Однак, досягти таких показників неймовірно складно. Незважаючи на заходи, викиди CO_2 за останні десятиліття тільки росли.

У 2014 році викиди збільшилися на 2,5 % порівняно з 2013 роком і приблизно на 60 % порівняно з початком 90-х. Основна частка CO_2 припадає на США, ЄС, Китай, а також Індію. Якщо високорозвинені країни вживають заходи по скороченню викидів, то очікувати рішучих дій від Індії, Бразилії чи Китаю не можна.

Збільшення викидів діоксиду вуглецю викликано спалюванням палива, виробництвом ряду матеріалів, а також вирубкою лісів. Із дієвих заходів, спрямованих на запобігання катастрофи, вчені з Глобального проекту по вуглецю називають відмову від половини споживання викопного палива.

Смерть, не те, що люди звикли розуміти під цим терміном

Вченими - фізиками було доведено, що смерті як такої не існує. Більшість вчених продовжують заперечувати існування загробного життя. Однак є серед них і такі, які впевнено стверджують, що можуть довести факт існування життя після смерті.

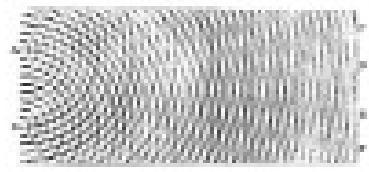
Таким чином, на переконання професора Роберта Ланца з медичної школи Університету Північної Кароліни, довести це можна за допомогою квантової фізики, зокрема теорії біоцентризма, згідно з якою смерть - це ілюзія, яка створена нашою уявою. "Ми вважаємо, що головні умови для життя - це активність вуглецю і молекул. Ми живемо доти, поки вони активні, а потім ми вмираємо і гниємо в землі", - наголошується на веб-сайті вченого.

Як повідомляє "Daily Mail", науковець переконує, що поняття про смерть існує лише тому, що з часів античної Греції людство прийняло біоцентричну теорію. Згідно з нею, життя творить світ і не навпаки.

За словами Ланца, з того часу люди звикли думати лінійно і "називати небо блакитним, тому що саме таким вони його

бачать". "Але насправді в мозку людини є рецептори, на які можна вплинути і небо здаватиметься зеленим або червоним. Ми звикли сприймати життя як суміш вуглецю і молекул. Але це диктує лише наша свідомість. Насправді все може бути абсолютно не так, - каже вчений. - Всі люди вірять в прихід смерті, тому що вони цьому навчені, або тому що у свідомості людини життя асоціюється з роботою внутрішніх органів. А теорія біоцентризма пояснює наступне: смерть, можливо, зовсім не те, що люди звикли розуміти під цим терміном".

Концепція біоцентризма, в перекладі з грецького означає центр життя, класифікується як теорія всього. Професор вважає, що в реальності життя і біологія займають центральне місце, і що саме життя творить Всесвіт, а зовсім не навпаки. Це означає, що форму і розмір об'єктів, що існують у Всесвіті, визначає свідомість людини. З точки зору теорії біоцентризма простір і час - це "прості інструменти нашого розуму". Прийняття цієї теорії допоможе людині зрозуміти, що смерті не існує.



Фізики-теоретики також припускають наявність нескінченного числа Всесвітів з подібними одночасно ситуаціями і різними варіаціями людей. Ланц пояснив, що все, що має статися, відбувається в певний момент між усіма цими Всесвітами, а це говорить про неможливість існування смерті.

Життя людини, на думку Ланца, схоже на багаторічну квітку, обертання якої забезпечує їй цвітіння в мультивсесвіту. За його словами, існує теорія про існування паралельних Всесвітів, у яких події відбуваються синхронно, однак відмінно. За словами Ланца, смерть не є остаточним завершенням життя, а швидше за все переходом у інший паралельний світ, де її немає.

Як доведення своєї гіпотези Ланц звернуся до квантової фізики і інтерференційного експерименту Томаса Юнга, який доводить, що світло - це хвиля, і дозволяє виміряти її довжину.

Оптичний прилад для спостереження явища інтерференції когерентних світлових хвиль був запропонований у 1802 році Томасом Юнгом. Цей експеримент зіграв головну роль в прийнятті хвильової теорії світла. На думку самого Юнга, цей експеримент був найвищим досягненням його життя. Малюнок Томаса Юнга для інтерференції від двох щілин, який

спостерігався на поверхні води. Даний прилад складається з двох вузьких щілин S1 та S2, які виконують роль двох когерентних джерел світла. Справа в тому, що через них проникають два когерентні промені світла від основного джерела світла S. Відстань між щілинами рівна. Віссю інтерференційної схеми Юнга є лінія, проведена від основного джерела світла через середину відстані між щілинами. База інтерферометра - це відстань від площини щілин до площини інтерференційного поля (екрану). На екрані виникає інтерференційна картина у вигляді паралельних до щілини еквідистантних світлих та темних смуг. По ширині інтерференційної смуги можна визначити довжину хвилі світла.

Під час експерименту світло з одного джерела проходить одночасно через два отвори у перешкоді. При проходженні через отвори одна хвиля ділиться на дві, після чого за перешкодою вони накладаються, роблячи ділянку світла більш яскравою. А там, де хвилі не накладаються - більш тьмяною.

За словами Ланца, як і в експерименті зі світлом, саме життя може творити всесвіт, а не навпаки і, проходячи через смерть, продовжувати своє існування.

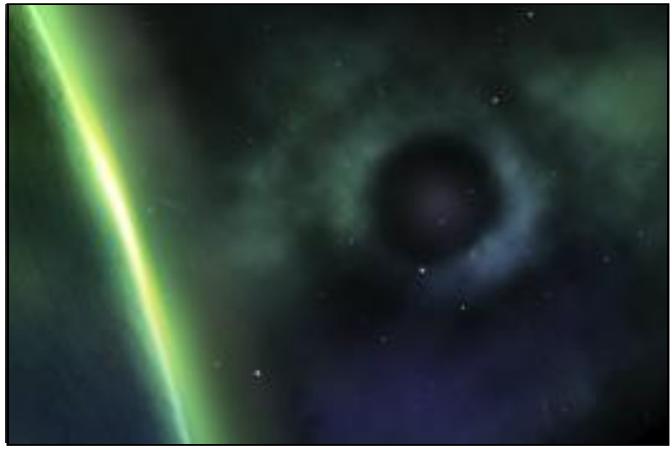
У Всесвіті більше 100 млрд галактик

Вперше це припущення висунув Карл Саган (1934-1996) - американський астроном, астрофізик і видатний популяризатор науки. Був піонером у галузі астрообіології (екзобіології) і дав поштовх розвитку проекту по пошуку позаземного розуму SETI. Здобув світову популярність за свої науково-популярні книги і телевізійний міні-серіал "Космос: персональна подорож". Він також є автором науково-фантастичного роману "Контакт", на основі якого у 1997 році був знятий однойменний фільм. Саган також вніс значний вклад у вивчення атмосфери Венери, сезонних змін на Марсі і супутнику Сатурну Титані. Він також помітив, що глобальне потепління є штучною небезпекою, створеною людиною, і провів паралель між цим явищем і природними перетворенням Венери на жарку, непридатну для життя планету за допомогою парникових газів. Він висунув гіпотезу, що сезонні зміни на Марсі відбуваються у результаті пилових буревіїв, а не явищ, пов'язаних з наявністю рослинності, як передбачалося.

Науково-популярні новини стверджують, щоб відповісти на

це питання, слід звернутися до математики.

Ми знаємо, що зірок у нашій галактиці Чумацький Шлях - від 100 до 400 млрд, а у Всесвіті більше 100 млрд галактик - цілком можливо, що їх близько 500 млрд. Якщо помножити зірки на галактики, то вийде мінімум десять секстильйонів зірок - 1 з 22 нулями. Максимальне число зірок, таким чином, 200 секстильйонів.



Діаметр однієї піщинки становить приблизно 0,5 мм. Якщо поставити їх у ряд, то у сантиметрі вміститься 20 піщинок, отже, в 1 $см^3$ поміститься 8000 піщинок. Якщо взяти десять секстильйонів піщинок і зібрати їх в кулю, то діаметр кулі складе 10,6 км, а куля з 200 секстильйонів піщинок буде близько 72-х км в діаметрі.

Вчені підрахували, що обсяг піску на пляжах Землі - близько 700000000000000 $м^3$, а число піщинок - близько п'яти секстильйонів, звичайно, що їх розрахунок - приблизний, і піщинок може бути в два рази менше, "всього" 2,5 секстильйонів.

Тим не менш, на всіх пляжах світу десяти секстильйонів піщинок не набереться. Таким чином, зірок у Всесвіті більше, ніж піщинок на пляжах, приблизно в п'ять-десять разів.

Але давайте замість піщинок поговоримо про атоми.

Як ви думаєте, який обсяг займуть десять секстильйонів атомів? Здається, досить багато. Але якщо дійсно зібрати таку кількість атомів в щільну кулю, то діаметр цієї кулі буде приблизно в чотири рази менше пилового кліща. Це означає,

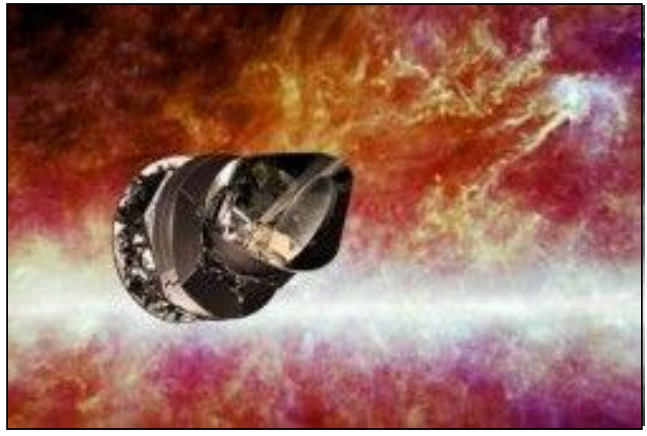
що атомів в одній піщинці набагато більше, ніж зірок у Всесвіті.

Учені точніше визначили вік Всесвіту

У 2009 році в космос був запущений супутник під назвою "Planck", основне завдання, що стояло перед ним, було вивчити реліктове випромінювання Всесвіту або, простіше кажучи, космічний мікрохвильовий фон.

У 2013 році супутник "Planck" завершив свою чотирирічну подорож і не так давно науковий журнал "Астрономія і Астрофізика" (Astronomy & Astrophysics) опублікував підсумки цього дослідження. "Planck" виявився настільки успішним і перспективним проектом та зібрав таку величезну кількість інформації, що учені можуть сказати про те, що зроблений великий крок у вивченні Всесвіту, його народження і складу.

У опублікованих в "Astronomy & Astrophysics" 31 науковій статті розповідається дуже багато цікавого. Наприклад, учені



точніше визначили вік Всесвіту, уточнили точну кількість в ньому темної матерії і енергії, склали найбільший каталог скупчень галактик.

Одним з найголовніших результатів діяльності космічної обсерваторії варто вважати відміну відкриття гравітаційних хвиль BICEP2, за відкриття яких ученим готували Нобелівську премію. Згідно з новими даними, тепер вік Всесвіту оцінюється в 13,8 млрд років, що на 50 мільйонів років більше, ніж вважалося до цього. Також учені уточнили, що баріонна матерія, з

якої складаються планети, зірки, галактики складає 4,9 % усієї енергії Всесвіту, а це на півпроцента більше, ніж "побачив" попередній супутник WMAP. В той же час кількість темної матерії виявилося більше відразу приблизно на 3,8 % - 26,8 % проти попередніх 23 %.

Ще одно загадкове явище - темна енергія, яка "відповідає" за розширення Всесвіту, склала 68,3 % усього складу Всесвіту, що менше попередньої оцінки в 72,6 %.

Ще одна загадка - аномалії реліктового випромінювання, наприклад, зафіксовані в різних півкулях сигнали, які дуже істотно розрізняються по потужності і, як наслідок, є свідченням асиметрії в розподілі реліктового випромінювання.

Обробка даних з космічної обсерваторії "Planck" ще не доведена до кінця, і в найближчому майбутньому будуть нові статті.

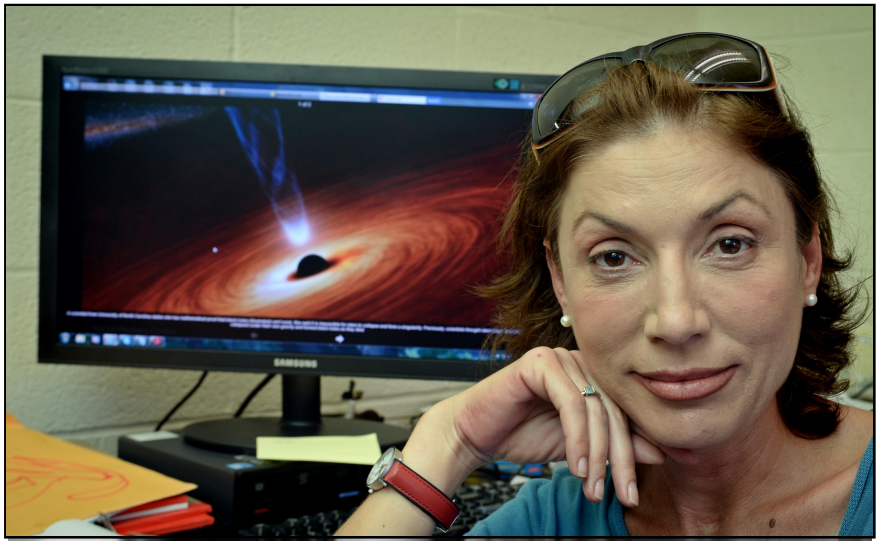
Чорні діри, - предмет суперечки космологів і астрофізиків

Чорні діри давно є предметом суперечки космологів і астрофізиків, але сьогодні мало хто з учених сумнівається в їх існуванні. Надщільні об'єкти з майже абсолютною масою і гравітацією є кінцевим продуктом еволюції велетенських зірок, вони викривляють простір і час і не дозволяють вирватися за межі горизонту подій ні єдиній частці, навіть світлу.

Проте, Лаура Мерсині-Хоутон (Laura Mersini-Houghton), професор фізики з Північного Каліфорнійського університету, довела математично, що чорних дір взагалі може не бути в природі. У зв'язку зі своїми виведеннями дослідниця не пропонує переглядати сучасні уявлення про простір-час, але вважає, що в теоріях про походження Всесвіту учені щось упускають.

"Я досі шокована. Упродовж півстоліття ми вивчаємо явище чорних дір, і ці велетенські об'єми інформації укупі з нашими новими висновками дають нам поживу для серйозних роздумів", - признається Мерсині-Хоутон в прес-релізі.

Загальноприйнята теорія свідчить, що чорні діри утворюються, коли масивна зірка колапсує під дією власної гравітації до однієї точки простору. Так народжується сингулярність, нескінченно щільна точка. Її оточує так званий горизонт подій, умовна риса, яку все те, що коли-небудь перетинало, більше ніколи не поверталося назад у відкритий космос, настільки



сильним виявлялося тяжіння чорної діри.

Причина незвичності таких об'єктів полягає в тому, що природу чорних дір описують фізичні теорії, що суперечать один одному, - релятивізм і квантова механіка. Теорія гравітації Ейнштейна передбачає формування чорних дір, але фундаментальний закон квантової теорії свідчить, що ніяка інформація зі Всесвіту не може зникнути назавжди, а чорні діри, згідно з Ейнштейном, частки (і інформація про них) зникають для іншої частини Всесвіту за горизонтом подій назавжди.

Спроби об'єднати ці теорії і прийти до єдиного опису чорних дір у Всесвіті закінчилися тим, що виник математичний феномен - парадокс втрати інформації.

У 1974 році відомий космолог Стівен Гокінг (Stephen Hawking) використав закони квантової механіки, щоб довести, що за горизонт подій все ж можуть виходити частки. Цей гіпотетичний потік "удачливих" фотонів дістав назву випромінювання Гокінга. Відтоді астрофізики виявили дещо досить точних свідчень існування такого випромінювання.

Але тепер Мерсині-Хоутон описує абсолютно новий сценарій еволюції Всесвіту. Вона погоджується з Гокінгом в тому, що зірка колапсує під дією власної гравітації, після чого випускає потоки часток. Проте, у своїй новій роботі Мерсині-Хоутон показує, що, випускаючи це випромінювання, зірка також

втрачає свою масу і робить це з такою швидкістю, що при стискуванні вона не може набути щільності чорної діри.

У своїй статті дослідниця стверджує, що сингулярність не може сформуватися і, як слідство, горизонту подій також не існує.

Оскільки вважається, що наш Всесвіт сам пішов від однієї сингулярності, то питання про вірність теорії Великого Вибуху також ставиться під сумнів у зв'язку з новими виведеннями. Мерсині-Хоутон стверджує, що в її розрахунках квантова фізика і релятивізм йдуть рука в руку, як і мріяли учені, і тому саме її сценарій може виявитися достовірним.

Наука все більше вірить у Творця

Чим більше ми дізнаємося про наш Всесвіт, тим переконливішою стає гіпотеза про існування Творця.

У 1966 році журнал "Time" опублікував головну статтю, в якій поставив питання: "Бог помер"? Багато хто погодився з уявленням, що активно культивувалося, про те, що він застарів, що у міру розвитку науки потреб в "Богу", для пояснення Всесвіту, стає усе менше.

Але виявилось, що чутки про смерть Бога передчасні. Найбільше вражає те, що найсвіжіші аргументи на користь його існування з'явилися в дуже несподіваному місці - їх висунула сама наука.

У тому ж самому році, коли "Time" опублікував ту статтю, що стала знаменитою, астроном Карл Саган (Carl Sagan) заявив, що є два важливі критерії існування позаземного життя. Має бути правильна зірка, і придатна для життя планета повинна знаходитися на правильній відстані від неї. Враховуючи те, що у всесвіті приблизно планет 10^{23}, придатних для життя планет в ній повинно бути біля 10^{20}.

З такими прекрасними шансами на успіх, запущена у 1960-і роки, колекція великих і дорогих приватних і державних проектів по пошуку позаземних цивілізацій. З великою часткою вірогідності, і дуже швидко, повинно було дати хоч якийсь результат. Учені за допомогою великої мережі радіотелескопів прослуховували всесвіт у пошуках сигналів, що нагадують закодовану інформацію і є невипадковими. Але йшли роки, а мовчання всесвіту було як і раніше оглушливим.

Конгрес у 1993 році позбавив програму пошуку позаземних цивілізацій фінансування, проте пошуки тривали за рахунок приватних засобів. За станом на 2014 рік учені виявили рівно - нуль, після якого нічого.

Що сталося? У міру збільшення наших знань про всесвіт ми почали розуміти, що для життя потрібні значно більше чинників, чим вважав Саган. Два його параметри збільшилися до 10, потім до 20, а потім до 50. Кількість придатних для життя планет зменшилася відповідно - до декількох тисяч. І вони продовжували зменшуватися.

Навіть активні прибічники пошуку позаземних цивіліза-цій визнали цю проблему. Пітер Шенкель (Peter Schenkel) у 2006 році написав статтю для журналу "Skeptical Inquirer", у якій відмітив: "У світлі нових відкриттів і аналітичних виведень було б до-речно стримати надмірну ейфорію.... Нам слід спокійно визнати, що колишні оцінки... на сьогодні вже нес-проможні".

Число параметрів продов-жувало рости, і кількість планет-претендентів знизилася до нуля, а потім ще нижче. Іншими словами, існування придатних для життя планет у Всесвіті стало неможливе, включаючи нашу. Теорія вірогідності говорить про те, що нас не повинно бути.

Сьогодні існує приблизно 200 відомих критеріїв існування позаземного життя на інших планетах, і потенційно населена планета повинна відповідати кожному з них без виключення - інакше уся ця система розпадеться. Наприклад, якби недалеко від нас не було такої великої планети як Юпітер, яка силою свого тяжіння відводить від нас метеорити, їх би падало на Землю в тисячу разів більше. Шансів на існування життя у всесвіті вражаюче мало.

Але ми не лише існуємо, ми ще говоримо про існування чогось. Чим це пояснити? Чи випадковий такий ідеальний збіг усіх численних параметрів? У який момент наука може доказово заявити про те, що ми не можемо бути результатом випадкового збігу обставин? Чим гіпотеза про створення цих ідеальних умов вищим розумом гірша за віру в те, що придатна для життя Земля з'явилася випадково?

Але і це ще не усе. Те точне налаштування, яке потрібне для існування життя на планеті, це ніщо в порівнянні з точним налаштуванням, необхідним для існування самого Всесвіту.

Наприклад, астрофізики сьогодні знають, що значення чотирьох фундаментальних взаємодій - гравітаційне, електрома-

гнітне, а також сильної і слабкої ядерної взаємодії були встановлені менш ніж за мільйонну частку секунди після "великого вибуху". Змініть хоч би одно значення, і всесвіт не зможе існувати. Скажімо, якби співвідношення між сильною ядерною взаємодією і електромагнітною взаємодією змінилося хоч би на нікчемну частку нікчемної долі, хоч би на 1/100 000 000 000 000, то ніяких зірок на небі не з'явилося б. Як і самого неба. Можете зітхати і ахати. А тепер множте цей один-єдиний параметр на усі інші необхідні умови, і шанси на існування всесвіту зменшаться в астрономічній прогресії. Тоді ідея про те, що все "просто сталося", суперечитиме здоровому глузду. Вийде так, що ми підкинули монету 10 квінтильйонів разів, і кожного разу нам випала решка. Буває таке?

Астроном Фред Хойл (1915-2001), - був президентом Королівського астрономічного товариства. За вклад в науку Фред Хойл в 1972 році був зведений в рицарську гідність. Він також був лауреатом премії Калинги від ЮНЕСКО за популяризацію науки (1968), Золотої медалі Лондонського королівського астрономічного товариства (1968), медалі ім. К. Брюс Тихоокеанського астрономічного товариства (1970), Королівської медалі Лондонського королівського товариства (1974), премії Крафорда Шведської академії наук "за піонерський вклад в дослідження зоряної еволюції і ядерних процесів в зірках" (1997). Окрім більш ніж двадцяти наукових і науково-популярних книг, Фред Хойл написав також декілька науково-фантастичних романів - "Чорна хмара" ("The Black Cloud", 1957), "Оссіанський біг" ("Ossian' s Ride", 1958), "Першого жовтня буде пізно" ("October the First Is Too Late", 1966), "Комета Галлея" ("Comet Halley", 1985). У 1962 році вийшов написаний їм спільно з Джоном Еліотом телесеріал "A for Andromeda", видана російською мовою під назвою "Андромеда" в серії "Зарубіжна фантастика" у 1966 році. Декілька романів - "П'ята планета" ("Fifth Planet",

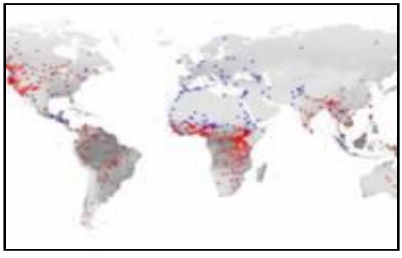
1963), "Сім східців до Сонця" ("Seven Steps to the Sun", 1970), "В глибини космосу" ("Into Deepest Space", 1974) та ін. - написані ним в співавторстві з сином Джеффрі Хойлом.

У 1967 році була видана його збірка "Елемент 79" ("Element 79"), де він створив термін "великий вибух", та сказав, що ці дані серйозно поколивали його атеїстичні переконання. Пізніше він написав: "Інтерпретація цих фактів на основі здорового глузду говорить про те, що суперінтелект просто грає з фізикою, а також з хімією і з біологією.... Цифри розрахунків на основі цих фактів настільки приголомшують, що такий висновок здається мені безперечним".

Фізик-теоретик Пол Девіс (Paul Davies) сказав, що "доказ розумного задуму приголомшливий", а професор з Оксфорда Джон Леннокс (John Lennox) заявив: "Чим більше ми дізнаємося про наш Всесвіт, тим переконливіше стає пояснення причин нашого існування гіпотезою про існування Творця".

Всесвіт є найбільшим дивом усіх часів. Це диво з чудес, яке невідворотно, усією силою сяйва зірок вказує на існування чогось - або Когось - окрім самого Всесвіту.

Але є вчені, які науково обгрунтовано стверджують про походження релігій у різних суспільствах.



Атлас релігій: червоні крапки позначають регіони, де вшановували милосердних богів, сині крапки позначають, де люди молилися суворим богам.

Якого бога вшановували у релігійному культі, залежало від кліматичних умов, у яких люди здійснювали свою життєдіяльність. Принаймні, так стверджують науковці. Народи, які жили в умовах суворого клімату, вірили в морально суворих богів.

Учені на чолі з Карлосом Ботеро з Університету штату Північна Кароліна (США) запропонували нову теорію виникнення та розвитку релігії, яку опублікували в журналі "PNAS". Вони звертають увагу на те, що існують природні впливи на божественну натуру певної релігії.

Ідея для дослідження прийшла вченим на думку після аналізу закономірностей поширення тварин на Землі. Є багато описів, які засвідчують: соціальна поведінка звірів проявляється

часто в суворому кліматичному середовищі. До того вже здійснювалися психологічні розвідки, згідно з якими спільна віра може сприяти співпраці та зародженню солідарності між людьми.

"Є експериментальні й емпіричні дані, які засвідчують: поклоніння жорстоким богам розвиває кооперативну поведінку серед людей", - кажуть учені. Для прикладу, коли люди мусили займатися чимось, пов'язаним зі смертю та хворобами. Колись це були сфери, на які поширювалася релігія. Також більшого значення надають вірі за тих умов, коли змушені переживати наслідки стихійних лих.

Таким чином, науковці досліджували екологічні показники разом з історією мови та культури суспільства, їх кореляцію щодо віри у милосердних чи сурових божеств. Дотепер учені багато дискутували стосовно того, чи природні умови або культура визначають те, в що люди вірять.

Науковці намагалися максимально проігнорувати попередні припущення. "Ми хочемо розглянути всі можливі чинники зараз", - пояснив Ботеро.

Об'єктами дослідження стали 583 суспільства зі всіх регіонів світу, вчені зважали на екологічні, соціальні й історичні фактори. Для більшої точності вчені взяли до уваги температуру, опади, біорізноманіття та рослинний світ певного регіону.

Результат - доволі однозначний: "Коли життя - складне й непевне, тоді люди вірять у могутніх жорстоких богів", - пише співавтор дослідження Рассел Грей з Університету Окленда (Нова Зеландія). Невипадково, що іудаїзм та мусульманство обоє виникли на Близькому Сході - тут пустелі та засухи ускладнюють життя. В районі тропіків й тропічних лісів таких сурових релігій практично немає. Тут люди живуть за правилами надлишку.

Грей пояснює переваги, які мають релігійні культи з жорстокими богами: віра в сурову вищу істоту породжує чітке уявлення про мораль, сприяє співпраці. "Соціальна взаємодія допомагає людям вижити в суворих та несподіваних умовах".

"Загалом видно, що релігія - це не лише культурний спадок, але й вона не є суто екологічно детермінована", - пишуть учені. Її формує поєднання історичних, соціальних та екологічних чинників. Знання про ці взаємовпливи й чинники допомагає, на погляд науковців, зрозуміти силу, яка визначає поведінку нашого виду.

Теорія струн (М-теорія)

Сміливе припущення висунули науковці Іцхак Барс та Дмитро Ричков з Університету Південної Каліфорнії. За їхнім припущенням, вся матерія складається не з точок, а із мікроскопічних струн. Такі струни можуть взаємодіяти одна з одною єдиним чином - шляхом поєднання і розходження. Замість того, щоб використовувати квантову механіку для перевірки теорії струн, вони вирішили за допомогою теорії струн підтвердити закони квантової механіки.

Припущення науковців може повністю змінити поняття, на яких побудована сучасна фізика.

На їхню думку, вчені недооцінюють важливість теорії струн, тоді як вона - або її розширений варіант, відомий як М-теорія, - може пояснювати всі процеси у Всесвіті.

У своїй роботі Іцхак Барс і Дмитро Ричков описують теорію струн більш зрозумілою мовою, а квантові правила комутації (або принципи невизначеності) можна отримати із геометрії поєднання та розходження струн.

Дослідження було опубліковане в журналі "Physics Letters".

На сьогоднішній день немає універсальних законів для пояснення всіх фізичних взаємодій у Всесвіті. Тоді як для пояснення космічних явищ (так званий макрорівень) використовують механіку Ньютона, мікроскопічні явища пояснюють за допомогою квантової теорії поля.

Що цікаво, квантова механіка часто суперечить людським уявленням про фізичні об'єкти - наприклад, дозволяє частинкам бути у двох місцях одночасно. Теорія струн дозволяє існування додаткових просторів.

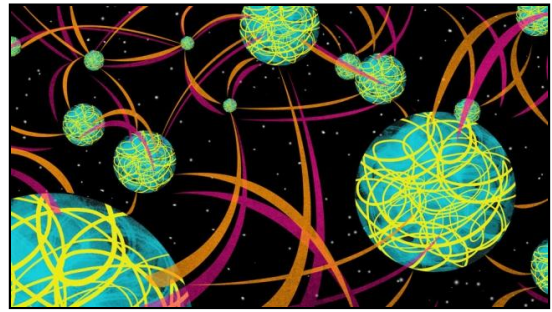
Оскільки було доведено, що закони квантової механіки чудово працюють для мікроскопічних об'єктів, але зовсім не справджуються на рівні великих тіл, науковці хочуть докопатись до більш фундаментальних правил - того, що може пояснити всі

явища та процеси Всесвіту.

Головна складність полягає в тому, що експерименти із мікроскопічними об'єктами проводити вкрай складно - технічні можливості сучасних досліджень є обмеженими.

Багатосвітова інтерпретація квантової фізики

Згідно багатосвітової інтерпретації (БСІ) квантової фізики, ми живемо в нескінченній мережі альтернативних Всесвітів. Ця серйозна заява, яка несе певні і украй серйозні наукові, філософські і екзистенціальні наслідки. Давайте розглянемо них.



Згідно з гіпотезою творця БСІ квантової механіки Хью Еверета, ми живемо у Всесвіті, точніше в мультивсесвіті, у якому постійно народжується і відгалужується безліч послідовних Світів, в кожному з яких є присутньою інша версія нас.

Квантові фізики використали БСІ, щоб усунути неприємний недолік копенгагенської інтерпретації, а саме твердження, що не спостерігаєме явище може існувати в двох станах. Тобто замість того, щоб стверджувати, що кіт Шредінгера одночасно живий і мертвий, БСІ свідчить, що кіт просто "розгалузився" в різних Світах: в одному він живий, в іншому мертвий.

Через 60 років після свого представлення, БСІ залишається досить спірним питанням. У опитуванні 2013 року, проведеному серед квантових фізиків, тільки п'ята частина вказала, що вітає БСІ (для порівняння: копенгагенської інтерпретації дотримується 42 % фізиків). Проте серед прибічників мультивсесвітів є дуже іменити учені з області квантової фізики - Девід Дойч, Скотт Ааронсон, Шон Керролл.

Незалежно від того, в якому стані перебуває ця теорія, украй цікаво роздумувати про її наслідки.

Ми живемо в мультивсесвіті велетенських розмірів

Космологи приймають факт того, що спостережуваний нами світ один, як сам собою зрозумілий. Роздуми про множинний Всесвіт довгий час вважалися науковою єрессю, але вірогідність того, що це правда, росте все більше і більше. Фізики і метафізики, космологи, антропологи, квантові фанатики - усі починають замислюватися про це.

Основним затвердженням БСІ являється те, що усе суще складається з квантової суперпозиції неймовірно великого - або нескінченного - числа Всесвітів. Якщо ця інтерпретація є вірною, має бути абсолютно вражаюча кількість альтернативних Світів.

Цілісність нашого життя - ілюзія

БСІ також порушує наше уявлення про особу. Ми усі сприймаємо своє життя як єдину і цілісну подорож через простір і час. Насправді ми є експоненціально зростаючим набором подій, які розгалужуються від моменту до моменту. В результаті ми повинні думати про себе не як про особу, а як про дробову частину.

Причина цієї ілюзії в тому, що множинний досвід пережити неможливо, тому ми залишаємося з усвідомленням того, що ми - одна людина. Але це не означає, що наш досвід реальності справжній або реальний. Ми повинні визнати - за допомогою БСІ - що наше життя не являються в точності таким, яким здається.

Існує безліч версій наших версій

Якщо БСІ вірна, існує практично нескінченне (або нескінченна) кількість наших версій, кожна з яких сприймає світ як окрема особа і не знає про існування інших версій. Отже, сам об'єм альтернативних життєвих шляхів надзвичайно великий.

Повний набір нас - це масивна коренева система, яка розростається експоненціально, і кожен корінь представляє нове життя. Оскільки БСІ має на увазі постійну мінливість, залежність від вірогідності, кожен новий екземпляр нас має бути відмінним, спостерігаючи світ, в якому стався альтернативний результат подій нашого життя. Отже, існують Світи, в яких ми досі живемо з тими, що були, є більш менш успішними, вже померли або пережили смерть близьких, які живі у

справжньому Світі. Можуть існувати навіть злісні версії нас, де ми терористи або вбивці. Можливості практично безмежні, поки не порушуються основи фізики.

У нас все ще є свобода волі

Враховуючи, що усі можливі рішення прийматимуться різними версіями нас, БСІ досить важко пояснити питання свободи волі. Якщо усі варіанти вибору вже зроблені в альтернативних світах, навіщо тоді проходити через усі неприємності, зважуючи все за і проти, приймаючи рішення? Колективна доля нашого альтернативу - вже зумовлена, вибір зроблений за нас.

Експерт БСІ Майкл Клайв-Прайс вказує, що хоча усі рішення вже прийняті, деякі приймаються частіше за інших. Іншими словами, кожна гілка рішення має власну "вагу", яка впливає на звичайні закони квантової статистики.

Крім того, БСІ означала б певний недетермінізм буття, хоча і не інтуїтивним чином. Всякий раз, коли ми ставимо питання: чи "Міг я прийняти інше рішення або поступити інакше"?, БСІ відповідає, що так, звичайно. І не лише ми, але і альтернативна версія нас теж могла. А ось чому ми вибрали цей варіант, добилися тих або інших результатів, усе це зводиться до впливу квантових подій на класичні об'єкти - у тому числі і на роздуми у вашій голові.

Десь там можуть існувати украй дивні Світи

БСІ обов'язково призводить до дуже дивних можливостей. Знову ж таки, усі точки розгалуження можливі рівно до тих пір, поки ви не порушуєте закони фізики. Важливо відмітити, проте, що враховуючи увесь об'єм всіляких Світів, ймовірніше, що ми опинимося в найбільш можливому і раціональному зі Світів, оскільки вони виникають з високою частотою.

Але є і Світи, в яких відбуваються украй дивні речі. Приміром, хтось підкидає монету 1000 разів, і разом з цим

виникає Світ, в якому він викидає решку 1000 разів підряд.

Також існують Світи, в яких хтось вгадуватиме абсолютно усі прогнози спортивних матчів. Світи, в яких людина без музичної освіти, уперше побачивши фортепіано, зіграє 3-й фортепіанний концерт Рахманінова, як зіграв би сам маестро. Шанси, проте, такої події надзвичайно малі і виходять за межі астрономічної вірогідності хоча, звичайно, в числі нескінченно можливих варіантів є. Втім, саме цей пункт скептики виділяють як найгостріший, такий, що зводить раціональність БСІ до мінімуму.

Ми в деякому роді безсмертні

Цей уявний експеримент називається "Квантове самогубство". Уявіть собі ситуацію, в якій людина грає в російську рулетку, в якій пів барабана револьвера закладені кулі. У такій суперпозиції кожен поворот барабана скидатиме шанси на самогубство людини до 50/50. Але БСІ говорить нам, що має бути Світ, в якому людина ніколи не застрелить себе навіть після 50 поворотів барабана. Хоча шанси, що це станеться, прагнуть до нуля, але де-небудь це та повинно статися.

Що цікаво, фізик Макс Тегмарк говорить, що цей експеримент може служити доказом БСІ, тільки зажадає смерті безлічі людей, перш ніж один щасливчик дістанеться до фінішу.

Інший погляд на квантове безсмертя стверджує, що версія нас самих завжди повинна існувати, щоб спостерігати Всесвіт. Пол Халперн, автор "кота Шредінгера", виразив це так:

"Що таке виживання людини? Усі ми - сукупність часток, встановлена квантовими правилами на як найглибшому рівні. Якщо кожного разу, коли відбувається квантовий перехід, наші тіла і свідомість розколюються, будуть копії, які переживають кожен можливий результат, у тому числі і той, який визначає, жити нам або померти. Припустимо, що в одному випадку конкретний набір квантових переходів призводить до неправильного розподілу клітин і викликає смертельну форму раку. Для кожного переходу завжди буде альтернатива, яка не призводить до раку. Виходить, завжди будуть гілки з тими, що вижили. Додамо до цього допущення, що наша свідомість завжди перебуватиме тільки в живих копіях, і ми зможемо вижити у будь-якому числі потенційно небезпечних подій, пов'язаних з квантовими переходами".

Зв'язок між паралельними світами може існувати

У 1995 році квантовий фізик Райнер Плага запропонував експериментально перевірити БСІ, описавши процедуру "міжсвітового" обміну інформацією і енергією за допомогою "слабкого зв'язку".

За допомогою стандартного квантово-оптичного устаткування поодинокий іон можна ізолювати від оточення в іонній пастці. Потім можна провести квантово-механічний вимір з двома окремими результатами на прикладі іншої системи, тим самим створивши два паралельні світи. Залежно від результату, іон буде збуджений тільки в одному з цих паралельних світів, перш ніж станеться декогеренція іона в процесі взаємодії із довкіллям. Плага стверджує, що ми могли б виявити це збудження в іншому паралельному Світі, що забезпечило б БСІ доказами - і надало б можливий спосіб послати звісточку в паралельну реальність.

Ніяких парадоксів подорожей в часі

Все просто: наявність альтернативних світів означатиме відсутність єдиної шкали часу, по якій можна переміщатися.

Якщо хтось відправиться назад в часі, це означатиме переміщення в абсолютно нові тимчасові парадигми. Відповідно, в БСІ парадокси на зразок повернення в минуле і вбивства дідуся просто не знаходять місця.

Все вже траплялося і знову станеться

Найцікавіше слідство з нескінченного числа Світів полягає в тому, що все вже сталося. Більше того, станеться ще і нескінченне число разів опубліковане.

Про неможливість виникнення різних Всесвітів

"Йди ж, є і інші світи окрім цих", - писав Стівен Кінг в "Темній вежі".

Однією з найцікавіших тем для обговорення є те, що наша реальність - наш Всесвіт, як ми його сприймаємо - може бути не єдиною версією того, що відбувається. Можливо, існують інші Всесвіти; можливо, і у них є свої варіанти, у яких відбуваються інші події і приймаються інші рішення, - свого

роду мультивсесвіт.

Американське астрономічне співтовариство регулярно обговорює паралельні світи, фантастичні або наукові їх аспекти і збирається щорічно. На останніх зборах мову про паралельні світи тримав Макс Тегмарк астрофізик.

Всесвіт, яким його бачать найпотужніші телескопи (навіть у теорії), величезний, великий і масивний. Разом з фотонами і нейтрино, він містить близько 10^{90} часток, зім'ятих і згрупованих разом у сотнях мільярдів або трильйонів галактик. У кожній з цих галактик трильйон зірок (у середньому), і вони розкидані в космосі у сфері близько 92 млрд світлових років у діаметрі, на сучасний погляд вчених.

Але попри те, що підказує нам інтуїція, це усе не означає, що ми знаходимося в центрі кінцевого Всесвіту. По суті, усі докази вказують зовсім на протилежне.

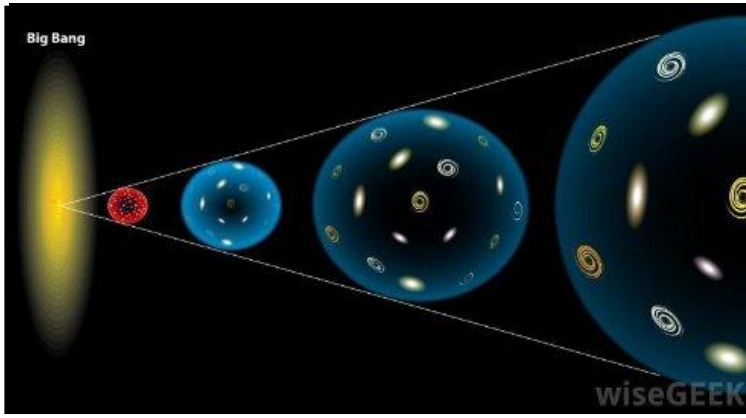
Причина того, що Всесвіт здається кінцевим для нас - і, що ми не бачимо далі певної відстані, - не укладається в тому, що Всесвіт кінцевий, а швидше в тому, що у своєму нинішньому

стані Всесвіт існує певний час. Всесвіт не постійний в часі і просторі, а еволюціонував від однорідної, гарячої і щільної до холодної, неоднорідної і розмитої матерії до сьогодення. В результаті цього у нас є багатий Всесвіт, багатий поколіннями зірок, надхолодним фоном залишкового випромінювання, галактиками, що віддаляються від нас, і певними межами, що обмежують наш зір. Ці межі встановлюються відстанню, яку пройшло світло з моменту Великого Вибуху.

І це, як розумієте, зовсім не означає, що за межами види-

мого Всесвіту немає нічого. У вчених є усі підстави вважати, як з теоретичної, так і емпіричної точок зору, що за межами видимого є багато і навіть нескінченно багато невидимого.

Експериментально вчені можуть виміряти декілька цікавих величин, включаючи просторову кривизну Всесвіту, її гладкість і однорідність в температурному і щільнісному планах і його еволюцію з часом.



Було виявлено, що Всесвіт відносно плоский в просторовому відношенні і відносно рівномірний у своєму об'ємі, який виходить за межі видимого вченим; можливо, наш Всесвіт входить в інший Всесвіт, украй схожий на наш, але що розтягується на сотні мільярдів світлових років на всіх напрямках, чого вчені не бачать.

Проте, в теорії все дуже цікаво. Вчені можуть екстраполювати Великий Вибух назад і дійти навіть не до його надзвичайно гарячого, щільного, що розширюється стану і навіть не до нескінченно гарячого і щільного стану, а ще далі - до найперших моментів його існування - до фази, яка передувала Великому Вибуху. Ця фаза, період космологічної інфляції, описує фазу Всесвіту, де замість Всесвіту, наповненого матерією і радіацією, був Всесвіт, наповнений енергією, властивою самому простору: в змозі, яке призводило до розширення Всесвіту в геометричній прогресії. Тобто Всесвіт розширювався не поступово разом з неквапливим плином часу, а в два, чотири, шість, вісім разів швидше - чим далі від центру, тим більше прогресії.

Оскільки це розширення відбувалося не лише по експоненті,

але і дуже швидко, "подвоєння" відбувалося з періодичністю у 10^{-35} секунди. Тобто як тільки проходило 10^{-34} секунди, Всесвіт був вже в 1000 разів більше первинного розміру; ще 10^{-33} секунд - Всесвіт вже в 10^{30} разів більше первинного розміру; на той час, як пройшло 10^{-32} секунд, Всесвіт був у 10^{300} разів більше первинного розміру і так далі.

Очевидно, що Всесвіт не завжди розширювався таким чином - тут, інфляція завершилася, Великий Вибух відбувся. Можемо представити інфляцію у вигляді кулі, що скачується з пологого. Поки куля знаходиться у вершині пагорба, він котиться, хоч і повільно, інфляція триває. Коли куля скачується в долину, інфляція закінчується, енергія простору перетвориться в матерію і випромінювання; інфляційний стан перетікає в гарячий Великий Вибух.

Інфляція не схожа на кулю - яка котиться по класичному полю, - вона швидше хвиля, що поширюється в часі, подібно до квантового поля.

Це означає, що чим далі йде час, тим більше простору створюється в процесі інфляції, і в деяких просторах, з позиції вірогідності, інфляція закінчується, тоді як в інших триває. Простори, в яких закінчується інфляція, переживають Великий Вибух і спостерігають народження Всесвіту, тоді як інші простори продовжують переживати інфляцію.

У міру плину часу, із-за динаміки розширення, простори, в яких інфляція завершилася, ніколи не стикаються і не взаємодіють; простори ж, в яких інфляція триває, штовхають один одного, взаємодіють. Ось саме цього вчені хочуть побачити, на відомих законах фізики і спостережуваних подій, існуючих в нашому Всесвіті, які підтвердять їм про інфляційні стани.

1. Вчені не знають, як довго тривав інфляційний стан, поки не закінчився і не перейшов у Великий Вибух. Всесвіт може бути ненабагато менше за спостережуваний, може бути на багато порядків більше або взагалі нескінченним.

2. Вчені не знають, чи будуть простори, в яких інфляція завершилася, однаковими або ж серйозно відрізнятися від нашого. Є допущення, що існують (невідомі) фізичні динаміки, які приводять фундаментальні константи у відповідність, - маси часток, сили фундаментальних взаємодій, кількість темної енергії, - на зразок тих, що в нашому просторі. Але є і допущення, що в різних просторах із закінченою інфляцією можуть бути

абсолютно різні всесвіти з різними типами фізик і констант.

3. І якщо всесвіти схожі один на одного з точки зору фізики, а число цих всесвітів нескінченне, а багатосвітова інтерпретація квантової механіки абсолютно вірна, чи означає це, що існують паралельні всесвіти, в яких все розвивається точно так, як і в нашому, за виключенням однієї-єдиної крихітної квантової події? Коротше кажучи, чи може існувати подібний до нашого Всесвіт, в якому все відбувалося в точності так само, за винятком однієї крихітної речі, яка кардинально змінила життя вашого другого в іншому всесвіті?

* Де ви поїхали працювати за кордон, а не залишилися в країні?
* Де ви побили грабіжника, а не він вас?
* Де подія, що визначила життя або смерть, пішла інакше?

Це неймовірно: можливо, існує Всесвіт на кожного з можливих варіантів розвитку подій. Є навіть ненульова вірогідність появи Всесвіту, в точності що копіює наш.

Правда, є безліч обмовок, щоб допускати таке. По-перше, інфляційний стан повинен був тривати не лише 13,8 млрд років - як в нашому Всесвіті - а впродовж необмеженої кількості часу. Чому?

Якщо Всесвіт розширювався експоненціально - не впродовж найкоротшої частки секунди, а впродовж 13,8 мільярдів років (4 х 10^{17} секунд), - то ми говоримо про велетенський простір.

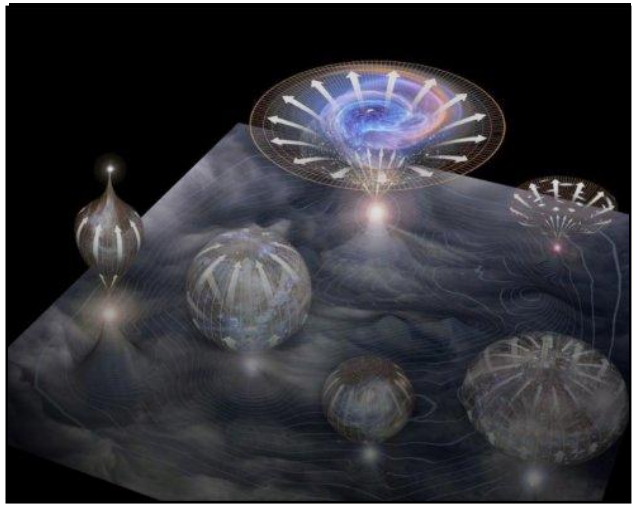
Тобто, навіть якщо існують простори, в яких інфляція завершилася, велику частину Всесвіту представлятимуть простори, в яких вона триває.

Таким чином, ми матимемо справу з щонайменше 10^10^50 всесвітів, які розпочинали з початкових умов, подібних до нашого Всесвіту. Це велетенське число. Та все ж бувають числа і більші. Наприклад, якщо взятися описати можливу вірогідність взаємодії часток.

У кожному Всесвіті 10^{90} часток, і нам треба, щоб у кожної з них була та ж історія взаємодії упродовж 13,8 мільярдів років, що і у нашого Всесвіту, щоб отримати ідентичний Всесвіт. Для Всесвіту з 10^{90} часток з $10^{10^{\wedge}50}$ можливих варіантів такого всесвіту треба, щоб кожна ця частка взаємодіяла з іншою упродовж 13,8 мільярдів років. Число, яке ви бачите вище, це просто 1000! (чи (10^3)!) факторіал 1000, що описує число можливих перестановок 1000 різних часток у будь-який момент часу. (10^3)! більше, ніж (10^{1000}), щось близько 10^{2477}.

Але у Всесвіті не 1000 часток, а 10^{90}. Кожного разу, коли дві частки взаємодіють між собою, може бути не лише один результат, а цілий квантовий спектр результатів. Виходить, є набагато більше, ніж (10^{90})! можливих результатів взаємодії часток у Всесвіті, і це число у багато гуголплексів (або $10^{10\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000...}$) разів більше нікчемного числа на зразок $10^{10^{\wedge}50}$.

Іншими словами, число можливих варіантів взаємодії часток у будь-якому Всесвіті зростає до безкінечності набагато швид-



ше, ніж росте число можливих Всесвітів внаслідок інфляції.

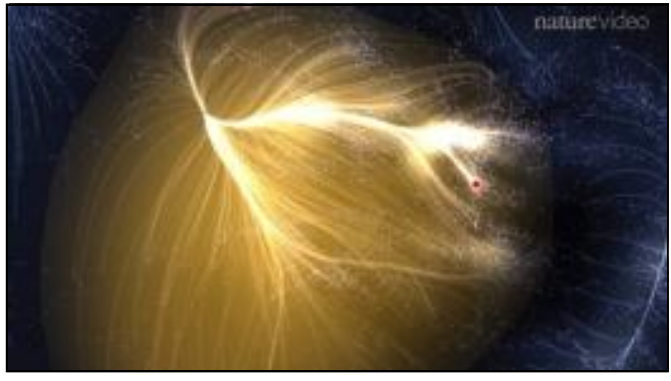
Навіть якщо відкласти убік такі моменти, що може бути нескінченне число значень фундаментальних констант, часток і взаємодій, навіть якщо відкласти проблеми інтерпретацій, мовляв, чи описує світова інтерпретація нашу фізичну реальність в принципі, все зводиться до того, що число можливих варіантів розвитку росте так швидко - набагато швидше, ніж експоненціально, - і якщо тільки інфляція не триває нескінченно, паралельних Всесвітів, ідентичних нашій, не існує.

Теорема сингулярності говорить нам, що, швидше за все, інфляційний стан не міг тривати нескінченну кількість часу, а виник як далека, але кінцева точка у минулому. Є безліч Всесвітів - можливо, з іншими законами, а може, і немає - але їх недостатньо, щоб дати нам альтернативну версію нас самих; число можливих варіантів росте занадто швидко в порівнянні зі швидкістю виникнення можливих всесвітів.

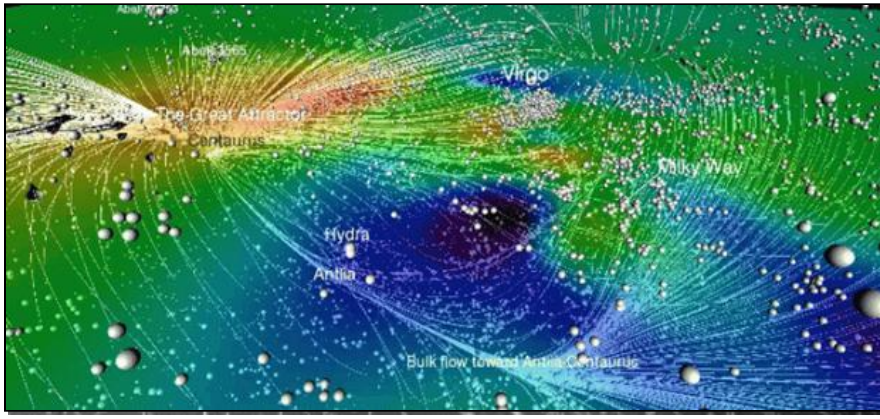
Що це означає для нас? Це означає, що у нас немає вибору, окрім як в цьому Всесвіті. Приймайте рішення без жалю: займайтеся улюбленою справою, умійте постояти за себе, живіть на повну котушку. Більше немає ніяких Всесвітів з іншими версіями вас і немає ніякого майбутнього, крім того, заради якого ви живете.

Вчені розробили вражаючу мапу локального Всесвіту

Міжнародна команда астрофізиків із США, Франції та Ізраїлю створила мапу локального Всесвіту. Згідно з останніми



дослідженнями, вчені встановили, що наша галактика - Чумацький Шлях - є частиною зоряного скупчення "Незліченні небеса", повідомляє ПІНУ. "Незліченні небеса" або "Laniakea" - це область, переріз якої має діаметр близько 160 мегапарсек, що більш ніж у 5000 разів більше діаметру Чумацького шляху. Маса зоряного скупчення перевищує масу нашої галактики в 100 тисяч разів.



Мапа галактик

Побудова мапи стала можливим завдяки найбільшому на сьогоднішній день каталогу руху галактик "Cosmicflows-2". Мапа зоряного скупчення складена з урахуванням руху кожної з складових його галактик окремо.

Самі галактики утворюють скупчення, між якими знаходяться величезні пустоти. У них, за попередніми даними, може бути присутньою темна матерія.

"Незліченні небеса" огортають близько 8000 галактик, дані про яких доступні в "Cosmicflows-2", однак, реальне число включених до "Laniakea" галактик перевищує це число у кілька разів.

Поки що мапа доступна у вельми схематичному вигляді. Дослідники обіцяють опублікувати її художню варіацію, доступну для розуміння пересічними користувачами, найближчим часом.

Вогонь, колесо, писемність

Наша спільна історія - це історія всього людства, яка була

тісно пов'язана з постійним прогресом. Технології - це найдорожче і найбільш значуще досягнення людства, яке ми розвиваємо і сьогодні. Багато винаходів вже старіли, але без початкових кроків не було б великих звершень, які стали вінцем прогресу сьогодні.

Саме сьогодні людина може придбати практично будь-який гаджет. Багато винаходів були виготовлені саме для того, щоб заощадити наш час і зробити побут простіше. Сучасні винахідники піклуються про природу і екологію в цілому, роблячи свої винаходи безпечними для людини та навколишнього середовища. Так, можна придбати зарядний пристрій на сонячних батареях, що дуже практично і екологічно.

Найперше і найголовніше відкриття людини - це вогонь. Саме вогонь зігрів наших предків і став захистом для них в суворі часи виживання первісних людей. Люди відкрили для себе масу корисних властивостей вогню: відганяти хижаків, зігріватися, робити смачнішою і кориснішою їжу.

Багато тисячоліть люди користувалися домашнім вогнем, підтримували в ньому життя, адже головним джерелом видобутку вогню була природа. "Дикий вогонь" (природні катаклізми: пожежі і попадання блискавки в дерева) люди приручали, несли в свої печери і там підживлювали його.

Потім людина навчилася добувати вогонь самостійно, що вирішило безліч проблем пов'язаних з виживанням. А й

розвитку культури також допоміг вогонь. Приготування їжі та посуду, випал кераміки - це все стало можливо завдяки вогню.

Воювати наші предки також ходили, заручившись підтримкою полум'я.

Другий за важливістю винахід - це, мабуть, колесо. Праця була нашим предкам не чужою, методи і способи забезпечення себе і своїх рідних теплом і їжею розвивалися. Людина перейшла від збирання і полювання до більш творчої праці, стала працювати на полях, орати землю, ростити худобу та птицю, всі ці заняття вимагали фізичної сили.

Спочатку наші предки підкладали під порожнисті колоди камені округлої форми, щоб було легше волочити вантаж до місця призначення - це були перші кроки до винаходу колеса.

Перші вози з круглими колесами були важкі, тому в колесах почали обрізати зайве дерево. А щоб колесо не стиралося швидко об вісь, його вирішили мазати дьогтем і жиром.

Практично всі вчені сучасності згодні з тим, що без писемності у людства не було б шансу досягти таких висот, як сьогодні. Завдяки тому, що ми навчилися символами зберігати і передавати інформацію, ми можемо ділитися з нащадками, примножувати свої знання і зберігати їх для користі майбутніх поколінь.

Як відомо, ще печерні люди зображали фрагменти свого побуту на стінах своїх осель або на скелях. Наскельний живопис дав нам можливість зазирнути у найпотаємніші віхи історії людства, дізнатися, хто ми і через що пройшли наші предки.

Перше письмове слово з'явилося ще близько 4 тис. років до Різдва Христового, причому піктографія - найдавніший вид письма.

Взагалі людство навіть намагалося створити єдину мову - есперанто (мертва мова, тому що вийшла з ужитку) або латинь, дотепер використовується у медицині та біології.

Телескоп "Кеплер" виявив планету схожу на Землю

Учені з Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики (США) виявили планету, що претендує на звання самої схожої на Землю.

Вона не лише знаходиться в так званій населеній зоні, тобто в такій умовній області космосу, де планети теоретично можуть бути придатні для існування життя, але і така ж скеляста, як

наша Земля.

Всього за допомогою телескопа "Кеплер" було виявлено вісім екзотичних планет, тобто зірок, що обертаються навкруги, за межами Сонячної системи. Та, що найбільш схожа на нашу, на 12 % більша і отримує від своєї зірки - червоного карлика - на 40 % більше тепла.

На рахунку телескопа "Кеплер" знаходяться вже понад тисяча екзотичних планет, правда, в населених зонах - лише менше десяти.

Отримано найякісніше фото галактики

Найточніше зображення спіральної галактики отримали вчені за допомогою величезного телескопа "Габбл".

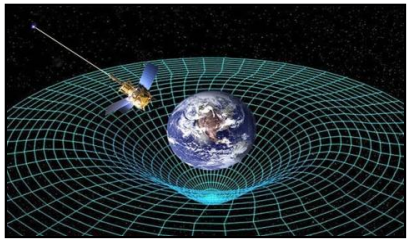
На фото можна побачити більше 100 млн зірок, це найчіткіше фото спіральної галактики за всю історію спостережень.

Ця галактика знаходиться в туманності Андромеда і в

майбутньому, вона зіткнеться з нашою галактикою.

Андромеда знаходиться порівняно не далеко від нас, в 2,5 млн світлових роках і в 3-5 разів більша за Чумацький Шлях.

Про стан зв'язку квантової і релятивістської фізики



Усі обговорення квантової фізики так чи інакше зводяться до квантової теорії поля. У її основі лежить загальна ідея про те, що квантові частки є локалізованими збудженими станами загального квантового поля - складна, але математично корисна ідея, яка до неможливості складно взаємодіє з класичним представленням простору-часу Ейнштейна.

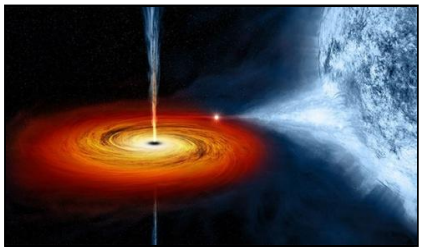
Гравітація, як свідчить теорія, є результатом кривизни невизначеного середовища простору-часу. І сучасна квантова фізика свідчить, що викривлений простір-час повинен впливати на поведінку гіпотетичного квантового поля. Тому усі його можливі рухи можуть пояснюватися тільки тунельним ефектом. Якщо це так, загальний механізм руху через грати може бути представлений взаємодією квантового поля і простору-часу.

Насправді, єдине, що треба тут зрозуміти, це те, що створюючи грати з особливих піків і западин, по яких можуть рухатися атоми, учені можуть змінювати значення свого простору-часу. Одні грати можуть імітувати взаємодію квантового поля з плоским простором-часом (яке технічно не існує, але може бути теоретично в глибоко-глибокому космосі, далеко від будь-яких великих мас), інші можуть імітувати серйозно викривлений простір на зразок точки поряд з поверхнею зірки.

Можливі наслідки цього дослідження дуже прозаїчні, в усякому разі, в короткостроковій перспективі. Це один з тих проривів, на яких далеко не поїдеш, але який може відкрити доріжки до нових сфер досліджень. Можливість вивчати взаємодію квантової теорії поля і загальної теорії відносності (зокрема, її наслідком - гравітацією), навіть побічно, може згодом привести до створення великої теорії всього.

Використовуючи теорію кривизни простору-часу, а не

змінюючи цю кривизну саму по собі, учені могли б дати в майбутньому вченим спосіб зімітувати стан простору-часу на горизонті подій чорної діри або під час перших моментів після Великого Вибуху. Все, що буде треба, це правильна інтерференційна картина, яка дозволить контролювати розподіл найбільш вірогідних тунельних западин. Повільно змінюючи інтерференційну картину з часом, учені навіть зможуть побачити наслідки безперервних змін в цьому просторі-часі - на зразок розширення всесвіту після Великого Вибуху.



Точне розуміння їх взаємодії залишається одним з самих складних питань у фізиці. Крім того, украй складно вивчати цю взаємодію в лабораторії. Але фізики хочуть виправити це прикре непорозуміння.

Викривити простір-час штучним шляхом украй важко. У класичному розумінні це зробити просто - досить зібрати в одному місці багато маси, але для побудови кривої, яка буде досить для виміру ефектів кожної квантової частки, знадобиться щільність, яку можна знайти тільки поряд з чорною дірою (у теорії).

Викривлення простору-часу за допомогою магнітних полів або екзотичної матерії теж пропонувалося NASA, - але така технологія вимагає створити такий двигун, якщо його взагалі можливо створити. Замість того щоб з'ясовувати, як ще можна зігнути простір-час, німецький вчений Нікодим Шпак, схоже, знайшов лазівку, яка дозволяє вивчати ефекти викривленого простору-часу, власне, не викривляючи його.

Щоб зрозуміти це потрібно мати по вищій математиці хорошу освіту, або просто повірити в наступну заяву: надхолодні атоми (і оскільки тепло - це усього лише рух атомів, то атоми будуть надстаціонарними), потрапляючи в особливі оптичні грати (лазерне поле), демонструють особливу поведінку, яку можна зв'язати з рухом квантових часток в просторі-часі.

Ця техніка використовує декілька лазерів для створення складної інтерференційної картини з певними піками і западинами - районами з високою або низькою інтенсивністю енергії. Надхолодні атоми (охолоджені до можливого максимуму), зрозуміло, потрапляють в западини за законами термодинаміки, і оскільки вони сверхстаціонарні, квантова механіка підказує,

що вони мають бути в змозі "тунелювати" з місця на місце. Атоми мають бути охолоджені максимально, тому усі їх можливі рухи можуть пояснюватися тільки цим ефектом, що тунелює. Якщо це так, загальний механізм руху через грати може бути представлений взаємодією квантового поля і простору-часу.

Немає ніякої можливості спрогнозувати, як фізики зможуть застосувати ці напрацювання, але доки план виглядає дуже непоганим. Взаємодія між квантовими явищами і загальною теорією відносності - це робота для нобелівських лауреатів майбутнього, це найсучасніша фізика найвищого рівня. Чи стане ця робота фундаментом для майбутніх теорій великого об'єднання? Можливо. Як мінімум, вона трохи прояснить, як зв'язати квантову і релятивістську фізику. Хоч би трохи!

Скам'янілий інопланетянин на Марсі

Марсоход "Opportunity", який продовжує свою місію на Марсі, надав знімки Червоної планети, зроблені в кратері Фран. Фотографії піддалися ретельному вивченню з боку інтернет-користувачів, що дозволило виявити дивовижні об'єкти на поверхні Марса. За твердженням уфологів, космічний апарат зафіксував скам'янілі фігури живих істот, яких змусили назавжди завмерти марсіани.

Відкриття було зроблене завдяки користувачеві Мережі Скотту Уорнінгу, якому вдалося розгледіти на фото космічний корабель, тіло інопланетянина, застиглого на бігу, і голову лева. Причому розміри марсіанина в порівнянні з марсоходом досягають всього 30 сантиметрів у висоту, а його ноги виглядають непропорційно величезними. Ймовірно, він вийшов з "космічного корабля", в якому нібито відкрита кабіна пілота.

Варто відмітити, що знімок був зроблений 10 років тому, але учені NASA не надали належного значення цьому зображенню.

Скам'янілий інопланетянин на Марсі шокував уфологів.

Галактичну аномалію відкрили вчені

Завдяки космічному телескопу "Габбл" змогли побачити дивовижну галактичну аномалію.

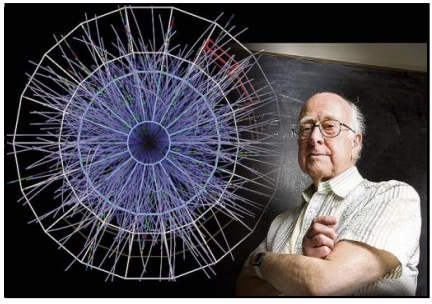
Високочутливі наукові інструменти "Габбла" допомогли астрономам зафіксувати цікаву космічну аномалію - дивовижну галактику, відому під позначенням IC 559. Це галактика, яка має неправильну форму і заселена блакитними блискучими зірками. Вони роблять галактику схожою на розсіяну хмару.

Насправді ця галактика сповнена пилу і газу, які забезпечу-

ють досить зоряного палива для формування нових зірок. Дана галактика розташована в зодіакальному сузір'ї Лева. Вона віддалена від Землі приблизно на 25 мільйонів світлових років.

Вперше галактика IC 559 була відкрита у 1983 році і була віднесена до спіральних галактик. Однак, сучасні вчені сходяться на думці, що це все ж неправильна галактика з деякими рисами спіральної галактики.

Про дисбаланс між матерією і антиматерією у Всесвіті



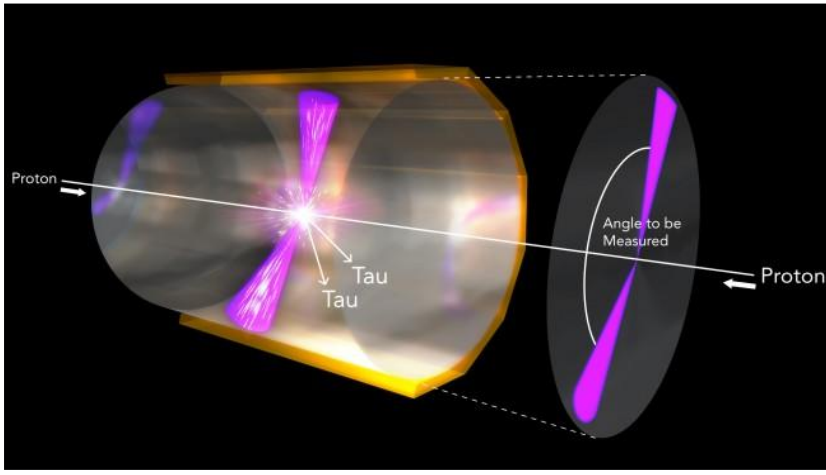
У науці є така проблема: дисбаланс між матерією і антиматерією у Всесвіті. Учені вважають, що в процесі Великого Вибуху повинна була утворитися рівна кількість матерії і антиматерії, яка анігілювалася б і перетворилася на нуль. Але оскільки ми живі і спостерігаємо матерію, щось пішло не так. Що?

Декілька експериментів, включаючи експеримент "BaBar" Національної прискорювальної лабораторії SLAC, допомогли пояснити деякі - але не всі - аспекти проблеми. Тепер же теоретик SLAC і його колеги запропонували можливий метод пошуку відповіді на питання за участю бозона Гіггса.

У роботі, опублікованій в журналі "Physical Review D", вони стверджують, що учені Великого адронного колайдера, де був виявлений бозон Гіггса, шукатимуть конкретні події розпаду Гіггса, коли колайдер знову буде запущений у 2015 році. Деталі цього розпаду зможуть відповісти на питання, брав участь бозон Гіггса або не брав участь в питанні дисбалансу матерії і антиматерії.

"Прийшов час спланувати стратегію пошуку, - говорить Метт Долан, науковий співробітник SLAC і співавтор роботи. - Коли ВАК запрацює в повну силу, ми будемо готові".

Чому у Всесвіті більше матерії, ніж антиматерії (чи речовини/антиречовини) - один з самий серйозних питань серед фізиків часток і космологів, крім того, в його основі лежить сама суть нашого існування. У момент часу після Великого Вибуху, коли Всесвіт охолодився досить для



утворення матерії, більшість пар часток матерії-антиматерії повинна була взаємно знищити один одного. Але щось порушило баланс на користь матерії і ми - зірки, планети, галактики, життя - знайшли місце під сонцем.

Нещодавно виявлений бозон Гіггса безпосередньо пов'язаний з питаннями маси і матерії. І дуже логічне питання, чи може бозон Гіггса бути залучений в переважанні матерії над антиматерією.

Робота ґрунтується на явищі під назвою порушення CP-інваріантності, порушення комбінованої парності. "BaBar" досліджує конкретно це явище. Порушення CP-інваріантності говорить про те, що природа по-різному визначає частки і їх дзеркально відбиті версії з протилежним зарядом.

"Пошук порушення CP-інваріантності на ВАК - складний процес, - говорить Метт Долан. - Ми тільки почали вивчати властивості Гіггса, і будь-які експерименти мають бути украй ретельно розроблені, якщо ми хочемо поліпшити наше розуміння того, як Хіггс поводиться в різних умовах".

По-перше, дослідники повинні підтвердити, що Хіггс вписується у Стандартну модель, на даний момент кращий опис матерії, енергії і процесів, які за цим стоять. Хіггс, який вписується в Стандартну модель, буде CP-парним, який не вписується - CP-непарним.

Ключовим моментом, який покаже, що Хіггс причетний до порушення CP-інваріантності, буде те, що він поєднає парний і

непарний аспекти.

Теоретики запропонували експеримент, який дозволить поглянути на процес розпаду Гіггса на дві тау-частки, тоді як інша енергія від звичайних протон-протонних зіткнень буде викинута у два струменя, або потоку. Будь-яка суміш CP-парності і CP-непарності у бозоні Гіггса визначатиметься кутом між двома струменями.

"Це дуже серйозний і складний аналіз", - говорить Філіп Харріс, штатний фізик ЦЕРН і співавтор роботи.

Харріс займається вивченням питання розпадів Гіггса на тау і тау, свідчення яких з'явилися тільки нещодавно.

"Я хотів би додати виміру порушень CP-інваріантності у наш аналіз, і те, що запропонували Метт, Мартін і Майкл - найбільш життєздатний варіант, - заявив Харріс, додавши, що з нетерпінням чекатиме, коли ВАК почне генерувати дані. - Навіть з даними, зібраними впродовж декількох місяців, ми зможемо зробити конкретні висновки про участь Гіггса в CP-порушеннях".

Біополе - це сукупність торсіонних полів та кроки їх пізнання

Людина оточена біополем, в сучасному уявленні біополе - це сукупність торсіонних полів (особливий стан матерії існуючого у фізичному вакуумі Всесвіту). Термін "торсіонні поля" з'явився на початку XX ст. для позначення гіпотетичного фізичного поля, яке породжується крученням простору, тобто торсіонні поля є скрізь, де є присутнім кручення (обертання).

Обертається Планета, Сонячна Система, Галактика, тому торсіонними полями оточено все. Людина, камінь, дерево, планета оточені торсіонними полями, які взаємодіють між собою, змінюючи і створюючи нові торсіонні поля. Торсіонні поля є велетенським потоком інформації і утворюють загальну безкінечну систему, в якій швидкість поширення сигналу миттєва (поняття "час" не існує).

Торсіонні поля - фізичний термін, спочатку введений математиком Елі Картаном у 1922 році для позначення гіпотетичного фізичного поля, породжуваного крутінням простору. Назва

походить від англ. torsion - кручення. Найпростішою з теорій, що вводять кручення, є теорія гравітації Ейнштейна - Картана.

Експериментальні спроби виявити торсіонні поля не принесли результатів. Сучасною фізикою торсіонні поля розглядаються як суто гіпотетичний об'єкт, що не вносить ніякого вкладу в спостеріганні фізичних ефектів.

Останнім часом термін "торсіонні" (а також аксіонні (англ. axion), спінові (англ. spin), спінорні (англ. spinor), мікролептонні (англ. microlepton)) поля широко використовуються в різних псевдонаукових дослідженнях. Також випускаються комерційні продукти, дія яких нібито заснована на використанні "торсіонних полів".

Теоретична можливість існування полів крутіння послужила підгруддям для різних псевдонаукових спекуляцій з використанням терміну "торсіонний" в масі джерел.

Велику популярність здобула так звана "теорія торсіонних полів" академіків РАПН Шипова - Акімова, яка не була визнана науковим співтовариством.

З середини 80-х років в СРСР була розгорнута програма з експериментального вивчення "торсіонних полів" під керівництвом ДКНТ СРСР: спочатку в закритому режимі (за активної участі КДБ і Міністерства Оборони), потім - з 1989 по 1991 рік - у відкритому. Головною організацією відкритих досліджень виступав спочатку Центр нетрадиційних технологій (з 1989 по 1991 рік), потім - МНТЦ ВЕНТ (керівник - А. Є. Акімов). У липні 1991 року, незабаром після утворення МНТЦ ВЕНТ (червень 1991 року) та покладання на нього обов'язків з ведення торсіонної програми досліджень, на засіданні Комітету з науки і технологій при Верховній Раді СРСР ця програма досліджень була оголошена лженауковою і припинилася невдовзі після розпаду СРСР.

Концепція торсіонних полів була використана А. Е. Акімовим в феноменологічній концепції "EGS - станів", Г. І. Шипова в його "Теорії фізичного вакууму" і В. Л. Дятловим при розробці "поляризаційної моделі фізичного вакууму". Під керівництвом А. Є. Акімова в 1989 році була заснована група, яка почала дослідження як державний центр Нетрадиційних технологій (ЦНТ) при ДКНТ СРСР.

ЦНТ, а потім спеціально створений під торсіонну тематику досліджень МНТЦ ВЕНТ, співпрацювали з багатьма науковими установами, у тому числі академічними. У 1991 році після скан-

далу, ініційованого звинуваченнями у фальсифікації результатів і розтраті державних коштів, було проведено розслідування Комітету з науки і технологій, який постановою від 4.07.1991 однозначно охарактеризував дослідження як лженаукові і антинаукові. Твердження Акімова та його соратників - як "такі, що суперечать уявленням, однозначно встановленим сучасною наукою, і, незважаючи на використовувану квазінаукову термінологію, бездоказовим, логічно і науково не підтвердженим". Зазначено, що на підтримку досліджень торсіонних полів були витрачені мільйони рублів (за твердженнями самого Акімова 500000000), однак при цьому "наукова громадськість ні по яких каналах відкритих публікацій, ні по закритих каналах з цими відкриттями не ознайомлена (мається тільки одна приватна публікація, в даний час спростована). У зв'язку з цим внесено рекомендацію припинити фінансування досліджень. Як стверджує академік Кругляков в доповіді на президії РАН, група була розпущена, а Акімов звільнений, після чого Акімов "організував мале підприємство зі звучною назвою "Міжнародний інститут теоретичної та прикладної фізики при РАПН". За версією А. Є. Акімова, однак, ніхто в зв'язку з цим скандалом ні ЦНТ ні МНТЦ ВЕНТ не розформували, а Міжнародний Інститут теоретичної та прикладної фізики, пізніше перетворений у приватну компанію ЮВІТОР, є прямим продовженням цієї групи. У рамках цих організацій А.Є. Акімов і Г. І. Шипов продовжили самостійну роботу з розвитку своїх концепцій торсіонних полів.

Основні положення псевдонаукової теорії викладені в книзі Г. І. Шипова "Теорія фізичного вакууму". Згідно Г. І. Шипова, існує сім рівнів реальності:

абсолютне ніщо;

торсіонні поля - нематеріальні носії інформації, що визначають поведінку елементарних частинок;

вакуум;

елементарні частинки;

гази;

рідини;

тверді тіла.

В інтерпретації Шипова і Акімова "торсіонні поля", на відміну від фізичних полів, не мають енергії, для "них немає поняття розповсюдження хвиль або полів", але при цьому вони "переносять інформацію", причому ця інформація є "відразу у

всіх точках простору - часу".

У ряді публікацій з'являлися вказівки на численні властивості впливу торсіонних полів на речовину - від різкого підвищення провідності металів до лікувального ефекту в медицині і до взаємодії з якимось хвильовим геномом. Причому, як методики вимірювань в публікаціях, присвячених експериментальному підтвердженню існування торсіонних полів і ефектів, що викликаються ними, використовувалися такі езотеричні та окультні методи та матеріали, як біолокація і "структурована людською думкою вода". На цьому швидко з'явилися комерційні структури, що пропонують "торсіонні" послуги різного роду.

Теорія "торсіонних полів" Акімова та Шипова відкидається науковим співтовариством і характеризується як псевдонаукова концепція, заснована на вільному і фальшивому трактуванні теорії Ейнштейна - Картана і деяких неортодоксальних рішеннях рівнянь Максвелла.

Концепція "торсіонних полів" неодноразово засуджувалася Комісією РАН з боротьби з лженаукою. Критики стверджують, що жоден із заявлених ефектів впливу торсіонних полів на речовину не отримав експериментального підтвердження, а деякі з них були експериментально спростовані. Відповідно до заяв академіків РАН Є.Б. Александрова і Е. П. Круглякова, дослідження, проведені в Інституті загальної фізики РАН та інших, показали відсутність будь-яких дій торсіонних генераторів на матерію і світло. За твердженням М. С. Бродин, директора Інституту фізики НАН України, при вивченні наданого інституту генератора торсіонних полів, його дослідницька комісія зробила однозначний висновок, що для пояснення спостережуваних ефектів не потрібне залучення яких-небудь нових полів. При вивченні зразка металу з нібито підвищеної, під впливом торсіонних полів, провідністю було виявлено як повна відсутність заявленого ефекту, так і грубі методологічні помилки в попередніх вимірах, проведених представниками МНТЦ ВЕНТ.

Але зараз появляються статті більше наближенні до розуміння торсіонних полів.

Людина не обертається, але сама є генератором торсіонних полів різної інтенсивності. Учені вважають, що думки - це вже матерія торсіонних полів, з яких будується поле і на торсіонні поля людини можна впливати. Наприклад, наші предки, коли

дарували або обмінювалися речами, говорили "Благо Дарую", руйнуючи увесь негатив.

ДНК і білки містять атоми заліза - є антенами, оберненими в космос. Приймають деяку інформацію, що управляє, яка визначає, як повинні виглядати люди, рослини, тварини.

Генетичний апарат людини практично ідентичний плодовій мушці, земляним черв'якам, мавпам, тобто білки це робочий набір, універсальний для усіх організмів, який здійснює обмін речовин, а інформація торсіонних полів визначає в якій послідовності, по якій матриці білку (ДНК) будуватимуться амінокислоти. Таким чином - відкриття учених підтверджують існування єдиного творця природи.

Найголовніша конструкція людини - СЛОВО, яке має безпосереднє відношення до нашого генетичного апарату. Духовне тіло рухає нами, без нього ми є безладним і різнорідним з'єднанням м'язів, кісток і так далі...

Генетичний апарат має здатність до мислення, зрозуміло, не на вищому рівні, але грубо кажучи, розуміє і міркує. ДНК сприймає мову і її сенс, тому генетичному апарату зовсім небайдуже, що ми говоримо, які фільми дивимося, про що думаємо. Все удруковується в хвилевий геном, тобто хвилеву генетичну програму, яка міняє спадковість кожної клітини в ту або іншу сторону. Слова можуть бути представлені у вигляді електромагнітних коливань, які прямо впливають на властивості і структуру молекул ДНК. Саме ці молекули відповідають за спадковість. Якщо мова насичена негативними словотвореннями, структура ДНК починає видозмінюватися, і нащадкам передається вже спотвореною. Накопичення таких негативних якостей можна назвати "програмою самоліквідації".

Кандидат біологічних наук П.П. Гаряев і кандидат технічних наук Г.Т. Тертишний за допомогою розробленої ученими апаратури зафіксували: лайливе слово викликає мутагенний ефект аналогічний радіаційному випромінюванню потужністю в 1000 рентген. Гаряев вважає, що за допомогою слова, мови, а значить - думки, бо мова є результат мислення, - людина, як скульптор, ліпить свій генетичний апарат, і відповідну інформацію передає наступному поколінню, якщо вона негативна, тоді від покоління до покоління, як снігова грудка наростатиме руйнівна інформація.

На Марсі з'явився свіжий слід зовнішньої дії

На Червоній планеті виявлений новий "шрам" від метеорита. Кратер з'явився відносно нещодавно у вулканічному районі Елізіум (Elysium Planitia).

Відкриття зробила міжпланетна станція "Mars Reconnaissance Orbiter". За оцінками астрономів, кратер був сформований в період з лютого 2012 року по червень 2014 року.

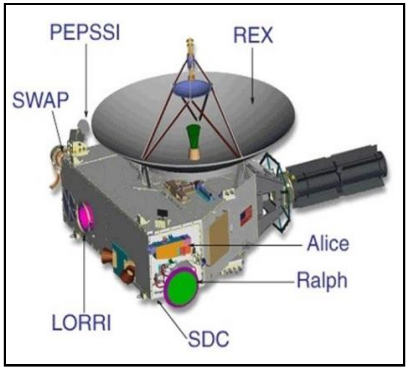
На отриманому знімку виразно видно борт кратера. Матеріал, викинутий в результаті метеоритного удару, показаний чорним кольором на тлі навколишньої місцевості, покритої пилом.

Розподіл викидів навколо кратера показує, що удар припав із заходу. Дослідники з NASA досі обчислюють розмір кратера.

Зміни марсіанської поверхні були виявлені інструментом "Context Camera". Подальше вивчення ділянки проводилося за допомогою камери "HiRISE" на борту "Mars Reconnaissance Orbiter". Дослідницький прилад вартістю 40 мільйонів доларів і вагою 65 кг був створений під керівництвом Лабораторії дослідження Місяця і планет університету Арізони.

"HiRISE" складається з телескопа-рефлектора з апертурою 0,5 метра - найбільшого телескопа для місій в глибокому космосі. Інструмент дозволяє робити знімки Марса з роздільністю 0,3 метра на піксель.

До Плутона долетіла місія New Horizons, запущена у 2006 році



14 липня 2015 року космічний зонд наблизиться до планети на відстань близько 10 тис. км.

15 січня почався піврічний відлік до максимального зближення з Плутоном, яке відбудеться 14 липня 2015 року. Космічний зонд "New Horizons" знаходиться у 215 мільйонах кілометрів від мети, а Плутон як і раніше виглядає з невелику плямочку. Проте, місія планує робити знімки, а не покладатися на радіостеження.

25 січня зонд за допомогою високоточної камери сфотографує Плутон і його п'ять супутників. Затримка в передачі сигналу на Землю відповідно до швидкості світла складає 4,5 години, проте перші знімки земляни зможуть побачити через декілька днів.

Апарат прокинувся від зимівлі 6 грудня. Корабель споряджений сімома науковими приладами на борту:

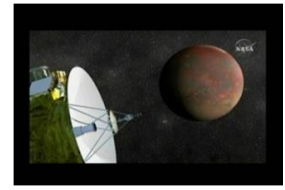
- ультрафіолетовий спектрометр "Alice" вагою 4 кг, "розміром з коробку туфель";
- ширококутна і телескопічна камера LORRI (Long Range Reconnaissance Imager);
- детектор для вивчення хімічного складу пилових часток, швидкість сонячного вітру;
- спектрометр "Ralph" для реєстрації заряджених часток сонячного вітру;
- спектрометр для реєстрації нейтральних часток, що втрачаються атмосферою планети.

Увесь зонд живиться від радіоізотопного термоелектричного джерела і працює на меншій потужності, ніж вимагається для пари стоватних лампочок. Загальна вага апарату - 478 кг. Розміром він з "невелике фортепіано".

Крім того, на борту корабля знаходиться урна з останками першовідкривача Плутона Клайда Томбо (1906-1997), поштові марки, диски з посланням інопланетянам і американські монети.

14 липня 2015 р. "New Horizons" пролетить на відстані близько 10 тис. км від Плутона, у цей момент він знаходитиметься приблизно у 4,8 млрд км від Землі.

Місія вартістю 728 мільйонів доларів повторить подвиг "Voyager 1" і "Voyager 2", які у 1989 році зблизилися з Нептуном і Ураном, і змогли зробити фотографії поверхні гігантів.



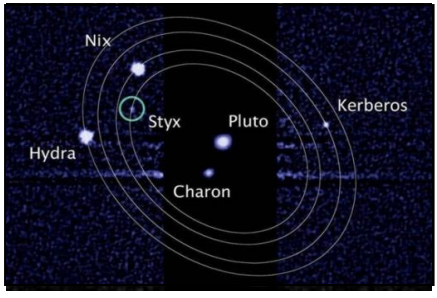
Учені сподіваються отримати карту карликової планети, виміряти хвилевий діа-пазон, зробити фотографії атмосфери і крижаних вулканів, вивчити хімічний склад пилових часток, швидкість сонячного вітру і т. д.

Команда "New Horizons" також планує вивчити супутники Плутона: Нікту, Стікса, Гідру, Харона, Кербера.

- У нас є припущення, що їх орбіта підкоряється невідомим законам. З відомого важко витягнути яку-небудь логіку. На перший погляд, - панує хаос, - поділився своїми міркуваннями з NBC координатор проекту Хел Уівер з фізичної лабораторії Університету Джона Хопкінса, штат Меріленд.

"Люди ставлять питання, що ви збираєтеся вивчати?, - пояснює Алан Стерн з Південно-західного дослідницького інституту, який відповідає за фундаментальні дослідження місії. - "New Horizons" не будує яких-небудь припущень, це чисте пошукове дослідження, "з нуля".

Плутон і його п'ять супутників. Знімок з телескопа Hubble



Через величезну відстань, "New Horizons", що підживлюється радіоізотопною термоелектричною батареєю, оснащений бортовим комп'ютером, зможе транслювати дані на Землю "черепашачим кроком". Щоб отримати усі виміри, знадобиться 9 місяців.

Наступний етап місії відбудеться у 2018-2020 роках, і призначатися він буде для вивчення пояса Койпера, що

знаходиться за орбітою Нептуна. На стику 2018 і 2019 років "New Horizons" віддалиться від Сонця на відстань 6,4 мільярда кілометрів. У цій області він займеться дослідженням комет і інших крижаних об'єктів.

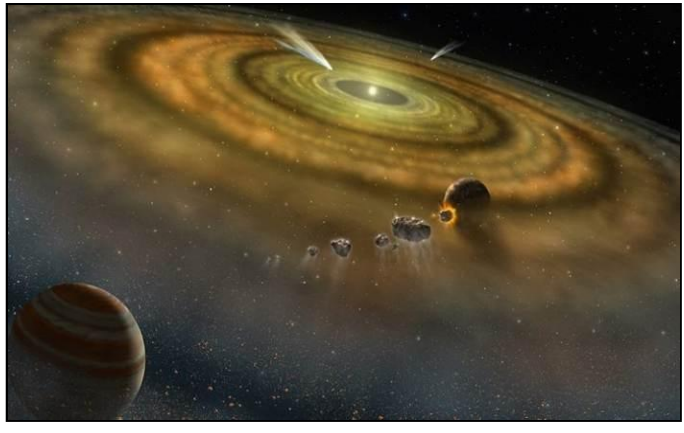
У 2006 р. найдальший форпост Сонячної системи, відкритий у 1930 році американським астрономом Клайдом Томбо, і що вважався дев'ятим від Сонця, втратив статус планети.

24 серпня 2006 року на XXVI Генеральній асамблеї Міжнародного астрономічного союзу було прийнято рішення віднести Плутон до транснептунових об'єктів. 19 січня того ж року Національне управління США по аеронавтиці і дослідженню космічного простору (НАСА) відправило до Плутона з мису Канаверал міжпланетний зонд "New Horizons".

Опівночі 13 листопада 2015 р. відбудеться одно з самих очікуваних подій у світі науки. На комету Чурюмова-Герасименко приземлиться модуль "Філа", випущений "Розеттою". Якщо все відбудеться вдало, то це буде перша в історії м'яка посадка на ядро комети. Зонд візьме зразки з поверхні космічного тіла і передасть їх на Землю. Учені вважають, що отримана інформація проллє світло на ключові питання, як на Землі з'явилася вода і зародилося життя, чи може життя подорожувати в космосі за допомогою комет і інших космічних об'єктів.

Ще як мінімум дві нікому не відомі планети Сонячної системи

Астрономи впевнені, що як мінімум дві нові невідомі планети



можуть знаходитися в далеких куточках Сонячної системи.

Експерти з Мадридського університету спільно з колегами з Кембриджу прийшли до висновку, що в межах Сонячної системи можуть перебувати ще як мінімум дві раніше нікому не відомі планети.

Розташовуватися вони цілком можуть за орбітами Нептуна і карликової планети Плутона.

Фахівці спостерігали зміни в траєкторії, по якій повинні рухатися, тисячі подібних об'єктів. На їхню думку, вона була незвично широкою. Для того, щоб пояснити цю аномалію, астрономи припустили, що поруч з транснептуновими об'єктами є планети, чиї орбіти змінюють їх курс.

Їх кількість точно невідома, але найбільш вірогідне пояснення - наявність щонайменше двох планет розміром з Землю або більші, "захованих" за Плутоном. Якщо припущення вчених виявляться вірними, кількість планет в Сонячній системі знову зросте.

Сліди ядерної війни на Землі

Коли учені "приручили" атом, усім у світі стало зрозуміло, що прийшов час корінної зміни геополітичної ситуації на

користь країн, що отримали в руки страшну зброю. Попри те, що метою розробок все ж було саме військове застосування атомної енергії, людство отримало одночасно і величезне джерело електроенергії.

А тепер уявіть собі здивування учених, які виявили сліди ядерної війни, що сталися на Землі в далекі часи.

Те, що ці відомості не отримали широкого розголосу пов'язано з позицією учених - "Навіщо людству нові проблеми"?

Але все таки про які отримані докази умовчують дослідники?

Доказ 1 - наявність тектити (шматочки темно-зеленого, зеленого, жовтого, іноді чорного чи коричневого скла різноманітної форми розміром до декількох сантиметрів невстановленого походження). Багатьом відомо, що насправді відбувається при ядерному вибуху. У момент вибуху відбувається величезне підвищення температури. Внаслідок чого плавляться і випаровуються камені і інша земна порода. Все перетворюється на скловидну масу, названою тектитами. Саме тектити і були знайдені на Землі.

Доказ 2 - оплавлені камені. Їх знайшли у великій кількості у пустелі Гобі, в Стоунхенджі, у столиці хеттів місті Хаттусаса, у стіні Вавілона - практично на усіх континентах Землі.

Доказ 3 - наявність вирв ядерних вибухів. Хоча можна припустити, що воронки - це сліди від падіння метеоритів. Припустимо. Тоді чому усі 100 знайдених воронок мають однаковий діаметр і глибину (тобто, усі метеорити, що падають, мали бути однакового розміру)? Ще один факт, практично робить версію падіння метеоритів нереальною. Учені раніше стверджували, що основні падіння метеоритів проходили в палеозойську еру, а воронки мають пізнішу дату походження.

Доказ 4 - значні поклади кам'яного вугілля. З шкільного курсу відомо, що кам'яне вугілля утворюється при взаємодії понад високої температури на деревину у відсутності кисню. До речі, у багатьох покладах вугілля були знайдені сліди радіації.

Доказ 5 - знайдені сліди мутації. Нерідко зустрічаються живі істоти з одним оком (як не згадати міфи про одноооких героїв). Спостережуваний гігантизм. Наприклад, на острові Мартиніке в результаті викиду радіації у 1902 році фауна і флора набула велетенських розмірів. У різних частинах Землі знаходяться скелети з двома рядами зубів. Згадаємо, ще Аристотель писав про наявність чотирьох- та шестиногих особинах комах.

Навіть поява людей з темною шкірою може свідчити про радіацію від ядерної війни, оскільки сонце не могло настільки змінити колір шкіри. Крім того дослідники говорять, що один з проявів радіоактивної дії - це монгольська подібність. Ця раса найбільш поширена на планеті (китайці, ескімоси, південно-сибірські і уральські народності, народи обох Американських континентів, монголи). В давнину монгольська подібність зустрічалася у Єгипті, у Шумерів і у Європі. Сьогодні в Центральній Африці є племена, що мають чорну шкіру і характерні монголоїдні риси обличчя.

Відомо, що народження виродків є достовірним фактом наявності радіації. У Європі під час полювання на відьом були знищені усі люди з мутагенними ознаками. А ось у Росії до революції були ще цілі села шестипалих людей.

Виникає наступне питання - хто і навіщо застосував атомну зброю на Землі?

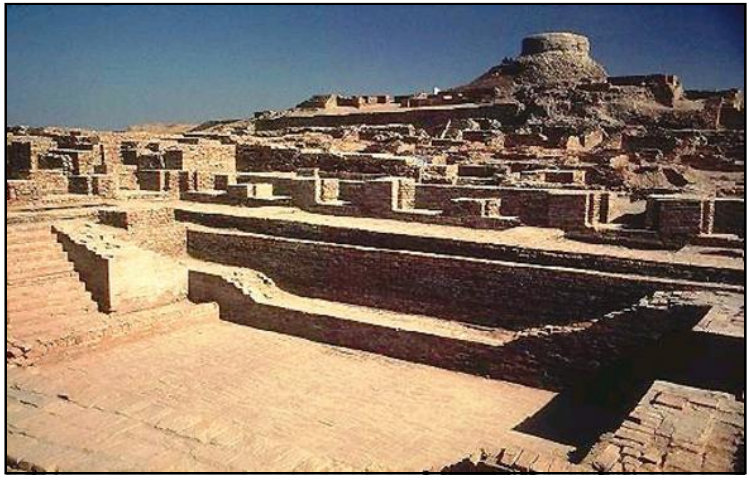
Однозначну відповідь на це питання дати неможливо, так і на те, хто знищив життя на Марсі. Не виключено, що ці події мають між собою зв'язок. Хто хотів знищити нашу планету? Хто зміг її захистити? Однією з версій є припущення, що завойовники вирішили залишити земну цивілізацію, але встановили над нею спостереження і контроль через сформований ними таємний уряд. Не виключено що рішення про помилування для людства було отримане завдяки аннунакам (шумерські, аккадські, ассірійські і вавилонські божества, відомі по найдавнішим письмовим джерелам), які добували на землі золото. Нас залишили жити, але якщо ми постійно шукатимемо правду, то ніхто не завадить завойовникам повернуться до планів знищення земної цивілізації.

Про те наскільки була страшна ця ядерна війна, така, що сталася у далекому минулому, свідчать багато фактів.

У 1900 році археологи знайшли у воді недалеко від індійського поселення Мохенджо-Даро розвалини древнього міста. Припускається, що це поселення належало найрозвиненішій цивілізації, що проіснувала не менше трьох тисячоліть. Висновок учених - місто загинуло несподівано, атака тривала недовго, сліди схожі на дію зброї, аналогічній ядерній.

Згідно з розрахунками учених, опублікованими у збірці "Глобальні проблеми сучасності", говориться, що в результаті численних ядерних вибухів виділилася величезна енергія, суцільна стіна вогню поширювалася по планеті, знищуючи усе

живе. Люди і тварини намагалися врятуватися біля води, але і там знаходили свою смерть. Вогонь палахкотів "три ночі і три дні", а після пішов ядерний дощ, накривши усю територію Землі радіацією. Із-за процесів гниття різко змінився газовий склад атмосфери: збільшився рівень сірководню і метану. Річки, моря і океани були отруєні трупами, що розкладалися. Серед тих, кому вдалося вижити почався голод.



Люди намагалися сховатися в підземних містах, але землетруси і зливи вигнали їх назовні. Досі знаходять величезні підземні міста і галереї, що зв'язують їх. Тисячокілометрові тунелі знайшли на Уралі, Алтаї, на Кавказі і Тянь-Шані, у Сахарі, Південній і Північній Америці. Наприклад, відомий величезний підземний тунель що сполучає Іспанію з Марокко. Ті, хто мешкав в підземеллях поступово сліпнули, нові покоління нестримно зменшувалися в розмірах, перетворюючись на карликів. Досі на Тибеті і у Гвінеї є народи з темною шкірою і зростом не більше метра. Не виключено, що і у наш час на Землі збереглися підземні міста (включаючи і підводні), жителі яких не поспішають вступати в контакт з нашою цивілізацією. Згідно з календарями майя, ядерна катастрофа на Землі тривала 110 років (потопи змінювалися трирічними зимами і так більше 36 разів!) Земля стала відновлюватися тільки після того, коли біосфера поглинула надлишок вуглекислого газу.

Цікавий факт, що чернець-францисканець Неро, сучасник

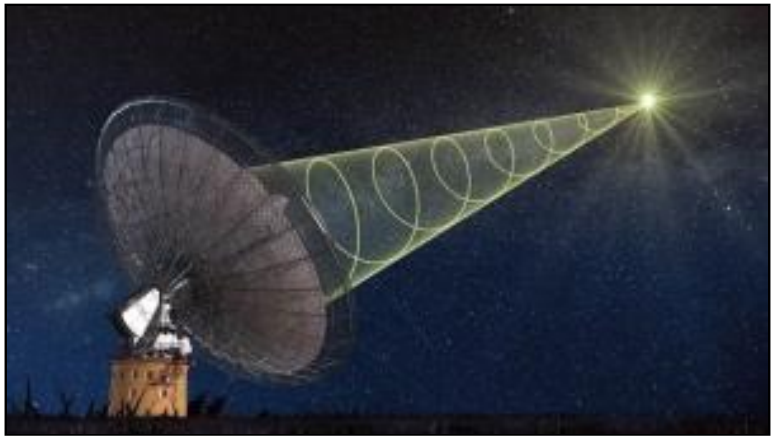
Нострадамуса, не лише детально описав атомні вибухи, але і повідомив коли вони стануться. Він вважав, що перші три будуть найстрашнішими. Говорив він про деякий вибух на території Східної Європи, про яке довгий час ніхто не знатиме, але ця катастрофа принесе небачену "білу хворобу". Слід сказати, що українські фахівці мають величезний досвід ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, атомних об'єктах. Україна має медиків, здатних надавати допомогу потерпілим від радіаційних аварій, - уміють лікувати гострі променеві ураження. І як показало життя, це може бути потрібним будь-якої хвилини - згадаємо аварію і на "Фукусіме-1".

Реалізація ядерних програм принесла у світ страшне захворювання XX ст. - променеву хворобу. Сьогодні медикам вдається вилікувати 40 % людей з хворобами крові. На жаль, тільки 40 %. Велика частина успіху в цьому належить високій кваліфікації лікарів.

Вісім спалахів сигналів із-за меж нашої Галактики

Радіотелескоп "Parkes" обсерваторії CSIRO у східній Австралії зареєстрував "швидкий радіо вибух".

Про це говориться в спільному прес-релізі Королівського астрономічного товариства у Великобританії від імені CAASTRO і Центру CAASTRO "The Arc Centre of Excellence for All-Sky Astrophysics".



Вперше за історію радіоспостережень космосу ясний радіосигнал невідомого джерела зареєстрований у реальному часі.

Уперше радіосигнал був виявлений у 2007 році астрономами, при обробці даних архіву радіотелескопу. Перший сигнал тривав впродовж декількох мілісекунд (mc). Відтоді було ще шість спалахів сигналів, які, як вважають учені, прийшли із-за меж нашій Галактики.

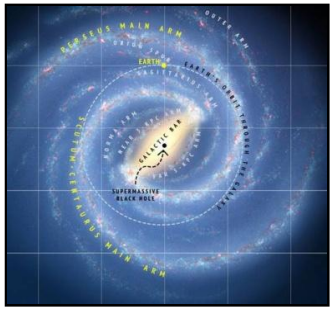
"Ці спалахи, як правило, виявляли через декілька тижнів, місяців або навіть років після того, як вони відбувалися! Ми уперше упіймали один в режимі реального часу", - сказала Емілі Петрова, аспірантка CSIRO і Технологічного університету Суінберна в Мельбурні (Австралія).

Сигнал був тільки в радіодіапазоні, без сигналів в оптичному, інфрачервоному, ультрафіолетовому або рентгенівському діапазоні. "Це саме якраз і виключає такі можливі джерела: як довгі гама-спалахи і найнові", - сказав Мансі Каслівал з Інституту Карнеги в Пасадені, штат Каліфорнія.

За його словами, джерелом можуть бути низько енергетичні гама-спалахи, вибухи нейтронних зірок і велетенські спалахи від далеких магнітних зірок.

Учені визначили, що джерело знаходиться від нас на відстані 5,5 млрд світлових років. Це означає, що воно випромінювало приблизно стільки енергії впродовж декількох мілісекунд, скільки Сонце в один день.

Учені виміряли Чумацький шлях "в профіль і анфас"



Дослідники уперше припустили, що довгі, тонкі і густі хмари газу, що поглинають світло усередині галактики Чумацький шлях можуть формувати спіральні відростки-рукави, створюючи щось подібне на "галактичний каркас". Одна з таких структур дістала назву "Нессі".

Дослідження, представлене на 225-й зустрічі Американського Астрономічного Товариства у Сіеттлі, показує, що "Нессі" не одна. Катрін Заккер, бакалавр Університету Вірджинії (США), виявила щонайменше ще 6 подібних кандидатур.

За допомогою інфрачервоного телескопа "Спітцер", який належить НАСА (“Spitzer Space Telescope”) було знайдено 15 довгих тонких хмар. Їх згрупували відповідно до шести головних критеріїв. Галактичні відростки мають бути в 50 разів більше по довжині, ніж ширині. "Нессі" має таке співвідношення 300 : 1.

- Це абсолютно нова область дослідження, - заявила Заккер. - Галактична структура "Нессі" не є єдиною у своєму роді, є і інші форми.

Чумацький шлях це спіральна структура, з її центру виходять відростки, які завіхряються. При розгляді навзнаки, галактика здається круглою. Під проекцією з кутом 90 градусів вона виглядає як тонка лінія. Отже, Чумацький шлях і круглий, і плоский. Земля розташовується на площині ближче до краю, ось чому Чумацький шлях на знімках виглядає "згорнутим у трубочку". Точніші розрахунки дозволять напевно сказати про будову Чумацького шляху і про те як виглядає наша галактика з боку.

Перші знімки, такі резонансні свого часу, з'явилися у 1995 році і ось, через двадцять років - вже у 2015 році, вдалося отримати набагато якісніші зображення, в кращому дозволі, у тому числі і в інфрачервоному діапазоні.

На Марсі виявили кам'яне "кладовище": плити і хрести

Кілька знахідок, зроблених нещодавно віртуальними архео-

логами на Марсі, підштовхують до думки, що Марсохід "Curiosity", який шукає ознаки життя в екваторіальному кратері Гейла, заїхав в не зовсім підходяще для цього місце - потрапив на цвинтар. В об'єктив камер стали потрапляти об'єкти, властиві погостам. А саме хрести, надгробні плити.

Плита, яку виразно видно на знімку, зробленому так званої камерою на штанзі (Mastcam: Right) у листопаді 2012 року, коли йшов 109-й день перебування робота на Марсі. Вона темніше навколишнього піску, гладка, обтесана. Таким і має бути надгробок. На деталі, що знаходиться на передньому плані, помітний навіть якийсь барельєф.

Хрест, що нагадує єгипетський, барельєфом виступає на камені, що потрапив в кадр тієї ж камери на штанзі - тільки вже на 748-й марсіанський день. Його виявили ентузіасти з уфологічної групи "Mars Moon Space Photo Zoom Club."

Так може бути, в кратері Гейла дійсно розташоване місцеве кладовище? Але хто тут похований? Навряд чи, що корінні марсіани. Адже якщо вірити вченим, то життя на Червоній планеті, якщо і було, то загинуло мільярди років тому. Або все-таки набагато пізніше?

Відчуття, що навколо цвинтар створювали і знімки, які пере-

давав марсохід ""Spirit" - один з попередників "Curiosity". Він вже більше 10 років на Марсі. Своє відпрацював і застряг у піску кратера Гусєва. Але до цього здивував. Наприклад, на одному з переданих їм фото, з числа розміщених на офіційному сайті НАСА, на передньому плані помітний предмет, схожий на череп. Схожість, вражаюча. Сам круглий, з людськими пропорціями. Видно очниці, западина носа... Картину псує лише якась дивна кулька, що прилипла зверху і нагадує лампочку. А нижня щелепа прихована в піску.

"Череп" явно випадає з навколишнього природного ландшафту. Він яскраво білий, блищить і виглядає як кістка на сонці.

Неподалік лежить ще один "череп". Він якийсь темний. Хоча, може бути, це і не череп зовсім, а частина якоїсь скульптури - її голова. А все інше зарито в пісок.

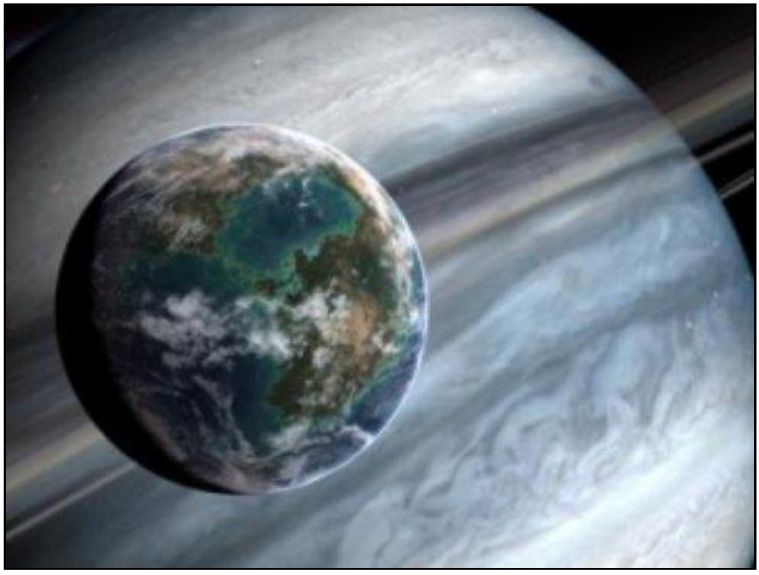
Дві планети дуже схожі на Землю

Американський Центр астрофізики заявив, що його учені виявили вісім нових планет у так званій "зоні Золотоволоски" їх зірок, тобто на відстані, на якій можливе існування на планеті рідкої води.

Дві з цих планет дуже схожі на Землю - більше, ніж які-небудь з відкритих досі.

Провідний автор дослідження Гільєрмо Торрес заявив, що велика частина з відкритих восьми планет тверді (не газоподібні), і багато в чому подібні до Землі. Самі схожі на нашу планету - Kepler-438b і Kepler-442b. Вони обертаються навколо червоного карлика, який набагато прохолодніше і менше, ніж наше Сонце.

Обидві планети мають менші орбіти, ніж у Землі, і тому рік



на них набагато коротший - на Kepler-438b він складає 35 земних днів, а на Kepler-442b - 112 дні.

На підставі своїх розрахунків і теорій учені дійшли висновку, що Kepler-438b підходить для заселення з вірогідністю 70 %, а Kepler-442b має схоже на Землю довкілля з вірогідністю 97 %. Зараз відомі 1876 планет, що обертаються навколо інших зірок, і є удвічі більше повідомлень про відкриття планет, які ще чекають своє підтвердження.

Більшість підтверджених планет відкрита телескопом "Кеплер", який розроблений спеціально для того, щоб обстежувати найближчу до нас ділянку Чумацького Шляху з метою виявлення екзотичних планет, на яких можна жити.

Органічні сполуки могли бути "законсервовані" на Місяці

Учені з Імперського коледжу Лондона стверджують, що в надрах Місяця можуть зберігатися прадавні сліди земного життя: вони могли законсервуватися в місячній лаві.

Як відомо, життя виникло на Землі приблизно 3,8 млрд років назад, але як саме це сталося невідомо. Відтоді тектонічні сили (рух літосферних плит) знищили майже усі породи, що

зберігали сліди зародження життя.

Згідно з багатьма сучасними теоріями органічні сполуки могли потрапити на Землю на астероїдах і кометах. А це означає, що так само вони могли потрапляти і на місяць, а органічні сполуки могли пережити жорстку посадку. Нарешті, відносна геологічна стабільність супутника створила набагато кращі умови для їх консервації, чим поверхня Землі.

У цієї теорії є вразливе місце, а саме небезпека з боку рідкої лави. Так, під час зародження на Землі життя, лава на місяці витікала через отвори в корі, затопляючи кругові басейни, що залишилися на поверхні після ударів астероїдів (майбутні місячні моря).

Щоб зрозуміти, як лава могла взаємодіяти з органікою, учені провели експеримент. Різні органічні сполуки помістили в місячний пил і нагрівали її до 700 градусів за Цельсієм.

Як виявилося, Місяць чудово підходить для довготривалого зберігання: всього декількох десятків сантиметрів породи астероїда виявилося досить, щоб ізолювати молекули від температури лави. Більше того, надалі лава могла виступати в ролі ізолятора, захищаючи органіку від сонячного вітру, радіації і ударів метеоритів.

Тепер учені говорять про високу вірогідність того, що найважливіші хімічні сполуки часів виникнення життя "законсервовані" в надрах Місяця.

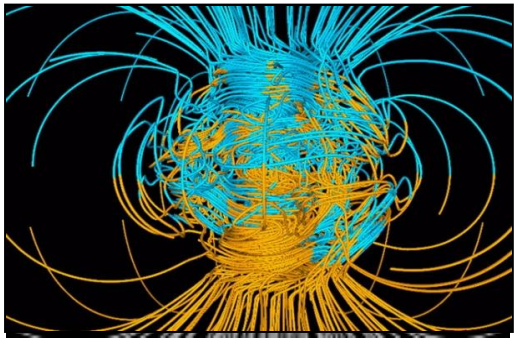
"Сліди добіологічної еволюції на астероїдах і кометах, свідчення перших етапів розвитку життя на Землі і Марсі - усе це могло зберегтися. Є частка іронії в тому, що кращим місцем для пошуку ознак прадавнього життя виявився сухий і непридатний для життя Місяць", - говорять дослідники.

Про нашу Сонячну систему

Попри те, що людство завдяки щонайпотужнішим телескопам і численним космічним місіям дізналося багато чого

цікавого про нашу Сонячну систему, залишається ще немало питань і загадок, які ставлять у безвихідь навіть найвидатніших учених нашого часу. І чим більше вивчають космос, тим більше загадок він підносить.

Пропонуємо ознайомитися з деякими цікавими загадками нашої Сонячної системи, які доки не змогли вирішити навіть кращі уми нашої планети.



У 1958 Джеймс Ван Ален з Університету Айови виявив пару радіаційних кілець, що опоясують нашу планету на висоті до 40 тис. км і складаються з електронів і протонів високих енергій. Утримує ці кільця навколо нашої планети магнітне поле Землі. Спостереження за кільцями показало, що вони то стискаються, то розширюються під впливом енергії, що викидається спалахами на Сонці.

У 2013 році пофесор Денієль Бейкер з Колорадського університету виявив між внутрішнім і зовнішнім радіаційними кільцями Ван Алена третю структуру. Бейкер позначив цю структуру як "накопичувальне кільце", працююче як невидимий щит, що розширюється і звужується, блокуючий ефект "смертельних електронів". Ці електрони, що знаходяться на висоті 16 тис. кілометрів, можуть бути згубними не лише для людей, що знаходяться в космосі, але і для різного устаткування космічних супутників.

На висоті трохи вище 11 тис. км над поверхнею планети формується межа внутрішнього кільця, його зовнішній контур блокує електрони і не дозволяє їм проникати глибше в нашу атмосферу.

"Ці електрони нібито стикаються із скляною стіною. Щось створює навколо нашої планети деяку подібність силового поля, яке ми могли бачити в різних фантастичних фільмах. Це неймовірно загадковий феномен", - говорить Бейкер.

Учені розробили декілька теорій, які тим або іншим чином частково могли б пояснити суть цього невидимого щита. Проте жодна з цих теорій не є остаточною і підтвердженою.

Для відправки космічних апаратів в далекі куточки нашої Сонячної системи учені використовують спеціальні гравітаційні маневри, задіяв гравітаційну енергію нашої планети або Місяця для прискорення. Проте учені, як виявляється, не завжди точно здатні розрахувати швидкість прискорення космічних апаратів при таких маневрах. Іноді відбувається так, що розрахована швидкість не відповідає раніше за заявлену. Такі не стикування називаються "Аномальним прискоренням".

Зараз у вчених є можливість розрахувати лише точну різницю у швидкості при прискоренні за рахунок гравітаційної енергії Землі. Проте навіть в цьому випадку відбуваються непередбачені події, як, наприклад, сталося із зондом NASA "Касіні" у 1999 році, чия швидкість польоту, зважаючи на незрозумілі обставини, була уповільнена на 2 міліметри в секунду. Інший випадок стався у 1998 році, коли космічний апарат NEAR все того ж NASA дістав нез'ясовне прискорення на 13 міліметрів в секунду вище, в порівнянні з раніше заявленими розрахунками.

"Ці нез'ясовні відмінності в розрахунковій і реальній швидкості не грають серйозної ролі у зміні траєкторії польоту космічних апаратів", - говорить Луї Аседо Родригез, фізик з Політехнічного університету Валенсії.

"І хоча ці аномальні відмінності зустрічаються не так часто, враховуючи усі ризики, дуже важливо дізнатися, чим вони викликаються".

Учені свого часу пропонували різні теорії про те, чим можуть бути викликані ці аномалії. У винуватці ставили і сонячну радіацію, і темну матерію, захоплену гравітацією нашої планети, проте точної причини цього явища не знає ніхто досі.

Велика червона пляма Юпітера

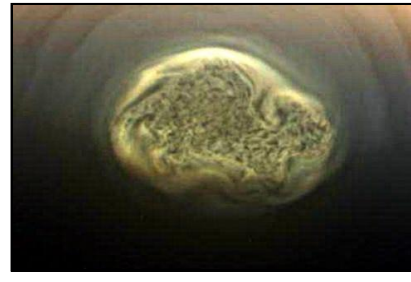
З великою червоною плямою на Юпітері, п'ятій планеті від Сонця, пов'язано відразу дві загадки. Перша загадка пов'язана з тим, чому цей велетенський ураган ніколи не припиняється? Він настільки величезний, що усередині нього могли б поміститися як мінімум дві планети розміром з нашу Землю.

"Згідно з нинішніми теоріями, велика червона пляма на Юпітері повинна була зникнути через декілька десятиліть. Проте ураган цей триває вже декілька століть", - говорить Педрам Гасанзаде з Гарвардського університету. Є декілька теорій, що намагаються пояснити його таку високу тривалість. Згідно однієї з цих теорій, довго живучий велетенський ураган поглинає дрібніші смерчі, що поруч утворюються, вбираючи їх енергію. Іншу теорію у 2013 році запропонував сам Гасанзаде. Згідно з нею, рух вихрових потоків холодних газів від низу до верху і гарячих газів зверху вниз усередині цього велетенського урагану дозволяє відновлювати частину енергії в його центрі. Та все ж жодна з пропонованих теорій остаточно не вирішує питання цієї загадки.

Друга загадка великої червоної плями пов'язана з джерелом її кольору. Одна з теорій припускає, що червоний колір викликається хімічними елементами, прихованими видимими хмарами газового гіганта. Проте деякі учені стверджують, що рух хімічних елементів вгору став би наслідком більше насиченого червоного відтінку вихору на усіх висотах.

Одна з останніх гіпотез свідчить, що велика червона пляма Юпітера є свого роду "сонячним опіком" верхнього шару хмар, а нижчі шари мають білий або, швидше, сіруватий колір. Учені, що виступають на підтримку цієї теорії, вважають, що червоний колір вихору утворюється внаслідок дії ультрафіолетового світла Сонця, що пробивається крізь аміачний склад газу верхніх шарів атмосфери Юпітера.

Погода Титану



Як і на Землі, на Титані, супутнику Сатурну, є свої пори року. Титан є єдиним супутником в нашій Сонячній системі, що має щільну атмосферу. Кожен сезон на Титані рівний приблизно семи рокам на Землі.

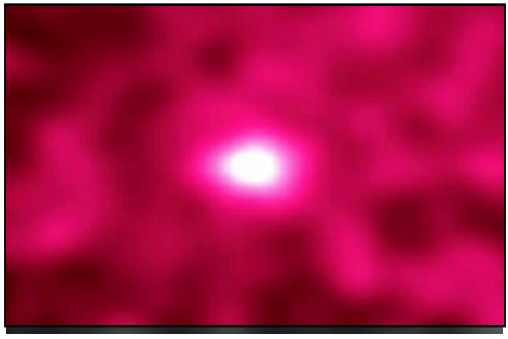
Остання зміна сезону на Титані сталася у 2009 році. У його північній півкулі зима змінилася навесні, тоді як в південній частині супутника літо змінилося восени. Проте в травні 2012 року під час осіннього сезону в південній півкулі космічний апарат "Кассіні" зробив фотографії

велетенського полярного вихору, що формується на південному полюсі супутника. Побачивши ці фотографії, учені були спантеличені тим фактом, що вихор утворювався на висоті 300 кілометрів над поверхнею Титану. Причина спантеличення полягала у висоті і температурі області, де утворився цей вихор - вони були занадто високими.

Аналізуючи спектральні дані кольорів сонячного світла, відбивані атмосферою Титану, учені змогли виявити ознаки наявності часток ціановодню. А його наявність, у свою чергу, могла б означати, що усе наше уявлення про Титан є в корені невірним. Присутність ціановодню повинна говорити про те, що верхні шари атмосфери супутника мають бути на 100 градусів Цельсія холодніше, ніж вважалося раніше. При зміні сезону атмосфера в південній півкулі Титану стала охолоджуватися швидше, ніж очікувалося.

Оскільки циркуляція атмосфери під час зміни сезону жене величезний об'єм газу на південь, концентрація ціановодню зростає і охолоджує той, що знаходиться поруч повітря. Зниження дії сонячного світла під час зимового сезону також сильніше охолоджує південну півкулю. Це припущення, а також багато інших загадок Титану учені збираються перевірити в день літнього сонцестояння, який станеться на Сатурні у 2017 році.

Джерело ультраенергетичного космічного випромінювання



Космічне випромінювання є випромінюванням високих енергій, до кінця не вивчених наукою. Однією з головних загадок астрофізики є те, звідки береться ультраенергетичне космічне випромінювання і як воно може містити такий неймовірний об'єм енергії. Це самі високо заряджені відомі частки в нашому Всесвіті. Спостерігати за їх рухом учені можуть тільки тоді, коли вони ударяються об верхні шари нашої планети, розриваючись на ще дрібніші частки і викликаючи різкий імпульс радіохвиль, що триває не більше декількох n-секунд.

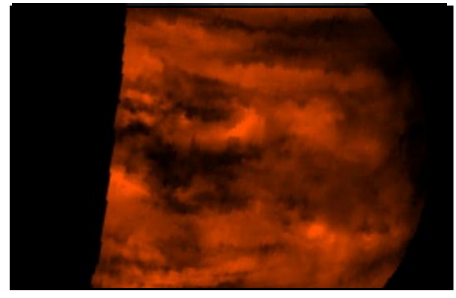
Проте на Землі простежити за тим, звідки беруться ці частки, неможливо. Площа найбільшого детектора виявлення цих часток на Землі складає всього біля 3000 км^2, що приблизно дорівнює площі карликової держави Люксембург. Розв'язати цю проблему учені планують за рахунок будівництва "Квадратних кілометрових грат" (SKA) - надчутливого радіоінтерферометра, завдяки якому Місяць (так-так, наш природний супутник) перетвориться на справжній велетенський детектор космічного випромінювання.

Квадратні кілометрові грати використовуватимуть усю видиму частину поверхні місяця для виявлення радіосигналів цих часток надвисоких енергій. Завдяки SKA учені планують фіксувати до 165 подій, пов'язаних з частками надвисоких енергій, що, звичайно ж, у багато разів більше, ніж вони мають можливість робити зараз.

"Космічні випромінювання подібного типу енергій настільки рідкісні, що необхідно ма ти при собі неймовірно величезний детектор, здатний зібрати необхідну кількість інформації, з якою дійсно можна працювати", - пояснює доктор Джастін Голі з Саутгемптонського університету (Англія).

"Але розміри місяця затьмарюють будь-які інші розміри детекторів часток, що будувалися. Якщо у нас все вийде, то з'явиться краща можливість для того, щоб з'ясувати, звідки ці частки беруться".

Радіомовчання Венери



Венера має гарячу, щільну з хмар атмосферу, що при-ховує її поверхню від прямої видимості. До справжнього моменту єдиним способом для картографування поверхні цієї планети являється метод радіолокації.

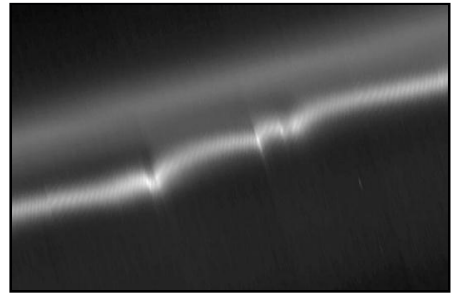
Коли космічний апарат "Магеллан" відвідав Венеру 20 років тому, учених зацікавили дві загадки планети, які залишилися невирішеними досі.

Перша загадка полягає в тому, що чим вище ландшафт поверхні планети, тим краще ("яскравіше") відбиваються спрямовані на поверхню радіохвилі. Щось аналогічне

відбувається у нас на Землі, але з урахуванням видимого світла. Чим вище ми піднімаємося, тим нижчою стає температура. Чим вище в горах, тим більше і товще снігові шапки. Аналогічний ефект відбувається на Венері, поверхню якої ми не можемо спостерігати у видимому світлі. Учені вважають, що причиною цього ефекту є процес хімічного вивітрювання, залежний від температури або типу опадів важких металів, які діють як металеві шапки, що відбивають радіосигнали.

Друга загадка Венери полягає у наявності пропусків радіолокацій на пагорбах поверхні планети. Учені бачать слабкі сигнали, що відбиваються, на висоті 2400 метрів, потім різкий стрибок відображення сигналів при підйомі до 4500 метрів. Проте починаючи з 4700 метрів відбувається різке збільшення пропусків у відображенні сигналів. Іноді кількість цих пропусків обчислюється сотнями. Сигнали йдуть ніби в порожнечу.

Згустки світла на F-кільці Сатурну



Порівнюючи нещодавно отримані космічним апаратом "Касіні" дані з інформацією, отриманою "Вояджером" 30 років тому, учені виявили зниження проявів яскравих згустків на F-кільці Сатурну (хоча загальне число згустків при цьому залишилося незмінним). Як з'ясували учені, F-кільце здатне змінюватися. При цьому може робити це дуже швидко - впродовж декількох днів.

"Це спостереження відкриває для нас ще одну загадку нашої Сонячної системи, яку безперечно варто розв'язати", - говорить Роберт Френч з Інституту SETI в Каліфорнії.

Деякі з кілець Сатурну складаються з шматків льоду, розміри яких аналогічні великим валунам. Проте F-кільце планети складається з часток льоду, розмір яких не більше порошинок. З цієї причини вчені нерідко називають F-кільце "пиловим кільцем". При погляді на це кільце буде видно тьмяне світіння.

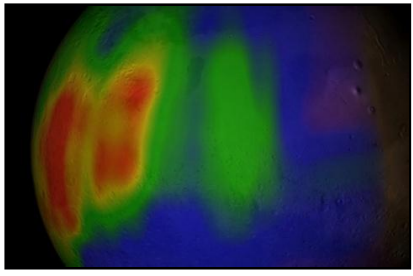
Іноді частки льоду поряд з кільцем з'єднуються і утворюють великі коми льоду - крихітні супутники Сатурну. Коли ці крихітні супутники стикаються з основною масою F-кільця, то виш-

товхують з нього ті частки, які його утворюють. В результаті цього відбуваються яскраві спалахи. Кількість цих спалахів безпосередньо залежить від числа цих крихітних супутників. Принаймні так свідчить одна з теорій.

Згідно ж іншої теорії, F-кільце Сатурну утворилося відносно нещодавно. І утворилося воно внаслідок руйнування більших крижаних супутників планети. В цьому випадку зміни в F-кільці відбуваються внаслідок його розвитку. Учені доки не вирішили, яка з теорій більше схожа на правду. Потрібно більше спостережень за F-кільцем планети.

Метан на Марсі

Марсохід "Curiosity" з моменту свого перебування на Червоній планеті не помітив ознак наявності метану на Марсі, проте через 8 місяців після його приземлення учені були здивовані тому, що марсохід зафіксував своїми чутливими датчиками. На Землі більше 90 % метану, що знаходиться в атмосфері, виробляється живими істотами. Саме з цієї причини вчені щоб то не було вирішили з'ясувати, звідки ж міг взятися метан на Марсі і що могло викликати його несподіваний викид в атмосферу Червоної планети.



На думку все тих же дослідників, на те є декілька можливих причин. Одна з них, наприклад, могла б являтися наявність на планеті метан-продукуючих бактерій або метаногенів. Іншою вірогідною причиною можуть бути багаті воднем метеорити, які час від часу проникають крізь атмосферу Марса і являються, по суті, свого роду органічними бомбами, що вивільняють метан при нагріві до екстремальних температур ультрафіолетовим випромінюванням Сонця. Теорій в цьому питанні багато і одна красивіше іншої.

Друга загадка Марса полягає в тому, що метан не лише з'являється, але і зникає. Коли марсіанський космічний зонд не зміг виявити ознаки наявності метану після того, як його спочатку там виявили, учених цей факт збив з пантелику. Якщо вірити науці, метан не може зникнути з планети всього за декілька років. Процес розкладання цієї хімічної речовини з

атмосфери зажадав би близько 300 років. Тому перед ученими з'явилося питання: а чи був взагалі насправді виявлений метан на Марсі?

Проте деякі з викидів метану дійсно були підтверджені. Що ж до того, куди він потім подівся: можливо, марсіанські вітри постійно відганяють молекули метану від чутливих датчиків "Curiosity"? Та все ж це ніяк не пояснює певні спостереження того, що знаходиться на орбіті планети космічного зонду.

Дослідивши породу на глибині 19 кілометрів під землею....

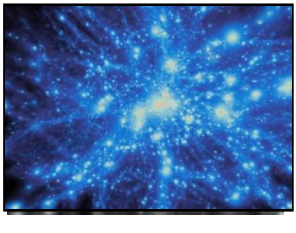
Учені знайшли нові докази існування інопланетян. Дослідники Йельського університету (США) провели аналізи древніх порід арагоніту, здобутого на узбережжі Лопез (штат Вашингтон), на глибині 19 км під землею. Дослідивши отриману породу, фахівці дійшли висновку, що вона утворилася під впливом рідини, у складі якої міститься деяка кількість метану органічного походження.

Відкриття підтверджує той факт, що глибоко під землею є сприятливе середовище для існування і розмноження різних форм життя. Учені переконані, що знахідка відкриє нову сторінку у пошуках позаземного життя на Марсі і інших планетах.

На думку фахівців, підземне середовище могло врятувати інопланетян від смертельних температур і радіації. Експерти припускають, що дослідження "підземель" продовжаться як мінімум, на 20 років.

Нова гіпотеза щодо Всесвіту

Дослідники з Канади заявили про те, що розробили нову гіпотезу щодо Всесвіту, який утворився без Великого вибуху.



Для того, щоб отримати нову гіпотезу дослідники під час своїх розрахунків підмінили геодезичні траєкторії польоту часток на квантові лінії. Такий неординарний хід дав їм можливість довести, що Всесвіт не має ні початку, ні кінця, і повністю спростовує теорію Ейнштейна про походження Всесвіту в результаті Великого вибуху.

Все ж астрофізикам у своїх нових висновках поки не була

виявлена причина, від чого було таке досить потужне випромінювання Всесвіту, і на сьогоднішній день ще не отримані достовірні пояснення про його постійне розширення.

Скільки може існувати технологічна цивілізація?

Які минулі зльоти і падіння інших видів?, - і як його розглядають науковці.

Це питання, на мій погляд, не риторичне для сучасників.

"Ми не маємо ані найменшого уявлення про те, скільки може існувати технологічна цивілізація, подібна до нашої, - говорить астрофізик Рочестерського університету (США) Адам Френк. - 200, 500 або 50 000 років? Відповідь на це питання лежить в основі усіх наших побоювань з приводу стійкості людського суспільства. Невже ми перша і єдина технологічно орієнтована цивілізація за всю історію Всесвіту? Якщо ні, чи повинні ми намагатися дізнатися що-небудь про минулі зльоти і падіння інших видів"?

Зміни клімату, що викликані втручанням людини, окислення океанів і зникнення видів, на думку деяких учених, можуть кінець кінцем привести до краху цивілізації. Інші стверджують, що з політичних або економічних причин ми дозволяємо промисловості розвиватися без обмежень. У останній роботі два астрофізики стверджують, що ці питання скоро можуть вирішитися науковим шляхом, завдяки новим даним про Землю і інші планети у нашій галактиці.

У роботі, яка з'явилася у кінці 2014 року в журналі "Anthropocene", Френк і його співавтор Вудрафф Салліван закликають до створення нової дослідницької програми, яка допоможе відповісти на питання про майбутнє людства в щонайширшому астрономічному контексті. Як говорить сам автор, "щоб поглянути на нашу поточну ситуацію, треба в деякому розумінні визначити природні еволюційні шляхи".

Щоб підійти до цих питань, Френк і Салліван розпочали зі знаменитого рівняння Дрейка (математична формула, за допомогою якої можна визначити число цивілізацій в нашій галактиці Чумацький Шлях, з якими у людства є шанс вступити в контакт, формули, використовуваної і для оцінки числа інтелектуальних суспільств у Всесвіті). У своєму варіанті рівняння автори зосередилися на середній тривалості "видів з

енергоємними технологіями" (SWEIT). Френк і Салліван підрахували, що навіть якщо шанси на формування таких "високотехнологічних" видів будуть 1 до трильйона, в історії має бути не менше 1000 виникнень таких видів, як наш, на планетах в "місцевому" регіоні космосу.

"Цього вистачає, щоб почати думати про статистику, - говорить Френк, - наприклад, про середню тривалість життя видів, які починають ефективне використання енергії і використання її для розробки високих технологій".

Використовуючи теорію динамічних систем, автори намітили стратегію для моделювання шляхів різних SWEIT в процесі їх еволюції. Вони показують, як шляхи розвитку можуть бути тісно пов'язані зі взаємодією виду і його планети. Оскільки населення виду росте і споживання енергії теж, склад планети і її атмосфери може змінюватися на тривалих відрізках часу.

Френк і Салліван показують, що вивчення населеності екзопланет дасть важливі уроки підтримці цивілізації, яку ми розвинули на Землі. Ця "астробіологічна перспектива" зображує стійкість, як залежну від місця населеності, або здібності планети підтримувати життя. Хоча стійкість пов'язана з певною формою життя на кожній певній планеті, астробіологи піднімають важливіше питання: як визначити її для будь-якої форми життя на будь-якій планеті у будь-який узятий відрізок часу?

Ми доки не знаємо, як порівняти інші можливі форми життя з тими, що ми знаємо на Землі. Але для визначення середнього часу їх існування, на думку Френка, це і не треба.

"Якщо вони використовують енергію для роботи, вони роблять ентропію. Не має значення, чи будуть вони антропоморфними істотами з "Зоряного шляху" з антенами на головах або одноклітинними організмами з колективним надрозумом. Ентропія у такому разі створюватиме такий потужний вплив на населеність планети, що ми помітимо це навіть на Землі.

Результати дії темної матерії

Учений із США дійшов такого висновку, що масові вимирання і величезні геологічні зміни на Землі є результатом дії темної матерії. За його словами, проходження нашої планети по галактичному диску і крізь нього викликає різні катаклізми.

Дослідження було опубліковане у "Замітках королівського астрономічного товариства".

Професор біології Майкл Рампіно з Нью-Йоркського університету пояснює регулярні геологічні: зрушення, випадки масового вимирання динозаврів у результаті зіткнення з астероїдом, - проходженням Землі через згустки темної матерії.

Попередні дослідження показали, що Земля обертається навколо центру Галактики, здійснюючи один оберт за 250 мільйонів років. Планета рухається по хвилястій траєкторії, перетинаючи галактичний диск кожні 30 мільйонів років.

Галактичний диск є площиною Чумацького Шляху. Окрім безлічі зірок, хмар газу і пилу, в нім міститься висока концентрація темної матерії - невловимих субатомних часток, що утворюють близько 27 % Всесвіту.

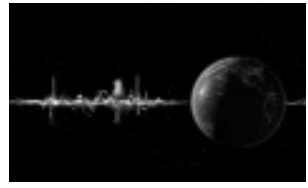
Проаналізувавши рух Землі по Гала ктиці, Рампіно виявив, що зустрічі з темною матерією співпадають з кометною дією і масовим вимиранням видів. Дослідник вважає, що темна матерія в цих ділянках галактики міняє орбіти комет, які зазвичай знаходяться далеко від Землі. В результаті частина комет починає зближуватися з нашою планетою.

Крім того, за словами ученого, темна матерія може накопичуватися в ядрі Землі. Анігіляція часток темної матерії призводить до виділення значної кількості тепла, що може викликати виверження вулкану, розворот магнітного поля або зміни рівня моря. Це може бути поясненням геологічних подій, які відбуваються на нашій планеті кожні 30 мільйонів років.

Результати дослідження показують, що цикли геологічної і біологічної еволюції на Землі частково підкоряються ритмам Галактики. Учений вважає, що його робота змінить наше розуміння розвитку Землі.

Пошук розумних форми життя у радіусі 20 світлових років

Фахівці з дослідницького центру SETI при Каліфорнійському університет у Берклі знову спробують зв'язатися з представниками інопланетних цивілізацій : вони збираються відправити до



космосу чергове послання.

Дослідники планують шукати розумні форми життя в радіусі 20 світлових років (190 трлн км) від Землі.

Дослідники доки не визначилися, що міститиме послання. При цьому один з керівників SETI Девід Блек стверджує, що це може бути лист від усіх жителів Землі або ж результати досліджень позаземного життя.

Також фахівці відмітили, що нині вони займаються розробкою програми, що дозволяє відправляти послання саме до тих об'єктів, на яких, імовірно, може існувати життя.

Вчені назвали планети придатними для життя

Як стверджують вчені, для того, щоб планету назвати придатною для життя, потрібна наявність деяких складових: залізного ядра, кори, атмосфери і води в рідкому стані.

У 2010 р. Барс Лансдорп задумав і почав утілювати у життя амбітний проект під назвою "Mars One", - політ на Марс в недалекому майбутньому, що припускає подальшу його колонізацію і навіть трансляцію по телебаченню в режимі реального часу. Майже рік Лансдорп шукав інвесторів і однодумців, при цьому, як це зазвичай буває, багато хто просто вважав його "міським божевільним", проте проект все ж зрушився з мертвої точки.

Вже у 2013 р. на сайті "Mars One" зареєструвалися більше 202 тис. чоловік із 140 країн світу, що висловили пристрасне бажання полетіти на Марс, а у вересні того ж року стартував перший відбір майбутніх колонізаторів Червоної планети. Що до відповідних термінів запусків колонізаторів на Марс, то вони обмежені сприятливим взаємним розташуванням планет і здійсняться по орбіті Гомана-Ветчінкина. А політ космічного корабля до місця призначення займе до семи місяців, інформує news.eizvestia.com.

Вчені з Каліфорнійського університету, відкрили у Всесвіті ще одну планету з романтичною назвою Глізе 581 g (Зарміна), - на якій нібито могли б жити люди. Знаходиться вона на відстані 20 світлових років від Землі і, подейкують, на ній є кисень і вода і вона в три - чотири рази більше нашої планети,

це означає, що тяжіння на ній набагато більше. Залишається лише побудувати зореліт, який зможе здолати відстань у 20 світлових років. При цьому гарантій життєдіяльності планети, звичайно ж, просто не існує.

Назва ще однієї планети, що зацікавила учених, звучить ще романтичніше, ніж назва попередньої, Corot - Exo - 7b. І там неначе теж є все, що необхідно для життєдіяльності людини. Так припускають учені. Проте вони не упевнені: планета ця знаходиться на відстані 400 світлових років від Землі, тобто занадто далеко, щоб розглянути її детальніше.

Одній із самих "життєво придатних" для планет з усіх, що нам відомі, учені вважають Кеплер 62e. При цьому астрономів, мабуть, зовсім не хвилює, що із-за великого розміру і близькості до зірки під назвою Ліра, Кеплер 62e може бути цілком покрита океаном з кам'янистим дном: від полюса до полюса, в обох півкулях. Причому велетенські розміри цього безбережного водного простору вчені не здатні навіть представити. Крім того, весь цей водний світ навіть вдень занурений в напівтемряву: Ліра світить в п'ять разів слабкіше за Сонце, а рік тут складає 122 земні дні. Крім того, Кеплер 62e в півтора рази старше за Землю, і з нами її розділяє 1200 світлових років.

На відстані 620 світлових років від Землі, якраз між сузір'ями Лебедя і Ліри, розташувався тезко "водного" Кеплера - Кеплер 22b. Середня температура досягає 22 °С. Рік тут також найбільше нагадує Земний - він триває 290 діб. Правда, є деякі проблеми з гравітацією - судячи з усього вона в 2,4 рази більше, ніж на Землі. Ученим Кеплер 22b бачиться як велетенський безбережний водний простір під товстим шаром атмосферних газів. Тобто ще один "водний світ".

На думку учених NASA, в сузір'ї Кита може знаходиться одна з самих "життєво придатних" планет у Всесвіті - Тау Кита. По-перше, вона одна з найближчих до Землі зірок - нас розділяють всього 12 світлових років. По-друге, саме її систему фантасти часто описують як найбільш придатну для життя, а індекс її подібності Землі досягає 0,77 одиниць. Температура тут може досягати 70 °С. Рік на Тау Китові дорівнює 168 дням, а гравітація повинна помітно перевищувати Земну, адже маса планети складає 4,3 мас Землі.

"Помаранчевий карлик" - так ласкаво учені називають з трьох сторін оточену "сонцями" планету Глісе 667Cc, рік на якій

триває всього 28 днів. Учені припускають, що тут можуть існувати примітивні форми життя. Заселити планету, що знаходиться на відстані всього 22,8 світлових років, заважає одна незначна деталь - вона отримує від Сонць усього 90 % енергії, необхідної для життєдіяльності.

Відкриття, яке подарував науці супутник-телескоп "Кеплер"

Це відкриття, яке у кінці січня 2015 р. подарував науці супутник-телескоп "Кеплер", на думку астрофізиків з університету Бірмінгема (Великобританія), опосередковано може бути свідоцтвом того, що у Всесвіті є дуже древні і розвиненіші цивілізації.

Досі вчені тільки припускали, що можуть бути такі давні зоряні системи. Тепер уже знають ім'я однієї з них. Це Кеплер-444, їй більше 11,2 мільярдів років, вона більш ніж удвічі старше за Сонячну систему. Навколо сонцеподібної зірки Кеплер-444 обертаються п'ять землеподібних планет.

Але як вдалося ученим вичислити вік зірки на відстані 117 світлових років від Землі? У чому унікальність зоряної системи Кеплер-444? І якщо там є життя, то яке воно може бути?

Для визначення віку зірки і планет, - пояснив Михайло Рябов, фахівець з астробіології, кандидат фізико-математичних наук, співголова Міжнародного астрономічного товариства, - учені застосували сучасний метод астросейсмології, завдяки якому вимірюють природні коливання зірки (осциляції), - наслідок звукових хвиль усередині неї. Зниження інтенсивності її світла при проходженні планети перед зіркою дозволяє ученим вичислити параметри планети.

Що стосується зоряної системи Кеплер-444, то вона унікальна передусім тому, що це найближча (центральну зірку можна побачити навіть в любительський телескоп) до Землі "сім'я" з п'яти планет. Особливість Кеплер-444 - це її вік. Центральне світило цієї системи за своїми характеристиками на зразок зменшеної копії Сонця, є однією з прадавніх зірок

Галактики.

Це так звані скелясті планети, на яких життя потенційно можливе. Проте в системі Кеплер-444, судячи з близькості планет до зірки, занадто високий рівень радіації і занадто висока температура для того, щоб там могла існувати людина. Можуть бути хіба що примітивні форми життя.

Але найважливіше інше: існування Кеплер-444 довело можливість формування планет земного типу вже в перші епохи існування Всесвіту, про що раніше вчені не знали. Відповідно, за сприятливих умов еволюція на цих планетах могла статися набагато раніше, ніж на Землі, відповідно, і перші цивілізації могли сформуватися в космосі ще 11,2 млрд років назад. Тоді як вік нашої Сонячної системи - лише 4,5 млрд. Представте, наскільки розвиненішими могли б бути цивілізації з сузір'я Ліри.

Наприклад, про бактерії. Разом ще з першими місячними зондами на Землю, як відомо, поверталися і земні мікроорганізми. Деякі з них не лише не гинули у відкритому космосі, а навіть розмножувалися. Наприклад, ціанобактерії (піонери заселення Землі), як було доведено в ході експериментів на МКС, можуть виживати навіть в умовах, близьких до марсіанських. А якщо спиратися на теорію панспермії (згідно з нею, поява життя на Землі - результат перенесення з інших планет складної органіки завдяки метеоритам або кометам), то напрошується висновок: подібні земні форми мікроорганізмів були і є не лише в Сонячній системі, але і поза нею.

Якщо виходити з теорії про те, що брати за розумом можуть жити саме на планеті, максимально схожій на Землю (з водою, атмосферою, наявністю супутника і так далі), то зараз наука не має таких доказів. Але, в деякому розумінні, це добре. Тому що якщо інопланетна цивілізація, що виникла більше 11 млрд років тому дійсно існує, то ми для неї як комахи.

Зірка UY Scuti класифікується як гіпергігант

Всесвіт такий незбагненний для сучасної науки, а розміри настільки грандіозні, що людям залишається лише дивуватись, дізнаючись про деякі незвичайні космічні об'єкти і явища. Один із таких унікальних об'єктів - чи не найбільша виявлена науковцями зірка UY Scuti.

Зірка UY Scuti класифікується як гіпергігант, тобто більша за зірки-супергіганти та зорі-гіганти. За діаметром вона є однією з найбільших, але аж ніяк не наймасивнішою - масу Сонця вона перевищує лише в 30 разів, а от об'єм - у 1700 разів.

Радіус унікальної UY Scuti не є постійним, а змінюється в межах величини, рівної 192 радіусам сонця. У її "стисненому" вигляді за об'ємом вона все ж поступається кільком аналогічним гігантам.

Загалом же розмір зірки - 750 мільйонів миль, або близько 8 астрономічних одиниць (8 відстаней від Сонця до Землі). Складно сказати напевне про її величину через те, що більшість зірок мають розмиті краї.

Якби вона розміщувалась у Сонячній системі замість Сонця, то простягалась би далі за орбіту Юпітера. Туманність зірки же простягається ще на 400 астрономічних одиниць, або в 10 разів далі, ніж Плутон.

Гіпотеза про те, як виникла видима матерія у Всесвіті

З посиланням на публікацію в журналі "Physical Review Letters" говориться, що можливою причиною практично повної відсутності антиматерії у Всесвіті і переважання звичайної видимої матерії могли послужити рухи поля Гіггса - особливої структури, де "живе" бозон Гіггса.

Фізики Олександр Кусенко, Лоран Пріс і Луїс Янг з Університету Каліфорнії в Лос-Анджелесі (США) вважають, що їм, згідно даних, зібраних Великим адронним колайдером під час першого етапу його роботи, коли був виявлений бозон Гіггса, вдалося знайти відповідь на одну з головних загадок всесвіту: куди після Великого вибуху зникла антиматерія і чому існує Всесвіт.

У своєму блозі в "Живому журналі" Олександр Кусенко опублікував посилання на іншу статтю з цього приводу, опубліковану 20 лютого 2015 р. в журналі "Scientific American".

По теорії Гіггса, Всесвіт пронизує особливе поле, з яким взаємодіють усі існуючі елементарні частки: чим сильніше вони зчіплюються з полем, тим вище буде їх маса. Якщо це поле

існує, то повинні існувати і бозони Гіггса - особливі частки, що відповідають за його взаємодію з протонами, електронами і іншими проявами видимої і темної матерії. Як і інші бозони, окрім фотона, "частка бога" розпадається дуже швидко - вона живе в середньому 0,1 зептосекунди.

Вивчаючи сліди цих розпадів, група Кусенка помітила, що поле Гіггса, завдяки особливим властивостям "частки бога", могло тимчасово перейти у відносно нестабільний енергетичний стан під час першого розширення Всесвіту безпосередньо після Великого Вибуху. Фізики з Каліфорнійського університету припустили, що "зрушення" поля під час цього періоду життя Всесвіту могли послужити причиною появи неоднорідності в долях матерії і антиматерії.

Керуючись цією ідеєю, автори статті побудували комп'ютерну модель майбутнього Всесвіту, який враховував нестабільність поля Гіггса. За їх розрахунками, немає ніяких фізичних перешкод для того, щоб такий сценарій міг бути здійснений під час народження Всесвіту. При досить повільному зниженні енергії поля Гіггса, воно почне своєрідним чином "вібрувати", і напрям першої, найсильнішої такої вібрації визна-чить те, який тип матерії населятиме Всесвіт. Це станеться тому, що в такий момент маси часток і античастинок будуть тимчасово різними, через що формування одного типу з них буде різко уповільнено. Згодом, поле Гіггса повернеться на енергетичне "дно" і маси часток вирівняються, проте породжена його коливаннями асиметрія в числі часток матерії і антиматерії залишиться назавжди, що ми власне і спостерігаємо сьогодні, роблять висновок фізики.

Відмітимо і те, що уродженець Сімферополя, фізик Олександр Кусенко, якого називають "українсько-американ-ським фізиком", вчився у Московському державному університеті, а тепер працює в Університеті Каліфорнії у Лос-Анджелесі (UCLA).

NASA показало відео заходу Сонця на Марсі

Фахівці з Національного космічного агентства США NASA виклали в Глобальну мережу короткий відеоролик, на якому показали захід сонця на Марсі.

Захоплюючий ролик складений з фотознімків, зроблених

марсоходом "Opportunity" і переданих на Землю. "Opportunity" - другий з двох марсоходів NASA, які перебувають на Червоній планеті і працюють у рамках проекту "Mars Exploration Rover".

Марсохід більш ніж в сорок разів перевищив запланований термін експлуатації і продовжує ефективно функціонувати, - весь цей час від сонячних батарей.

Марсіанський "Opportunity" був запущений ще 7 липня 2003 року. Основним успіхом цієї місії вважається виявлення прісної води на Марсі.

Перші організми зародилися глибоко під землею

Порівняно недавнє (кінець 90-х) відкриття американського ученого Джеда Клампета і професора астрономії Томаса Голда глибоко шокувало багато західних учених: вони вважають, що усе живе на Землі сталося з нафти, походження якої раніше зв'язувалося з фітопланктоном - простими організмами, що жили в океані 300 млн років назад.

Геологи і біологи завжди вважали, що глибоко під землею не може бути життя через нестачу сонячного світла і повітря, а також надзвичайно високої температури і тиску. Але не так давно, учені виявили підземні бактерії, які не потребують світла

і можуть виробляти енергію хімічним шляхом.

Томас Голд вважає, що "наука стала жертвою теорії, що припускає, що раз ми живемо на поверхні Землі, то на поверхні все і почалося".

Професор астрономії Томас Голд (1920-2004) вважав, що перші організми зародилися глибоко під землею і тільки по волі випадку виявилися зовні, що у результаті привело до виникнення людини. Серцевина Землі, на його думку, з дня народження планети містить майже необмежену кількість "викопного палива".

На доказ Голд пробурив свердловину у Швеції - країні, де нафти ніколи не було і бути не могло, і на глибині 4 миль виявив вуглеводневу сировину.

Нафта - чудове джерело для таких мікробів, які, як думають тепер учені, мешкають на величезних глибинах впродовж мільярдів років.

"Поки ми думаємо, що життя можливе тільки на планетарних поверхнях, земні умови цілком можна назвати унікальними. Але якщо говорити про життя, яке існує глибоко під землею, то наша планета досить стандартна в цьому відношенні, і саме така форма життя може бути властива усім планетам Всесвіту", - переконаний працівник Астробіологічного інституту НАСА Девід Ноевер.

Цю ідею підтримує і професор генетики з Лондона Стів Джонес: "Там, внизу, є невідомий Всесвіт, який вже зробив організми з настільки дивним метаболізмом (обміном речовин), що в порівнянні з ними людина і гриб практично не відрізняються один від одного".

Згідно з останніми повідомленнями, на Землі існують мікроорганізми під назвою Methanococcus Jannaschii, які живуть в океані при температурі мінус 185 градусів за Фаренгейтом і під тиском 3700 фунтів на квадратний дюйм, не потребуючи сонячного світла. Поки що знайдені більше 500 різновидів таких мікроорганізмів, не виключено, що їх значно більше.

Пошук джерел енергії

Учені з американського Інституту генома людини виявили, що дві третини генів цих організмів не знайомі біологічній науці. Це означає, що вони складають "окрему магістраль гілки життя". І ця невідома форма життя на нашій планеті складає до 50 % всієї біомаси Землі.

"Іхтіандри" можуть використовуватися для створення нових чистих джерел енергії і навіть очищати заражені території: деякі з них витримують неймовірно високий рівень радіації. Якщо враховувати, що вони живуть на Землі більше 3 млрд років і прекрасно себе почувають навіть в розчині надконцентрованої сірчаної кислоти, то така стійка форма життя може існувати і на інших планетах.

"Це відкриття еквівалентно виявленню нового Всесвіту прямо у нас під носом, - вважає учений університету Іллінойса Карл Воес. - Якщо людство зникне з лиця землі внаслідок якої-небудь катастрофи, то ці мікроорганізми вийдуть на сушу, щоб підкорити планету". Сліди життя були виявлені і під товщею льоду в Антарктиді. Учених ця знахідка наштовхує на думку, що подібне життя під льодом може існувати і на інших заморожених планетах.

Впродовж 150 днів учені гріли і освітлювали мікроскопічні порошинки, що проіснували під крижаною двометровою шапкою впродовж мільйона років, після чого вони перетворилися на морські водорості, які навіть зберегли здатність до фотосинтезу.

Наявність живих бактерій в метеориті, знайденому у 1996 р. в Антарктиді, також наштовхує на висновок, що ці мікроорганізми сьогодні можуть мешкати на усіх планетах Сонячної системи, тобто і життя на Землю могло бути занесене ззовні.

Точку над "і" поставив Роберт Поред, один з авторів сенсаційного наукового повідомлення: "Якщо метеорит або комета здатні принести неушкоджені атоми вуглецю на поверхню Землі, то, ймовірно, і інші органічні сполуки можуть пережити подібну дію. А це означає, що саме космос забезпечив нашу планету тими матеріалами, з яких потім

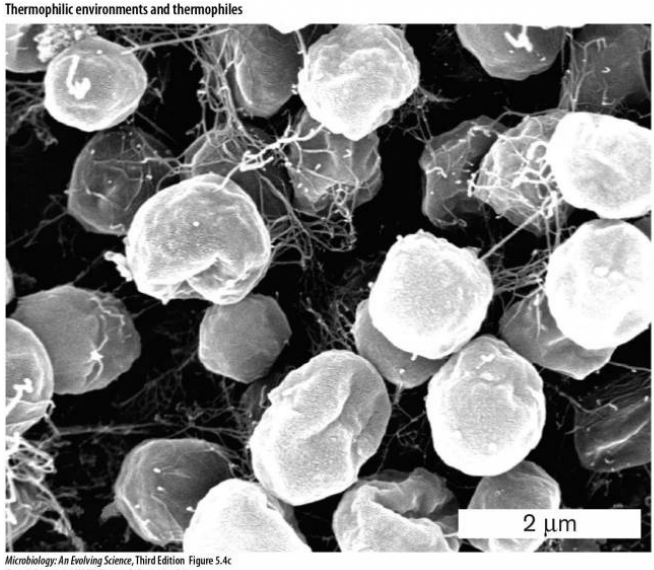
з'явилося життя".

Ці відкриття зарубіжних учених коментує директор Палеонтологічного інституту, один з родоначальників нового напряму у бактерійній палеонтології Олексій Розанов:

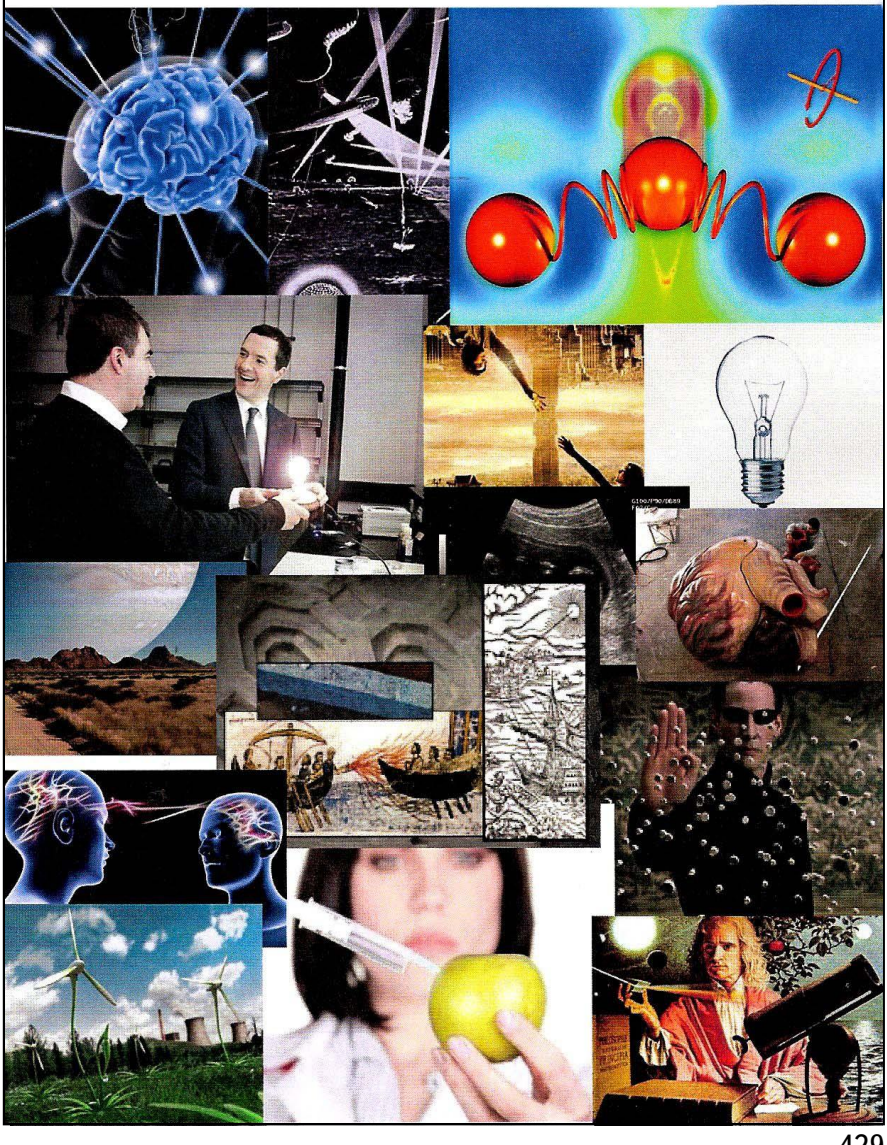
- Залишки життя, знайдені американським ученим МакКеєм у 1996 р. в осколку метеорита, виявилися ціанобактеріями, відомими як синьо-зелені водорості, яких повно і у земних водоймах. Після цього відкриття президент Клінтон особисто віддав розпорядження переорієнтовувати роботу НАСА на біологічний аспект освоєння космосу.

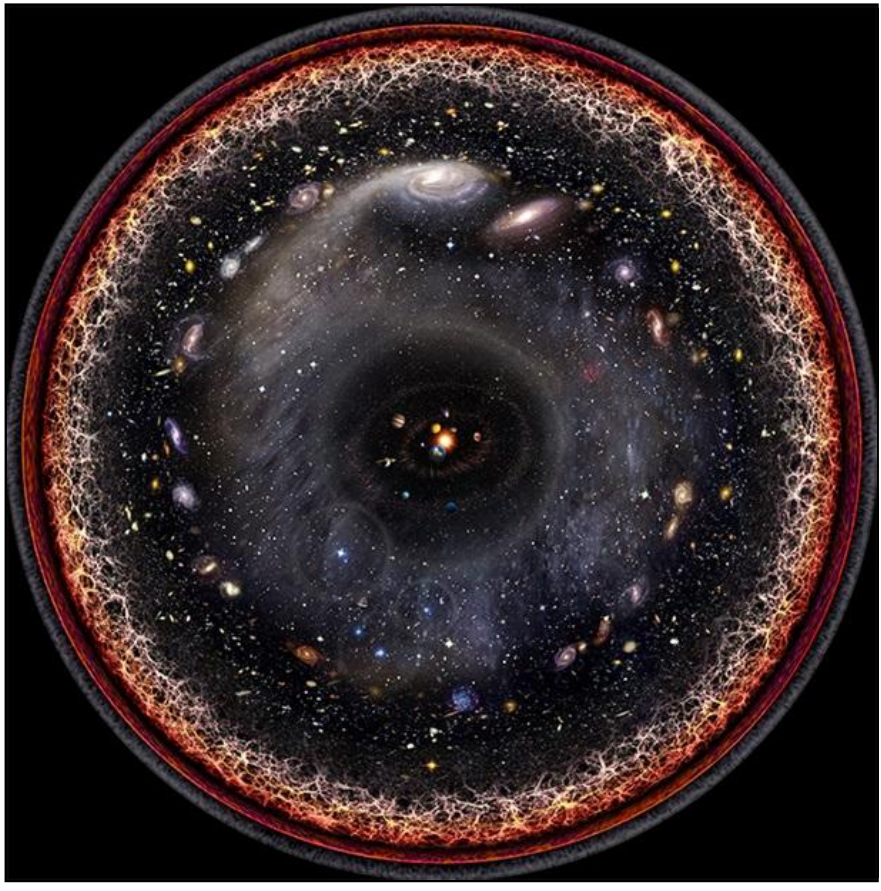
Дійсно, виявилось, що навіть нафта утворена ціанобактеріями, продуктивність яких настільки величезна, що її вистачить, щоб створити усі родовища світу. Багато руд теж утворюються бактерійним шляхом!

Але ціанобактерії живуть там, де є сонячне світло, вони дихають. А це означає, що на їх планетах має бути атмосфера. Академік Іванов з Інституту мікробіології припускає, що життя на Марсі теж є: бактерії там живуть під породою.



V. НЕЙМОВІРН ФАКТИ





Порівняння двох великих аварій на АЕС

Викиди радіації після аварії на АЕС "Фукусіма-1" після катастрофічного цунамі 11 березня 2011 року за підрахунками оператора станції, компанії TEPCO, склали 900 тис. терабеккерелей (ТБк), що в 1,5-1,8 рази більше ранніх оцінок, повідомляє японська телекомпанія NHK.

Сумарний викид радіації після аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 році, яку єдину можна порівняти за масштабом, оцінюється в 5,2 млн ТБк. Таким чином, викид "Фукусіми" склав меньше 20 % чорнобильського. У той же час, оцінка не враховує ізотопний склад радіоактивних матеріалів, який в Чорнобилі був набагато гірший. За даними TEPCO, цифра в 900 тис. ТБк відноситься до викидів йоду-131 і цезію-137.

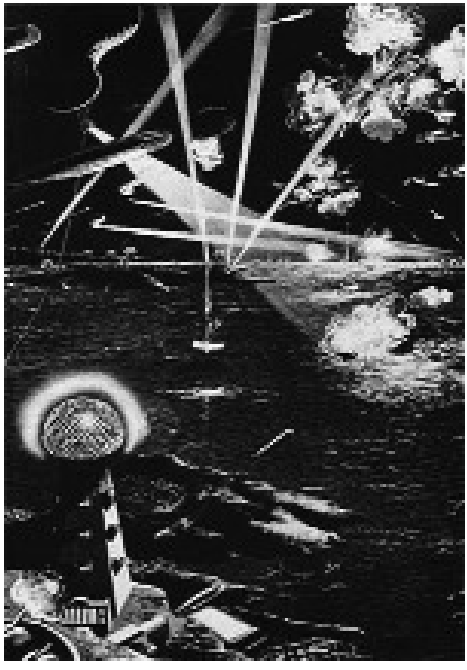
Нагадаємо, 11 березня 2011 року у східного узбережжя Японії стався потужний землетрус і слідом за ним цунамі, висота хвиль якого в деяких місцях сягала 40 м. Стихійне лихо призвело до великої аварії на АЕС "Фукусіма-1" (Fukushima Daiichi). З 20-30-кілометрової зони від станції були евакуйовані 140 тис. осіб.

Зброя Миколи Тесли

Наприкінці свого життя Тесла оголосив, про те що винайшов щось подібне "Променю смерті", що широко обговорювались тоді.

Наводимо цитати: "Стає легко можливим підірвати порох і склади з озброєнням за допомогою високочастотних струмів, наведених в кожній частці металу, розташованих на відстані п'яти-шісти або більше миль"; "Для мого винаходу потрібно великі території, але будучи використаним, воно дає можливість зруйнувати все, людей або техніку, що знаходяться в межах радіусу 200 миль. Ця зброя, якщо можна так виразитися, забезпечує стіну енергії, що представляє непереборну перешкоду проти будь-якої агресії", що наноситься;"Моя апаратура може спроектувати частки, відповідно, до великих або мікроскопічних

розмірів, даючи можливість переміщати на малу площу на великій відстані в мільйони енергію разів більше тої, яку дозволяє промінь будь-якого виду. Енергія у безліч тисяч кінських сил може бути, таким чином, передана потоком тоншим за волос, якому ніщо не може чинити опір". "Відносно проектування хвилевої енергії на будь-яку окрему область земної кулі, то це може бути виконано моїми пристроями", "місце, на яке вимагається провести дію, може бути вичислене дуже близько, якщо приймати правильні земні розміри", "коли я говорив відносно військових дій в майбутньому, я мав на увазі, що вони мають бути безпосередньо пов'язані із застосуванням електричних хвиль без використання повітряних двигунів або інших знарядь руйнування", "це - не мрія. Навіть тепер бездротові енергетичні установки могли б бути побудовані, під дією яких будь-яка область земної кулі могла б бути перетворена на непридатну для проживання, не піддаючи населення інших частин серйозної небезпеки або незручності".



Газета "Нью-Йорк таймс" писала про цей винахід Тесли у 1915 році. У статті говориться: Микола Тесла, винахідник, звернувся за отриманням патенту на основні вузли машини можливості якої вражають уяву обивателя і викликають асоціації з разючими блискавками Тора, які карали тих, хто викликав гнів богів... Досить сказати, що винахід зможе рухатися в просторі із швидкістю 300 миль в секунду, будучи безпілотним кораблем без гвинта або крил, переміщуваний за допомогою електрики у будь-яку точку земної кулі зі своєю руйнівною місією, яка буде йому задана. "Ще не час, - сказав учора доктор Тесла, - обговорювати подробиці цього винаходу. Він працює на принципах, які обіцяють

світу багато що, проте можуть бути використані і для ведення військових дій. Але я повторюю: зараз не час говорити про подібні речі. Практично це повністю здійснено. Я говорю про переміщення енергії без дротів і викликання руйнувань на відстані. Я вже побудував бездротовий передавач, який робить це можливим, і описав це в моїх технічних статтях. До цього відноситься і нещодавно отриманий мною патент номер 1119732. За допомогою такого передавача ми можемо відправляти електричну енергію у будь-яких кількостях на будь-які відстані і застосовувати її у величезній безлічі областей - як в цілях війни, так і в інтересах світу. Шляхом загального прийняття такої системи будуть досягнуті ідеальні умови для підтримки порядку і законності, оскільки тоді енергія, необхідна для захисту правосуддя і свобод, служитиме суспільству, але у будь-який час може бути використана для нападу або захисту. Енергія може передаватися не лише з метою руйнування, але і для захисту меж, шляхом подання або відключення цієї енергії, заміщаючи функції, які виконують сьогодні війська".

У 1940 році "Нью-Йорк таймс" знову пише: Микола Тесла, один з найбільших винахідників, який відсвяткував своє 84-річчя 10 липня, заявив журналістові про свою готовність розкрити перед американським урядом секрет "телесили", яка може, за його словами, плавити мотори літаків в радіусі 250 миль, так що невидима Китайська Стіна захисту оточить країну з усіх боків. Ця "телесила", сказав він, побудована на абсолютно новому фізичному принципі, "про який ніхто і не мріяв", відмінному від принципів, втілених в його винаходах в області передачі електроенергії на великі відстані. Цей новий тип енергії, за словами містера Тесли, діятиме за допомогою променя діаметром в одну стомільйонну частку квадратного сантиметра і може генеруватися особливими станціями, вартість спорудження яких не перевищуватиме 2 млн доларів, а час будови - до трьох місяців. Промінь, стверджує він, використовує чотири нові винаходи, два з яких він вже випробував. Одно з них - це метод і апарат, використовувані для виробництва променів і "інших проявів енергії" у відкритому просторі без необхідності в створенні високого вакууму; друге - метод і процес отримання "величезної електричної сили", третє - метод збільшення цієї сили, а четверте - новий метод виробництва "велетенської електричної сили відштовхування". Це буде свого роду гармата. Напруга, що забезпечує просування променя до його мети, за словами

винахідника, буде доведено до 50 млн вольт.

При такій величезній напрузі, сказав він, мікроскопічні електричні частки матерії будуть викинуті, як з катапульти, для виконання своєї місії захисного руйнування. Він додав, що працював над цим винаходом багато років і нещодавно вніс в нього ряд вдосконалень. Але і цю таємницю він забрав з собою у могилу.

Лампи з графену для масового продажу

У Великій Британії представили електричну лампу з ниткою розжарювання, вкритою графеном. Це перший продукт з графена, який надійде у масовий продаж в 2015 році.

Презентація лампи пройшла в новому Інституті графена в Манчестері, повідомляє "BBC News".

Нова лампа дає неяскраве світло, споживає на 10 % менше електрики (у порівнянні зі звичайними) і не перегорить протягом багатьох років завдяки підвищеній провідності графена.

Коштуватиме лампа з графена приблизно як і стандартна світлодіодна лампа.

Розробили графенову лампу в компанії "Graphene Lighting", пов'язану з Манчестерським університетом, де в 2004 р. і створили графен - двовимірну модифікацію вуглецю товщиною в один атом.

Графен міцніший за сталь, і його вже охрестили "диво-матеріалам" через потенціал використання у різних сферах. За відкриття графену двоє вчених отримали Нобелівську премію з фізики у 2010 році.

Британський уряд вже вклав у розвиток Інституту графена 38 млн фунтів, ще 23 млн фунтів вніс Європейський фонд регіонального розвитку.

У роботі над проектами щодо графена висловили зацікавленість 35 компаній зі всього світу. Зокрема, новий матеріал вже використовується в тенісних ракетках і зубних протезах.

Крім того, його планують застосовувати в автомобільній індустрії й авіабудуванні.

Передача зображення на кору головного мозку

Нещодавно, вчені з США представили пристрій, який може дати зір абсолютно сліпим людям. Він передає зображення з відеокамери безпосередньо на кору головного мозку, минаючи інші елементи зорової системи - очі, нерви і т. д. Більше того, прилад створює так звану доповнену реальність, видаючи на "віртуальний дисплей" прямо в мозок людини відомості про довкілля - його місце розташування, параметри погоди, відстань до об'єктів та ін.

Наука вже навчилася замінювати відсутні частини тіла, переважаючими їх за силою протезами, і з'єднувати мозок з комп'ютером. У Німеччині створили першу в світі мікросхему, де живі нервові клітини з'єднані з кремнієвим компонентом, - в майбутньому це дозволить замінювати пошкоджені органи і тканини, відновлюючи втрачені слух, зір і навіть розумові здібності. У США розробляють імплант для мозку, який буде повертати втрачені в результаті черепно-мозкових травм спогади.

У декількох інститутах різних країн ведуться дослідження з управління комп'ютером силою думки. Медики навчилися вирощувати штучні: сечовий міхур; трахею; молочні залози; кровоносні судини. А в Інституті синтетичних полімерних матеріалів РАН створили "електронний ніс" - нейрон-подібна система, яка сама навчається розпізнавати запахи.

Такі вдосконалення людини незмінно супроводжується впровадженням в організм всіляких чипів. У Швеції співробітникам однієї компанії імплантують під шкіру руки (між великим і вказівним пальцями) мініатюрні пристрої розміром з рисове зернятко. Якщо прикласти руку до сенсора, можна відкрити двері в офіс, розплатитися за обід в корпоративній їдальні і

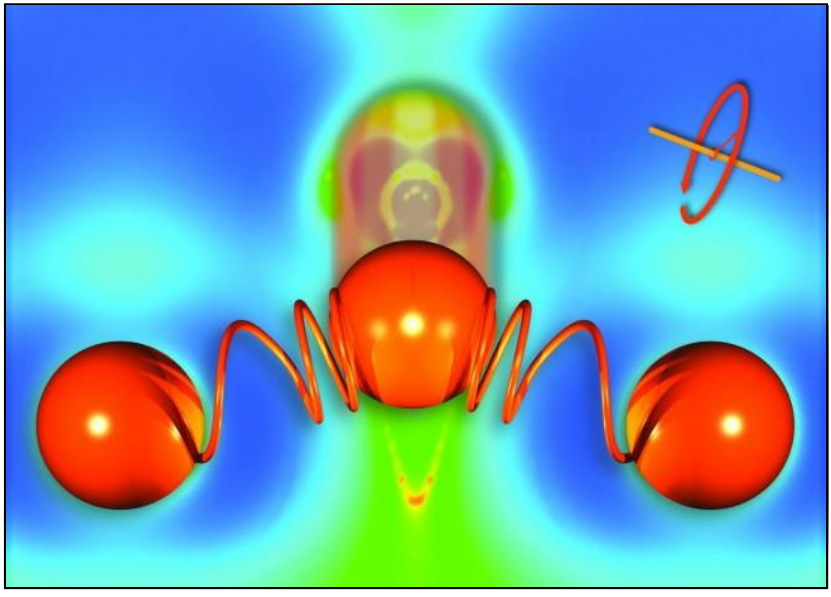
здійснити різні дії, доступ до яких обмежений. А начальство може легко контролювати наявність співробітників на робочих місцях і взагалі знати, хто де знаходиться в даний момент.

У різних країнах апробовані і вже готові до використання "бездротові прилади для поставки ліків". Заправлений потрібним медикаментом чіп імплантують під шкіру пацієнта (наприклад, в районі талії), і він порціями вводить препарат в організм за заздалегідь складеною програмою або з радіосигналу ззовні. Цей же прилад контролює стан людини і в разі його погіршення посилає сигнал лікарю.

Тепло і звук - по суті одна форма енергії

Учені з Університету штату Огайо (США) виявили, як управляти теплом за допомогою магнітних полів, доводячи тим, що у тепла і звуку є магнітні властивості. В ході дослідження було показано, що фонони, елементарні частки, які передають і тепло, і звук, мають магнітні властивості. Можливо, в майбутньому можна буде використати сильне магнітне поле, щоб регулювати і контролювати звукові хвилі.

Тепло і звук - це по суті одна форма енергії, пов'язана з



вібраціями атомів, тому регулюючи одне, ви можете отримати контроль над іншим. Робота учених була опублікована в "Nature Materials". У ній вчені описали, як за допомогою магнітного поля, по розмірах порівнянного із сканером МРТ, можна зменшити кількість тепла, що проходить по напівпровіднику, на 12 %. Цей напівпровідник має бути охолодженим до мінус 268 градусів за Цельсієм, щоб рух атомів в матеріалі, що проводить, сповільнився. При температурі, близькій до абсолютного нуля, рух фононів стає виявленим.

Під керівництвом ученого Хвангчу Чина, шматочок напівпровідника з антимоніду індію був виготовлений у формі камертона. Один зубець був 4 мм шириною, а інший - 1 мм. Нагрівачі кріпилися до кінців обох зубців.

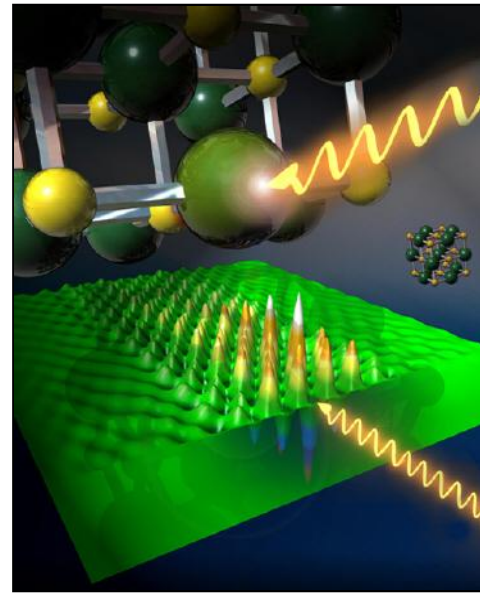
Низькі температури експерименту мали на увазі важливість розміру напівпровідникового зразка, так само як і атомів, з яких він складався. Більший зразок міг передавати тепло швидше, ніж малий зразок, тому більший зубець камертона міг передавати більше тепла, чим менший. Чин виміряв зміну температури на обох зубцях камертона і відокремив один від одного по черзі, включаючи і відключаючи магнітне поле у 7 Тесла, схожий на такий, що використовується в лікарнях. Коли магнітне поле відключалося, великий зубець камертона передавав більше тепла, як і очікувалося. З магнітним полем потік тепла сповільнювався на 12 %. Учені виявили, що магнітне поле призводило до того, що деякі фонони, що проходять через матеріал, починали вібрувати і стикатися один з одним. У більшому зубці відбувалося більше зіткнень, завдяки збільшеній площі, тому втрачалося більше фононів і передавалося менше тепла.

Було виявлено, що фонони повинні мати магнітні властивості, а тепло і звук можна контролювати магнітом в субстанціях на зразок скла і пластика, якщо знайти досить сильний магніт. У металах цей ефект неможливий: електрони передають стільки тепла, що вклад фононів буде практично неможливо виявити.

Перенесення заряду за допомогою тунелювання

Учені з університету Аальто (Aalto University), Фінляндія, і університету Марбурга (University of Marburg), Германія, деякий час спільно вивчали процеси перенесення електричних зарядів

на межах напівпровідникових матеріалів різних типів. Під час цих експериментів учені помітили новий вид перенесення електричного заряду, в якому носієм є пара, сформована негативно зарядженим електроном і носієм позитивного заряду, електронною діркою. Коли така пара підходить до межі між матеріалами, її заряд переноситься через кордон і продовжує рухатися за допомогою такої самої пари носіїв. Якщо процеси такого незвичайного перенесення зарядів вдасться використати у прикладних цілях, то це відкриває цікаві перспективи для швидшого і ефективнішого виконання складних логічних операцій в електронних пристроях.



"Окрім мікроелектроніки, процеси перенесення електричних зарядів грають ключові ролі у багатьох видах хімічних, фізичних і біологічних процесів, таких як фотосинтез" - розповідає професор Ілкка Тіттонен (Ilkka Tittonen) з університету Аальто.

Згідно з класичною фізикою, заряджена частка не може здолати бар'єр між двома напівпровідниковими матеріалами різних типів, проте, завдяки явищу квантового тунелювання такі частки проходять через бар'єри, якщо їх товщина дозволяє це зробити. У нещодавно виявленому виді процесу перенесення за допомогою тунелювання переносяться не окремі заряди, точніше, не окремі частки, а переноситься інформація, поміщена в пару з електрона і електрично-пов'язаного з ним носія позитивного заряду. Ця пов'язана пара, що складається з електрона і позитивно зарядженої електронної дірки, є квазічастинкою, що має назву екситон.

"Спостережуваний нами процес досить унікальний. Інформація за допомогою оптичного імпульсу терагерцової частоти, яка представлена у вигляді так званої кореляції пари

електрон-дірка, переноситься через бар'єр, без процесу тунелювання екситона безпосередньо, який розпадається на одній стороні і виникає на іншій стороні бар'єру" - розповідає професор Тіттонен. - "До останнього часу у будь-якій з галузей сучасної фізики нам не вдавалося спостерігати явище, повністю еквівалентне цьому".

У новому явищі комбінуються напівпровідникові і терагерцові технології, що дозволить реалізувати в мікроелектроніці виконання абсолютно нових типів логічних операцій. Можливо, на основі цього явища будуть спроектовані нові типи мікропроцесорів, які функціонують частково на принципах оптики, а частково - на принципах традиційної електроніки.

Читання книг робить нас кращими людьми

Психологи мають докази того, що читання справді робить нас кращими людьми. Проте в добу Інтернету книжка стає "видом, що зникає", попереджають експерти.

Читаючи книжки, ми стаємо добріші та співчутливіші - це підтвердила серія досліджень, проведених канадськими вченими кілька років тому. Британські дослідники з'ясували: онлайн-читання не здатне приносити такого ж захоплення та втіхи.

Психолог Йоркського університету (Канада) Реймонд Мер та почесний професор когнітивної психології Торонтського університету (Канада) Кіт Оутлі, виявили, що люди, які читають багато художньої літератури, ліпше розуміють інших, проявляють симпатію та мають здатність дивитися на речі з іншої точки зору. Проведене у 2010-му році дослідження показало такий самий результат серед дітей: чим більше їм читали казок, тим простіше було їм розуміти наміри та почуття інших.

Одначе "глибоке читання", а не те, що ми робимо, блукаючи Інтернетом, це практика, яка нині перебуває під загрозою зникнення. Підростають онлайн-покоління, чий мозок може виявитися "ненавченим" цінувати романи та вірші.

На думку дослідників, глибоке, уважне читання - це досвід, відмінний від простого розкодування слів. Відсутність гіперпосилань на паперовій сторінці позбавляє читача від вагань "клікнути або ні?", лишаючи його зануреним у оповідь.

Психолог Вінс Ніл порівнює глибоке читання з гіпнотичним

трансом. Коли книжка людині подобається, її темп читання вповільнюється. Поєднання швидкого розкодування слів із неквапним просуванням сторінкою дозволяє читачеві збагатити цей процес роздумами, аналізом, власними спогадами. Між автором та читачем утворюється зв'язок, ніби між закоханими.

Коли мозок сприймає текст, насичений деталями, ілюзіями та метафорами, задіяно ті самі ділянки, що активізувалися б, якби сцена відбувалася в реальному житті. Цього нема, коли людина сидить на сайті світської інформації хоча цей процес ми також назвемо читанням.

Нещодавно організація "Britain's National Literacy Trust" провела опитування серед майже 35 тисяч дітей та підлітків 8-16 років. 39 % учасників повідомили, що щодня використовують електронні аксесуари, тоді як друковані матеріали щодня читають лише 28 %.

Серед дітей та підлітків, які читають лише з екрану, виявилося втричі менше таких, котрим подобається читання, і на третину менше таких, хто зміг назвати свою улюблену книжку.

Американські вчені зробили висновок про те, що паралельні світи існують

Вчені із США і Австралії заявили про існування паралельних світів. Їх не може не бути і більше того між ними є взаємозв'язок. Таким чином вчені намагаються пояснити багато феноменів, які відбуваються нині і відбувалися протягом усього часу існування Землі.

Науковці стверджують, що паралельні світи абсолютно реальні, події в них можуть розвиватися за зовсім різними сценаріями. Ці світи існують паралельно, ніби відштовхуючись один від одного. А простір між ними і викликає квантові ефекти.

На думку вчених, якби існував тільки один світ, тоді в ньому все відбувалося б в точності з ньютонівською механікою, але це далеко не так, адже є величезна маса прикладів, коли проста механіка не працює.

Лампочка і режим сну

Нічний сон як тривав, так і триває в середньому 8 годин, але раніше він був розбитий на декілька частин. До тих пір, поки Едісон Томас Альва не запатентував свій винахід - лампу розжарювання із вугільною ниткою у 1879 р., вулиці освітлювалися дуже слабо, і не кожен міг дозволити собі ліхтар, щоб з його допомогою безпечно добиратися додому в темряві.

Цим користувалися бандити, тому більшість порядних громадян вважали за краще із заходом сонця виявитися удома і раніше лягти спати.

Проте безперервно до самого ранку спали рідко.

У історичних документах з Італії, Франції і Великобританії частіше зустрічаються поняття "Перший сон" і "другий сон", чим просто "сон". А ось пізніше, коли електрика і годинник з'явилися практично в кожному будинку, нічний сон з перервами став мало дозволеною розкішшю.

Люди придумали поняття режиму, нормованого робочого дня, і зародилася думка про те, що людина може (але не повин-на!) проводити час даремно.

Факт, що нічний сон можна розбити на частини, нерідко розуміють не зовсім правильно. Звідси виникають спроби придумати ідеальний режим, при якому людина спить тільки півгодинними уривками по 4-8 раз на день, а решта часу бадьорий і працездатний. Такого, на жаль, не може бути. Сон ділиться на декілька стадій, і, щоб виспатися, треба, щоб усі ці стадії пройшли одна за одною без перерви. На це вимагається близько півтори години.

Тому спати менше просто безглуздо. До того ж сонливість нікуди не зникне і накопичиться, якщо спати менше 7-8 годин в день. Виключення зустрічаються, але вони занадто рідкі.

Ультразвук і співвідношення хлопчиків та дівчаток

За статистикою, жінок, які на ранніх етапах вагітності

виношують дівчаток, трохи більше, чим тих, хто готується народити хлопчика. Але на пізніших етапах це співвідношення міняється. Причина тому - технології, а конкретне УЗІ.

З кінця Першої світової війни ультразвук застосовували для того, щоб підводні човни могли орієнтуватися в темній каламутній воді. Через 30 років виявили, що таким чином можна знаходити камені в жовчному міхурі у собак, а ще через 10 років виявилось, що людський плід теж можна досліджувати за допомогою ультразвуку. Таким чином, люди навчилися за зовнішнім виглядом плоду ще в утробі матері визначати його стать.

Мара Хвістендаль, автор книги "Неприродний відбір", стверджує, що світ за останні декілька десятиліть недолічився 160 мільйонів дівчаток. Їх потенційні матері, прийшовши на УЗІ і упізнавши стать дитини, вважали за краще зробити аборт.

Особливо сильно постраждала Азія, де чоловіки займають набагато більш високе становище у суспільстві, ніж жінки, а життя і благополуччя останніх не дуже-то цінуються. Наприклад, в Китаї у 2010 році хлопчиків було 54,14 %, а дівчаток - 45,86 % від загального числа дітей.

Індустріальна епоха і лівші

У середньому правшів у світі у 9 разів більше, ніж лівшів (або шульг). Проте у Великобританії в період правління королеви Вікторії доля правшів була ще переконливішою: не 90, а 97 %. Це вдалося з'ясувати Крісу МакМанусу, який разом із студентом Олексієм Хартиганом проглянув величезну кількість кінороликів початку XX ст.

Дослідників цікавило, якою рукою мотають люди кіноплівки. Лівші часто прикидаються правшами, щоб краще вписуватися в оточення, але спонтанні дії, такі як вітання рукою, не так просто контролювати. Тому цей спосіб з'ясувати, яка рука у людини ведуча, цілком надійний.

Порівнюючи старовинні фільми і сучасні фотографії людей, які вітали руками, МакМанус виявив, що серед англійців, 120 років тому, ліву руку, як основну, використали тільки 3 %

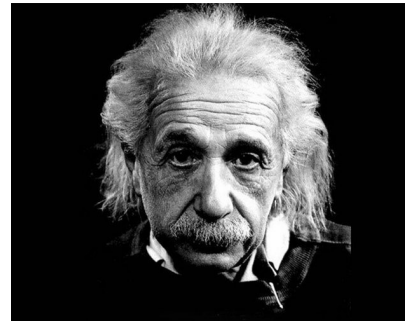
населення. Учений зв'язує це з тим, що лівші були дуже незручні для шкіл і власників фабрик. Верстати, а також система листа були пристосовані під використання праворукими людьми. Швидше за все, лівшів ще і висміювали, або навіть карали за їх особливості, тому нещасні гірше вписувалися у суспільство, рідше створювали сім'ю і заводили дітей.

Національне Бюро Економічних Досліджень (США) опубліковало цікаву доповідь про перевагу шульг над правшами.

Як виявилося, випускники вищих навчальних закладів, у яких більш розвинена ліва рука, заробляють на 13-21 % (залежно від тривалості навчання) більше, ніж їх однокашники - правші.

Однако, ця тенденція проявляється тільки відносно чоловіків, ліворукі і праворукі жінки тут демонструють однакові результати. Також з'ясувалося, що лівші частіше, ніж правші, стають висококласними фахівцями (53 % проти 38 %). Лівшів також непропорційно багато серед художників, музикантів і деяких категорій спортсменів (наприклад, бейсболістів, гольферів і боксерів). Дослідження провели фахівці з Коледжу Лафайета і Університету Джонса Гопкінса.

Раніше були опубліковані дослідження, автори яких приходили до схожих висновків. Приміром, в 2004 році році Університет Святого Лаврентія опублікував роботу, в якій доводилося, що коефіцієнт IQ у лівшів помітно вище, ніж у правшів. А британський вчений Кріс МакМанус, у книзі "Права Рука, Ліва Рука" доводить, що протягом всієї людської історії лівші домагалися більш високих досягнень, ніж правші.



До числа знаменитих лівшів зараховують Олександра Македонського, Мікеланджело, вченого, публіцистика і політика Бенджаміна Франкліна, президентів США Рональда Рейгана і Білла Клінтона, революціонера і державного діяча Фіделя Кастро, письменника Марка Твена, музикантів Джиммі Хендрікса, Пола Маккартні, Курта Кобейна, Коула Портера, акторів Чарлі Чапліна, Мерілін Монро, Кеану Рівза, учених Ісаака Ньютона та Альберта Ейнштейна, а також мультиплікаційного героя Барта Сімпсона.

Нині, за різними оцінками, лівші складають близько 8-15 %

населення світу. Лівшів більше серед чоловіків, ніж серед жінок. Крім цього, ліворукість широко поширена серед гомосексуалістів. Відомо також, що лівші частіше страждають певними захворюваннями, наприклад шизофренією і частіше, ніж правші, стають алкоголіками. Причини поділу людства на лівшів і правшів досконально невідомі.

Серце синього кита настільки величезне, що людина може запросто плавати по артеріях

Зате його глотка не більш блюдця.

Синій кит є можливо найбільшою за масою відомою твариною, яка коли-небудь жила на Землі, і найбільшою і за масою, і по довжині за останні 90 мільйонів років. Але він дивує не лише своїми розмірами, сама будова його тіла, його кістки і жир, знаменитий китовий вус і дихало - все є незвичайним і цікавим.

Хвостовий плавець. Коли кит пірнає, його здвоєний хвостовий плавець залишає "плавцевий слід" - гладеньку, припідняту, округлу пляму на поверхні води. Плавцеві сліди синіх китів великі і тривалі завдяки силі, яку вони прикладають при глибокому зануренні. Цей слід може триматись на поверхні океану ще довго після того, як сам кит пірне.

Цікавий факт: Хвостовий плавець синього кита може бути шириною з футбольні ворота.

Шкіра. Як відбитки пальців у людини, розміщення і форма плям на шкірі кожного синього кита унікальні, тому за ними можна відрізнити одного кита від іншого. Часто шкіра синіх китів блідого блакитно-сірого кольору, іноді вона сріблясто-сіра а інколи більш темна, залежно від освітлення. Нижня частина кита зазвичай світліша, сіра або біла.

Цікавий факт: Синього кита можна ідентифікувати за розміщенням і формою плям на шкірі.

Хребет. Хребет у синього кита дуже гнучкий у вертикальній площині, але практично не гнучкий в горизонтальній площині, тому, коли синій кит їсть, він часто кренiться на бік для того, щоб робити різкі повороти в зграях криля.

Цікавий факт: Дорослий кит може бути в два рази довшим за міський автобус.

Серце. Серце дорослого синього кита може важити близько 2000 фунтів (900 кг). Воно б'ється лише один раз на кожні десять секунд і це биття може бути зафіксоване на відстані двох миль (трьох кілометрів). Крім цього, сині кити мають таку велику аорту (основну кровоносну судину), що в неї може пролізти людина.

Цікавий факт: Серце синього кита розміром з автомобіль "Mini Cooper".

Легені. Сині кити проводять майже все своє життя під во-

дою, а на поверхню спливають досить рідко і всього на кілька секунд, щоб заповнити свої величезні легені повітрям. З кожним потужним подихом через дихало, кит обмінює від 80-90 % повітря в легенях, на відміну від людини, яка обмінює лише від 10-15 % повітря.

Цікавий факт: Легені синіх китів розміром з шафу.

Вуха. У синіх китів, як вважають, прекрасний слух, який допомагає їм орієнтуватися в темряві океану. Вік синього кита можна оцінити після його смерті шляхом вивчення воскоподібної пробки в його вусі. Певна кількість шарів додаються до цієї пробки кожного року. Вчені підрахували, що середня тривалість життя блакитних китів складає від 80 до 90 років.

Цікавий факт: Один синій кит, як вважають, дожив до 110 років.

Очі. Очі синього кита дуже малі по відношенню до його масивного тіла, кожне його око розміром з грейпфрут. Вважають що вони мають поганий зір, але насправді про це мало що відомо.

Цікавий факт: У синіх китів відсутні слізні залози та вії.

Язик. Харчуючись, синій кит робить величезний ковток води, в якій плаває криль. Потім кит фільтрує воду натискаючи величезним язиком вперед і стискаючи горло. Криль потрапляє в китовий вус, який прикріплений до верхньої щелепи кита. Язик синього кита важить як слон.

Цікавий факт: В горлі синього кита може вміститись 100 людей.

Дихало. Дихало синього кита схоже на величезну пару ніздрів, яка достатньо велика для того, щоб в неї проліз малюк. Коли кит на поверхні води, він видихає і потім вдихає таку кількість повітря, що ним можна заповнити фургон. І це всього за 1,5 секунди. Фонтан з дихала синього кита може вистрілювати на 30 футів (9 метрів) в повітря. Від такого сильного "пострілу" може виникати громовий звук, чутний за декілька миль.

Цікавий факт: Фонтан з дихала синього кита може бути висотою в три поверхи.

Складки на горлі. Багато видів вусатих китів, у тому числі і синій кит, мають на горлі складки, які дозволяють киту розширити цю частину свого тіла на подобі великої сумки. Таке розширення дозволяє киту ковтнути набагато більший об'єм криля, який потім фільтрується через китовий вус. Поки горло

розширене, плавати киту досить важко.

Цікавий факт: Кит може звільнити свою сумку приблизно за хвилину.

Китовий вус. Сині кити - вусаті кити, а це означає, що вони мають бахромчасту пластину з матеріалу, подібного до нігтів, так званий китовий вус, прикріплений до верхньої щелепи кита. Годуючись, синій кит робить величезний ковток води і фільтрує її притискаючи воду язиком і стискаючи горло. Дрібний криль (схожі на креветки ракоподібні) застряє в китовому вусі, коли через нього проходить вода.

Цікавий факт: Синій кит з'їдає 4 т криля в день.

Дитинча. Сині кити народжуються вперед хвостом (що є нормальним для більшості китоподібних) і мають характерні зародкові складки вздовж живота, які формуються через те, що дитинча, по мірі того, як розвивається, згортається в утробі матері. Зазвичай, ці складки зникають протягом тижня або двох після народження, по мірі того як китеня рухається і морська вода розтягує шкіру дитинчати. Новонароджений може споживати близько 40 галонів (150 літрів) багатого на жири молока на добу і рости більш ніж на 200 фунтів (90 кг) в день. Відлучення від матері відбувається приблизно у віці семи-дев'яти місяців, коли дитинча досягає довжини близько 50 футів (15 метрів).

Цікавий факт: Дитинча синього кита може рости зі швидкістю 9 фунтів (4 кг) на годину.

Поведінка

Харчування. Занурюючись до 700 футів (200 м) в глибину, кит декілька раз ковтає криля і спливає на поверхню, щоб подихати, після чого все починається знову. Щоб поїсти, кит робить величезний ковток води з крилем та розширює своє плісироване горло в сумку. Тоді масивний язик виштовхує воду з рота, залишаючи криля на китовому вусі.

Спілкування. Сині кити є одними з найгучніших тварин на Землі, при чому звуки, які вони видають, можуть бути голосні-шими за реактивний двигун. Ритмічні імпульси і глибокі стогони цих китів настільки голосні, що теоретично вони можуть перетнути половину океану, але частота цих криків переважно настільки низька, що вони абсолютно нечутні для людського вуха. Ці крики, ймовірно, призначені для зв'язку з іншими синіми китами і, можливо, навіть з іншими видами китів. А

недавні дослідження показали, що в "мові" синіх китів існують навіть різні діалекти.

Міграція. Синіх китів можна зустріти як поодинці, так і групами в кожному з океанів планети, але точна схема їх міграції залишається таємницею. Деякі популяції, вочевидь, практично не мігрують, в той час як інші здійснюють неймовірні щорічні трансокеанські подорожі від полярних до екваторіальних вод. В Північній півкулі, синіх китів досить часто можна побачити в затоці Святого Лаврентія, біля берегів Монтерей і Нижньої Каліфорнії. Найбільшою популяцією синіх китів, яка залишилась до сьогодні, вважається популяція тихоокеанського узбережжя Північної Америки (тут пролягають деякі міграційні маршрути цієї популяції). Недавні дослідження виявили багато синіх китів мігруючих через Коста-Ріку. В багатих на їжу водах Центральної Америки, ці кити відгодовуються, а іноді і народжують.

Розмноження. Сині кити досягають статевої зрілості у віці від п'яти до десяти років, коли довжина самиці наближається до 80 футів (24 метрів), а самців - до трохи меншої позначки. Але коли саме сині кити спарюються, точно ніхто не знає. Вагітність у синіх китів вважається однією з найшвидших в тваринному світі. Припускають, що після третього місяця вагітності плід синього кита росте більш ніж на 1 дюйм (2,5 см) кожного дня. На другий місяць вагітності плід має всього 4 дюйми (10 сантиметрів) завдовжки. На сьомому місяці він вже завдовжки в 12 футів (3,7 метра). Після року вагітності самиці, зазвичай, народжують одне дитинча, яке важить майже 6000 фунтів (2700 кг) - майже стільки, скільки важить дорослий бегемот, і має близько 25 футів (7,6 метра) завдовжки. Більшість самиць народжують в теплих водах поблизу екватора. Близнюки рідкісні, але трапляються. Час між пологами, як правило, два-три роки. Про шлюбну поведінку синіх китів поки майже невідомо, що залишає науковцям багато запитань. Є докази того, що сині кити спарюються з близьким до свого виду китом, фінвалом, в результаті чого народжуються гібриди.

Загрози

Зіткнення з кораблями. Зіткнення з судами є основною загрозою для синього кита. У вересні 2007 року принаймні три синіх кита загинуло через зіткнення з судами в каналі Санта-Барбара Південної Каліфорнії - тривожне число, враховуючи,

що до цього налічувалась лише одна подібна смерть на декілька років. В березні 1998 року мертвий 66 футовий (20 метровий) самець синього кита був доставлений в води Род-Айленда на носі танкера. А в західній частині Північної Атлантики, якнайменше 9 % синіх китів затоки Св. Лаврентія, неподалік від Квебека, мають травми або шрами, отримані в результаті контакту з судами. В цих областях існує відносно високий ризик зіткнення китів з судами у зв'язку з інтенсивним судноплавством. Екологи вважають, що зниження швидкості кораблів може значно знизити загрозу для китів. Деякі організації вже подали відповідні судові позови та петиції, прагнучи введення обов'язкових обмежень швидкості судів наряду з іншими заходами, які могли б захистити китів. Але це питання досі не вирішене. Наразі вчені сподіваються визначити, чи реагують сині кити на наближення судна, і якщо так, то яким чином. Адже помітивши корабель кит може як постаратись уникнути зіткнення, так і запанікувати чи спробувати напасти, потрапивши, таким чином, у більш скрутне становище.

Китобійний промисел. За оцінками, до китобійного промислу на Землі було більш ніж 250 тис. синіх китів. Але в період з 1860 до 1960-х років, 90 % синіх китів було вбито. Вважають, що на сьогодні на планеті залишилось близько 10-25 тис. синіх китів. Спочатку, на етапі ранньої китобійної діяльності, сині кити ще могли її уникати. Але винайдення вибухової гарпунної рушниці та інших "чудес техніки" дозволило китобійцям успішно винищувати гігантських китів. Один синій кит може дати до 120 барелів китового жиру, який, серед іншого, використовувався в лампах та для виготовлення свічок. Бійня досягла свого піку в 1930 році, коли було вбито майже 30 тис. китів. У 1960-их роках, Міжнародна китобійна комісія (МКК) заборонила полювання на синіх китів, в тому числі аборигенне і натуральне, захистивши цих тварин майже в усьому світі. Однак, мораторій діє не в усіх країнах і м'ясо синього кита до цих пір іноді з'являється на деяких рибних ринках.

Шум і гідролокація. Відомо, що антропогенний шум несе загрозу для морських ссавців, але мало відомо про те, як він впливає, зокрема, на синіх китів. Деякі дослідження показують, що шум гідролокації, шум під час розвідки підводного газу та нафти і шум торгового судноплавства знижують дальність поширення китових криків приблизно на 90 %. Тиск з боку природоохоронних груп призвів до обмеження підводного

шуму, а компанії, які розвідують підводні родовища нафти і газу в деяких місцях почали обмежувати використання пневматичних джерел сейсмічних сигналів.

Викиди і деградація середовища існування. Сині кити також знаходяться під загрозою забруднення і деградації середовища їх існування. На них впливають такі забруднюючі речовини, як пестициди і промислові хімічні речовини, які потрапляють в океан. Гігантські ссавці також можуть заплутатися в тросах, хоча, як часто це відбувається, невідомо. Вчені намагаються з'ясувати, як зміни клімату можуть вплинути на здобич синіх китів та на самого синього кита.

Мамонти вимерли через 1000 років після того, як єгиптяни побудували Велику піраміду

Вчені довели, що льодовиковий період не є причиною вимирання мамонтів. Причиною остаточного вимирання цього виду міг стати епідемічний спалах серед тварин. Зміна клімату не була причиною загибелі останньої групи шерстистих мамонтів, що жили на острові Врангеля в Північному Льодовитому океані, встановлено групою дослідників під керівництвом Андерса Ангербьома зі Стокгольмського університету. Відпо-

відна стаття опублікована в біологічному науковому журналі "Proceedings of the Royal Society".

Протягом льодовикового періоду острів Врангеля був з'єднаний з великою землею за допомогою льодового моста, який зник від 9 до 12 тис. років тому. Площа острова Врангеля - близько 7600 квадратних кілометрів, що трохи менше, ніж Корсіка або Пуерто-Ріко.

Раніше передбачалося, що однією з причин вимирання мамонтів стала втрата ними генетичної розмаїтості внаслідок тісного інбридингу - постійного близькоспорідненого схрещування. Можливо, острів був просто занадто малий, щоб підтримувати існування популяції цих тварин. Вчені піддали дослідженню фрагменти, виділені з кісток і бивнів останків тварин, залишки мітохондріальної ДНК, що передається нащадкам від матері. Радіовуглецевий аналіз останків тварин показав, що, принаймні, кілька тварин ще жили на острові близько XVII століття до нашої ери. Як з'ясувалося, рівень генетичного різноманіття серед мамонтів залишався відносно стабільним і навіть трохи підвищувався до того моменту, як мамонти остаточно зникли з лиця землі. "Це доводить, що остаточне зникнення мамонтів було викликано чимось раптовим, а не поступовою зміною в навколишньому середовищі", - говориться в публікації.

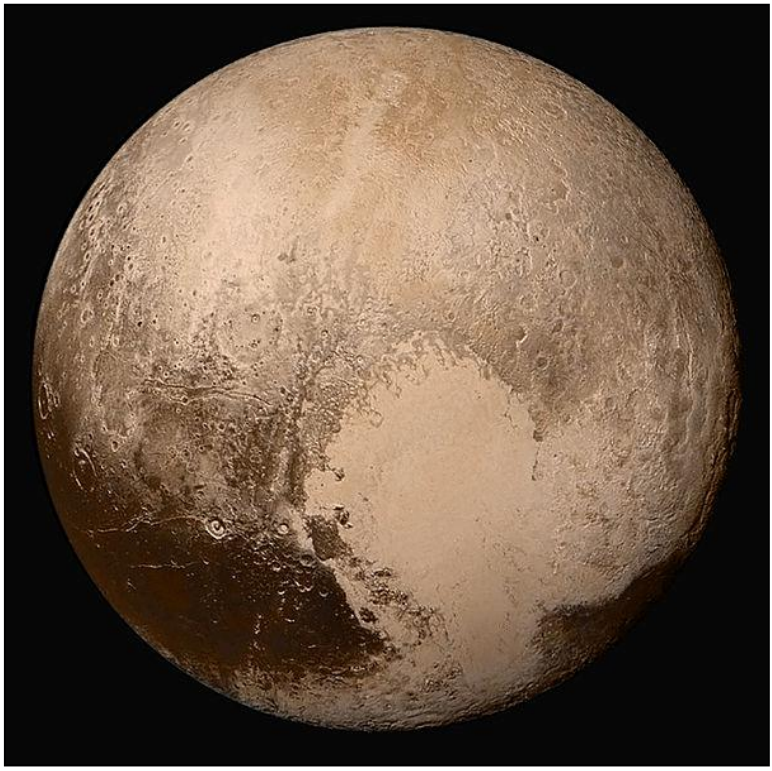
За даними дослідження, причиною остаточного вимирання цього виду міг стати епідемічний спалах серед тварин або екстремальна погода, але не поступова зміна клімату. Як показують результати археологічних розкопок, люди з'явилися на острові приблизно через сто років після того, як загинув останній мамонт. Це знімає провину за зникнення мамонтів з первісних людей. Втім, не виключено, що представники Homo sapiens з'являлися на острові і раніше, але про це просто не залишилося ніяких археологічних даних.

Плутон жодного разу не зробив оборот навколо Сонця, з тих пір як був виявлений вченими.

Карликова планета Плутон названа на честь римського бога підземного світу. У римській міфології, Плутон був сином Сатурна, який з трьома своїми братами правил світом: Юпітер контролював небо, Нептун був владикою морів, а Плутон управ-

ляв пеклом.

Плутон - це єдина з відомих карликових планет, що має



атмосферу. Атмосфера Плутона складається з азоту з деякою кількістю метану і окису вуглецю. Атмосфера Плутона непридатна для людського дихання і має невелику висоту. Коли Плутон знаходиться в перигелії (найближча до сонця), його атмосфера приймає газоподібний стан. Коли Плутон у апогелії (далі всього від сонця), його атмосфера замерзає і випадає в осад на поверхню планети.

Для того щоб зробити повний оборот навколо сонця Плутону потрібно 248 земних років. Це самий тривалий період обертання навколо центру нашої системи з усіх планет. Найшвидшою з планет в цьому відношенні є Меркурій, якому для повного обороту навколо сонця потрібно 88 земних днів.

Щоб обернутися один раз навколо власної осі, Плутону

потрібно 6 днів, 9 годин і 17 хвилин, що робить її другою за повільності обертання планетою сонячної системи. Найповільніше навколо своєї осі обертається тільки Венера - за 243 земних дня. Юпітер, хоча він і найбільша з планет, обертається зі швидкістю один оборот менше, ніж за 10 земних годин.

Плутон обертається в напрямку протилежному обертанню Землі. Це означає, що сонце там встає на заході, а закочується на сході. Тільки Венера, Уран і Плутон здійснюють обертання протилежне земному.

Так як супутник Плутона Харон тільки трохи менше за розмірами самої планети, астрономи називають їх разом подвійною планетою.

Сонячне світло досягає Плутона за 5 годин, а щоб досягти поверхні Землі сонячному променю потрібно всього 8 хвилин.

В астрології Плутон асоціюється і з початком (відродженням) і з руйнуванням (смертю).

Коли Плутон входив в розряд планет сонячної системи (зараз його відносять до малих планет), він вважався самою холодної з них. Його температура знаходиться в межах від -240 ° до -218 °С. середня температура тут -229 °С. Найнижча температура, зареєстрована на Землі, була зафіксована в Антарктиді і дорівнювала -89,2 °С, а найбільше наша планета розжарилася (до 70,7 °С) в іранській пустелі Лут.

Людина, що важить на Землі 45 кг, на Плутоні буде важити близько 2,75 кг.

На Плутоні так темно, що людина мала б можливість милуватися зірками з його поверхні цілий день.

Спробувати побачити Плутон з Землі - це те ж саме, що намагатися розгледіти волоський горіх з відстані 50 кілометрів.

Так як супутник Харон і сам Плутон обертаються взаємно навколо один одного, з поверхні Плутона Харон здається застиглим в небі нерухомо. Крім того, одні й ті ж сторони Плутона і Харона постійно спрямовані один до одного.

У Плутона виявлено чотири супутники: Харон (названий на честь поромника пекла), Нікс (на честь грецької богині ночі й темряви), Гідра (по імені дев'ятголової змії, що охороняє пекло) і поки ще безіменного супутника S/2011 P 1, який був відкритий зовсім недавно (в 2011 році).

Ще жоден штучний літаючий об'єкт, запущений із Землі, не відвідував Плутон. Тим не менш, міжпланетна станція "New Horizons", запущена в 2006 році, повинна пролетіти поруч з Плу-

тоном в 2015 році.

Протягом 76 років Плутон вважався планетою. Тим не менше, коли астрономи виявили, що це один з багатьох великих об'єктів в межах поясу Койпера, Плутон з 2006 року називається "карликовою планетою".

Плутон є другою за величиною карликовою планетою сонячної системи. Більше нього тільки Еріс, який на 27 % більше ніж Плутон. Плутон менше, ніж Меркурій і сім інших супутників різних планет, включаючи Ганімед, Титан, Каллісто, Іо, Тритон і наш Місяць.

Коли в 1930 році Плутон був відкритий, багато людей пропонували різні назви для нього. Варіанти були такі: Хронус, Персефона, Еребус, Атлас і Прометей. Одинадцятирічна Венеція Берні запропонувала назву Плутон. Вона вважала, що це буде хорошою назвою, так як планета була такою темною і знаходилася так далеко, як і бог пекла. 1 травня 1930 назву планеті було присвоєно офіційно, і дівчинка отримала винагороду в розмірі п'яти фунтів стерлінгів.

Багато вчених вважають, що якби Плутон був ближче до Сонця, його б класифікували як планету.

Зараз офіційною назвою Плутона є "астероїд номер 134340". Він був так названий після виключення з планет сонячної системи і переказаний в ранг "планет-карликів". (Планети-карлики в астрономічних каталогах позначаються як астероїди).

У той час як Плутон "знижений" в ранзі до карликової планети, багато вчених намагаються зарахувати його і кілька інших його побратимів до розряду планет знову, так як вони мають свою атмосферу, пори року, полярні шапки і власні супутники.

Сонячне світло на Плутоні в 2 тис. разів тьмяніше, ніж на Землі, і з його поверхні Сонце покажеться тільки як невелика точка на небі.

Офіційним символом Плутона є переплітаючися букви "P" і "L", які не тільки символізують назву, але і є ініціалами Персіваля Лоуелла, американського астронома, який ініціював пошуки планети, яка повинна була розташовуватися далі Нептуна, що і привело до відкриття Нептуна. Одна з обсерваторій в американському штаті Арізона названа ім'ям Лоуелла.

На Плутоні Сонце сходить і заходить приблизно раз на тиждень.

У Всесвіті більше зірок, ніж піщинок на кожному пляжі нашої планети

Вперше це припущення висунув Карл Саган, але чи дійсно це так, достеменно невідомо. Щоб відповісти на це питання слід звернутися до математики .

Ми знаємо, що зірок у нашій галактиці Чумацький Шлях - від 100 до 400 млрд, а у Всесвіті понад 100 млрд галактик - цілком можливо, що їх близько 500 млрд. Якщо помножити зірки на галактики, то вийде мінімум десять секстильйонів зірок - спочатку 1, а потім 22 нуля. Максимальне число зірок , таким чином, 200 секстильйонів.

Діаметр однієї піщинки становить приблизно пів міліметра. Якщо поставити їх в ряд, то в сантиметрі вміститься 20 піщинок, отже, в 1 см ? поміститься 8000 піщинок.

Якщо взяти десять секстильйонів піщинок і зібрати їх в кулю , то діаметр кулі складе 10,6 км, а куля з 200 секстильйонів піщинок буде близько 72-х км в діаметрі. Якби Земля мала такий діаметр, то все було б простіше.

Доктор Джейсон Маршал підрахував, що обсяг піску на пляжах Землі - близько 700 000 000 000 000 $м^3$, а число піщинок - близько п'яти секстильйонів . Маршал зазначає, що його розрахунок - приблизний, і піщинок може бути в два рази менше, "всього" 2,5 секстильйонів. Проте, на всіх пляжах світу десяти секстильйонів піщинок не набереться. Таким чином, зірок у Всесвіті дійсно більше, ніж піщинок, приблизно в 50 разів.

Але давайте замість піщинок поговоримо про атоми. Як ви думаєте, який обсяг займуть десять секстильйонів атомів? Здається, досить багато. Але якщо дійсно зібрати таку кількість атомів в щільну кулю, то діаметр цієї кулі буде приблизно в чотири рази менше пилового кліща. Це означає, що атомів в одній піщинці набагато більше, ніж зірок у Всесвіті.

Бібліотек в США більше, ніж Макдональдсів

Майже в десять разів більше. Бібліотек у США налічується

близько 130 тис., а Макдональдсів близько 15 тис. по всій країні. Але Макдональдс не є найбільшою мережею фаст-фудів в США. Нею є мережа "Сабвей", у якої близько 30 тис. точок.

На території столиці США розташовано 715 бібліотек, що є другим показником в країні! Перше місце займає Нью-Йорк з його 833 бібліотеками.

Унікальний факт про Вашингтон: за перші 25 років існування, Національний музей авіації та космонавтики відвідало більше 219 млн чоловік! На даний момент це найпопулярніший музей в світі!

На території Вашингтона діє 11 великих коледжів-інститутів. Це дає можливість більш ніж 20 тис. іноземним студентам отримати освіту в столиці США.

Населення агломерації Вашингтона складає більше 5,4 млн чоловік.

Столиця США займає територію в 177 км^2.

Щорічно столицю відвідує понад 15 млн туристів з усього світу, а прибуток за рік від туріндустрії становить 5,24 млрд доларів.

Більше 70 % території Вашингтона займають національні парки.

На кожну людину припадає близько 1,6 мільйона мурах

За своїм суспільним устроєм мурахи - найбільш близькі до людини істоти на Землі. Кожне нове відкриття в мірмекології (науці про мурашок) лише підтверджує це.

Мурашок на нашій планеті налічується майже 12,5 тис. видів, а в одному мурашнику може бути близько 300 тис. особин.

Загальна маса всіх мурах на нашій планеті приблизно така ж, як і маса всіх людей.

Там, де є гніздо рудих лісових мурашок, навколишня ділянка лісу (не менш як 0,5 га) лишається майже не ушкодженою.

Якщо руді лісові мурашки із середнього мурашника знищують за добу близько 20 тис. шкідливих комах на площі 0,25 га, то на 1 га лісу треба мати не менше 4-5 гнізд мурашок.

Приблизна кількість комах на Землі визначається цифрою із 18 нулями, тобто мільярдом мільярдів.

Мурашки майже всеїдні і нападають на будь-яку здобич, з якою можуть впоратися, не пропускають вони і мертвих комах.

У світі майже стільки ж видів мурах (8800), скільки видів птахів (9000).

Мурахи ніколи не сплять!

Мураха може підняти вантаж приблизно в 100 разів важче власної ваги.

Хітиновий покрив мурах-листорізів дуже міцний. Затиснуті кілограмовою гирею між двох шибок, вони нерухомі, як мертві. Але варто прибрати вантаж, і комахи як ні в чому не бувало відправляються у своїх справах.

Деякі види мурашок можуть пролежати під водою до чотирьох діб, а потім, витягнуті звідти на сухе тепле місце, незабаром оживають і ведуть себе далі як ні в чому не бувало.

В Африці та Америці існують так звані войовничі мурахи, які вбивають все, що трапляється на їхньому шляху, і від яких рятуються втечею навіть леви.

Комаха з найбільшим мозком по відношенню до тіла - мураха.

У мурашнику діє своя система покарань. Наприклад, якщо здоровий мураха-фуражер (займається пошуком їжі) кілька разів поспіль повертається в мурашник ні з чим, його "стратять" - вбивають і самого пускають на фураж. Цікаво, що зовсім по-

іншому поступають мурахи з тими, хто втратив працездатність внаслідок каліцтва. Їх годують до тих пір, поки ті здатні просити їжу, тобто постукувати вусиками по певних ділянках голови здорового мурахи.

Мурашки - активні хижаки, але разом з тим, вони тримають і "домашню худобу". У її ролі виступає попелиця, причому поїдають мурашки не тільки її саму, а й її виділення. Це не є формою паразитизму, оскільки без мурашиної турботи попелиця

гине набагато раніше від інших хижаків. Мурахи пасуть попелиць на рослинах, оберігають їх. І на першу вимогу попелиця виділяє їм надлишки нектару. Щоб "видоїти" попелицю, мураха лоскоче вусиками її черевце.

Мурахи мають дуже гострий нюх (через їхні антени) і здатність випромінювати феромони. Ці феромони можуть використовуватися, для того щоб ідентифікувати колонію (кожна колонія має свій власний аромат).

Мурахи ведуть себе по-різному в групах різної щільності, причому у великих колективах ці комахи стають більш агресивними.

Мурахи їдять насіння різних трав. Але перед цим вони збирають їх у спеціальні сховища і в міру потреби перетирають на борошно і згодовують личинкам. А коли після дощу сховище намокає, вони виносять насіння на просушування!

Мурахи деяких видів створюють у своїх мурашниках "грибні плантації" - перед цим вони готують спеціальний грунт, а потім постійно його оновлюють, а якщо сім'ї потрібно перейти на новий мурашник, то матка переносить культуру гриба на нове місце.

Після зими мурахи, щоб зігріти свій мурашник, починають вилазити з нього і приймати сонячні ванни. Потім вони повертаються назад в мурашник, приносячи на собі тепло.

Щелепи одного з видів мурах (Odontomachus bauri), здатні рухатися разюче швидко - вони закриваються зі швидкістю 35-64 м/с, тобто приблизно в 2300 разів швидше, ніж миготіння людського ока. Це найшвидший рух, зареєстрований у світі тварин.

Мурахи використовують щелепи не лише для полювання. Найдивовижніше, що вони можуть застосовувати цей орган, рятуючись від хижаків. При цьому їхні щелепи працюють, подібно авіаційному кріслу-катапульти: мураха "вистрілює" їх у землю і миттєво відлітає від ворога на відстань більше 8 см по вертикалі і майже 40 см по горизонталі. В людському масштабі показники мурашки відповідають стрибку у висоту на 13 м, а в довжину - на 40 м.

Не всі мурахи настільки працелюбні, як це прийнято вважати. Спостереження показали, що 80 % мурах займаються суспільно корисною працею - чистять житло, збирають корм; зате інші - б'ють байдики. Ситуація не змінилася навіть після того, як учені прибрали частину "працюючих" мурашок. У тих "трудяг", що залишились, діяльність закипіла з подвоєною силою, а нероби так і залишилися не при справах. Можливим поясненням такої дивної поведінки останніх може служити або їх похилий вік, або патологічна лінь.

Дослідження показали, в чому секрет майстерного орієнтування на місцевості мурах. Раніше вважалося, що мурашки знаходять дорогу додому завдяки особливим ферментам. У ході дослідів, проведених над комахами, було доведено, що насправді мурахи рахують та відстежують свої кроки! На тілі мурашки є особливий "крокомір", який і відміряє відстань до мети.

На Сатурні і Юпітері йдуть дощі з алмазів

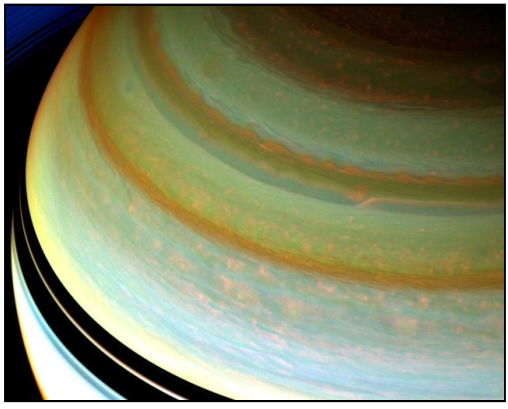
Згідно з підрахунками американських учених на Сатурні і

Юпітері можуть йти градом величезні алмази.

За новими атмосферним даними газових гігантів, вуглець в своїй кристалічній формі - не рідкість на цих планетах. Більше того, Юпітер і Сатурн містять великі обсяги цієї речовини.

Розряди блискавок перетворюють метан в вуглець, який під час падіння твердне, перетворюючись через 1600 км в брили графіту (на зразок того, що ми використовуємо в олівцях), а ще через 6000 км ці брили стають алмазами. Останні продовжують падати ще протягом 30 тис. км.

Зрештою, алмази дося-гають такої глибини, що високі температури гарячих ядер планет просто плавлять їх і, можливо (хоча це поки не можна стверджувати) створюється море рідкого вуглецю, повідомили на конференції науковці.



Найбільші алмази мають діаметр приблизно 1 см, повідомив Доктор Кевін Бейнс (Dr Kevin Baines) з Вісконсинського університету в Мадісоні (University of Wisconsin-Madison) і Лабораторії реактивного руху НАСА (Nasa's Jet Propulsion Laboratory).

За 1 рік на Сатурні створюються більш 1000 тонн алмазів.

Разом зі своїм співавтором, Моною Делінською (Mona Delitsky), Бейнс оприлюднив поки ще не опубліковану знахідку на щорічних зборах Відділення Американського астрономічного товариства в області планетарних наук в Денвері, штат Колорадо.

Бейнс і Делінськаі проаналізували останні прогнози по температурі і тиску всередині Юпітера і Сатурна, а також нову інформацію про поведінку вуглецю в різних умовах.

Вони прийшли до висновку, що кристали алмазу падають особливо багато на Сатурні, де в підсумку плавляться через високої температури ядра.

На Юпітері і Сатурні алмази не вічні, чого не можна сказати про Уран і Нептун, де досить низькі температури ядер.

Дані ще будуть перевірені, але поки сторонні фахівці з

вивчення планет говорять про те, що не можна виключати можливість алмазного дощу.

Де знаходять алмази на Землі

Алмази, так само як і інші дорогоцінні камені знаходять в тих частинах Землі, де для їх утворення існують необхідні умови. Родовище алмазів потребує присутності певних речовин і явищ, включаючи вуглець, температуру, тиск і велику кількість часу.

Вчені з Брістольського університету у Великобританії і Інституту Карнегі у США виявили, що у формуванні алмазів бере участь вся Земна куля, крім ядра.

У родовищі Жуна-5, яке знаходиться в Бразилії, в 2010 році були знайдені кристали, які, мабуть утворилися на глибині близько 400-660 кілометрів.

За останні кілька років вчені знаходили так звані "ультраглибокі" алмази, і місця, де виявляли такі алмази, були зосереджені в різних частинах світу.

Варто відзначити, що досі невідомо, звідки алмази з'являються на нашій планеті, і це незважаючи на те, що алмаз - це один з найбільш затребуваних мінералів на нашій планеті.

Існує кілька гіпотез, які намагаються пояснити появу алмазів на Землі. Вже відомо, що деякі алмази з'явилися на нашій планеті завдяки метеоритам (або вони самі принесли, або сприяли появі).

Але найпоширеніша версія свідчить, що левова частка всіх алмазів, все ж, мають земне походження - вони формуються з вуглецю, що знаходиться у верхній частині мантії.

Головні родовища алмазів знаходяться в Африці, Росії, Австралії та Канаді.

ДНК людей і бананів збігається на 50 %

ДНК - це сховище даних, в якому зберігається вся інформація про всіх живих істот нашої планети. Саме ДНК робить можливою передачу даних про розвиток і функціонування живих організмів при їх розмноженні. ДНК - це молекула дезоксирибонуклеїнової кислоти - і це основа всього живого. А що ви знаєте про свою ДНК? Ось деякі цікаві факти про неї:

ДНК всіх людей на планеті на 99,9 % ідентична і лише на 0,1 % відрізняється, що повністю суперечить теорії расової

дискримінації. Саме ці 0,1 % і роблять нас тими, хто ми є в повсякденному житті і зберігають всі наші унікальні відмінності один від одного.

Молекула ДНК дуже і дуже довга, якщо розмотати ДНК всіх клітин нашого тіла, то вони розтягнуться на відстань близько 80 мільярдів кілометрів - це приблизно 13 разів від Сонця до Плутона або 533 рази від Сонця до Землі.

ДНК - це найкращий носій інформації відомий людству. ДНК однієї клітини людини може зберігати близько 1,5 гігабайти інформації, здавалося б це не так вже й багато, але уявіть скільки можуть зберігати інформації все ДНК всіх клітин вашого тіла разом узяті, якщо їх сумарна кількість близько 40000 млрд! І це просто неймовірне число в 60 мільярдів терабайт! І що саме неймовірне, для зберігання всіх цих терабайт, потрібно всього 150-160 грам ДНК. Такий просунутий "вінчестер" мрія будь-якого комп'ютерника.

У чоловіків рівень мутацій в ДНК перевищує в два рази показни ки прекрасної половини людства. З чого випливає висновок, що за весь прогрес людства, в основному, відповідальні чоловіки, а от жінкам дісталася не менш важлива роль такого собі контролера-хранителя, який відсіває і зберігає все найпотрібніше.

Іноді на світ з'являються люди, у яких не 1, а 2 набори ДНК! Пов'язано це з тим, що багато вагітностей починаються як близнюки, і один з близнюків вбирає іншого в себе ще до того, як зародок можна помітити. У 99 % випадків це є кінцем історії, проте в деяких умовах, якщо людина "ввібрала" у себе свого близнюка, в його тілі може зберегтися обидва набори ДНК. Таких людей називають химерами, в їх організмі органи мають різні ДНК. Само це явище не таке вже й рідке, але переважна частина таких людей проживають своє життя, так ніколи і не дізнавшись про свою химерність. Більшість випадків химерностей стали відомі і були описані завдяки перевірці сумісності органів при пересадці в трансплантології.

Щонайменше 8 % генома людини породжене вірусами, чий генетичний код об'єднався з нашим протягом мільйонів років еволюції приматів.

У ДНК людини є 200 генів, безпосередньо успадкованих від нашої пра-пра-пра бабусі бактерії. Завдяки цьому, деякими нашими схильностями до нездужання ми зобов'язані нашим одноклітинним предкам.

Еритроцити (червоні кров'яні тільця) - це єдині клітини в тілі людини, в яких відсутня ДНК.

На борту Міжнародної космічної станції існує "Диск безсмертя", що містить ДНК видатних особистостей, в число яких потрапили американський комедіант Стівен Колберт, фізик Стівен Гокінг, модель Плейбоя Джо Гарсія і професійний велогонщик Ленс Армстронг. Призначення цього диску - надати "будівельні матеріали" для відродження людства у випадку, якщо планета постраждає від апокаліптичного події.

Про збіги:

- ДНК людини на 30 % збігається з ДНК листового салату;
- ДНК людини і банана збігаються на 50 %;
- ДНК людей і мишей збігаються на 70 %;
- ДНК людей і одного з видів хробаків сходяться на 75 %;
- ДНК людини і шимпанзе ідентичні на 95 %, до того ж у шимпанзе на дві хромосоми більше ніж у людини.

А ось так Юпітер виглядав би з Землі, якби знаходився від нас на відстані Місяця

Декілька античних винаходів, секрет яких був загублений

Всесвіт повний таємниць, які кидають виклик науці. У цій статті розповідь про різні феномени, які нерідко виходять за рамки розуміння сучасної науки.

На жаль, секрети багатьох корисних винаходів, зроблених тисячі років тому і які знаходили широке застосування у ранні періоди розвитку людства, в даний час загублені і досі збивають з пантелику інженерів і винахідників рівнем розвитку технології. Сучасні аналоги деяких з цих винаходів з'явилися зовсім недавно.

Грецький вогонь: таємнича хімічна зброя

У VII-XII ст. візантійці використовували таємничу речовину у морських боях для підпалювання своїх ворогів. Ця рідина, вихлюпувалася на ворога за допомогою труб або сифонів, - горіла навіть у воді. Вогонь можна було погасити тільки оцтом, піском або сечею. Ця хімічна зброя була відома як грецький вогонь. Досі не відомо, що це була за речовина. Візантійці зберігали його рецепт в найсуворішому секреті, його знали лише деякі посвячені, і в кінцевому підсумку він був загублений.

Зображення з ілюмінованих (прикрашених барвистими мініатюрами та орнаментами) мадридських рукописів Івана

Скіліци, на якому зображений грецький вогонь, використовуваний проти флоту Фоми Слов'янина (ватажка одного з найбільших народних антифеодальних повстань у Візантії). Напис над лівим кораблем говорить: "Римляни підпалюють ворожий флот".

Гнучке скло: занадто дорога речовина

У трьох античних джерелах, які дійшли до наших днів, містяться згадки про гнучке скло. Але вони не досить детальні, щоб однозначно стверджувати, що така речовина дійсно існувала. Історія його винаходу вперше була описана Петронієм (63 р. н.е.).

Він писав про склодувів, які подарували імператору Тиберію (який правив у той час) скляну посудину. Склодув попросив імператора повернути йому посудину і, коли отримав її, кинув на підлогу. Посудина не розбилася, а лише деформувалася, і склодув швидко повернув їй первинну форму. Побоюючись зниження вартості дорогоцінних скляних виробів, Тиберій наказав обезголовити винахідника, щоб його секрет помер разом з ним.

Ще одна версія цієї історії міститься в писаннях Плінія Старшого (пом. в 79 р. н.е.), а інша була описана пару сотень років потому Діоном Кассієм: головним героєм у ній виступає не склодув, а маг. Коли посудина була кинута на підлогу, вона розбилася, і майстер повернув їй в первісний стан голими руками.

У 2012 році скляна компанія "Corning" представила гнучке "вербове скло" - жароміцний і настільки гнучкий матеріал, щоб його можна скручувати в рулони. Цей винахід знайшов широке застосування для виробництва сонячних батарей.

Якщо нещасний римський склодув дійсно винайшов гнучке скло, він на тисячі років випередив свій час.

Протиотрута для всіх отруєнь

Розробка так званої "універсальної протиотрути" приписувалася царю Мітрідату VI Евпатору (132-63 до н.е.), останньому понтійському царю, та її вдосконаленню - особистому лікарю імператора Нерона. Оригінальна формула отрути була загублена, але збереглася інформація про інгредієнти. Серед них були опіум, нарізані гадюки, і поєднання малих доз отрути і протиотрути.

Про це розповідає Едріен Мейор, фольклорист та історик науки зі Стенфордського університету в своїй роботі під назвою "Грецький вогонь, отруйні стріли і скорпіонові бомби: хімічна та біологічна зброя в стародавнього світу". Ця речовина було відома як мітрідатіум, на честь царя Мітрідата VI. Мейор також говорить, що Сергій Попов, колишній радян-ський провідний розроб-ник біологічної зброї, який втік у США в 1992 році, намагався зробити сучасний мітрідатіум.

Теплова променева зброя

Грецький математик Архімед (пом. у 212 р.до н.е.) розробив променеву зброю, яку намагалися відтворити у 2004 р. автори програми "Руйнівники легенд" каналу "Discovery". Едріен Мейор описав цю зброю, як "ряди полірованих бронзових щитів, що відбивають сонячні промені на ворожі кораблі".

"Руйнівникам легенд" не вдалося відтворити цю стародавню зброю, і вони

визнали це міфом, але студенти Массачусетського Технологічного Інституту у 2005 р. змогли спалити човен в гавані Сан-Франциско за допомогою цієї зброї, винайденої 2200 років тому.

Римський бетон

Численні римські будови, які простояли тисячі років, є прямим доказом більш високої якості римського бетону в порівнянні з сучасним, будівлі з якого починають старіти і руйнуватися вже через 50 років після будівництва.

Секрет довговічності цього древнього бетону був відкритий зовсім недавно. Секретним інгредієнтом виявився вулканічний попіл.

У статті, опублікованій у 2013 році центром Каліфорнійського університету у Берклі, повідомляється, що дослідники вперше описали механізм, завдяки якому над стабільне з'єднання кальцій-алюміній-силікат-гідрат пов'язує матеріал. У процесі його виробництва в атмосферу викидається менше вуглекислого газу, ніж при виробництві будь-якого сучасного бетону. До його недоліків слід віднести більш тривалий час сушки і меншу міцність, ніж у сучасного бетону, незважаючи на велику довговічність.

Дамаська сталь

У середньовіччя на Близькому Сході з дамаської сталі кува-

лися мечі. Вихідним матеріалом був булат, сплав азіатського походження. Дамаська сталь - дуже міцний метал.

До початку епохи промислової революції він залишався найміцнішим металом, відомим людині.

Секрет виготовлення близькосхідної дамаської сталі був відновлений тільки в сучасних лабораторіях з використанням електронної мікроскопії. Людина опанувала цю технологією близько 300 р. до н.е. і втратила її в середині XVIII ст.

Про телепатію

Учені вважають, що телепатія скоро замінить підручники. Учені з Університету Вашингтону досить тривалий час займалися вивченням такого явища як телепатія, і прийшли до досить таки цікавим висновкам. Вони зокрема вважають, що незабаром людина зможе передавати свої думки іншому за допомогою мережі Інтернет.

Були проведені численні дослідження з цього питання, і в ході експериментів були задіяні підлітки. Тінейджерів помістили в різні приміщення і наділи на них "космічні шоломи". У кожен такий пристрій були вмонтовані унікального типу датчики. Самі прилади на вигляд нагадували гумову шапочку для купання, і до кожної такої шапочки приєднали котушку для магнітного стимулювання мозку. Усім, хто брав участь в експерименті, було запропоновано займатися добре знайомою для них справою. Приміром, пограти в ігри. Один з випробовуваних при цьому стежив за екраном монітора, а другий був виконавцем дій, про виконання яких йому посилав сигнал перший учасник тесту.

Відмітимо, що інформація передавалася другому випробовуваному із затримкою в якусь частку секунди, а точність виконуваних дій зберігалася в діапазоні від 25 до 83 %.

Після проведених досліджень медичні працівники оглянули підлітків і дійшли до висновку, що ніякої шкоди здоров'ю використання такого роду приладів не нанесло. Тепер учені вважають, що незабаром телепатія, якщо вона зможе бути застосована в повсякденному житті, зможе замінити навіть шкільні підручники.

Поняття телепортації

Поняття телепортації хоч і прийшло у світ науки з фантастичних літературних творів і фільмів, але все таки міцно укорінилося в заголовках наукових статей.

Найчастіше термін "телепортація" застосовується для опису експериментів з так званими заплутаними частками. Приміром, два фотони (частка світла) розлучені по різних кінцях Всесвіту. Вони ніяк не контактують фізично, але абсолютно одноразово міняють стан на протилежне до свого партнера. Сила, яка їх зв'язує, досі не вивчена до кінця, проте цей ефект викликав масу значимих наукових відкриттів.

У уявленні наукових фантастів телепортація є миттєве переміщення в просторі без безпосереднього руху. Людина або будь-який інший об'єкт зникає в одному місці і виникає в іншому. У реальному житті, звичайно ж, такого не відбувається. Передається інформація (від однієї заплутаної частки до іншої), і вона явно переправляється швидше, ніж може йти крізь

простір будь-який відомий нам сигнал і вже тим більше матеріальне тіло. Фізики вже навчилися телепортувати інформацію на величезні відстані. Передачі енергії при цьому не відбувається. З 2008 року команда учених з університету Тохоку в Японії на чолі з Масахіро Готта (Masahiro Hotta) займається дослідженням феномену телепортації енергії.

Первинна теорія фізиків мала на увазі використання переваг так званих вакуумних станів. Якщо говорити спрощено, у разі телепортації енергії одна частка передає іншій інформацію про те, як витягнути енергію з вакууму. Але як дістати енергію ні з чого?

Готта, опираючись на закони квантової фізики, припустив, що насправді вакуумні стани не є по-справжньому порожніми, в них то з'являються, то виникають віртуальні частки, деякі з яких перебувають в стані тієї самої квантової заплутаності.

Нагадаємо, згідно із законами квантової механіки, кількість значень в системі (наприклад, у вакуумі), які можуть бути виміряні, обмежені. Але Готта визначив, що за рахунок зростання невизначеності одного значення зменшується невизначеність іншого значення в тій же системі.

Уявимо собі, що пов'язані частки це деякі Аліса і Боб, які можуть поспілкуватися по телефону і таким чином передати інформацію. Якщо вони знаходяться досить близько, то Аліса може провести вимір параметрів навколишнього простору. З цих даних можна з певною часткою ймовірності визначити, які параметри простору, що оточують Боба. Аліса передає зібрану інформацію Бобу по класичних каналах зв'язку (телефонує). При цьому Бобу вже не знадобиться проводити свої власні виміри, щоб витягнути енергію з того, що оточує його власні виміри, щоб витягнути енергію з вакууму, що оточує його. Енергія, яку отримає Боб, завжди буде менше, ніж та енергія, яку витратить Аліса на виміри. Якщо розглядати цей процес з точки зору термодинаміки, то виходить, що Аліса "телепортує" енергію Бобу у формі інформації, яка йому згодиться для витягання енергії з навколишнього вакууму.

Незважаючи на усю правдоподібність, ця теорія Готта показала, що при спробі такої телепортації на великі відстані "кількість" енергії, яку можна передати, відчутно падає. Чим далі Аліса від Боба, тим складніше їй оцінити ситуацію навколо нього, та і телефонний зв'язок починає працювати погано (у реальності міра заплутаності часток зменшується у зв'язку зі

зростанням відстані між ними). Виходить, що на далекі відстані енергію за тим же принципом не відправиш. Занадто вже великі будуть первинні витрати енергії.

Проте у своїй останній роботі команда теоретиків доповнила свою ідею новими розрахунками. Збільшити передбачувану відстань можна, за словами Готти, шляхом використання властивостей так званого стислого стану. При виникненні цього ефекту теоретично повинні виникати більше пар часток, що рухаються крізь вакуум. Серед них у свою чергу мають бути більше тих, що знаходяться в "міцному" стані квантової заплутаності. Тобто їх зв'язок буде стійкіший, незважаючи на велику відстань, що розділяє їх. Головне, правильно вибрати стислий стан.

Учені вважають, що подібна телепортація енергії мала місце в ранньому Всесвіті, коли відбувалося її швидке розширення.

На цьому етапі робота знаходиться виключно на стадії теоретичних розрахунків, які можна вивчити, ознайомившись із статтею, що вийшла в журналі "Physical Review A" (чи її препринтом). Але дослідникам не терпиться перевірити свої викладення в лабораторії, що можна буде здійснити найближчими роками, наприклад, при використанні двовимірних напівпровідників. Наскільки практично значимою буде дана технологія, покаже час. Цілком імовірно, що одного разу вона згодиться при розробці квантових комп'ютерів.

Програміст навчився створювати віртуальну реальність, знаходячись прямо в ній

Програміст з Торонто придумав спосіб писати код усередині віртуальної реальності, безпосередньо спостерігаючи за результатами кожної зміни в програмі. Його історію розповів портал Kill Screen

Ідея побудови або зміни віртуального світу людиною, що знаходиться усередині нього, піднімалася ще у 1980-х роках (наприклад, в культовому кібер-романі "Нейромант" Уільяма Гібсона), проте в реальності вона почала набувати контурів тільки останніми роками.

За словами програміста Брайана Пейріса (Brian Peiris) думка про можливість писати код так само прийшла до нього "при-

родним чином": він часто думав про те, що безпосередній і моментальний зв'язок зі своїм творінням є "потужним досвідом", який може змінити підхід до роботи. Брайан переконаний, що це особливо важливо для програмістів, які, на його думку, майже всесильні.

Здатність писати код дає нам контроль над мільярдами транзисторів на машинах, що виконують мільярди операцій в секунду, підключених до мережі з мільярдів таких же машин. Наші команди дозволяють управляти цим усім безпосереднім чином.

Попри те, що ідея Пейриса нескінченно далека від показаного в "Матриці" або будь-якій іншій кібер-класиці, формально він виконав обіцянку письменників-фантастів, хай і сам процес написання коду не перетворився на магічні помахи рукою або управління силою думки.

Пейріс створив віртуальне середовище для програмування, в якому користувач може працювати, не знімаючи окуляри. У 10-хвилинному ролику, який він опублікував на YouTube, канадець створює поряд з собою рухливу кольорову структуру з квадратів, займаючись написанням коду в ширяючому над нескінченним цифровим полігоном екрані. Надалі Пейріс має намір створити розрахований на багато користувачів режим, щоб кілька чоловік могло творити одночасно.

Давати команду одному об'єкту настільки ж просто, наскільки тисячам. Усі вони підкоряються тобі. Це надихаюча деталь.

Попри те, що окуляри віртуальної реальності "Oculus Rift" і його аналоги були створені переважно для ігор, їх часто використовують і для різних експериментів. Наприклад, у кінці лютого ЗМІ розповіли про досвід з "обміном тілами" між чоловіком і жінкою, виконаному за допомогою двох пар окулярів "Oculus" і двох камер.

Рекорди у науці і техніці

Найвищу температуру вдалося отримати з центрі вибуху термоядерної бомби. Вона складає приблизно 300-400 мільйонів градусів за Цельсієм.

Керована термоядерна реакція на установці ТОКАМАК дала 200 млн градусів (Прінстонська лабораторія фізики плазми, 1986 рік).

Згідно з шкалою Кельвіна, абсолютний нуль (0К) складає -273,15 за Цельсієм (-459,67 за Фаренгейтом). Найнижчої температури досягли в Лабораторії низьких температур технологічного університету Гельсінкі, за допомогою двоступінчастого кріостата ядерного розмагнічування. Вона склала 2о10?9 К (двухбільйонна частина градуса) вище за абсолютний нуль. Дослідом керував професор Оллі Лоунасмаа. Про це світ дізнався в 1989 року.

Найменший термометр був сконструйований біофізиком Фредеріком Саксом (Державний університет штату Нью-Йорк, Буффало). Він був створений для того, щоб окремо вимірювати температуру живих клітин. У діаметрі наконечник склав 1 мікрон (1/50 частина від діаметру волоса людини).

Найбільший водяний барометр - 12 метрів у висоту, і встановлений в Музеї барометрів в Мартенсдейке (Нідерланди). Створив його Берт Болле в 1987 році.

Найвищий постійний тиск був отриманий в 1978 році, вченими з Геофизичної лабораторії Інституту Карнегі (Вашингтон). Його отримали в гідравлічному пресі з алмазним покриттям, і воно склало 1,7 мегабар (170 ГПа). Через рік в цій же лабораторії добилися твердого водню під тиском в 57 кілобар.

За 20 років до цього, в 1958 році, за допомогою динамічних методів з ударними швидкостями приблизно 29 тис. км/год. отримали миттєвий тиск в 75 млн атм (7 тис. ГПа).

Сарторіус 4108 - так називаються найточніші у світі ваги. Їх сконструювали в Геттінгене (ФРН). На них можна зважити предмет, вага якого не більше 0,5 г, точність - 0,01 мкг (0,00000001 г).

7 млн доларів коштує найбільша бульбашкова камера. Її діаметр 4,57 м, і вміщується в неї 33 тис. літрів рідкого водню, при температурі - 247 °С. Магніт, який в ній знаходиться,

створює поле в 3 Тл. Побудували її в 1973 році, в Уестоне (Іллінойс, США).

Найшвидшу центрифугу винайшов Теодор Сведберг, в 1923 році. Рекорд швидкості, яку отримала людина, - 7250 км/год. У 1975 році стало відомо, що таку швидкість розвиває конічний стержень, створений з вуглецевого волокна, і поміщений у вакуум (дослідження у Бірмінгемському університеті).

Людський волос можна розітнути уздовж 3 тис. раз. На таке диво здатний алмазно-токарний верстат, який коштує 13 млн доларів, і знаходиться в Національній лабораторії ім. Лоуренса (Лівермор, Каліфорнія).

На декілька мікросекунд можна отримати електричний струм, який буде в два рази більше, ніж увесь струм, генерований усіма енергетичними установками у світі. Такий досвід провели, давши одночасний розряд 4032 конденсаторів, об'єднаних в суперконденсаторі Зевс. Справа була у Науковій лабораторії Лос-Аламоса (Нью-Мексико, США).

Субнітрид вуглецю, C_4N_2 згорає, даючи найгарячіше полум'я - температура 5261 °К.

Найвища частота, що сприймається неозброєним оком рівна 520,2068085 терагерц. Якщо проводити виміри приладами, частота коливань зеленого кольору складе 582,491703 ТГц.

Найслабкіше тертя дає політетрафторетилен $(C_2F_4)_n$, або ПТФЕ. Коефіцієнт динамічного і статичного тертя цього твердого тіла дорівнює 0,02 (такий же коефіцієнт має тертя мокрого льоду об мокрий лід).

Про генетично модифіковані організми

Генетично модифіковані організми (ГМО) можуть допомогти зникнути життю на Землі. Професор Талеб з Нью-йоркського університету використав для свого нового дослідження метод статистичного аналізу і дійшов висновку, що ГМО, внаслідок самої своєї природи неминуче руйнуватиме екосистеми планети і людство тільки починає це усвідомлювати. Оскільки ризики, пов'язані з ГМО, носять систематичний, а не локальний характер (властиві йому риси поширюються в довкіллі безконтрольно), то настане момент, коли ГМО здолає так званий "бар'єр екоцида", що приведе до екологічної катастрофи. "Існують математичні обмеження прогнозованості, коли йдеться про складні "природні" системи. Саме тому так важливо розуміти

різницю між локальними (чи ізольованими) і системними загрозами", говорить Талеб. Ніщо не зможе завадити ГМО безконтрольно поширюватися в природному середовищі". Принципи обережності поступаються перед бажанням зробити життя ще комфортнішим. Між тим ми неохоче звертаємо увагу на вірогідність виникнення екологічних проблем і не приймаємо заходів для зниження цих ризиків", - помічає Талеб у своєму звіті. "Для природи це може закінчитися екоцидом, тобто безповоротним зникненням життя".

Окрім математичних моделей оцінки ризиків, які дозволяють говорити про неможливість співіснування ГМО з природою (врешті-решт, весь світ буде заражений цими зміненими організмами).

Талеб розкриває протиріччя в аргументації прибічників ГМО. Цих прибічників, як правило, притягає комерційне використання неперевірених трансгенних матеріалів, і вони часто повторюють брехню, що ГМО нібито нічим не відрізняється від природних організмів.

"Існування генетично модифікованих організмів суперечить принципу обережності із-за ризику, якому вони піддають систему, - пояснює Талеб. - Ієрархічно організовані зміни системи (шляхом впровадження ГМО) категорично і статистично відрізняються від первинних систем (звичайне сільське господарство, прогресивні експерименти з посівами і т. ін.). Існує величезна різниця між експериментами з селекцією і ієрархічно організованою інженерією, коли певний ген береться з одного організму і присвоюється іншому. Називаючи такий продукт "натуральним" ми упускаємо сам процес, який дозволяє чому-небудь ставати "натуральним".

Талеб також звертає увагу на брехливі стратегії, які використовують компанії, що спеціалізуються на біотехнології, які продовжують використання ГМО незважаючи на усі застереження. Вони стверджують, що без широкомасштабного впровадження ГМО неможливо перемогти голод.

Насправді, це все одно, що боротися з бідністю, граючи в російську рулетку, вважає Талеб. Такий підхід навряд чи можна назвати науковим і навіть логічним і, проте, ця тактика лежить в основі захисту використання ГМО. "Ці люди не усвідомлюють того, що зміни зернових в результаті вплине на усіх нас, - продовжує Талеб. - Я не хочу розплачуватися (і не хочу, щоб це робили мої нащадки) за помилки чиновників з корпорації "Монсанто".

Нам слід застосовувати принцип обережності і відмовитися від існуючого наївного підходу - просто тому, що якщо ми цього не зробимо, то виявимо свої помилки тільки після того, як нанесемо довкіллю непоправної шкоди".

Чому деякі винаходи не вигідні сучасному суспільству?

Прогрес, як відомо, не стоїть на місці, а рухається вперед. Але чомусь за останні сто років не знайшли альтернативу бензину, ліки від раку або спосіб нагодувати населення всієї планети. Або знайшли? Ні, якби знайшли, то обов'язково вже застосували б, і всі ми жили б щасливо. Адже так?

Альтернативне паливо

Розмови про більш екологічне і дешевше паливо йдуть вже кілька десятків років, але так і залишаються розмовами. Той же водень горить не набагато гірше бензину, а продукти його горіння набагато менш отруйні. Що ж стосується видобутку цього газу, то його в природі дуже багато, а способи його видобутку відомі і широко використовуються в промисловості.

Як відмовки від використання водню, приводять його вибухонебезпечність і те, що їздити з баком, наповненим вибуховою речовиною, як мінімум неспокійно. Але хіба бензин не вибухонебезпечний? До того ж є один старий спосіб отримання

водню з води - електроліз. Напевно, при деякій кількості бажання і фінансування можна побудувати невелику установку, яка могла б з води добувати водень і пере ганяти його в камеру згоряння автомобіля. І тоді проблема вибухонебезпечності була б вирішена.

Кому і чому не вигідний перехід з нафтових продуктів на заправку автомобілів водою, думаю, пояснювати зайве. Зазначу лише, що російський оборот бензину і дизельного палива складає "скромних" 62 мільйони тонн на рік, а на експорт йде ще 140 мільйонів пального. А, крім російських нафтовидобувних компаній, як ви розумієте, є й інші.

"Невиліковний" рак

На початку вересня Міжнародна некомерційна організація "Всесвітній фонд досліджень раку" оприлюднила дані, згідно з якими у світі щорічно реєструється близько 12 мільйонів випадків раку. Вартість лікування нових пацієнтів з онкологічним захворюванням на поточний момент оцінюється у 286 мільярдів доларів на рік.

Однак, у 1983 році лікар онколог Туліо Сімончіні лікував одного італійця на ім'я Геннаро Сангермано, якому лікарі пророкували смерть через кілька місяців від раку легенів. Через нетривалий час ця людина повністю вилікувався. Рак зник. Окрилений успіхом і з іншими пацієнтами, наївний Сімончіні представив свої дані італійському міністерству охорони здоров'я, сподіваючись, що вони почнуть клінічні дослідження і перевірять, як працює його метод.

Але італійський медичний істеблішмент не тільки не розглянув його дослідження, але ще й позбавив його медичної ліцензії за "лікування пацієнтів ліками, що не були схвалені". Мас-медіа почали кампанію проти нього, висміюючи його особисто і обливаючи брудом його метод. Незабаром він потрапив на три роки до в'язниці за те, що, нібито, "вбивав своїх пацієнтів".

Медичний істеблішмент заявив, що метод лікування онкологічних захворювань за допомогою *бікарбонату натрію (більше відомого як харчова сода)* є "маревним". Це в той час, коли мільйони пацієнтів вмирають болісною смертю від "перевіреної" і "безпечною" хіміотерапії, медики продовжують забороняти лікування бікарбонатом натрію.

Через час він продовжив свою роботу. Зараз про нього знають з чуток і завдяки інтернету. Цей лікар лікує навіть самі

запущені випадки онкології простим і дешевим бікарбонатом натрію. У деяких випадках процедури тривають місяцями, а в деяких (наприклад, при раку грудей) - всього кілька днів. Часто Сімончіні просто розповідає людям, що їм треба робити по телефону або електронною поштою. Він навіть особисто не присутній при лікуванні і все одно результат перевершує всі очікування.

Ще раз - витрати на лікування від раку сьогодні становлять 286 млрд доларів на рік або 783 млн доларів в день. Пачка харчової соди коштує від 2 центів до долара за кілограм. Думаю, коментарі тут зайві.

"Недостатня" кількість продовольства

Існує абсолютно помилкові дані, що на планеті йде перенаселення. І проблема голоду в країнах Африки, Азії та Південної Америки не в тому, що планета не може дати їм достатньо харчування.

Мова навіть не про те, що потрібно відправляти в Африку те, що ви не доїдаєте. Хоча це і вирішило б цю проблему, є набагато більш простий і надійний спосіб це зробити - виростити достатньо їжі.

Знову ж таки - ще в 1960 році в Англії був відкритий спосіб обробки насіння, що дає збільшення врожаю в кілька разів. Цей спосіб був відкритий Л. Роном Хаббардом в ході його експериментів над рослинами. Він же тоді виявив, що рослини можуть відчувати біль. Цей факт став широко відомим, а ось результати експериментів по збільшенню врожаю, що називається "зам'яли".

Промінь здатний як притягувати частки, так і відштовхувати їх

Австралійські фізики створили і успішно випробували промінь, який притягує частки, повідомляє інтернет-видання "Cnet". Отриманий за допомогою порожнистого лазерного променя (яскравого по краях і темного в центрі), він зміг перемістити частки діаметром 0,2 міліметра на 20 сантиметрів. Ця відстань приблизно в сто разів більша, ніж під час попередніх експериментів. До того ж промінь здатний як притягувати частки, так і відштовхувати їх.

"Показ такого потужного променя для фізиків схожа на

виявлення Святого Граалю", - заявив професор Веслав Кроліковський (Wieslaw Krolikowski) з Австралійського національного університету (АНУ).

Для переміщення часток на мікрорівні учені використали тепло. Вони помістили мікроскопічні позолочені частки порожнистого скла в центральну, темну область лазерного променя. Енергія лазера переміщалася по поверхні часток і поглиналася ними - так виникали гарячі точки. Коли молекули повітря стикалися з цими точками, вони нагрівалися і відштовхували частки. Щоб міняти напрям руху, учені управляли поляризацією лазерного променя, нагріваючи необхідну поверхню часток.

"Оскільки потужність лазерних променів з відстанню не падає, новий промінь, який притягує частки, ефективний і на великих відстанях. Просто наша лабораторія була недостатньо просторою, щоб це показати", - відмітили учені. У 2012 році американські фізики пропонували іншу схему променя, який притягує частки. У ній промінь створювався парою співвісних променів Бесселя.

Неопублікований текст фізика Ісаака Ньютона

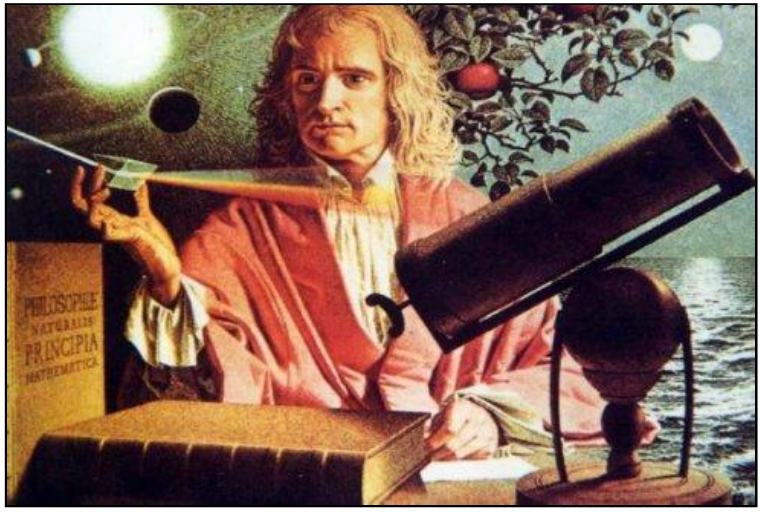
Учені повідомили про відкриття неопублікованого тексту англійського фізика Ісаака Ньютона, присвяченого руху води в деревах. Про знахідку повідомляє видання "Nature Plants".

Записи у блокноті Ньютон вів в 1661-1665 роках під час навчання у Кембриджському університеті. Майбутній учений відмічав спостереження, роздуми і оповідання про різні досліди в області математики, фізики і метафізики. Спадкоємці Ньютона вирішили записи у блокноті не публікувати.

У 1872 році його подарували Кембриджському університету. Працюючі з архівом учені виявили (між записами про філософію і "електричне тяжіння") 0,5 сторінки тексту з думками Ньютона про те, як вода йде від коренів до листя дерев.

Ньютон припустив, що світло вибиває частки води (що поступає з коренів дерев вгору) з наповнених нею пор в рослинах. Сучасне пояснення спирається на капілярний механізм вертикального руху рідини і осмос.

Перший механізм припускає, що у вузьких каналах завдяки явищу змочування рідина може підніматися вгору навіть проти



дії сили тяжіння. Один напрямок проникнення молекул розчинника через мембрани з середовища з більшою концентрацією в середу з меншою, відбувається за рахунок осмосу.

Наукове пояснення вертикального переміщення рідини у рослинах отримано тільки через 200 років. Попри те, що Ньютон не описав усіх деталей процесу, його міркування виявилися пророчими. Хоча наукова термінологія британського фізика відрізняється від сучасної, основний механізм руху води Ньютон описав вірно.

Ньютон відомий, передусім, як автор трьох законів механіки, названих його ім'ям, першовідкривач закону всесвітнього тяжіння і як творець диференціального і інтегрального числення (одночасно з Готфрідом Лейбніцем).

Виробництво м'яса на 3D принтері

Виробництво м'яса на 3D принтері незабаром стане технічно можливим і може створити конкуренцію традиційному м'ясному сектору, оскільки споживачі зможуть самостійно "друкувати" власні м'ясні продукти. Про це заявили американські учені. М'ясо, надруковане на 3D принтері, стане

сенсацією, упевнені американські фахівці Кейт Белк, професор Центру вивчення якості і безпеки м'ясної продукції при Університеті штату Колорадо, повідомила в інтерв'ю портал "GlobalMeatNews": "Якщо друк м'ясних продуктів на 3D принтері стане можливим і буде економічно і практично здійснено, це дійсно може створити досить серйозні проблеми для традиційного м'ясного виробництва".

Джозеф Зебранек, видатний професор в області тваринництва, продовольства і живлення Університету штату Айова, відмітив, що надруковані на 3D принтері м'ясні продукти можуть стати окремою категорією м'ясної продукції на ринку, нарівні з традиційними продуктами. "Хоча таке виробництво і може певною мірою стати своєрідною альтернативою, я не думаю, що такі продукти витіснять з ринку традиційні м'ясні товари, особливо з урахуванням любові споживачів до усього традиційного, натурального і органічного", - відмітив він.

Поки існує безліч труднощів з технічного боку, які перешкоджають масовому виробництву надрукованої на 3D принтері м'ясної продукції. Зараз технологія виробництва м'яса на 3D принтері полягає в тому, щоб з "базових м'ясних блоків" структурувати м'ясні продукти з тими або іншими характеристиками.

У Нью-Йорку компанія "Modern Meadows" працює над створенням на 3D принтері лінії біоматеріалів, наприклад, шкіри, і - в довгостроковій перспективі - м'ясних продуктів, виробництво яких не вимагає забою худоби. Компанія навіть отримала ряд грантів на розробку 3D-м'ясних технологій.

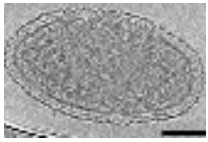
Керівництво "Modern Meadows", звичайно, відмовилося розкрити усі секрети виробництва, але відмітило, що компанія, безперечно, дуже близька до створення смачних, здорових і "етичних" м'ясних продуктів.

Кейт Белк згодна, що до того, як технологія друку м'яса на 3D принтері буде перетворена на комерційне виробництво, необхідно вирішити низку запитань і завдань, хоча, безумовно, така технологія виробництва м'ясних продуктів дозволила б "нагодувати масу людей", відмічає Кейт Белк.

Професор Зебранек, проте, не такий оптимістичний і говорить про те, що одною з головних проблем друку м'ясної продукції на 3D принтері можуть стати не технічні труднощі, а небажання і нездатність споживачів прийняти таку продукцію.

Найменша форма життя

Перед вами перше детальне зображення бактерії, яка, як вважається, "має настільки малий розмір, наскільки це дозволяє саме життя". Фотографія найменшої форми життя була зроблена ученими з Національної лабораторії Лоуренса у Берклі, що належить Міністерству енергетики США, а також фахівцями з Каліфорнійського університету Берклі.



Як повідомляють учені, найменша у світі бактерія насправді зустрічається дуже часто, але її важко зафіксувати по факту. Зробити це складно не просто тому, що вона дуже маленька, а швидше тому, що вона дуже і дуже крихка і швидко гине. Отримане фото бактерії згори було зняте лише завдяки тому, що організм при транспортуванні в лабораторію містився при температурі -272 градуси Цельсія.

І хоча бактерія зустрічається не так рідко, її роль у цьому світі, по визнанню учених, відома дуже погано.

"Ці бактерії є загадкою для нас. Вони зустрічаються в самих різних середовищах і, можливо, навіть відіграють важливу роль в мікробному житті і екосистемі. Проте ми до кінця не розуміємо, чим насправді займаються ці мікроорганізми", - розповідає Джілл Бенфілд, одна з учених, що брала участь в проекті із створення фотографії найменшої з відомих бактерій з використанням методу кріогенної електронної мікроскопії.

Проте, учені вважають, що ця бактерія є межею розміру, що міститься в матерії для підтримки життя. Розміром всього 0,009 кубічних мікрон (1 мікрон = 1/1000000 метра) ці бактерії є найменшими живими істотами, відомими науці. Для порівняння: більше 150 таких бактерій змогли б уміщатися на площі, яку займає всього одна клітина кишкової палички, і більше 150 тис. таких бактерій змогли б уміщатися лише на одному кінчику людського волоса.

ПРО АВТОРА

Циганенко В.О. народився 19 лютого 1942 року в с. Городещина, Поліського району, Київської 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 обл.

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 Головміськбуду 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 приймали участь в оперативній ліквідації аварії на ЧАЕС, виконуючи рішучі заходи по забезпеченню сталої роботи енергосистеми у зв'язку із втратою нею надзвичайно великої генераторної потужності - 3000 МВт.

В зв'язку з реорганізацією ВЕО "Київенерго" у 1995 році 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. була створена і діяла до 2014 року музейна експозиція "Історія розвитку Київенерго", - у чотирьох залах на вул. Жилянській, 83/53.

Зараз він працює над створенням нового, сучасного музею енергетики у м. Києві. Він є одним із активних авторів книги "Енергія, що об'єднує серця", автор книги "Енергія життя", книги "Першоджерела та майбутнє енергетики", книги "Крізь роки... і спадщина енергетики", книги "Алгоритм кроків до культури".. При його активному сприянні вийшов у світ, у 2013 році, шкільний посібник "Україна в житті 500 наших предків", він автор монографії "Із історії світової та Української енергетики", автор наукових праць: "Перші кроки енергетики України (до 40-х років XX ст.)" та "Становлення і розвиток енергетики м. Києва (кінець XIX - початок XX століття)", автор понад 700 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

ВСТУП.....3

Розділ І. ПОШУК РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.....9

Акумулятори взамін гідроакумулюючих електростанцій.....11
У Каліфорнії зуміли досягти стабільної роботи нових акумуляторів, які зможуть конкурувати із гідроакумулюючими електростанціями.....11
Використовувати сонячне тепло вночі допоможе парафіновий акумулятор.....13
Земна гравітація є найпростішим способом акумулювання енергії з відновлюваних джерел.....13
Нові ванадієві батареї: дешевші та працюють вічно.....13
Акумулятори заряджатимуться до 70 % всього за 2 хвилини.....13
Як зберегти та використати взимку літнє тепло?.....14
Занедбані кар`єри можна використовувати для акумулювання енергії.....14
Сонячні електростанції зможуть генерувати енергію і вночі.....14
Акумулятори найближчим часом можуть стати не потрібні.....15
Запрацював найбільший в Європі завод по накопиченню відновлюваної енергії.....15
Акумулювати відновлювальну енергію можна за допомогою газу.....16
Енергію із альтернативних джерел може зберігати електромеханічний акумулятор.....16
Звичайна вода в колбах може обігрівати будинок.....16
Канадці зберігатимуть електроенергію у мішках.....17
Сигаретні недопалки можуть зберігати електроенергію.....18
Стримуючий фактор для відновлювальних джерел.....19

Повітряні гравійні теплоакумулятори допомагають економити на опаленні....19
Створюється сховище сонячної енергії....19
Перетворення сили вітру в електроенергію....20
Україна на роздоріжжі....23
Англійці створили генератор енергії морської води....24
Бензин з тирси....24
Більш досконалі батареї - з генетично модифікованими вірусами....25
Вдалося синтезувати паливо майбутнього....27
Вітер визнали найефективнішим джерелом енергії....28
Вітрогенератор від Saphon Energy....29
Вуличні спортивні тренажери генерують електрику....30
Вікна, які генерують електроенергію....31
Солому у біоетанол....32
Енергія із космосу....32
Перша хвилева електростанція....33
Коротко про історію розвитку біоенергетики....34
Космічна місія NASA про джерело дешевої термоядерної енергії....38
Навіщо нам енергоефективність?....42
"Google" - від поновлюваних джерел енергії....43
Новітні технології за допомогою нанотехнологій....44
Одночасне використання енергії сонця та вітру....45
Перетворення сонячної енергії в водень без дорогих металів....47
Шотландська компанія розробила новий плаваючий генератор хвилевої енергії....48
Плаваючі панелі сонячних батарей....50
Плавуча сонячна електростанція в Японії....51
Пристосувати атомні електростанції для одержання водню....52
Причини і наслідки парникового ефекту....54
Про доставку палива для тепловиділяючих збірок....56
Про можливість створення компактних термоядерних реакторів....58
Процес перетворення водоростей у нафту....60
Питання підвищення енергоефективності світової енергетики....62
Рекордний рівень ККД сонячних батарей....64
Ретельні дослідження та розрахунки в українських

реаліях....65
Розробки різних типів кремнію для перетворення сонячної енергії....68
Скоро Сонце стане майже основним джерелом енергії....71
Сонячна електростанція баштового типу у США....71
Молекули азобензолу прикріплені до вуглецевих нанотрубок дають можливість отримати енергію....74
Сонячні електростанції зможуть генерувати енергію і вночі....74
Сонячно-акумуляторні батареї....75
Створення атомних батарейок....77
У 2014 році Україна встановить 510 МВт вітроенергетики....77
Британські вітроелектростанції виробили 14,2 % енергії....78
У Каліфорнії відкрили найбільшу сонячну електростанцію у світі....79
Найбільша у світі геотермальна електростанція Олкарія IV....80
Сонячна електростанція до 0,5 МВт у Чорнобильській зоні....80
Україні загрожує "ядерна" залежність від Росії....81
Учені перетворили воду на бензин....82
Хіміки навчилися синтезувати штучне паливо майбутнього....83
Штучне дерево, яке виробляє електрику з вітру....84
Новий метод генерації електрики із механічних коливань....85
Японія в галузі альтернативної енергетики....86
Десять цікавих відкриттів 2014 року....87
Сонячна енергія....87
3D-друк....88
Доповнена реальність....89
Нейрокомп'ютерні інтерфейси....90
Японський виробник екзоскелетов Cyberdyne....91
Датчики активності....92
Квантові обчислення....93
Термоядерний синтез....94
Маскування....95
Плаваючі будівлі....96

Сонячна енергія з космосу: енергетика майбутнього.....96
Відмова від викопного палива і перехід на поновлювану енергетику.....99
Новинка в галузі електричної генерації, яка споживає тепло.....101
Відкрито новий зв'язок між магнетизмом і електрикою.....102
У Швейцарії розробили повітряного змія, який виробляє електроенергію.....103
Зменшенням товщини шарів дисульфіду молібдену виробляють електроенергію.....105
Плаваючі сонячні батареї.....105
Кристал на декілька пікосекунд ставав надпровідним при кімнатній температурі.....106
Чи зможе цей мінерал замінити кремнієві сонячні панелі?.....108
Фотоелектричні панелі для домовласників.....109
Сонячна панель - аккумулятор може мати перспективу.....111
Скутер "Gogoro" і акумуляторна станція.....112
Сонячні батареї для самостійного монтажу і установки.....114
Через 20 років японці почнуть заготовлювати на місяці сонячну енергію.....116
Робота сонячних батарей зимою.....117
Течія у Тихому океані - як джерело альтернативної енергії.....118
Можливості використання теплових насосів в Україні.....120
Корови на біговій доріжці виробляють електроенергію.....122
Робота сонячних пристроїв на основі перовскіта.....123
Використання сонячних колекторів.....124
Відновлювальна енергія та економія енергії у Данії.....127
Сонячні панелі, які розміщені на трекерах.....130
В США водопроводи переобладнують у гідроелектростанції.....132
Створений біологічний сонячний елемент.....133
"Зелений" тариф на електроенергію знизили на 50-55%.....134

Рішення українських науковців-теплофізиків.....135
Технологія, яка може понизити вартість альтернативних джерел енергії.....137
Акумулятор, який заряджається швидше за аналоги.....137

Розділ II. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....139

Отримання питної води із повітря.....141
Новий пристрій з виробництва питної води за допомогою сонячної енергії.....142
Lightpaper дозволяє створювати щонайтонший шар світлодіодів на будь якій поверхні.....143
Проблеми штучного інтелекту.....145
Літак здійснить навколосвітню подорож без пального.....149
Нові технології, які побачимо у 2015 році.....150
Людська цивілізація порушила планетарні кордони голоцену.....152
Учені створили батарею з суцільних дірок.....154
Повернути час назад для клітин людини.....155
Штори з вуглецевих n-трубок.....157
Літій-іонні акумулятори із застосуванням кевлара.....158
Телепортація стала на крок ближче до реальності.....158
Міні-генератори на тілі людини.....160
Робот схожий на дівчинку.....160
Сенсорний дисплей.....161
Критерії при виборі лампочки сьогодні.....161
Акумулятори з деревини.....164
Землетруси пов'язані з видобутком сланцевого газу.....165
Фотосинтезом отримують біомасу для отримання енергії.....166
Найбільший у світі проект з вітряної енергетики.....166
Сонячні батареї із хімічних сполук у панцирах креветок.....167
На Землі Обітованій.....169
Парк, що працює виключно на сонячних батареях.....170
Електростанцію розмістити на орбіті над поверхнею Землі.....171
Надувні вітрові електричні генератори.....173

Виробництво екологічно чистого мазуту із стічних вод....174
Нова концепція збереження електроенергії....175
Хто приведе нас до чистого майбутнього?....176
Отримання тепла та електрики з брудної води....178
Скло, яке може видавати електрику....179
Алюмінієві акумулятори....179

Розділ III. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ....181

Короткий екскурс в історію цифрових технологій....183
Виробництво в Україні спеціальних пристроїв зчитування оптичних сигналів....188
Події розвитку обчислювальної техніки в Україні, у які немає бажання повертатися....191
Вчені перетворили бактерії в карти пам'яті....195
Передавання інформації з одного мозку в інший....196
Рекордний обсяг пам'яті - 185 терабайт....198
Створений перший у світі нанопроцесор....198
Створення мислячих машин....199
Створення унікального носія інформації....200
Створено перший у світі процесор з вуглецю....200
Створено перший повноцінний комп'ютер на вуглецевих нанотрубках....201
Як електричний струм перетворюється у комп'ютері або ноутбуку в обчислювальні дії....203
Аркуш паперу, складений навпіл 103 рази, - товщий спостережуваного Всесвіту....206
Фізики виявили парадоксальне уміння електрона....207

Розділ IV. ПОШУК ВЗАЄМОДІЇ У ВСЕСВІТІ....209

З чого складається Всесвіт?....211
Галактики поза сферою Габбла віддаляються від нас швидше світла....226
Про властивості темної енергії та темної матерії....230
Частки темної матерії та їх загадковість....234
Темна матерія може бути макроскопічною....235
Виявлення темної матерії по GPS....236
Темна матерія може живитися темною енергією....237
Темна матерія викликає брижі в галактичному

диску.....238
Це можливо допоможе вирішити таємницю
темної матерії.....239
Сигнатура гамма-променя.....240
Як і вітер, що гне дерево, ми не бачимо
темну матерію, але знаємо, що вона є.....243
Темна матерія може викликати масове вимирання.....244
Пошук невловимих часток темної матерії.....245
Чому наш світ складається з матерії, а не
антиматерії.....246
Неправдивий вакуум і "істинний вакуум".....248
Про зникнення інформації в чорних дірах.....251
Інформація не зникає, потрапляючи в чорну діру.....254
Про наш Всесвіт, про те, що станеться ніколи.....256
Сучасна теорія походження життя на Землі.....258
Рух релятивістського корабля.....260
Темна енергія.....262
Всесвіт.....264
Астероїди занесли життя на нашу планету Земля.....266
Після потужного вибуху почали формуватися
зірки і планети та життя.....268
На Марсі знайшли докази ядерних вибухів.....272
Історія вивчення ентропії та трагедія
вченого, який її визначив.....274
Запропонована смілива модель Всесвіту -
це голограма.....282
Туманності Андромеди (М 31) - може бути
значно більше.....284
Американці змоделювали позаземну
форму життя.....285
Уточнене значення маси бозона Хіггса.....286
Нова гіпотеза походження нашого Всесвіту.....287
Фізики точно виміряли уповільнення часу,
передбачене Ейнштейном.....289
Про неймовірну знахідку у Сонячній системі.....290
Про походження нічного світила.....296
Комети та таємниця зародження життя.....298
Чумацький Шлях може бути велетенською
червоточиною.....300
Відкриття галактики Х.....301
Розпад бозона Хіггса на темну матерію.....302

Темна матерія на Сонці.....303
Про способи здолати обмеження швидкості у Всесвіті.....304
Світловий еквівалент звукового удару.....305
Коли правила не враховуються.....306
Ученим вдалося заплутати близько трьох тисяч атомів...306
Квантова заплутаність зрізує кути.....309
Мрії про кротові нори.....309
Виникнення теорії можливої катастрофи для людства від спрямувань його до безсмертя.....310
Вчені у лабораторії змогли "побачити" ядро Сонця.....318
Глобальне потепління змінило гравітаційне поле Землі.....319
Декілька загадок, нез'ясовного і таємничого.....320
Темна матерія.....320
Ультра сильне космічне випромінювання.....321
Неможливо утримати в одному атомі.....321
Одна з причин вважати, що на Марсі можна виявити життя - є виділення метану CH_4.....321
Невідома сила.....322
Обрив Kuiper.....322
Дивний звук.....322
Квазари.....322
Холодний ядерний синтез.....323
Ефект "плацебо".....323
Дії на озоновий шар електронів.....323
Отриманий доказ існування життя на Марсі у минулому.....324
Життя на Землі з'явилося близько 3,8 млрд років тому.....325
Відродження видів.....326
Загадки, на які ми не можемо знайти відповіді.....330
Залишки неандертальських ДНК в генетичному матеріалі сучасників.....334
Зливок міді був "найхолоднішим кубометром у Всесвіті".....338
Марс та очікувані проблеми.....338
Ми пасажири надшвидкісної машини Всесвіту.....340
Земля може приховувати ще один об'єм води Світового океану.....342

Можливі нові ризики: чи варто їх боятися?.....342
Про природні явища.....344
Про стан озоноруйнуючих речовин, які заборонені в усьому світі.....346
Радіаційні пояси Землі.....348
Речовини, що руйнують озоновий шар.....350
На Землі місце вічного холоду: температура повітря в ньому опускається до -92...- 94 °С.....351
Свідком глобальної катастрофи може стати наступне покоління землян.....352
Смерть, не те, що люди звикли розуміти під цим терміном.....353
У Всесвіті більше 100 млрд галактик.....355
Учені точніше визначили вік Всесвіту.....357
Чорні діри, - предмет суперечки космологів і астрофізиків.....358
Наука все більше вірить у Творця.....360
Теорія струн (М-теорія).....365
Багатосвітова інтерпретація квантової фізики.....366
Ми живемо в мультивсесвіті велетенських розмірів.....367
Цілісність нашого життя - ілюзія.....367
Існує безліч версій наших версій.....367
У нас все ще є свобода волі.....368
Десь там можуть існувати украй дивні Світи.....368
Ми в деякому роді безсмертні.....369
Зв'язок між паралельними світами може існувати.....370
Ніяких парадоксів подорожей в часі.....370
Все вже траплялося і знову станеться.....370
Про неможливість виникнення різних Всесвітів.....370
Вчені розробили вражаючу мапу локального Всесвіту.....376
Вогонь, колесо, писемність.....377
Телескоп "Кеплер" виявив планету схожу на Землю.....379
Отримано найякісніше фото галактики.....380
Про стан зв'язку квантової і релятивістської фізики.....381
Скам'янілий інопланетянин на Марсі.....383
Галактичну аномалію відкрили вчені.....384

Про дисбаланс між матерією і антиматерією у Всесвіті.....385
Біополе - це сукупність торсіонних полів та кроки їх пізнання.....387
На Марсі з'явився свіжий слід зовнішньої дії.....392
До Плутона долетіла місія New Horizons, запущена у 2006 році.....393
Плутон і його п'ять супутників. Знімок з телескопа Hubble.....394
Ще як мінімум дві нікому не відомі планети Сонячної системи.....395
Сліди ядерної війни на Землі.....396
Вісім спалахів сигналів із-за меж нашої Галактики.....400
Учені виміряли Чумацький шлях "в профіль і анфас".....401
На Марсі виявили кам'яне "кладовище": плити і хрести.....402
Дві планети дуже схожі на Землю.....405
Органічні сполуки могли бути "законсервовані" на Місяці.....406
Про нашу Сонячну систему.....407
Велика червона пляма Юпітера.....409
Погода Титану.....410
Джерело ультраенергетичного космічного випромінювання.....411
Радіомовчання Венери.....412
Згустки світла на F- кільці Сатурну.....413
Метан на Марсі.....414
Дослідивши породу на глибині 19 кілометрів під землею.....415
Нова гіпотеза щодо Всесвіту.....415
Скільки може існувати технологічна цивілізація?.....416
Результати дії темної матерії.....417
Пошук розумних форми життя у радіусі 20 світлових років.....418
Вчені назвали планети придатними для життя.....419
Відкриття, яке подарував науці супутник-телескоп "Кеплер".....421
Зірка UY Scuti класифікується як гіпергігант.....422
Гіпотеза про те, як виникла видима матерія у Всесвіті.....423

NASA показало відео заходу Сонця на Марсі.....424
Перші організми зародилися глибоко під землею.....425

Розділ V. НЕЙМОВІРНІ ФАКТИ.....429

Порівняння двох великих аварій на АЕС.....431
Зброя Миколи Тесли.....431
Лампи з графену для масового продажу.....434
Передача зображення на кору головного мозку.....435
Тепло і звук - по суті одна форма енергії.....436
Перенесення заряду за допомогою тунелювання.....437
Читання книг робить нас кращими людьми.....439
Американські вчені зробили висновок про те, що паралельні світи існують.....440
Лампочка і режим сну.....441
Ультразвук і співвідношення хлопчиків та дівчаток.....441
Індустріальна епоха і лівші.....442
Серце синього кита настільки величезне, що людина може запросто плавати по артеріях.....444
Мамонти вимерли через 1000 років після того, як єгиптяни побудували Велику піраміду.....450
Плутон жодного разу не зробив оборот навколо Сонця, з тих пір як був виявлений вченими.....451
У Всесвіті більше зірок, ніж піщинок на кожному пляжі нашої планети.....455
Бібліотек в США більше, ніж Макдональдсів.....455
На кожну людину припадає близько 1,6 мільйона мурах.....457
На Сатурні і Юпітері йдуть дощі з алмазів.....459
ДНК людей і бананів збігається на 50 %.....461
А ось так Юпітер виглядав би з Землі, якби знаходився від нас на відстані Місяця.....463
Декілька античних винаходів, секрет яких був загублений.....464
Грецький вогонь: таємнича хімічна зброя.....464
Гнучке скло: занадто дорога речовина.....465
Протиотрута для всіх отруєнь.....466
Теплова променева зброя.....466
Римський бетон.....467
Дамаська сталь.....467

Про телепатію.....468
Поняття телепортації.....469
Програміст навчився створювати віртуальну реальність, знаходячись прямо в ній.....471
Рекорди у науці і техніці.....473
Про генетично модифіковані організми.....474
Чому деякі винаходи не вигідні сучасному суспільству?.....476
Альтернативне паливо.....476
"Невиліковний" рак.....477
"Недостатня" кількість продовольства.....478
Промінь здатний як притягувати частки, так і відштовхувати їх.....478
Неопублікований текст фізика Ісака Ньютона.....479
Виробництво м'яса на 3D принтері.....480
Найменша форма життя.....482

ПРО АВТОРА.....483

ЗМІСТ.....486

ПОШУК ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ТА ВЗАЄМОДІЇ У ВСЕСВІТІ

Володимир Олександрович Циганенко — професійний енергетик, один із організаторів і керівник Музею енергетики у м. Києві, автор понад 700 статей присвячених минулому, сучасному і майбутньому енергетики, автор науково-популярних книг, популяризатор науково-технічних знань серед молоді.

Він - людина з когорти ентузіастів на плечах яких здіймається 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, у співавторстві, інформаційний ресурс в Інтернеті на сайті за адресою: http://etar.com.ua , присвячені питанням ТЕК; підтримує видання присвячені морально-етичному вихованню молоді.