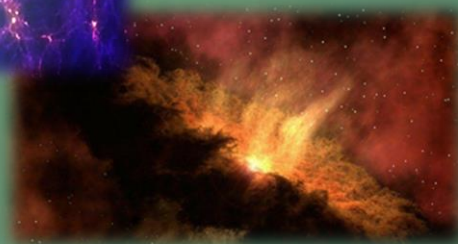
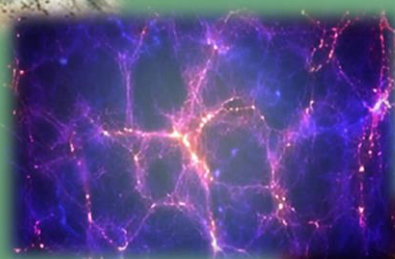
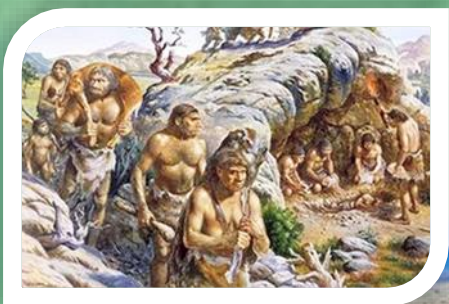


**В о л о д и м и р
ЦИГАНЕНКО**

1

**НАБЛИЖЕННЯ ВЧЕНИХ
ДО ЗАРОДЖЕННЯ ВСЕСВІТУ
ТА ЖИТТЯ
Книга 4**

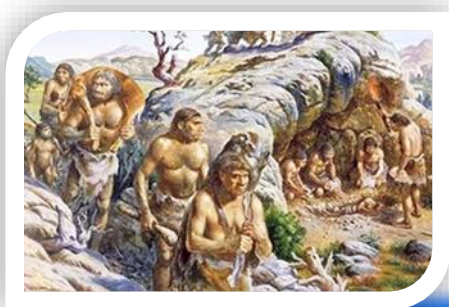


Володимир Циганенко

НАБЛИЖЕННЯ ВЧЕНИХ ДО ЗАРОДЖЕННЯ ВСЕСВІТУ ТА ЖИТТЯ

У чотирьох книгах
Книга 4

3



Циганенко В.О.

Ц56 Наближення вчених до зародження Всесвіту та життя. – К.: Музей енергетики, 2022. – 272 с.

«Книжка Володимира Циганенка складається зі статей, написаних у різні роки й надрукованих у періодиці. Читач для себе відкриє широке поле знань, які автор дохідливо викладає у статтях, використовує та упорядковує сучасний погляд по темах: наближення вчених до зародження Всесвіту та життя на Землі. Прогнози на майбутнє світової науки і техніки у галузі пізнання самої людини, навколишнього середовища. Розмірковує над тим, що потрібно творчо використовувати у майбутньому. Розрахована на широкий загал читачів, які цікавляться пізнанням світової науки на багатьох напрямках розвитку штучного інтелекту, існуванням Всесвіту. Може бути корисною для енергетиків, фахівців - астрофізиків, хіміків, планетологів, астрономів, генетиків, викладачів освітніх закладів, музейних працівників»

УДК 620.9:94

5

Цю історію можна відмотати і у зворотний бік. Зараз галактики розходяться, але колись вони були набагато ближче одна до одної.

"Якщо взяти спостережуваний Всесвіт і перемотати історію назад, все вміститься на дуже маленькій площі", — говорить Раклев.

Ось ми і підійшли до моменту Великого вибуху. Так що ж сталося?

Найлегше уявити, ніби Великий вибух був звичайним вибухом, в результаті якого речовина розлетілася в різні боки, немов шматки дерева після попадання ручної гранати.

"Але під час Великого вибуху в різні боки розлетілася зовсім не речовина, - говорить Раклев. - Розширюється сам Всесвіт, сам космічний простір".

2. "Всесвіт розширюється в чомусь"

Не галактики тікають одна від одної — це сам простір розширюється. Уявіть собі кулю з тіста з родзинками. Тісто - це простір, а родзинки - галактики. Тісто починає підніматися, і родзинки виявляються все далі одна від одної, але самі вони фактично не рухаються.

Торстен Брінгманн наводить за приклад поверхню повітряної кулі. Намалюйте на ній точки і подивіться, як відстань між ними буде збільшуватися мірою надування.

"Однак правда і те, що галактики рухаються також в результаті взаємного гравітаційного тяжіння - це додатковий ефект", - говорить Раклев.

Для світла від декількох галактик характерно блакитне зміщення - це означає, що вони рухаються до нас. Це стосується деяких сусідніх галактик. Але на великих відстанях цей ефект перебивається законом Хаббла: швидкість, з якою галактики віддаляються одна від одної, зростає пропорційно відстані. Виходить, відстань збільшується швидше, ніж світло встигає пройти між двома розташованими дуже далеко одна від одної точками.

Ну гаразд, куля з тіста розширюється в просторі всередині духовки. А як щодо Всесвіту?

Що там, за його межами?

Всесвіт розширюється ні в чому. Вчені не думають, що у нього є якийсь "край".

Те, що називається спостережуваним Всесвітом, - це міхур навколо нас діаметром в 93 мільярди світлових років. Чим далі ми заглядаємо, тим глибше забираємося в минуле. Ми не можемо спостерігати або вимірювати те, що знаходиться за межами відстані, яку світло пройшло до нас з моменту Великого вибуху.

Оскільки космічний простір розширювався, розмір спостережуваного Всесвіту, як це не парадоксально, перевищує 14 мільярдів світлових років.

Але вчені вважають, що Всесвіт за межами нашого міхура набагато більший. Можливо, він нескінченний.

Всесвіт може бути плоским, як і виглядає. Тоді два промені світла залишаться паралельними і ніколи не перетнуться. Якщо б ви намагалися піти на край Всесвіту, ви ніколи не досягнете цього. Всесвіт триває нескінченно.

Якщо ж Всесвіту властива позитивна кривизна, то в теорії вона може бути і кінцевою.

Тоді вона буде нагадувати свого роду кулю. Відправившись шукати "кінець", ви повернулися б на те саме місце, звідки почали, незалежно від обраного напрямку. Це ніби об'їхати навколо земної кулі і повернутися у вихідну точку.

У будь-якому випадку Всесвіт здатен розширюватися, ні в що не впираючись.

Нескінченний Всесвіт, який стає все більшим, все одно залишається нескінченним. У "Всесвіту-кулі" немає краю.

3. "У Великого вибуху був центр"

Якщо уявити Великий вибух як вибух гранати, є велика спокуса уявити якийсь епіцентр. Як це і буває зі звичайними вибухами.

Але тільки не з Великим вибухом. Майже всі галактики віддаляються від нас у всіх напрямках. Створюється відчуття, що Земля і була тим центром, з якого почався Всесвіт. Але це, звичайно, не так.

Всі інші спостерігачі побачать те ж саме зі своєї рідної галактики, пояснює Торстен Брінгманн.

Всесвіт розширюється всюди одночасно. Великий вибух не відбувався в якомусь конкретному місці.

"Він стався всюди", - Раклев.

4. "Весь Всесвіт містився в крихітній точці"

На початку Великого вибуху все, що є в нашому спостережуваному Всесвіті, було зосереджено на дуже маленькому просторі неймовірно близько одне до одного.

Але як Всесвіт може бути одночасно нескінченним і дуже маленьким?

Можливо, ви читали, що Всесвіт спочатку був менше атома, а потім досяг розмірів футбольного м'яча. Але в такому випадку це означає, що у просторі спочатку все-таки були межі, якийсь край.

"Немає ніяких доказів, що Всесвіт в момент Великого вибуху вже був нескінченним, - говорить Раклев. - Він просто був меншим у тому сенсі, що відстані, які тоді вимірювалися метрами, збільшилися на незбагненні мільярди світлових років".

Коли ми міркуємо, яким був Всесвіт в той час, йдеться лише про наш спостережуваний Всесвіт.

"Весь спостережуваний Всесвіт вийшов з крихітної області, яку можна назвати точкою.

Але точка поруч з нею теж розширилася, і наступна точка теж. Просто все це зараз так далеко від нас, що ми не можемо цього побачити", — пояснює Раклев.

5. "Всесвіт був нескінченно маленьким, гарячим і щільним"

Можливо, ви чули, що Всесвіт почався з сингулярності? Вона була нескінченно маленькою, гарячою і так далі. Може, так воно і було, але багато фізиків сумніваються, що це дає якусь відповідь.

Сингулярність - поняття, яке використовують, коли математика з описом не справляється, а за допомогою звичайної фізики описати явище неможливо. Так пояснює космолог Стен Хансен (Steen H. Hansen).

Торстен Брінгманн коротко розповідає, що це означає в контексті Великого вибуху.

"Всесвіт сьогодні трохи більший, ніж вчора. І навіть трохи більший, ніж був мільйон років тому. Теорія Великого вибуху основана на екстраполяції процесу назад у часі. І для цього потрібна ще одна теорія: Загальна теорія відносності".

"Якщо я екстраполюю процес до самого кінця в зворотному напрямку, Всесвіт буде ставати все меншим і меншим, щільнішим і щільнішим, гарячішим і гарячішим. Нарешті, вийде щось дуже маленьке, дуже гаряче і щільне. Ось це і є теорія Великого вибуху, вона має на увазі, що так все і почалося. Тому що на цьому нам просто доводиться зупинитися", - говорить Брінгманн.

Якщо відмотати загальну теорію відносності назад до самого кінця, то вийде точка з неймовірно високою щільністю і температурою. Її розміри прагнуть до нуля.

"Це суто математична екстраполяція, що виходить за рамки того, що насправді допускає теорія", - говорить Брінгманн.

"При цьому в якийсь момент починає йтися про такі щільності і температури, що у нас просто більше немає фізичних теорій для їх опису".

За його словами, фізикам потрібна інша теорія. І є люди, які займаються саме цим.

"Що потрібно, щоб описати такий екстремальний стан? Тут ми підходимо до області, де потрібна теорія, що комбінує теорію гравітації і квантову теорію. Ніхто не зміг її сформулювати. А ми якраз чекаємо, що теорія квантової гравітації не буде приводити нас до висновку, що все сходиться до однієї певної точки".

Так що те, що відбувалося на самому початку історії Всесвіту, від нас досі приховано, та - поки що.

Згідно висновків з роботи, мається на увазі, що Всесвіт, можливо, просто завжди існував, а те, що ми сприймаємо як Великий вибух, можливо було просто певним моментом в еволюції цього завжди існуючого причинно-наслідкового набору, а не істинним початком.

Це поки що лише нова цікава гіпотеза. Поки що неясно, чи може цей причинно-наслідковий підхід дозволити створити фізичні теорії, з якими ми могли б працювати, щоб описати складну еволюцію Всесвіту, включаючи момент, який ми називаємо Великим вибухом.

Інакше кажучи, це... лише початок роботи.

6. " Всесвіт являє собою гігантський організм"

"Всесвіт являє собою гігантський організм, що має свідомість" - щоб наблизитись до розуміння тексту треба спробувати не співвідносити власну (людську) свідомість з тою, про яку тут йдеться. Це не свідомість, як ми її зазвичай розуміємо - це абстрактні основи, що утворюються світовими константами (гравітаційною $G = \frac{H \cdot M^2}{K^2}$ 6.67384(80)10⁻¹¹. електричною, тощо) і природа походження яких нам невідома і ніколи відомою не стане. Бо як сказав Хокінг - ми можемо знайти всі відповіді про Великий вибух, але не на питання - Чому і Навіщо? - ось де місце Всесвітньої свідомості, або Бога - кому як більше подобається.

9



Розширюваний процес, який вчені назвали Великим вибухом

Що сталося в першу мікросекунду після Великого вибуху, – вчені з'ясували нові подробиці.

Експерти дослідили, що трапилося з певним видом плазми — першої речовини, яка



коли-небудь існувала протягом першої мікросекунди після Великого вибуху.

Близько 14 мільярдів років тому наш Всесвіт перетворився з набагато гарячішого і щільнішого на радикально розширюваний процес, який вчені назвали Великим вибухом.

І хоча ми знаємо, що це швидке розширення створило частинки, атоми, зірки, галактики та життя в тому вигляді, в якому ми бачимо його сьогодні, подробиці того, як усе це сталося, досі невідомі.

Проте нове дослідження, проведене дослідниками з Копенгагенського університету, розкриває подробиці того, як усе це почалося.

"Ми вивчили кварк-глюонну плазму, яка була єдиною речовиною, яка існувала протягом першої мікросекунди Великого вибуху. Наші результати надають нам унікальну історію того, як плазма еволюціонувала на ранній стадії Всесвіту", - пояснює Ю Чжоу, доцент Інституту Нільса Бора Копенга.

Спочатку плазма, що складається з кварків та глюонів, була розділена гарячим розширенням Всесвіту. Потім шматки кварку перетворилися на так звані адрони.

Адрон із трьома кварками утворює протон, який є частиною атомних ядер. Ці ядра — будівельні блоки, з яких складається Земля, ми і навколишній Всесвіт.

Кварк-глюонна плазма була присутня в перші 0,000001 секунди Великого вибуху, а потім зникла через розширення. Проте за допомогою Великого адронного колайдера у ЦЕРНі дослідники змогли відтворити цю першу в історії матерію та простежити, що з нею сталося.

"Коллайдер зіштовхує іони з плазми з величезною швидкістю, майже зі швидкістю світла. Саме це і дозволяє нам побачити, як кварк-глюонна плазма еволюціонувала з власної матерії в ядра атомів та будівельні блоки життя", - зазначає Ю Чжоу.

На додаток до використання Великого адронного колайдера, дослідники також розробили алгоритм, який здатний аналізувати колективне розширення більш створених часток одночасно. Їх результати показують, що кварк-глюонна плазма раніше була текучою рідкою формою і вона відрізняється від інших речовин тим, що постійно змінює свою форму з часом.

"Довгий час дослідники вважали, що плазма є формою газу, проте наш аналіз підтвердив останній важливий вимір, коли адронний колайдер показав, що кварк-глюонна плазма плавна і має гладку, м'яку текстуру, як вода. Нові деталі, які ми виявили, полягають в тому, що плазма змінювала свою форму з часом. Це досить дивно і відрізняється від будь-якої іншої речовини, яку ми знаємо", - додав Ю Чжоу.

Навіть якщо це може здатися дрібницею, вона наближає нас на один крок до вирішення загадки Великого вибуху і того, як Всесвіт розвивався за першу мікросекунду.

"Нам знадобилося близько 20 років, щоб з'ясувати, що кварк-глюонна плазма була текучою, перш ніж вона перетворилася на адрони і будівельні блоки життя. Тому наші

нові знання про поведінку плазми, що постійно змінюються, є для нас великим проривом", - сказав Ю Чжоу.

Що було до Великого вибуху?

Дослідники стверджують, що до цього процесу атмосфера у просторі, в якому ми живемо, була дуже спекотною.

Британський фізик та професор Манчестерського університету Браян Кокс розповів, що



було до Великого вибуху.

Його теорія говорить, що матерія на той час існувала, хоча сам Всесвіт був. А після неймовірно сильного розширення матерії стало набагато більше.

Також зазначається, що 13,8 мільярда років тому, до того, як стався Великий вибух, у нашому просторі було дуже спекотно через високу

щільність.

«Уявіть його як майже нерухомий океан енергії, що заповнює порожнечу. Енергія вплинула на простір, змушуючи його розтягуватися, і це було б не те м'яке розширення, яке ми спостерігаємо сьогодні, а неймовірно сильне розширення – інфляція», – сказав Кокс.

Нова цікава теорія квантової гравітації

Великий вибух не був початком Всесвіту: цікава теорія дослідника фізики часу.

Можливо, наш Всесвіт існував завжди. Нова цікава теорія квантової гравітації розповіла, як це може працювати. Провідним автором її є Бруно Бенто.



Це фізик, який вивчає природу часу у Ліверпульському університеті Великої Британії. Він переконаний, що реальність має чимало фантастичних нюансів. Всесвіт існував завжди: **розповідаємо про теорію.**

У своїй роботі Бруно Бенто використав нову теорію квантової гравітації – теорію причинно-наслідкових множин. У ній простір і час розбиті на дискретні шматки, а на певному рівні існує єдина фундаментальна одиниця простору-часу.

Цей підхід Бенто з колегами застосували для дослідження початку Всесвіту. І виявили, що, можливо, Всесвіт його не мав – а завжди існував у нескінченному минулому.

Спробуємо пояснити складне по-простому

У нас є дві центральні теорії Всесвіту – квантова фізика та загальна теорія відносності.

Перша успішно описала 3 з 4 фундаментальних сил природи (електромагнетизм, слабку силу та сильну силу).

Друга дає найпотужніший і найповніший опис сили тяжіння.

Але. Принаймні у двох місцях математика загальної теорії відносності ламається – коли мовиться про центри чорних дір і про зародження Всесвіту.

Ці області вчені називають "сингулярностями".

Там закони фізики не працюють, а теорія відносності спотикається сама об себе.

Проблема – в гравітації, яка у сингулярностях стає неймовірно сильною на дуже маленькій площі.

Для розв'язання задачі фізикам потрібен чіткий опис сильної гравітації – квантової теорії тяжіння. Спроб дати такий опис було багато, як-от теорія струн або петель, але всі вони недостатньо повні.

Теорії виникнення Всесвіту наразі не ідеальні.

Теорія причинно-наслідкових множин

Теорія причинно-наслідкових множин – це підхід, який повністю переписує наше розуміння простору та часу. І ось чому.



У всіх сучасних теоріях фізики простір і час є суцільними тканинами, які лежать в основі реальності.

На такій тканині дві точки можуть перебувати максимально близько одна до одної у просторі, а дві події – можуть відбуватися поруч за часом одна до одної.

А от теорія множин переосмислює простір-час як серію дискретних шматочків – або просторово-часових "атомів".

Ця теорія встановлює жорсткі обмеження щодо того, наскільки близькими можуть бути події (точки) у просторі та часі – вони не можуть бути ближчими за розмір "атома".

Поява цієї теорії має важливі наслідки для тлумачення природи часу.

Теорія причинно-наслідкових множин знімає проблему сингулярності Великого вибуху.

Адже каже, що матерія не може стискатися до нескінченно малих точок – мовляв, вони не можуть бути меншими за розмір атома простору-часу.

Гм, та який без Великого вибуху має вигляд початок нашого Всесвіту? А ніяк.

Так виходить, що він був завжди.

А те, що ми знаємо як Великий вибух – усього лиш особливий момент життя постійно існуючої реальності.

Всесвіт з'явився в результаті своєрідного "відскоку"

Загальна теорія відносності Ейнштейна пояснює масу астрофізичних феноменів, однак деякі аспекти властивостей Всесвіту все ж невідомі. Нещодавне відкриття у сфері реліктового випромінювання підтверджує вірність базової гіпотези про те, що наш Всесвіт з'явився не в результаті "вибуху", а своєрідного "відскоку" – внаслідок колапсу "попереднього" Всесвіту.



Якщо окинути весь космос поглядом, він буде здаватися не зовсім однаковим через нерівномірний розподіл галактик і темної матерії, початок якому було покладено ще реліктовим випромінюванням, коли Всесвіту було близько 380 тисяч років. Кілька років тому була складена температурна карта реліктового випромінювання

Всесвіту, на якій було відзначено кілька аномальних зон, які сучасна фізика не може зрозуміти і пояснити.

Скориставшись моделлю петлевої квантової космології – математичним інструментом, що об'єднує квантову механіку і теорію відносності – вчені з Пенсильванського університету вирішили дві з трьох аномалій, об які спотикається загальна теорія відносності.

Зокрема, теорія Ейнштейна не може пояснити нерівномірність розподілу у просторі галактик і темної матерії.

Уявіть собі тканину, з якої шиють сорочки. На перший погляд, вона здається двовимірною, але при ближчому розгляді виявляється, що вона сплетена з тривимірних ниток. Точно так – пояснює перший автор роботи, професор Абхай Аштекар, директор Інституту гравітації і космосу штату Пенсільванія, – і тканина простору-часу нашого Всесвіту складається з переплечених квантових ниток. З огляду на ці нитки, петлева квантова космологія дозволяє нам вийти за межі континууму, описаного загальною теорією відносності, наприклад, за межі Великого вибуху.

У минулому дослідники з цієї команди вже замінили ідею сингулярності Великого вибуху на гіпотезу Великого відскоку. Вона стверджує, що нинішній Всесвіт, який постійно розширюється, виникає зі стрімкого стиснення, керованого складними ефектами квантової гравітації, якоїсь маси, мабуть, "попереднього" Всесвіту. Вчені виявили, що всі великі структури нашого Всесвіту можна пояснити за допомогою рівнянь квантових петель.

Тепер вони пішли далі і пояснили певні аномалії в розподілі реліктового випромінювання квантовими флуктуаціями. Йдеться про вкрай малі величини в планковській системі одиниць – довжина Планка приблизно на 20 порядків менше від радіуса протона. Однак навіть настільки незначна, здавалося б, корекція розширення Всесвіту дозволяє усунути труднощі, які раніше ставили космологів у глухий кут.

Розрахунки фізиків дозволили точно простежити появу дрібних неоднорідностей, що фіксуються на тлі над-високочастотного реліктового космічного випромінювання, прямо підтверджує вірність моделі Великого відскоку, що лежить в основі цього математичного апарату.

Нова теорія припускає, що Всесвіт «перезапускається» раз в трильйон років

Циклічна модель Всесвіту Пола Стейнхардт

Сказати, що історія повторюється, недостатньо. Іноді це навіть смішно. На думку Пола Стейнхардта і його колег, Всесвіт перезавантажує цикл свого розвитку один раз в трильйон років або близько того.

"Сто мільйонів років - це довго, але з космічної точки зору це як завтра", - говорить Стейнхардт.

Професор фізики і директор Прінстонського центру теоретичної науки в співавторстві з



Нілом Туроком написав роботу під загальною назвою "Циклічна модель Всесвіту". Ідея полягає в тому, що Всесвіт формує себе знову і знову, розбиваючи власне життя на тривалі цикли. Великий вибух не була початком, а повторюється моделлю розширення і стиснення.

Прихильники цієї моделі стверджують, що новий опис світу здатне заповнити деякі прогалини в розумінні того, як влаштовано простір і час.

Модель Великого вибуху і інфляції

Загальноприйняте розуміння Всесвіту таке: Близько 14 мільярдів років тому стався Великий вибух. У перші секунди цього вибуху закони фізики, як ми їх розуміємо, не діяли. Все, що згодом стане матерією, виникло в лічені миті - спочатку частки, такі як електрони і фотони, а потім нейтрони і протони, будівельні блоки наших атомів.



Ранні насіння зірок, планет і галактик поширилися з тієї знаменної точки в часі і просторі. Вони розподілялися таким чином, що Всесвіт набував «гладку» форму.

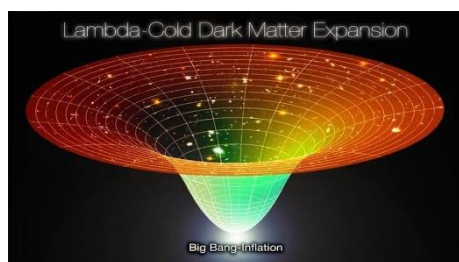
У космологічних масштабах це означає, що речовина у Всесвіті відносно рівномірна. Тобто, якби ви поставили

куб навколо однієї ділянки Всесвіту, він не буде набагато щільніше, ніж його аналог, розташований на відстані кількох десятків галактик від першого. У менших масштабах, наприклад, між галактиками або всередині сонячної системи, матерія "грудкувата" і заповнена спонтанно, майже довільними скупченнями.

Фізики припускають, що незабаром після Великого вибуху сталося щось, зване "інфляцією". По суті, те, що колись було крихітно, упакованим Всесвітом, швидко розширилося за частки секунди, і продовжує розширюватися до сих пір. Інфляція є частиною сучасної стандартної моделі Всесвіту, званою моделлю Лямбда-холодної темної матерії (LCDM). У моделі LCDM форма траєкторії Всесвіту на деяких зображеннях нагадує воронку, широка верхня частина якої згодом зростає і поширюється далі.

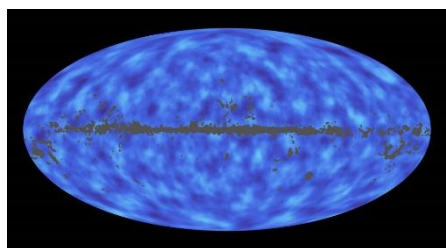
Це одна з інтерпретацій. Але є й інші, що виникли на основі тих же шматочків інформації, які вчені спостерігають і вимірюють в реальному житті - за допомогою спостережної астрономії. Інформація з реального життя має вирішальне значення для того, щоб астрофізики і космологи могли використовувати математичні моделі для реальних прогнозів майбутнього.

"Космологія - це свого роду командна робота, нам потрібні люди, зосереджені на дійсно прагматичних і наглядних речах, і нам потрібні люди, які займаються науковою фантастикою", - говорить Леонардо Джіані, постдокторант Квінслендського університету в Австралії, чиї дослідження присвячені альтернативним моделям Всесвіту.



Що ми знаємо напевно

Теоретична астрофізика - це всього лише обґрунтовані припущення, які формуються на основі тих небагатьох речей, які ми знаємо напевно. Щось, зване космічним мікрохвильовим фоном (КМФ), вносить свій внесок у велику частину цієї спостерігається інформації. КМФ складається з слідів випромінювання, що залишився від ранньої фази Всесвіту. Радіотелескопи вловлюють його, а потім перетворюють хвилі в своєрідну теплову карту.



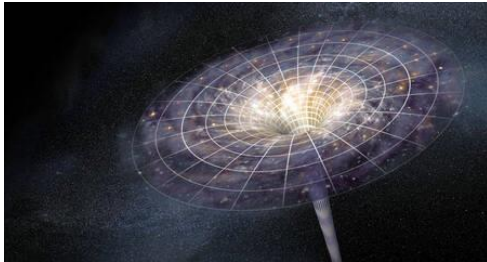
Насправді таке зображення не показує нам, як розподілялося вміст Всесвіту приблизно через 400 000 років після Великого вибуху. Все було майже однорідно, за винятком крихітних флуктуацій, які стали матерією,

яка формує зірки і галактики. Знімок є доказом того, що Всесвіт починався з маленької «упаковки» і розширився до сьогоденного стану.

Ми також знаємо, що Всесвіт продовжує розширюватися, і навіть можемо в деякій мірі виміряти, наскільки швидко він це робить. КМФ також служить підтвердженням того, що рання версія Всесвіту була дуже гарячою, а наша епоха набагато холодніше.

Проблеми з поточною моделлю

Стейнхардт каже, що існує ряд проблем, пов'язаних з інфляційною моделлю, яка сама по собі модернізувала попередні моделі, що виникли на основі теорії Великого вибуху. Інфляційна модель повинна була пояснити, чому, наприклад, Всесвіт здається таким однорідним, і без однакових початкових умов. Але, каже Стейнхардт, існує так багато можливостей, що впливають з інфляційної моделі, що перетворює саму модель в космологічну марність.



Попередні моделі не виключають помилкових передбачень про космос. Це якщо б я пояснив вам, чому небо блакитне, але потім, коли ви подивіться на мою теорію уважніше, виявиться, що є червоний, зелений, інші «випадкові» тони. Теорія не пояснює всієї фізичної реальності.

Потім виникає проблема сингулярності. Теорія інфляції, стверджує Стейнхардт, також застряє в точці "до" Великого вибуху, тому що, згідно з нею, до нього нічого не було. Фундаментальна філософська проблема Великого вибуху полягає в тому, що є "після", але немає "до". Ми не знаємо і не розуміємо, як виникла «історія».

Математично Великий вибух виглядає так, як ніби він стався з невизначеного стану - чогось, що ні пояснюється законами фізики в рамках загальної теорії відносності Ейнштейна. Це і називається "сингулярність". Для Стейнхардт - але не для всіх - це математичний еквівалент червоного прапорця.

"Ми всі вчили в школі, що якщо при відповіді на питання ви отримуєте одиницю більше нуля, то у вас проблеми, тому що це безглузда відповідь. Ви допустили помилку".

Пов'язана з цим проблема полягає в тому, що теорію інфляції важко узгодити з теорією струн і квантовою механікою, каже Стейнхардт. Якби ця модель правильно описувала Всесвіт, то інші прийняті основи фізики погодилися б з нею. Замість цього вони суперечать один одному.

"Коли хтось думає про космології, він часто охоплює області мислення, які досить далекі один від одного, або з боку астрології, або з боку фундаментальної фізики, вони не підходять один до одного". Циклічна модель, за його словами, вирішує деякі протиріччя, але не всі.

Циклічна модель і її відгалуження

Основні принципи теорії такі:

- Великий вибух не був початком часу;
 - існували попередні фази, з численними циклами стиснення і розширення, які повторюються нескінченно;
 - ключовий період, який визначає форму нашого Всесвіту, був безпосередньо перед так званим біг бумом. Був період повільного стиску, що одержав назву «Велике стиснення».
- Замість початку часу, який виник з нічого, циклічна модель допускає тривалий період в «Напередодні». Вона претендує на рішення тих же проблем, що й інфляційна теорія, але при цьому йде ще далі.

Існування часу до Великого вибуху усуває проблему сингулярності - невизначеного числа. Вона також використовує теорію струн і квантові флуктуації.

Як і LCDM, циклічна модель враховує темну енергію - неспостережувану силу, яка, на думку вчених, стоїть за прискореним розширенням Всесвіту.

Але в моделі Стенхардта і Турока все трохи більше схоже на наукову фантастику: дві однакові площини, або "бран" (в теорії струн - об'єкт, який може мати будь-яку кількість вимірювань), сходяться разом і розширюються в сторони. Ми можемо спостерігати три виміри нашої площини, але не додаткові виміри інших. Темна енергія одночасно є силою, що приводить Брани до зіткнення.

Відбувається розширення самих бран, і темна енергія знову збирає їх разом, коли вони стають настільки плоскими і гладкими, наскільки це можливо.

Відповідно до іншої точки зору, циклічність в цьому описі не працює, оскільки деякі припущення вищеописаної моделі взяті з теорії струн.

Теорія Роджера Пенроуза

Можливо, більш реалістична циклічна модель Роджера Пенроуза, фізика-теоретика з Оксфорда, який придумав те, що він сам назвав "обурливо новим поглядом" на Всесвіт.

Відповідно до теорії Пенроуза, в далекому-далекому майбутньому наша Сонячна система і галактика будуть поглинені чорними дірами, які з'їдять всю іншу масу у Всесвіті, а потім, через неймовірну кількість часу, будуть існувати виключно чорні діри. Зрештою, залишаться тільки фотони, які не мають маси і, отже, енергії або частоти, згідно з прийнятим нами законам фізики.



Вимірювання масштабу, пояснює Пенроуз, на цьому етапі вже не діють, але форма Всесвіту залишається. У момент Великого

вибуху частинки настільки гарячі і близькі один до одного, що рухаються майже зі швидкістю світла, і втрачають свою масу. Таким чином створюються ті ж умови, що і в холодному, далекому майбутньому Всесвіту. Віддалене майбутнє і Великий вибух стають одним і тим же.

Спростування моделей

В кінцевому рахунку, то, що люди можуть спостерігати, обмежена. Саме тому теорії Всесвіту ніколи не бувають повними. Вони врівноважують невелику частину видимого світу, математичними моделями і теорією, але не більше того.

Космологічні теорії перебудовуються саме тому, що виникають нові дані суперечать один одному, а зв'язуємої в одне ціле метатеорії немає. Та й вона не потрібна, за великим рахунком.

У міру швидкого розвитку наших технологій спостереження, з'являються робочі гіпотези, що підтверджують або спростовують ту чи іншу модель. І не факт, що виграє циклічна або інфляційна модель. Дуже складно підтвердити теоретичні розрахунки, якщо мова йде про неізмряємих процесах вселенського масштабу.

Через те, як розподілена матерія в найстарішій частині Всесвіту (видимої в КМФ), гравітаційні хвилі, які доходять до нас, можуть бути поляризовані на певній частоті. Незабаром - фактично протягом декількох років - вчені зможуть визначити, чи існує ця поляризація. Якщо так, тоді підтвердиться інфляційна модель. Якщо ж такої поляризації не існує, це підірве "повільне стиснення", відмінну рису циклічної моделі.

Хоча насправді спростування або підтвердження такого роду також безглузді. Бо вони нічого не пояснюють, а також не гарантують появу третьої, четвертої, п'ятої наукової

альтернативи. У нас же немає «телескопа часу», здатного зазирнути в гранично далеке минуле або майбутнє ...

У Всесвіті є згустки антиречовини

У Всесвіті з часів Великого вибуху є згустки антиречовини, які не вступили у аннігіляцію.

Астрофізики з Франції проаналізували дані, зібрані космічною гамма-обсерваторією Fermi, і назвали верхню межу числа зірок з антиречовиною у Чумацькому Шляху. Стаття по темі з'явилася на сторінках видання Physical Review D.

Вважається, що в перші миті після Великого вибуху з'явилася речовина і антиречовина, які аннігілювали, утворивши реліктове випромінювання космосу. Але речовини було на одну мільярдну частку більше, ніж антиречовини, і ця частка залишилася після взаємної аннігіляції. Вся

матеріальна частина Всесвіту складається саме з цієї частки речовини, що залишилася.

Деякі вчені вважають, що у Всесвіті з часів Великого вибуху є згустки антиречовини, які не вступили до аннігіляції. Передбачається, що існують зірки і навіть цілі галактики з антиречовини.

Фахівці Інституту досліджень астрофізики і планетології Тулузького університету, групу яких очолив Симон Дюпурке, запропонували використовувати гамма-промені для пошуку зірок з антиречовини, які можуть існувати в Галактиці. Вчені припустили, що гамма-випромінювання може з'являтися в результаті аннігіляції, яка відбувається при падінні звичайної міжзоряної матерії на поверхню анти-зірок.

Вивчивши дані Fermi, вчені назвали чотирнадцять кандидатів в анти-зірок в межах Чумацького Шляху, а також назвали верхню межу числа антизірок в Галактиці.

На один мільйон звичайних зірок Галактики може припадати не більше двох з половиною антизірок (за умови, що властивості антизірок не надто відрізняються від властивостей звичайних світил).

Що сталося з першою матерією у Всесвіті?

Для досліджень використали Великий адронний колайдер.

Дослідники з Данії дізналися, що сталося з першою матерією у Всесвіті 14 мільярдів років тому. Вона проіснувала лише мікросекунду Великого вибуху, після чого зникла через розширення.

Теорія Великого вибуху, загальноприйнята космологічна модель, припускає, що Всесвіт почав розширюватися, а перед цим перебував у стані сингулярності, тобто був стиснутий у дуже щільну і гарячу речовину. Подробиці перших миттєвостей Великого вибуху невідомі, однак вченим з Копенгагенського університету вдалося підняти завісу таємниці.

Вони вивчили речовину під назвою кварк-глюонна плазма, яка була єдиною матерією, що існувала в першу мікросекунду після Великого вибуху. Плазма, що складається з кварків і глюонів, спочатку була розділена гарячим розширенням Всесвіту, а потім частина кварків перетворилася на клас частинок під назвою адрони. Адрон з трьома кварками утворює протон, а той, у свою чергу, слугує частиною атомних ядер. З них і складається весь Всесвіт.

Таким чином, кварк-глюонна плазма була присутня у перші 0,000001 секунди Великого вибуху, після чого зникла через розширення.

Цей процес вчені змогли відтворити у Великому адронному колайдері в ЦЕРНі. Коллайдер розбив іони плазми з величезною швидкістю, близькою до світлової, що дозволило вченим побачити, як кварк-глюонна плазма перетворилася на ядра атомів.

Також дослідникам вдалось розробити алгоритм, здатний аналізувати колективне розширення найбільшої кількості вироблених частинок одночасно, ніж будь-коли раніше.

Завдяки цьому встановили, що кварк-глюонна плазма спочатку була в рідкому стані і лише згодом змінила його на газоподібне.

Теорія конструкторів

Наше ставлення до фізики досить практично. Одні хочуть зрозуміти, що таке чорні діри, інші - розібратися, які виникають ефекти від зустрічних частинок, треті взагалі зайняті дослідженням впливу падаючих яблук на роботу квантових комп'ютерів



Але все це не цікаво. Сьогодні невелика група фізиків працює над теорією, яка пояснює не тільки окремо взяті явища. Йдеться про абсолютно новий спосіб опису Всесвіту. Такий підхід обіцяє вирішити широке коло проблем, наприклад, чому можлива біологічна еволюція і як абстрактні речі, такі, як ідеї і інформація, здаються володіють властивостями, незалежними від будь-якої фізичної системи.

Спостерігач

Існують непогані передумови для появи теорії конструкторів, але, як завжди, є одна очевидна проблема: верифікація.

«Коли я вперше дізнався про теорію конструкторів, це здавалося занадто сміливим, щоб бути правдою», - каже Абель Янсма, аспірант з фізики і генетики Единбурзького університету.

За його словами, початкові розробки стосувалися життя, термодинаміки та інформації, що здавалося занадто великим підставою для молоді теорії. Однак сам підхід, запевняє вчений, природний. В тому сенсі, що заперечує поняття незалежного спостерігача.



Кьяра Марлетт, будучи молодим дослідником-фізиком в 2010-х роках, цікавилася проблемами біологічних процесів. Закони фізики нічого не говорять про можливість життя, проте навіть невелика зміна будь-якої з констант робить звичне нам розуміння життя неможливим. Тому і виникає питання: як взагалі можлива еволюція, якщо ми мислимо рамками природного відбору? Скажімо так: як фізичні формули допускають біологічну еволюцію?

Марлетт має намір пояснити, чому виникнення і еволюція життя імовірна, коли закони фізики не містять ніяких натяків на те, як це має статися. Вона наткнулася на статтю 2013 року, написану оксфордським фізиком і

піонером квантових обчислень Девідом Дойчем, де він заклав основи теорії конструкторів, фундаментальний принцип якої говорить:

«Всі інші закони фізики повністю виражаються в термінах тверджень про те, які фізичні трансформації можливі і неможливі, і чому».

Тобто теорія конструкторів говорить про те, що може статися, а не що ми бачимо в даний момент часу.

Марлетт стверджує, що «теорія конструкторів має корисний набір інструментів для вирішення цієї проблеми» - біологія і фізика не тільки описуються одним набором інструментів, але переходять в область імовірнісного майбутнього.

І знову про реальність

Більшість теорій пов'язані з не цілком операбельною категорією «реальності», тоді як теорія конструкторів каже, що якась реальність може бути або виникне.

У сучасній парадигмі фізики людина прагне передбачити траєкторію комети, скажімо, яка блукає, враховуючи її початковий стан і за допомогою рівняння руху Загальної теорії відносності. Тим часом теорія конструкторів носить загальний характер і намагається пояснити, які траєкторії зазначеної комети в принципі можливі.

Переважаючи сьогодні теорії фізики можуть описати неймовірно фантастичні речі, наприклад, зіткнення двох чорних дір, але їм важко пояснити, як і чому існує дерево.

Оскільки теорія конструкторів займається тим, що може статися, вона тим самим пояснює закономірності, причому в областях, які за своєю природою непередбачувані, - тієї ж еволюції.

Ця ж теорія фіксує властивості інформації, що не залежать від фізичної системи, де вони існують: одні й ті ж тексти пісень можуть бути відправлені по радіохвилях, вимовлені подумки або написані на аркуші паперу.

Необхідні нові принципи, що пояснюють, які перетворення інформації можливі, а які неймовірні і чому.

Закони термодинаміки також точно виражені в теорії конструкторів; раніше вони були заявлені тільки як наближення, застосовні в певних масштабах. До слова, ентропія ізольованої системи ніколи не зменшується з часом, а тому ймовірно кінцева рівновага (максимум ентропії), - тому, що так «працює» система. Але масштаб, в якому вимірюються ці зміни, традиційно довільні. Чи підійдуть використовувані моделі для систем на нанорівні або для систем, що складаються тільки з однієї частинки?

Вимагаємо перегляд законів термодинаміки з точки зору імовірнісних перетворень, а не з точки зору часової еволюції фізичної системи, без побічних ефектів.

Фізика пройшла довгий шлях з моменту виникнення наукової революції.



У 1687 року Ісаак Ньютон запропонував свою універсальну фізичну теорію, засновану на знаменитих трьох законах руху. Правда, самі формулювання прописали в першій третині 19 століття, прибравши з ньютонівської концепції бога як джерела руху.

Але наука - це завжди зручно і практично. Зокрема, прийнято стверджувати, що якщо є сила, що діє на систему протягом певного проміжку часу, то можна використовувати рівняння руху класичної механіки, щоб передбачити швидкість і положення системи в будь-який інший час після цього часу.

Однак у першій третині 20-го століття класичну механіку визнали помилковою. Квантова теорія переписала ньютонівський світ, принаймні, на мікрорівні. Загальна теорія відносності Ейнштейна витіснила ньютонівську інтерпретацію, перевизначила гравітацію і наше розуміння маси, простору і часу. Тім не менш, всі три теорії виходять із загальних, полу-філософських термінів «початкові умови» і «динамічні закони руху», які дозволяють прогнозувати стан траєкторії системи в часі. Концептуального повороту з часу діда Ісаака не відбулося.

Але є багато галузей, в яких прийняті усталені теорії виходять за межі початкових умов і законів руху.

Ті ж квантові обчислення в основному стосуються не того, що відбувається в системі, після деякого початкового стану, а того, які перетворення взагалі можливі.

Квантовий комп'ютер чужий концепції «початкові умови плюс закони руху».

У космології добре відома проблема пояснення початкових умов Всесвіту: ми змушені працювати в зворотному напрямку, щоб зрозуміти, що сталося в перші частки секунди після Великого вибуху. Інакше не пояснення, чому Всесвіт був такому, а не іншому початковому стані.

У той же час теорія конструкторів може показати, що початкові умови Всесвіту виводяться із загальних принципів квантової механіки, космології і біології.

Основні поняття теорії конструкторів:

- Конструктор - це будь-який об'єкт, здатний викликати певне фізичне перетворення і зберігає здатність робити це знову.
- Вхідний субстрат - це фізична система, яка надається конструктору.
- Вихідний субстрат - це фізична система, яка виникає в результаті перетворення вхідних даних конструктором.

Як простий приклад того, як теорія конструкторів описує фізичну систему, розглянемо блендер для смузі. Це пристрій приймає такі інгредієнти, як молоко, фрукти і цукор, а видає напій в готовій гомогенизованій формі. Блендер - це конструктор, оскільки він здатний повторювати це перетворення знову і знову. Вхідний субстрат - це набір інгредієнтів, а вихідний субстрат - смузі.

Більш космологічний приклад - наше Сонце. Зірка працює як термоядерний реактор, який використовує водень як вхідний підкладки і перетворює його в гелій, а світло з'являється «на виході». Саме Сонце є конструктором, оскільки зберігає здатність викликати відповідні перетворення на протязі довгого часу.

Згідно переважної концепції, можна було б взяти початковий стан Сонця і прогнати його через відповідний алгоритм, який опише його загибель, коли закінчиться паливо.

В теорії конструкторів натомість стверджується, що перетворення водню в гелій і



світло можливо. Як тільки стає відомо, що перетворення водню в гелій і світло можливо, виходить, що конструктор, який викликає термоядерні реакції, також можливий.

Фундаментальний принцип теорії має на увазі, що всі закони фізики - загальної теорії відносності, термодинаміки, квантової механіки і навіть інформації - можуть бути виражені у вигляді фізичних перетворень. Але може бути доведено, що такі перетворення в принципі нереальні.

Ця установка є надзвичайно загальною. Хімічна реакція за допомогою каталізатора: сам каталізатор - це конструктор, реагенти - вихідний субстрат, а продукти - вихідний субстрат.

Тепловий двигун – це ще один вид конструктора, як і всі форми самовідтворення життя.

Уявіть собі бактерію з деяким генетичним кодом. Осередок разом з її генетичним кодом, на виході якого з'являється дочірний осередок з копією коду батьківської комірки.

Оскільки пояснення того, які перетворення можливі, а які неможливі, ніколи не спирається на конкретну форму, яку приймає конструктор, його можна абстрагувати, залишаючи твердження про перетворення в якості основної уваги вихідної теорії конструкторів.

Чому життя?

Як можна показати, що еволюція життя з усіма її елегантними пристосуваннями і зовнішніми факторами сумісна з законами фізики, які, схоже, не містять ніякого задуму?

Адже жодне рівняння Загальної теорії відносності і квантової механіки не приведе до моделювання життя.

Теорія Дарвіна пояснює виживання видів, але не пояснює, чому і як відбувається еволюція.

Сьогодні біологічна еволюція розуміється як процес, при якому гени передаються з покоління в покоління, відтворюючи себе за рахунок альтернативних генів, званих алелями. Більш того, гени використовують складні «транспортні засоби», за допомогою яких вони відтворюють все, від клітин до організмів.



Біолог Річард Докінз відомий, серед іншого, популяризацією дарвинської еволюції:

гени є фундаментальною одиницею природного відбору, і вони «прагнуть» до безсмертя, копіюючи себе у вигляді ниток ДНК, використовуючи тимчасові захисні механізми для розмноження. копіювання недосконале, що призводить до генетичних мутацій і, отже, до зміни здатності генів утворювати множини. Серед іншого, один з генів - це арбітр, який визначає, які гени краще пристосовані до поширення, а які - ні, і, отже, є джерелом природного відбору.

Використовуючи логіку реплікатора-носія, можна сформулювати проблему більш точно: закони фізики не вказують, що трансформації, необхідна біологічна адаптація, можливі. Тобто: якими властивостями повинні володіти закони фізики, щоб допустити процес самовідродження?

На це питання не можна відповісти в рамках переважної концепції, яка змушує нас передбачати життя після виявлення початкових умов Всесвіту. У свою чергу, теорія конструкторів переосмислює проблему: які умови говорять про можливість життя? Як пояснила Марлетт в 2014 році:

«... переважна концепція може в кращому випадку передбачити точну кількість кіз, які з'являться (або ймовірно з'являться) на Землі за певних початкових умов. В теорії конструкторів натомість стверджується, чи можливі кози і чому».

Стаття Марлетт «Теорія конструкторів життя» була опублікована всього через два роки після першої статті Дойча. У ній вона вказує, що еволюція життя сумісна з законами фізики, які самі по собі не містять задуму, але дозволяють втілювати цифрову інформацію (у формі ДНК, наприклад). Вона також говорить про те, що точний реплікатор повинен

використовувати транспортні засоби, щоб розвиватися. У цьому сенсі, якщо теорія конструкторів вірна, то тимчасові засоби пересування - це не просто випадковість життя на нашій планеті, а скоріше, припис природи. Інакше кажучи, будь-яке життя у Всесвіті спирається на реплікатори і транспортувальники. Звичайно, це можуть бути не знайомі нам ДНК, клітини і організми, але реплікатори і їх носії будуть присутні в обов'язковому порядку.

Як перевірити теорію?

Ви можете уявити теорію конструкторів як теорію теорій. Навпаки, Загальна теорія відносності пояснює рух об'єктів, взаємодіючих між собою в просторі-часі. Таку теорію зазвичай називають теорією «об'єктного рівня». З іншого боку, теорія конструкторів - це теорія «метауровня»: її затвердження - закони про закони. Таким чином, хоча ЗТВ вимагає поведінку всіх зірок, то теорія конструкторів вимагає відповідності всіх теорій, нинішніх і майбутніх, загальним принципам. Збереження енергії, наприклад.

ЗТВ перевіряють, спостерігаючи за рухом зірок і галактик; квантову механіку - в таких лабораторіях, як Великий адронний колайдер. Але оскільки принципи теорії конструкторів не дають прямих пророкувань про рух фізичних систем, як їх можна перевірити?

Влатко Ведран, оксфордський фізик і професор квантової інформатики, співпрацював з Марлетт, щоб підготувати лабораторні експерименти, в яких квантово-механічні системи можуть взаємодіяти з гравітацією.

Одна з найбільших невирішених проблем сучасної фізики полягає в тому, що ЗТВ і квантова механіка несумісні один з одним: перша не пояснює руху частинок, в той час як квантова механіка не описує гравітацію, або її вплив на масивні об'єкти.

До недавнього часу були сформульовані всілякі пропозиції, які могли б об'єднати ці два розділи в одну теорію, але такі концепції складно перевірити експериментально. Однак якщо ми розглядаємо принципи відповідності, то проблема вирішується сама собою.

У 2014 році Марлетт і Дойч в спільній статті описали такі категорії, як інформація,



обчислення, вимірювання і розрізнення.

Вони також показали, що квантова інформація впливає з конструкціоністського підходу. Носій інформації - фізична система, комп'ютер, головний мозок і т.д.

Спостережуване - це вимірювана фізична величина. Крім того, є «суперінформаційне середовище» з двома і більше спостерігачами, об'єднання яких не породжує одне спостереження.

У квантовій теорії можна точно виміряти швидкість частинки або її положення, але те й інше відбувається одночасно.

Квантова інформація - це приклад суперінформації, є справедливою і для квантової теорії, і ЗТВ.

У березні 2020 року Марлетт і Ведран стверджували, що якщо теоретичні принципи побудови інформації вірні, то виходить, що якщо дві квантові системи «запускаються» через гравітаційне поле, тоді ця третя система повинна бути сама квантовою. Отже, якби можна було побудувати експеримент, в якому гравітаційне поле локально створює зчеплення між двома кубітами, то гравітація повинна бути неklasичною - вона повинна

мати два спостережуваних, яких не можна одночасно виміряти з тією ж точністю, як у квантовій теорії. Якщо експеримент покаже сцеплення між двома масами, все поточні спроби об'єднати загальну теорію відносності і квантову механіку, які передбачають гравітацію, будуть виключені.

На жаль, експеримент Марлетт і Ведран стикається з деякими серйозними технологічними проблемами. Зокрема, не можна повністю усунути будь-які джерела шуму, на зразок індукованої електромагнітної взаємодії. Інша проблема полягає в тому, що дуже складно створити майже ідеальний вакуум. Якщо є фонові групи молекул навколо об'єктів, то навіть одна сутічка між ними викликає декогеренції. Вакуум повинен бути настільки близький до ідеального, щоб гарантувати, що під час експерименту не відбудеться жодного зіткнення атомів.

За словами Ведран, в сучасній науці немає «підходящої речі» для універсального конструктора. Проривом може бути набір аксіом, що вказують, що означає бути універсальним конструктором.

Чи не бути, відповідно до теорії конструкторів. У всякому разі, фізики сподіваються «реформувані» Загальну теорію відносності.

Але проблема в тому, що фізики звикли мати справу з «реальністю», а тут їм пропонують «ймовірність». Хоча яка реальність присутня в квантовій механіці?

Про Великий аттрактор - гравітаційну аномалію

Земля обертається навколо Сонця, Сонце - навколо ядра галактики Чумацький шлях. А навколо чого обертається Чумацький шлях і інші галактики? Такий об'єкт є і називається він Великий аттрактор, від англійського attract - залучати. Це гравітаційна аномалія.

Давайте згадаємо, як працює гравітація.

Центр мас. Гравітація - фундаментальна взаємодія між тілами, що володіють масами. Чим ближче знаходяться об'єкти і чим більше їх маси - тим сильніша гравітація.

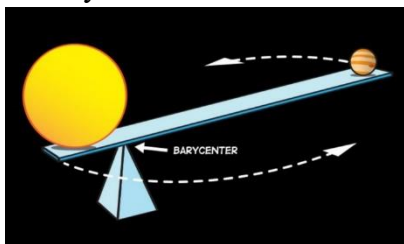
Але в побуті і навіть у фізичних розрахунках ця модель часто спрощується. Тому ми говоримо, що Земля нас притягує. Хоча і наша маса впливає на Землю.



Строго кажучи, Земля та інші планети не обертаються навколо Сонця. Просто в Сонячній системі існує центр мас, навколо якого обертаються Сонце і всі планети.

Але так як маса Сонця становить 99,86% маси Сонячної системи, то цією умовністю в розрахунках зазвичай нехтують. Та й сам центр мас Сонячної системи знаходиться всередині Сонця, тільки не в центрі.

І у Всесвіті все так. За фактом і всі зірки в нашій галактиці Чумацький шлях обертаються навколо загального центру мас. Але лежить він, по суті, в ядрі галактики - тому що там найбільше скупчення цієї самої маси.



Великий аттрактор. Що це таке і де він знаходиться? Великий аттрактор - гравітаційна аномалія. Якщо, в основному, речовина у видимій частині Всесвіту розподілена рівномірно, то в цій точці - щільність вища. Знаходиться він на відстані 250 мільйонів світлових років.

Великий аттрактор має масу, яка в тисячі разів перевищує масу нашої галактики. І він є центром тяжіння для Чумацького шляху і інших галактик навколо.

Астрофізики вважають, що цей об'єкт є надскупченням галактик.

Великий аттрактор виявився не таким вже потужним, яким його спершу вважали. За його межами знаходиться ще більш потужна магнітна аномалія - так зване надскупчення Шеплі, маса якого може бути в 4 рази більша. Тільки знаходиться воно на відстані аж 650 мільйонів світлових років. І на даний момент - це найбільша точка тяжіння в спостережуваній частині Всесвіту. І надскупчення Шеплі, в свою чергу, притягує і Великий аттрактор.

Як підраховували астрономи Гавайського університету, внесок Великого аттрактора в рух нашої галактики становить 44%. А більший внесок робить саме надскупчення Шеплі.

Подібні гравітаційні аномалії - не єдині у Всесвіті. Є, наприклад, так звана Пустота Волопаса. Це гігантська діра, де щільність речовини набагато нижче ніж в середньому у Всесвіті. У такому обсязі повинно знаходитися 2000 галактик, а виявлено всього 60. Тобто щільність речовини тут в 33 рази нижче.

Які наслідки цих надскупчень для нашої галактики, через Великого аттрактора і надскупчення Шеплі? Наш Чумацький шлях, і найближчі до нас галактики, рухаються з величезними швидкостями.



І, наприклад, наш Чумацький шлях летить прямо назустріч галактиці Андромеди, яка в три рази більша за нашу.

Приблизно так може виглядати нічне небо з Землі через 2 млрд років. У ньому з'явиться яскрава галактика Андромеди.

Орієнтовно, через 4 млрд років наші галактики зіткнуться. І, швидше за все, з двох галактик виникне нова, більша галактика.

Перед людством, задовго до цього, виникнуть завдання і важливіші. До того моменту активність Сонця зробить життя на Землі неможливим. Так що у нас є в запасі приблизно мільярд років, щоб провести космічну експансію і освоїти, нарешті, інші зоряні системи. І не тільки в кіно, а насправді.

Чи може уявлення про природу Всесвіту бути неправильним?

Чи справді наш Всесвіт утворився випадково? Це питання таке ж величезне, як сам Космос: чи може загальноприйняте теоретичне уявлення про природу Всесвіту бути неправильним?

Якщо Всесвіт, як ми вважаємо, постійно розширюється, то він, врешті-решт, має повторити себе. Так вважає Леонард Сасскінд і його група з Університету Стенфорд в Каліфорнії.



Яка ж імовірність того, що така подія приведе до утворення світів, подібних до нашого? На думку вчених, вірогідність цього надзвичайно мала, десь між "мізерно малою і нульовою".

Тому, кажуть дослідники, існують два варіанти: або простір не прискорюється, як ми вважаємо, або працює

ще не відкритий принцип фізики. Цей принцип повинен пояснити, що відбувається на первинних стадіях, котрі призводять до утворення Всесвіту, подібному до нашого.

Дослідницька група Сусскінда дійшла висновку, що щось вплинуло на процес створення нашого Всесвіту, якийсь "невідомий агент", який втрутився в процес створення нашого Всесвіту за поки невідомих нам причин.

Однак прихильникам теорії Створення космосу треба почекати стрибати від радості. У вашій теорії є упущення. Проблема полягає в тому, що процес розширення Всесвіту прискорюється. Найбільш популярне пояснення цього факту полягає в тому, що існує космологічна константа - відштовхувальна сила, або темна матерія, протилежна гравітації. Якщо це дійсно так, то інші галактики, в кінцевому рахунку, зникнуть у результаті дуже швидкого віддалення від нас зі швидкістю більшою, ніж швидкість світла. Як тільки це відбудеться, тоді те, що буде відбуватися в тих частинах галактики, вже не зможе впливати на наш світ. Планети стануть окремими об'єктами, розділеними кордоном, який називається обрієм de Sitter.

Це означає, що Всесвіт буде фрагментуватися у віртуальну піну бульбашок, відокремлених одна від одної обрієм de Sitter, в дійсності створюючи простір de Sitter.

Кожна з бульбашок, ізольована від інших, в кінцевому рахунку, перетвориться в те, що дослідники називають "м'якою безжиттєвою однорідністю". Як тільки це станеться, то наша історія, як ми вважаємо, на цьому закінчиться.

Однак, згідно із законами термодинаміки, це може і не відбутися, кажуть Сусскінд і його колеги. Якщо чекати досить довго, то все, що може статися, - станеться. Якщо чекати нескінченно довго, то, як вони кажуть, крапля чорнила, розчинена в склянці води, врешті-решт, збере свої молекули і знову перетвориться на краплину. Звичайно, чекати доведеться нескінченно довго, але теоретично це може статися.

Однаково можливо, що Всесвіт, який змушений перетворитися на de Sitter простір в результаті дії темної матерії, повернеться до чогось, що нагадує її первісний стан. В результаті цього почнеться нова космічна історія, яка почне розвиватися, включаючи появу життя і все те, що, як ми віримо, відбулося після цього.

Яка вірогідність того, що описане нами відтворення космосу реально відбудеться? Шанси нижче, ніж "надзвичайно низькі".

Космологи мають своє пояснення на цей рахунок. Воно називається антропний принцип, згідно з яким, незалежно від того, наскільки реальним здається Всесвіт, сам факт, що ми знаходимося тут і ставимо питання про його походження, дозволяє цей парадокс.

Якби справа була б інакша, кажуть вони, тоді життя не існувало б і ніхто ніколи не ставив би таке запитання.

Дослідження, проведене групою Сусскінда, показує, що антропний принцип не працює в цьому випадку, тому що величезна кількість Всесвітів передбачає, що життя в кожному з них може бути зовсім відмінним від нашого.

Утворення усіх жилих Всесвітів також може відбутися тільки в результаті "статистичного дива".

Навіть якщо б "щось" створило спеціальні умови для утворення нашого Всесвіту, ці специфічні умови характерні для створення тільки нашого Всесвіту.

Майбутні події приведуть до абсолютно інших результатів. Якщо це так, тоді єдиний висновок, до якого ми приходимо, полягає в тому, що ми знаходимося на першому оберті

розвитку цього майстерно створеного Всесвіту. Це виглядає занадто схожим на "спеціальні молитви", згідно з дослідниками, які дали інтерв'ю журналу Nature.

Отже, на закінчення, чи існує насправді космологічна константа? Або ми поки що не розуміємо чогось фундаментального?

Темна матерія впливає на утворення зірок у галактиках

Як уявляється у сучасній науці, звичайна матерія у Всесвіті складає лише 4,4% від загальної його маси, близько 23% припадає на темну матерію, ну а більшість, понад 70%, – на темну енергію.

За допомогою телескопа Spitzer учені НАСА спостерігали інфрачервоні галактики, які є



одними з найвіддаленіших об'єктів, видимих із Землі. Кожна з цих галактик оточена невидимою «хмарою» темної матерії, що приблизно в 10 мільярдів разів перевищує об'єм Сонця. Астрономи виявили, що темна матерія безпосередньо впливає на утворення зірок у галактиках. Також стала відомою необхідна кількість «темної» маси, для того, щоб розсіяний у космосі газ перетворювався на скупчення зірок.

Астрономи припускають, що невидима речовина (темна матерія), є свого роду цементом: скупчуючись у достатній кількості, вона стягає до себе звичайний газ, а потім змушує стискатися та утворювати зірки. Імовірно, це і є причиною того, що зірки з'єднуються в галактики, а ті, у свою чергу, – у скупчення та суперскупчення галактик.

Темна енергія, що рівномірно заповнює весь простір Всесвіту, має негативний тиск. Передбачається, що цей тиск повинен викликати відштовхування, антигравітацію.

Виходячи з даних, що свідчать про прискорене розширення Всесвіту, вчені припускають, що тут діє негативний тиск темної енергії.

За наявними оцінками, прискорення розширення Всесвіту почалося приблизно 5 мільярдів років тому. Передбачається, що до цього воно уповільнювалося, завдяки гравітаційній дії темної матерії та баріонної матерії. Щільність темної матерії у Всесвіті, що розширюється, зменшується швидше, ніж щільність темної енергії. Зрештою, темна енергія починає домінувати. Наприклад, коли об'єм Всесвіту подвоюється, щільність темної матерії зменшується удвічі, а щільність темної енергії залишається майже незмінною.

Якщо таке прискорення розширення Всесвіту буде тривати нескінченно, то галактики за межами нашого Суперскупчення галактик рано чи пізно вийдуть за горизонт подій і стануть для нас невидимими.

Екзотичні об'єкти, які складаються з темної енергії

Вчені Гавайського університету в Маноа пояснили прискорене розширення Всесвіту існуванням екзотичних об'єктів, що нагадують чорні діри, але складаються з темної енергії.



Відповідно до гіпотези, ці незвичайні об'єкти, звані геодами (GEODE, Generic Objects of Dark Energy), у

великих кількостях містяться в порожньому просторі між галактиками. Результати наукової роботи, в яких розкривається новий погляд на одну з найбільших загадок Всесвіту, опубліковані в журналі *Astrophysical Journal*.

Геоди зовні нагадують чорні діри, однак замість сингулярності в центрі вони містять темну енергію, оточену обертовим шаром матерії. Передбачається, що вони переміщаються в просторі так само, як чорні діри.

Це створює проблему для використання геод як пояснення прискореного розширення Всесвіту, оскільки в цьому випадку необхідно гігантську кількість цих об'єктів. Якби вони перебували поблизу видимої матерії подібно до звичайних чорних дірок, то це вплинуло б на галактики на кшталт Чумацького Шляху.

Однак дослідники знайшли рішення цієї проблеми, довівши, що геоди, якщо вони існують, в потрібній кількості містяться в просторі між галактиками. На цей розподіл впливає швидкість обертання шару матеріалу навколо ядра темної енергії.

Згідно з рішеннями рівнянь Ейнштейна, якщо швидкість невелика, то геод, чия маса зростає з розширенням Всесвіту, швидко зливаються один з одним. Однак якщо обертання відбувається зі швидкістю, близькою до швидкості світла, починає домінувати ефект, який сприяє відштовхуванню геодів один від одного.

У ранньому Всесвіті геоди могли виникати при загибелі великих масивних зірок, що відносяться до першого покоління зірок після Великого вибуху, які після поглинали великі обсяги газів і інші зірки.

В результаті вони починали швидко обертатися, і більшість геод дистанціювалися в області, які потім перетворилися в порожнечі між сучасними галактиками. Це робить їх потенційно виявленими, хоча раніше вважалося, що існування геод принципово не можна довести через їх нерозрізненості від чорних дір. Геоди, що залишилися від першого покоління зірок, пояснюють прискорене розширення Всесвіту.

Прискорене розширення Всесвіту є одним із доказів присутності темної енергії, яка, відповідно до моделі Фрідмана - Робертсона - Уокера, рівномірно заповнює простір і має постійну щільність.

Вчених, як і раніше, дуже захоплює Венера

Зараз Венера, мабуть, найнесприятливіша планета для будь-якого життя. Температура тут навіть вища ніж на Меркурії, хоча останній розташований ближче до Сонця.

Температура на Венері становить 462 °C. Щільна атмосфера створює сильний тиск. На поверхні Венери тиск у 92 рази вищий, ніж на поверхні Землі. І вуглекислий газ в атмосфері перетворюється на рідкий стан під таким тиском. Атмосфера дуже токсична. По небу на великій швидкості летять хмари сірчаної кислоти.

Проте вчених, як і раніше, дуже захоплює Венера, адже вона багато в чому схожа на Землю. Вчені називають Венеру «сестрою-близнючкою» Землі, адже наші планети дуже схожі за розмірами та складом.



Справді, планети утворюються з так званих протопланетних дисків. Це сукупність речовини, щільного газу, що обертається довкола молодої зірки.

Згодом із неї утворюються планети.

Речовина, яка лягла в основу нашої Землі та Венери – плюс мінус схожа. Адже області газу з якого утворилися обидві планети, за космічними мірками, були зовсім поруч.

Група астрофізиків з Женевського університету змоделювала ситуацію, що була на зорі Сонячної системи. І їм вдалося знайти відповідь, чому Земля і Венера пішли у своєму розвитку різними шляхами.

Вчені застосували кліматичні моделі, які використовуються для моделювання клімату на нашій планеті, на умови, які були понад 4 млрд. років тому. Тоді Земля та Венера були гарячими та покриті магмою.

Щоб сформувалися океани рідкої води, потрібна досить низька температура, щоб йшов процес конденсації. Утворювалися хмари водяної пари та йшов дощ. Процес цей займає щонайменше кілька десятків мільйонів років.

Сонце 4 млрд. років тому світило на 25% слабше, ніж зараз. І для Землі це виявилось ідеальним! Було досить холодно, щоб конденсація охопила всю планету.

А ось на Венері цього не сталося. Згідно з кліматичною моделлю, всі хмари зібралися на нічному боці Венери. Хмари, замість рівномірно розподілитися по поверхні, зібралися там, де було прохолодно. І не змогли захистити “денну” частину Венери від палючого Сонця.

Хоча Венера і не повернена однією стороною до Сонця (як, наприклад, Місяць по відношенню до Землі, тому що її оберт синхронізований із земним), але обертається вона повільно. Так що на зворотному боці майже завжди панує ніч. Тому, за ті ж мільйони років, хмари лише сприяли парниковому ефекту, утримуючи тепло на планеті. А вода могла існувати лише у формі пари.

Якби Сонце 4 млрд. років тому було таким самим яскравим, як зараз – ми б пішли шляхом Венери. Земля не змогла б нагромадити рідку воду. Атмосфера на самій Землі була розпечена, скрізь вирували вулкани. І, як зазначають вчені: «Тускле молоде сонце було ключовим інгредієнтом, який фактично сформував перші океани на Землі».

Ну гаразд, на Венері виник парниковий ефект. Але куди поділася вся вода, яка тут була? Могла б залишитися бодай у вигляді пари.

На Венері вода могла бути в тій же кількості, що й на Землі. Проте сонячний вітер поступово змив усю воду.

Венера і зараз продовжує втрачати ту невелику кількість кисню і водню, який все ще є в її атмосфері. Звичайно, Венера знаходиться ближче до Сонця, ніж наша Земля, а значить і дія сонячного вітру тут руйнівніша. Але справа не лише у цьому. Адже Марс, наприклад, знаходиться набагато далі від Сонця, а також втратив усю атмосферу з кисню та водню.

Проблема – у слабкому магнітному полі і у Венери та Марса. Вони не можуть протистояти сонячному вітру.

У Землі магнітне поле сильне і наша планета тримає удар.

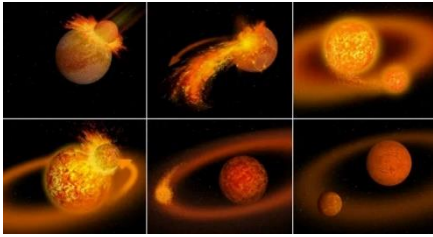
На слабкість магнітного поля Венери впливають – низька конвекція в мантиї та повільне обертання. Але, крім цього, є ще й земний фактор.

Звідки ж у Землі сильне магнітне поле, якщо за складом з Венерою ми дуже схожі?

Гіпотеза про зіткнення Землі з великою планетою відповідає відразу на багато питань про унікальність нашої планети.

Тейя була однією з планет Сонячної системи розміром із Марс. Якоїсь миті вона зійшла з орбіти і зіштовхнулася із Землею. Такий сценарій був цілком можливий на зорі Сонячної системи.

Ось так поетапно могло виглядати зіткнення двох планет:



При зіткненні планети розжарилися і зіткнулися як дві рідкі кулі. І обмінялися речовиною. Ядро Тейї злилося з ядром Землі – і воно у нашої планети вийшло більш щільним.

А залишки відлетіли у вигляді... Місяця!

Це добре пояснює специфіку нашого ядра – воно вийшло набагато щільнішим, насиченим залізом, ніж у Венери чи Марса. І дало нам те найважливіше магнітне поле!

Що ж до Місяця – аналіз його ґрунту показав, що склад ідентичний земному. Ось тільки густини не вистачає – немає потужного залізного ядра.

Волога на планеті Земля сталася з матеріалу туманів

Команда фахівців з'ясувала, що скелі, які утворили Землю, містять мінімум в 3 рази більше води, ніж сучасні океани планети.

Група французьких учених запропонувала по-новому поглянути на теорію про появу води



на Землі. Традиційно вважається, що на нашій планеті води не було зовсім. Вся справа в максимально близькому розташуванні до Сонця.

В таких умовах вода не могла існувати на Землі з самого початку. З цієї причини учені зробили висновок, що волога потрапила на планету в

результаті зіткнення з різними космічними тілами.

Дослідники з Франції припустили, що на Землі все-таки існувала вода в момент формування самої планети.

Команда фахівців з'ясувала, що скелі, які утворили Землю, містять мінімум в 3 рази більше води, ніж сучасні океани планети. В результаті, вчені зробили висновок, що волога на планеті, де оселилися люди, сталася з матеріалу туманів, завдяки яким і утворилася Земля.

Однак таке сміливе припущення має на увазі наявність незаперечних доказів теорії, який у дослідників не так багато.

Наприклад, як і раніше невідомі точні терміни поглинання води Землею, а також без відповіді залишилося питання про те, чи могла «перша» вода википіти в результаті зіткнень з астероїдами.

Про формування життя всередині зірок

В цьому випадку форми життя відрізняються від звичних нам.

Вчені вважають, що життя може формуватися і розвиватися всередині зірок.



Коли вчені шукають ознаки життя у Всесвіті, вони спираються на відомі нам форми: планета, схожа на Землю, яка обертається навколо зірки на відстані, що дозволяє утримувати воду в рідкому вигляді. Але, можливо, існують і інші форми життя, які відрізняються

від всього, що ми можемо собі уявити.

Наприклад, екстремофили на Землі - організми, здатні вижити в найбільш екстремальних і негостинні умовах, які може запропонувати наша планета. Можливо, у Всесвіті існує безліч таких організмів.

Фізики Луїс Анчордокі і Юджин Чудновський з Міського університету Нью-Йорка припустили, що невідомі нам форми життя можуть з'явитися всередині зірок. Їх існування залежить від того, як ми визначаємо життя. Якщо ключовими критеріями є здатність кодувати інформацію і здатність цих носіїв інформації до самовідтворення швидше, ніж вони розпадаються, тоді гіпотетичні монопольні частки, нанизані на космічні нитки - космічні намиста - можуть скласти основу життя всередині зірок, багато в чому як ДНК і РНК становлять основу життя на землі.

Космічні нитки (одномірні лінійні об'єкти) і монополі (елементарні частинки тільки з одним магнітним полюсом), імовірно, з'явилися в ранньому Всесвіті, в міру того, як вона остигала після Великого вибуху. Незважаючи на те, що їх тільки належить виявити, у вчених є припущення про те, як вони можуть себе вести.

Нове дослідження припускає, що космічні намиста можуть з'являтися в результаті послідовності фазових переходів, які порушують симетрію. На першому етапі виникають монополії, а на другому - нитки. Це, в свою чергу, за словами авторів дослідження, може створити стабільну конфігурацію з однієї монопольної намистини і двох ниток, які, в свою чергу, можуть з'єднуватися, утворюючи одно-, дві- і навіть тривимірні структури - дуже схожі на атоми, з'єднані хімічними зв'язками.

Одномірні намиста навряд чи несуть інформацію, а ось більш складні структури - можуть. І такі структури можуть існувати досить довго для реплікації, підживлюючи термоядерної енергією, яка генерується зірками. Гіпотетично, такі форми життя можуть розвинути інтелект і навіть бути досить розумними.

Як такі форми життя можуть виглядати - невідомо. Але для того, щоб знайти їх, інформація про їх зовнішній вигляд і не потрібна. Вчені вважають, що на їх існування може вказувати те, що зірка охолоджується швидше, ніж припускають моделі. Це буде відбуватися тому, що для підтримки такого життя необхідна частина енергії, яка продукується зіркою.

Астрономам вже відомо кілька подібних зірок. Ймовірним місцем проживання таких організмів можуть бути також зірки, які загадковим чином змінюють свою яскравість. Наприклад, EPIC 249706694.

Земля та Марс виникли внаслідок зіткнення інших “планетарних зародків”

Вчені провели нове дослідження, під час якого з'ясувалося, що Земля та Марс виникли внаслідок зіткнення інших “планетарних зародків”. Вони знаходилися у внутрішній частині Сонячної системи.



Таємниця виникнення Землі

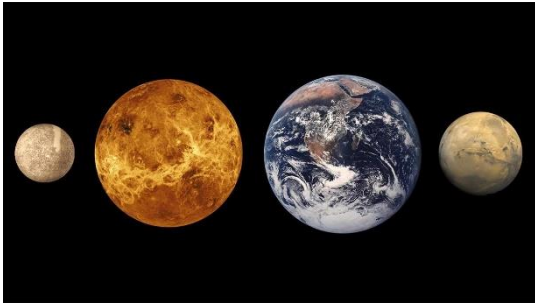
На думку вчених, ця інформація допоможе зрозуміти процеси, які управляють формуванням скелястих екзопланет. Водночас, результати дослідження суперечать іншій теорії про те, що наша планета виросла за рахунок накопичення гальки. Вона набиралася з зовнішньої Сонячної системи, яка

дрейфує всередину до Сонця.

Дослідники порівняли ізотопний склад ранньої силікатної частини Землі та Марсу з групами хондритових метеоритів, які прийшли з внутрішньої та зовнішньої частин Сонячної системи. З'ясувалося, що склад планет більше подібний до внутрішньої. Тож вчені дійшли висновку, що Земля з Марсом з'явилися у результаті зіткнення матеріалів з внутрішньої Сонячної системи.

Своєрідні наукові суперечки щодо того, звідки взявся матеріал, який сформував внутрішні планети, точаться давно. Та тепер, ймовірно, цим непорозумінням буде покладено край.

Мільярди років тому навколо Сонця не існувало планет, а був протопланетний диск з газу та пилу. Матеріал диску поступово "злипався" до купи, формуючи планети, планетезималі, супутники, астероїди, метеороїди та комети. Й ось тут у науковців й почалося непорозуміння: з якої частини протопланетного диска походить матеріал, який сформував Меркурій, Венеру, Землю та Марс – чотири кам'яністі внутрішні планети Сонячної системи.



Ось такий метеорит, який прилетів прямо з Марсу, є цінним джерелом інформації про Червону планету / Фото The Meteoritical Society



Існує дві діаметрально протилежних теорії походження більшої частини матеріалу, який сформував Землю та інші внутрішні планети:

"Стара" теорія передбачає, що внутрішні кам'яністі планети були сформовані з матеріалу внутрішньої частини

протопланетного диска: газ та пил об'єднувалися у все більші й більші шматки, перетворюючись на "зародки планет" – планетезималі.

Ці "зародки" з часом почали стикатися, утворюючи все більші об'єкти, які в результаті перетворилися на Меркурій, Землю, Венеру та Марс.

"Нова" теорія мовить про інше: матеріал, який осідав на планетезималях та сформував у результаті планети, мігрував із зовнішніх регіонів Сонячної системи.

Обидві теорії заслуговували на увагу та були відтворені у комп'ютерних моделях, довівши свою життєздатність. Та, як мовиться, переможцем міг бути лише один.

Для пошуку істини міжнародна наукова група провела масштабне дослідження. Вчені порівняли ізотопний склад зразків порід із Землі, Марса та метеоритів з Головного поясу астероїдів між орбітами Марса та Юпітера: вуглецеві хондрити (вони зародилися за межами орбіти Юпітера) та звичайні хондрити (вони зародилися у внутрішній Сонячній системі).

Науковці припускають, що у протопланетному диску ізотопи металів були розподілені рівномірно, але їхнє різноманіття залежало від відстані до Сонця. Це дозволяє з певною точністю зрозуміти, де сформувався той чи інший об'єкт.

Науковці виявили, що ізотопний склад порід із Землі та Марса має дуже мало спільного зі зразками вуглецевих хондритів, які потрапили до нас з-за меж орбіти Юпітера. На думку вчених, це свідчить, що "нова" теорія абсолютно не вірна й внутрішні планети утворилися з "місцевого" матеріалу.

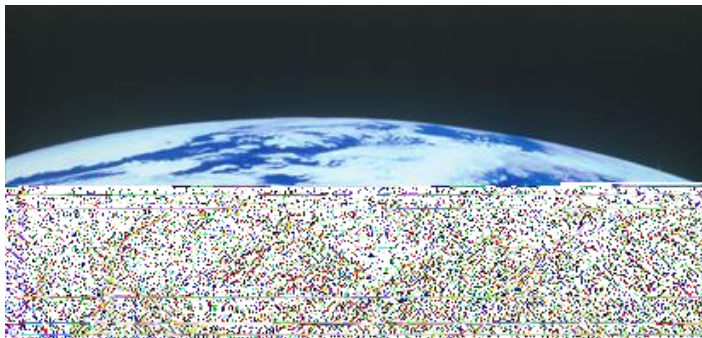
Проте, що цікаво, марсіанські та земні зразки порід мають не так багато спільного зі звичайними хондритами (хоча й більше, ніж з вуглецевими). На думку науковців, це свідчить, що "будівельні блоки", що сформували кам'янисті планети, раніше існували дуже близько до Сонця – ближче, ніж матеріал, що утворив неуглецеві хондрити Головного поясу.

Звісно, цей результат першочергово має стосунок до Землі та Марсу, адже зразків з Меркурія та Венери поки-що не має. Проте науковці логічно екстраполювали дані дослідження й на ці внутрішні кам'янисті планети.

Про появи життя на Землі

Життя на Землі могло зародитися завдяки блискавок, які били в пісок і утворювали мінерал шрейберзіт.

В даному мінералі міститься фосфор, який є одним з ключових елементів, необхідних для



зародження життя, пише Science Alert з посиланням на дослідження вчених з Єльського університету, США.

Вчені пояснили, що фосфор становить основу РНК, ДНК, кісткової тканини і клітинних мембран. Весь небіогенний фосфор на Землі міститься в нерозчинних мінералах. І тільки шрейберзіт

потрапив на нашу планету з космосу разом з метеоритами.

Ще одним джерелом шрейберзіта є фульгурітовое скло – спечений пісок від удару блискавки. Відзначається, що перші форми життя на нашій планеті стали утворюватися



близько 3,8 - 4,1 мільярда років тому. За даними вчених, саме в цей період на Землі різко скоротилося число падінь метеоритів. Але при цьому щорічно відбувалося від одного до п'яти мільярдів спалахів блискавок. Наприклад, зараз налічують близько 560 мільйонів на рік.

"Ця робота допомагає нам зрозуміти, як життя могло утворитися на Землі і як воно може все ще формуватися на інших, схожих на Землю планети. Це робить удари блискавки важливим

шляхом до зародження життя", - розповів учений-планетолог Бенджамін Хесс.

Вчені порахували, що в період виникнення життя удари блискавки могли давати Землі від 110 до 11 тисяч кілограм фосфору в рік. За таким же принципом життя могло виникнути і на інших планетах у Всесвіті.

"Це являє собою механізм, що не залежить від падінь метеоритів, для безперервного створення Пребіотичного фосфору на планетах земного типу, потенційно сприяючи виникненню земного життя на невизначений термін", - резюмували дослідники.

Про головну проблему виявлення інопланетян

Астробіолог Джонт Хорнер розповів про головну проблему виявлення інопланетян. Знайти позаземне розумне життя заважає гігантські відстані у Всесвіті між зірками та планетами.

Космос неймовірно великий, а його розміри постійно збільшуються. До того ж майже кожна зірка має планету.

"За останні кілька десятиліть ми дізналися, що майже у кожній зірці в космосі є планети. Наша галактика Чумацький Шлях налічує до 400 мільярдів зірок. Якби у кожній з них було по п'ять планет, тільки в нашій галактиці виявилось б два трильйони планет", – розповів експерт.



Астробіолог зазначив, у космосі більше галактик, ніж планет в Чумацькому Шляху. Однак він казав лише за його спостережувану частину.

"Іншими словами, місць, де оселитися, вистачає. І при такому великому розмаїтті мені важко повірити, що Земля – єдина планета, на якій є життя, в тому числі і розумне, технологічно

просунуте", – зазначив він.

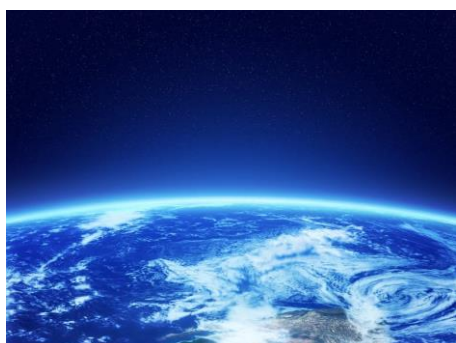
Пошук позаземного життя є дуже складним для рівня наших можливостей і технологій. Наприклад, можна уявити, що на один мільярд зірок є тільки одна планета з розумним життям. Тоді теоретично близько 400 таких планет повинні бути у Чумацькому Шляху.

"Але наша галактика величезна – 100 тисяч світлових років від краю до краю. Це настільки багато, що в середньому зірки з цивілізаціями будуть перебувати на відстані приблизно в 10 тисяч світлових років один від одного. Для нас це дуже далеко, щоб вловити сигнали

(принаймні сьогодні), якщо тільки вони не виявляться набагато могутнішими тих, що в стані послати ми самі!" – резюмував Хорнер.

Як з'явилися перші молекули РНК

Вважається, що на ранній Землі нестабільні ізотопи були набагато більш поширені, ніж зараз.



Вчені Інституту перспективних дослідників в США, Інституту наук про Землю і життя в Японії і Університету Нового Південного Уельсу в Австралії пояснили, як з'явилися перші молекули РНК, які були необхідні для розвитку живих організмів. Стаття дослідників опублікована в журналі Proceedings of the National Academy of Sciences.

Дослідники створили суміш з кухонної солі, аміаку, фосфату і ціаністого водню, а потім піддали її впливу високоенергетичного гамма-випромінювання. Ці умови імітують радіоактивну середу, яка існувала завдяки великій кількості мінералів, що випускають іонізуюче випромінювання.

Вважається, що на ранній Землі нестабільні ізотопи були набагато більш поширені, ніж зараз.

Вчені дозволяли воді з суміші періодично випаровуватися, що імітувало пересихання дрібних водойм. В результаті виникло безліч з'єднань, в тому числі попередники амінокислот і інших речовин, які можуть привести до появи РНК.

У цьому середовищі проміжні продукти залишаються в суміші, що формує безперервну реакційну мережу. Синтез молекул відбувається в динамічному середовищі, де існує величезна кількість ланцюжків хімічних реакцій. Однак вчені тільки починають розуміти процеси, що відбуваються в таких середовищах.

Катастрофа могла привести до появи перших мікроорганізмів

Мільярди років тому схожа катастрофа могла призвести до появи перших мікроорганізмів.



Міжнародна група вчених назвала падіння великого астероїда можливою причиною виникнення життя. До такого висновку дослідники прийшли, виявивши в кратері Чікшулуб сліди гідротермальної системи, придатної для життя бактерій. Стаття дослідників опублікована в журналі Science Advances.

Експедиція пробурила нові свердловини глибиною 1335 метрів нижче морського дна в районі пікового кільця кратера Чікшулуб, що утворився 66 мільйонів років тому, і вивчили хімічний і морфологічний склад витягнутих порід.

Виявилося, що в кратері існувала велика гідротермальна система, яка сприяла хімічній модифікації понад сто тисяч кубічних кілометрів земної кори.

Температура гідротермальних джерел досягала 300-400 градусів Цельсія, а сама система проіснувала близько мільйона років.

На думку вчених, мільярди років тому схожа катастрофа могла призвести до появи перших мікроорганізмів.

Гідротермальні системи, що утворилися в результаті удару, підтримували умови для синтезу хімічних речовин і білків, з яких складаються живі клітини.

Найточніший маркер існування життя на іншій планеті

Число відомих людству екзопланет продовжує зростати, тому вчені все активніше



працюють над технологіями пошуку інопланетного життя. Для того, щоб навчитися знаходити потенційно населені екзопланети, потрібно визначити так звані біосигнатури - кажуть

американські планетологи, що виявили нову речовину, необхідну для розвитку життя.

Йдеться, як уточнюють співробітники Массачусетського технологічного інституту, про з'єднання під назвою ізопрен. Саме воно може бути найточнішим маркером існування життя на тій чи іншій планеті.

Біосигнатура - це, за словами вчених, хімічні ознаки, що вказують на що протікають на планеті біологічні процеси. Раніше біосигнатура вважалися кисень, метан, вуглекислий газ, сірководень, монооксид вуглецю, діоксид сірки, а також багато інших речовин. Але проведені за останні роки дослідження показали, що всі такі речовини можуть бути і на неживих планетах.

"Планета, на якій починає зароджуватися життя, обов'язково повинна мати помітні обсяги ізопрену в своїй атмосфері. Це справедливо і для древньої Землі, яка набувала біосферу 4-2.5 млрд років тому.

Ми хочемо сконцентруватися на пошуку екзопланет з ізопрену, щоб виявити серед них потенційно населені світи", - цитує вчених видання Universe Today.

Бульбашки-везикули дали початок всьому живому

Передбачається, що бульбашки-везикули в «первинному бульйоні» дали початок всьому живому.

Фахівці з Університету Дуйсбурга-Ессена вважають, що життя зародилося глибоко всередині земної кори.



Згідно з їхньою теорією, перші біоструктури були викинуті на поверхню землі за допомогою гейзерів. Саме бульбашки-везикули і змодельювали вчені в лабораторних умовах. А також їм вдалося відтворити заповнені водою тріщини і геотермальні джерела в надрах землі.

Первісний суп з мембранних бульбашок мав температуру в 80 градусів за Цельсієм і перебував під тиском.

Везикули краще пристосовані до високого тиску і високих температур, ніж сучасні вищі форми життя.

Про виникнення води на Марсі і на Землі

Група вчених опублікувала велику доповідь про виникнення води на Марсі і на Землі. Вчені вважають, що результати їх дослідження допоможуть полегшити пошуки планет, де може існувати життя. За словами фахівців, їм вдалося об'єднати дані, які були зібрані за допомогою інфрачервоного космічного телескопа Herschel.



Він був запущений в 2009 році і працював до 2013 року. На цьому апараті також знаходився унікальний прилад, за допомогою якого можна було відстежити молекули води в космічному просторі.

Він був запущений в 2009 році і працював до 2013 року. На цьому апараті також знаходився унікальний прилад, за допомогою якого можна було відстежити молекули води в космічному просторі.

Як стверджують фахівці, на частинках пилу

може утворюватися вода у вигляді льоду на холодних міжзоряних хмарах. Коли хмара колапсує з утворенням зірки і протопланетного диска, вода найчастіше залишається в них розміром з гальку і зберігається при формуванні зірки, розповіли дослідники.

Крім того, вони впевнені, що в більшості планетних систем існує дуже багато води, яка може заповнити тисячі океанів. Як вони підкреслили, гаряча пара починає втрачатися в променевому просторі, а крижаний пар залишається в системі, він продовжує конденсуватися на частинках порід і розростатися. Нагадаємо, раніше іншим вченим вдалося визначити, що мільйони років тому на Марсі було багато води.

Походження перших живих організмів

Вчені з Японії і Китаю пояснили, що еволюція раннього життя на Землі набагато складніше, ніж вважалося раніше.

Результати дослідження, що розкривають таємницю походження перших живих



організмів. Фахівці прийшли до висновку, що при порівнянні геномів можуть бути отримані тільки обмежені знання про древніх одноклітинних організмах, включаючи бактерії і археї.

Вчені проаналізували тисячі філогенетических дерев, побудованих на основі подібності ДНК тисяч мікроорганізмів, щоб ідентифікувати найдавніші гени і простежити за їх еволюцією. Виявилось, що на ранній стадії еволюції живих організмів різні типи генів змінювалися з різною швидкістю. Це означає, що частота ранніх мутацій була набагато вище, ніж в даний час.

Таким чином, життя розвивалася дуже швидко, і це ускладнює картину, як саме археї і бактерії отримували енергію для життєдіяльності і в якому середовищі вони мешкали.

Біологи класифікують всі живі організми на три основні групи, які називаються доменами. Два з цих доменів - бактерії і археї - складаються з одноклітинних організмів, а третій - еукаріоти - включає в себе більшість багатоклітинних організмів.

Еукаріоти еволюціонували порівняно недавно, проте історія перших двох доменів залишається маловивченою.

Про так звану теорію посіву

Життя на Землю могли занести з космосу, як показав експеримент, проведений на борту МКС. Про це розповів заступник голови РКК «Енергія» Володимир Соловйов.



Експеримент під назвою «Тест» показав, що в умовах тривалого польоту в космосі свою життєздатність зберігають не тільки мікроорганізми, а й насіння вищих рослин, а також личинки комара і яйця ракоподібних. За словами Соловйова, це може доводити теорію про те, що життя на Землі зародилося в результаті посіву метеоритами.

Живі організми можуть зберігати життєздатність на кометах і метеоритах. При падінні космічного тіла вони могли опинитися на поверхні Землі, пояснили в РКК.

Експеримент на МКС говорить на користь так званої теорії посіву, згідно з якою життя на Землі могло бути занесено на планету з космосу в результаті падіння космічного тіла.

Прихильником цієї теорії був академік РАН Юрій Розанов, який знаходив копалини мікроорганізми в досліджуваних їм метеоритах.

Перший представник роду Ното - людина уміла

Відомо, що динозаври вимерли 66 млн. років тому. Перший представник роду Ното - людина уміла, з'явилася 2,6 млн. років тому.

Хто домінував на планеті в 64-мільйонному проміжку часу між гігантськими ящерами і людьми?



Плями в історії сучасні дослідження скам'янілостей мезойської ери дозволяють припустити, що до еволюції людей, на Землі цілком могли існувати розумні тварини.

Головним претендентом на звання «мозку» крейдяного і палеогенового періоду сьогодні визнається троодон - птицеподібний динозавр.

Істота була теплокровна, досягала 1 метра у висоту, важила не більше 50 кг і харчувалося як тваринною, так і рослинною їжею.

Однак найбільш цікавою рисою ящера була його велика черепна коробка. Співвідношення маси мозку до загальної ваги тіла тварини становило 1 до 40, як у сучасної людини. Для порівняння, у собак ці цифри становлять 1 до 125, а у звичайних динозаврів, сусідів троодона, 1 до 50 000!

Більш того, троодон вів соціальний спосіб життя. За всіма параметрами, ця істота повинна була домінувати над усіма іншими тваринами свого періоду.

Потрібно сказати, саме це відкриття породило спірні теорії про існування раси рептилоїдів.

Вперше цю думку висловив канадський палеонтолог Дейл Рассел в 1982 році.

Справа в тому, що людині для еволюції з мавпи в високоінтелектуальну істоту треба було 2,5 млн. років, а еволюція троодона могла протікати більш 40 млн. років аж до кінця палеогенового періоду, який закінчився 23 млн. років тому.

Американський вчений Роберт Мартін висунув ще одну дивовижну гіпотезу, що троодон міг бути еволюційним предком людини.

Чому ж троодони вимерли?

З наукової точки зору, вони не витримали конкуренції з ссавцями.

Птахоподібні ящери літати не вміли і відкладали яйця на землі, що робило їх вразливими перед злодюжками.

Проте, виключати у троодона присутність інтелекту не можна. Хто знає, може бути мільйони років тому у них, дійсно, була якась самоорганізація.

Контекст того, як ми стали існувати

Пряма ходьба справила величезний вплив на анатомію і поведінку людини в її еволюції.

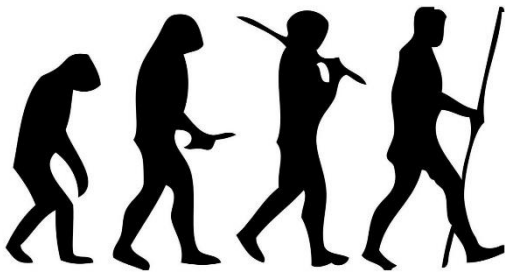
Про це розповідається в книзі палеоантрополога Джеремі Де Сільви "Перші кроки", який вивчав, як людина навчилася ходити на двох ногах.

Відзначається, що жодна тварина в світі не пересувається, як людина. Навіть серед інших двоногих видів ніхто не ходить з прямою спиною і ходом, яка технічно є просто формою контрольованого падіння, зазначає автор дослідження.

Вивчення прямоходіння Де Сільва почав ще з тиранозаврів і стародавніх родичів крокодилів, які пересувалися на двох ногах, завдяки довгим урівноважуючим хвостом.

Вчений у своїй книзі розповів, що у предка людини були різні форми вертикальної ходьби, такі як хода у австралопітека (*Australopithecus sediba*) з опорою на коліна.

Палеоантрополог стверджував, що то, як люди зараз ходять, було одним з багатьох можливих шляхів еволюції.



Де Сільва підкреслив, що пряма ходьба відкрила унікальні можливості для еволюції. Звільнившись від пересування, руки і кисті змогли навчитися створювати інструменти та маніпулювати ними.

Предки людини розвинули таз в формі чаші, щоб комфортно утримувати внутрішні органи. Але таке розташування ускладнило пологи, особливо коли немовлята стали мати великі голови, які повинні були проходити через звужений родовий канал, створений цим анатомічним зрушенням.

На думку вченого, навіть вивихнуті щиколотки і зламані кістки, можливо, вимагали від наших предків турботи один про одного.

"Наше двоноге пересування було воротами до багатьох унікальних рис, які роблять нас людьми. Еволюційною випадковістю, яка сформувала контекст того, як ми стали існувати", - говорив він.

Про частину метеоритів, що впали на Землю

Велика кількість метеоритів, що впали на Землю, це фрагменти планетезималей, найраніших протопланетних тіл в Сонячній системі. Вчені вважають, що ці тіла повністю розплавився на ранніх етапах своєї історії або залишилися купами необробленого сміття.

Однак знайдені на Землі в 60-х роках минулого століття метеорити спантеличили наукове співтовариство. Ймовірно, що знайдені по всьому світу фрагменти метеоритів, відірвалися від одного і того ж початкового тіла, але склад цих метеоритів вказує на те, що їх «батьком», можливо, була дивовижна химера.



Було встановлено, що материнське тіло цих рідкісних метеоритів було диференційованим об'єктом, який, швидше за все, мав рідко-металеве ядро. Воно було дуже сильним для того, щоб генерувати магнітне поле, яке могло бути таким же сильним, як магнітне поле нашої планети зараз, повідомляється в науковому журналі Science Advances.

Як відомо, Сонячна система була сформована майже 4,5 мільярда років тому. Коли цей диск почав поступово остигати, шматочки речовини почали стикатися і злипатися, які утворили великі тіла, звані планетезимали.

Вчені вважають, що у більшості частини метеоритів, що впали на Землю, присутній склад, який передбачає, що вони походять саме від таких раних планетезималей, розплавлених і не розплавлених.

Дослідники впевнені, що обидва цих типи були сформовані досить швидко, менш ніж за пару мільйонів років, на початку еволюції Сонячної системи.

Диссіпація атмосферних газів та падіння речовини на Землю

Щодня на Землю падає безліч мікрометеоритів, регулярно падають боліди розміром з баскетбольний м'яч, а час від часу прилітають метеорити розміром з автомобіль, але основну масу падаючої речовини становлять космічний пил і газ.

За сучасними оцінками щороку на Землю падає близько 40 тис. тонн речовини. Однак, при цьому в наш час маса Землі все ж не росте, а навіть зменшується. Справа в тому, що в



рік.

атмосферних газах частки рухаються з різними швидкостями, в верхніх розріджених шарах атмосфери за рахунок різних процесів деякі з них набувають достатню швидкість, щоб подолати гравітацію Землі і полетіти у відкритий космос. Цей процес називається диссіпацією атмосферних газів, за рахунок нього Земля втрачає близько 3 кілограм речовини в секунду або близько 100 тис. тонн на

Вважається, що раніше швидкість втечі атмосфери була нижче і, цілком можливо, що вона була менше, ніж швидкість приросту маси планети, але в результаті діяльності людини температура планети зростає, що призводить до прискорення руху частинок атмосферних газів і їх збільшення темпів втрати маси.

Про формування нашої планети

До такого висновку прийшли датські дослідники, які проаналізували ізотопний склад земних надр.



Співробітники Копенгагенського університету припустили, що Земля могла сформуватися всього за п'ять мільйонів років. Це дуже швидко за мірками геологічної історії планети. Чому вчені вирішили, що Земля сформувалася швидше, ніж вважалося? На це вказало невелика кількість ізотопів заліза в земній корі.

"Якби Земля формувалася так довго, як вважається в рамках загальноприйнятої моделі, то в її корі було б

набагато більше ізотопів заліза, утворених астероїдним бомбардуванням. Але ізотопів заліза в корі нашої планети істотно менше, ніж на інших планетах Сонячної системи", - говорить Мартін Біззаро, один з провідних авторів дослідження.

Датські вчені відзначають, що їх припущення потребує додаткових перевірок. Але вже і зараз ясно, що загальноприйнята теорія формування планети Земля може бути дуже далекою від істинної. Можливо, встановити реальну геологічну історію Землі вдасться завдяки новим технологіям, які дозволять проводити більш комплексні дослідження надр.

Деякі форми життя на Землі з'явилися у гарячих джерелах

У джерелах відбуваються хімічні реакції, які могли посприяти появі найпростіших форм життя.

Гарячі джерела могли бути колискою життя на Землі.

Астрофізик Наталі Баталья з Каліфорнійського університету в Санта-Круз заявила про



те, що життя на Землі могло зародитися в гарячих джерелах. За її словами, в них відбуваються хімічні реакції, в результаті яких могли утворитися найпростіші форми життя.

Біомолекули з'являлися на краях геотермальних басейнів, які то висихали, то знову зволожувалися. Коли вода вихлюпується з джерела і випаровується, молекули, які знаходяться в рідині, вступають в реакцію конденсації і з'єднуються. Наступний сплеск додає нові молекули. Поступово в таких циклах з'являються ланцюжки молекул.

Життя існує і в сучасних гарячих джерелах. Наприклад, температура в Великому киплячому джерелі в Неваді становить 77 градусів за Цельсієм, але мікроби примудряються виживати у воді вздовж берегів джерела. Те ж саме могло відбуватися і на ранній Землі.

Мікроорганізми можуть утворювати в гарячих джерелах бактеріальні мати. Поступово бактеріальні мати можуть перетворюватися в строматоліти - структури, що складаються з мікробів і мінералів. Шари строматолітів, як річні кільця дерев, кажуть про вік освіти. Строматоліти були знайдені в геологічній формації Дрессер на заході Австралії, вік створення сягає 3,5 мільярда років.

Ці та інші докази існування мікробів в минулому дозволили вченим зробити припущення, що деякі початкові форми життя на Землі з'явилися саме в гарячих джерелах.

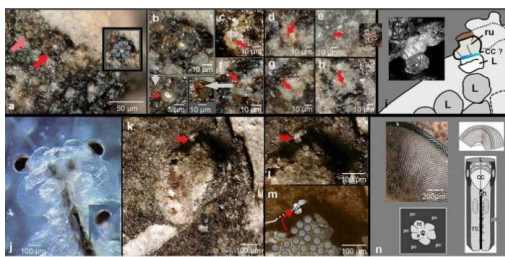
Дослідники вважають, що життя може існувати не тільки на нашій планеті, а, наприклад, в океанах Європи і Енцелада.

Ймовірно, на цих супутниках існують підлідні океани.

Спостерігаються на них і гарячі джерела, які викидають воду в космос.

Очі у безхребетних не змінювалися майже півмільярда років

За унікальною скам'янілістю, знайденою в Чехії, палеонтологи вперше вивчили структуру очей трилобітів і порівняли їх з улаштуванням органів зору сучасних безхребетних.



Висновки вчених опублікував науковий журнал Scientific Reports.

“У цього трилобіта, який жив в морях силурійського періоду приблизно 420 млн років тому, були цілком “сучасні” очі. За структурою вони були схожі на органи зору сучасних бджіл і бабок або раків і крабів, які ведуть денний спосіб життя. Це говорить про те, що принципи роботи очей у безхребетних не змінювалися майже півмільярда років”, – пишуть вчені.

Трилобіти – морські членистоногі, які з’явилися на Землі в ранньому кембрійському періоді, близько 521 млн років тому. Палеонтологічні знахідки показують, що у трилобітів були складні очі. Вони допомагали хижим трилобітам полювати на сліпих хробаків.

Палеонтологи вважають, що за своїм устроєм вони були схожі на фасеточні очі сучасних комах, а також на очі аномалокарісів – гігантських “креветок” довжиною в два метри, які полювали на трилобітів і інших морських мешканців кембрійської епохи. Точну відповідь на це питання вчені не могли отримати, так як очі трилобітів, на відміну від гігантських очей аномалокарісів, у відкладеннях тієї епохи не збереглися.

Професор Кельнського університету (Німеччина) Бригіта Шенеманн і її колега, професор Единбурзького університету (Велика Британія) Юан Кларксон знайшли перше виключення з цього правила. Вони вивчали відбитки трилобітів виду *Aulacopleura koninckii*, які зберігаються в одному зі сховищ Кельнського університету.

Ці скам’янілості знайшли в центрі Чехії – там же, де ще в 1846 році відомий французький палеонтолог Йоахім Барранд виявив перші відбитки тіла цих древніх безхребетних.

Скам’янілі рештки *Aulacopleura koninckii* збереглися надзвичайно добре, але при цьому у трилобіта не було правого ока, а ліве був пошкоджено.

Завдяки цьому вчені вперше заглянули всередину органів зору цих стародавніх мешканців морів і порівняли їх зі структурою очей сучасних морських безхребетних і сухопутних членистоногих – найближчих родичів трилобітів і аномалокарісів.

Зокрема, вчені розглянули і вивчили структуру одиночних фасеток очей *Aulacopleura koninckii*, а також лінз і структур, які заважають “засвічуватись” сусіднім компонентам очей. Їх аналіз показав, що цей вид трилобітів жив на невеликій глибині і вів денний спосіб життя, ховаючись від очей більших хижаків за допомогою прозорого панцира.

Цікаво, що кожна фасетка очей трилобіта була оснащена дуже товстою лінзою, тоді як аналог склоподібного тіла у цих членистоногих був відносно невеликий. Це, як вважають Шенеманн і Кларксон, підтверджує популярну теорію про те, лінзи у трилобітів склалися не з білків, як кришталік у людини та інших сучасних тварин, а з мінералу кальциту.

З іншого боку, очі *Aulacopleura koninckii* були в цілому влаштовані так само, як і у сучасних бджіл, бабок та інших денних комах, а також деяких ракоподібних істот, які живуть біля берегів морів і ведуть активний спосіб життя.

Це говорить про те, що будова зору безхребетних, з’явилася практично відразу після кембрійського вибуху і з тих пір майже не змінювалася, роблять висновок вчені.

Які органи більше не потрібні людині через еволюцію

Чоловічі соски скоро відваляться, а пірамідальна м’язя вже є не у всіх.

Які органи скоро стануть пережитками медичної історії?

Людина створена далеко не за образом і подобою божою, а була сформована за мільйони років до появи Священного писма, та, мало того, продовжує формуватися досі.

Як не дивно, але почесні професори академії наук серед батюшок зустрічаються набагато рідше, ніж дарвіністи серед вчених.

Не вірить в божественну появу людини на Землі і антрополог-еволюціоніст з Бостонського коледжу Дорсі Амір, яку журналісти видання Business Insider попросили розповісти про рудиментарні органи, які доводять еволюцію.

Виявилося, апендикс - далеко не єдиний людський орган, який залишився непотрібним після зміни навколишнього середовища і способу життя людини.

Не секрет, що всі види живих організмів мають так звані "рудиментарні аномалії", - органи та рефлекси, що залишилися без певного призначення. Так ось, за різними даними, у ссавця примата людини розумної нараховується понад 100 таких аномалій.

Нижче представлені 10 найбільш помітних рудиментарних органів та рефлексів людини.

Довгий долонний м'яз

Спробуйте дотягнутися середнім пальцем долоні до вен на тій самій руці. Якщо ви не бачите кілька м'язових зв'язок - значить ваш організм набагато сучасніший, ніж у інших, і ви пройшли черговий етап еволюції.



Зараз цей зв'язок має тільки у 10% людей, але для решти 90% вони втратили своє значення, оскільки, спочатку, такі м'язи дозволяли нашим древнім родичам лазити по деревах та мати більш сильну хватку. Людина почала ходити на двох ногах вже кілька мільйонів років тому, а м'яз на зап'ясті так і залишився деградувати у нашому тілі.

Зуби мудрості

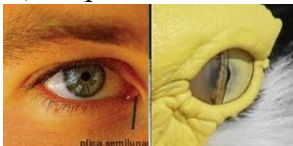
Непотрібність цього органу (а точніше - кістки) викликана кардинальною зміною раціону людей. Дивно, але первісні люди рідко пробували пасту або варену курку. Для подрібнення твердої їжі їм потрібна була більш потужна і велика за розміром щелепа.



За останні десятки тисяч років людина опанувала мистецтво приготування та навіть створила різні світові кухні. Як результат - величезна дробарка-щелепа вже не потрібна, а зуби мудрості, які досі прорізаються у дорослих особин, є рудиментом та іноді приносять серйозні неприємності.

Третє віко

Цей орган залишився у птахів, рептилій та деяких ссавців, і досі допомагає їм закривати очі спеціальними напівпрозорими мембранами у певних умовах.



Схоже, що невелике зерно, яке залишилося в кутку людського ока і є рудиментом цього віка, хоч ми і не можемо контролювати його рух.

Куприкова кістка

В народі - куприк, на який актуально падати у різну пору року, є рудиментом з декількох зрослених хребців.

Ще більше хребців, які утворили справжній хвіст, було у наших древніх предків. Цей орган допомагав їм утримувати баланс та краще пересуватися.



Але, після того, як людина навчилася ходити вертикально, куприкова кістка почала зменшуватися і, з часом, у нас залишилася тільки жалюгідна і непотрібна подоба хвоста.

Важливо, що у ембріонів хвіст формується на ранній стадії, і пізніше перетворюється на куприк.

Відомі випадки, коли діти народжувалися з невеликим хвостом, але сучасна хірургія дозволяє легко усунути таку модифікацію.

"Горбок Дарвіна"

Якщо раптом форма ваших вух здається вам потворною, пам'ятайте, що ви - спадкоємець мавп, яким раніше всі вигини на слухових органах допомагали рухати вухами і краще чути здобич або інших хижаків.



Деякі люди, на зразок Джима Керрі, й досі можуть доволі спритно ворухити вухами, але, з розвитком гнучкої шиї, багатофункціональні вуха нам більше не потрібні.

Піломоторний рефлекс

Поширений в народі ефект "гусячої шкіри" на сьогодні також віджив своє і є не більше ніж індикатором температури або збудження нервових закінчень.



Предки людини мали набагато густіший волосяний покрив і піломоторний рефлекс - випрямлення волосся при скороченні м'язових волокон - підвищував їх термоізоляцію. Деякі тварини, як наприклад дикобраз, використовує цей рефлекс для того, щоб

здаватися більшим перед противниками.

Рефлекс захоплення долонею

Як зазначено у енциклопедії Британіка, такий рефлекс розвивається у немовлят вже у 16-тижневому віці, коли плід починає захоплювати пуповину в утробі матері.



Міцні з дитинства долоні допомагали новонародженим мавпам спритно переміщатися по деревах, висіти довгий час навіть на одній руці і чіплятися за хутро матері.

Добре, що сучасним дітям такого робити не потрібно, але генетична моторика у них все одно залишилася.

Апендикс

За багато років до появи супермаркетів і мобільних додатків, які рахують кількість калорій у вашому череві, апендикс допомагав людям перетравлювати рослини, що містять клітковину.



Тепер же, можна не мучити свій організм такою кількістю неперетравлюваних речовини. "Коли ми почали переходити на більш різноманітну дієту і націлюватися на м'ясо, нам більше не потрібні наддовгі і складні кишкові тракти", - пояснює Дорсі Амір.

Чоловічі соски

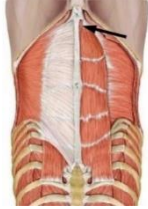
Як відомо, соски у людського плода з'являються ще до того, як тестостерон починає формувати чоловічі статеві органи.



Далі вони залишаються непотрібними, але, певний набір гормонів, які допомагають виробляти молоко, в разі чого, дозволять чоловікам також годувати грудьми своє потомство.

Пірамідальний м'яз

Цей м'яз має форму перевернутого трикутника, і, ймовірно, допомагав у скороченні лінії прямої кишки. Але, пірамідальний м'яз безпосередньо не відповідає функціям м'язів черевної порожнини, тому, приблизно у 20% населення він вже відсутній.



У решти 80% у нижній частині живота можуть бути розташовані як один, так і два таких м'язи.

Теорія, яка б пояснила довгострокове виживання видів

Дарвінізм повинен бути розширений, щоб включити в теорію еволюції "енергетичний код" ДНК. Таким чином будуть сформовані принципи так званого "молекулярного дарвінізму", теорії, яка б пояснила довгострокове виживання видів.

Знаменитий генетичний код можна розглядати як "енергетичний код", який розвивався, слідуючи законам термодинаміки, в результаті чого еволюція закріплювала його за певним видом. Щось на кшталт відбитків пальців, тільки на генетичному рівні. Такі висновки статті, опублікованій в журналі Quarterly Reviews of Biophysics.

"Ці відповідності мають значення, тому що вони забезпечують абсолютно нові способи



аналізу геномів людини і інших живих істот", - пояснює Лінус Полінг, професор кафедри хімічної біології університету Нью-Брансвік.

"Витоки еволюції генетичного коду ДНК і еволюції всіх живих видів вбудовані в різні енергетичні профілі їх молекулярних планів. Під впливом законів термодинаміки цей

енергетичний код перетворився з астрономічного числа альтернативних можливостей в майже особливий код всіх живих видів".

Вчені слідували вражаючого спостереження: генетичний код визначає якийсь єдиний план, складений з трильйонів можливостей видовий еволюції.

Дарвінських "виживання найбільш пристосованих" забезпечується універсальним генетичним «плануванням», коли нові фізіологічні здібності дозволяють не тільки пристосуватися до певних кліматичних умов, але і запустити статичний механізм "природного відбору".

Молекулярний дарвінізм відноситься до фізичних характеристик, які передаються з покоління в покоління, тому що структура ДНК неймовірно стабільна протягом дуже тривалого часу.

Різні області ДНК можуть проявляти диференціальні енергетичні підписи, які «оптимізують» фізичні структури, дозволяючи окремим особам конкурувати один з одним.

Наступний крок, вважають вчені, - пере-визначення хімічної послідовності генома людини в "енергетичний геном".

Необхідно зрозуміти, як різні ділянки ДНК з різними енергетичними рівнями пов'язані з фізичними структурами і біологічними функціями.

У перспективі це означає революцію в медицині, проведення молекулярної терапії.

Згодом хвороби зникнуть з повсякденного життя людини.

Про переселенню людей на іншу планету

На якій планеті можливо буде жити людство в майбутньому.

Небезпека вимирання людського роду внаслідок падіння метеорита або ядерної війни може сприяти переселенню людей на іншу планету. В межах Сонячної системи відкрито безліч планет, які могли б зайняти люди, але умови перебування на них не дають можливості переселитися туди. У будь-якому випадку процес переселення буде даватися землянам дуже важко.

Для освоєння іншої планети знадобиться час, необхідний для підготовки її до проживання людства.

Йдеться про створення атмосфери, розведення рослинності, комах і тваринного світу. На це потрібні роки, тому при загрозі, яка стрімко може з'явитися, і необхідності швидкого переселення на іншу планету, така операція може бути і зовсім провалена.



На думку вчених, найбільш відповідною планетою для проживання людей є Марс. Він знаходиться неподалік Землі і за показниками близький до планети Земля. На Марсі є вода і ґрунт, що дозволяє вирощувати рослинні культури.

Деякі вчені вважають, що колись люди жили на цій планеті і можливо при переселенні людство просто повернеться додому.

Місяць також містить на поверхні воду, але відсутність атмосфери і радіація з космосу, роблять її найменш придатною для переселення, ніж Марс. Вивчаючи особливості даної планети, вчені припускали, що житла людей можна заглибити в ґрунт, щоб убезпечитися від радіації і метеоритних дощів. З допомогою гелію, який можна видобувати на Місяці, люди отримають необхідні запаси енергії. Крім того, на Місяці повно інших корисних копалин, таких, наприклад, як титан і цирконій.

Крім Марсу і Місяця, вченими розглядаються варіанти переселення на Плутон або Цереру. На Плутоні виявлена вода, однак температурний режим досягає -240°C , тому проживання на цій планеті можливе лише при великому заглибленні під землю.

Церера являє собою зовсім невелику карликову планету, яка знаходиться між Марсом і Юпітером, до недавнього часу її відносили до астероїдів. Запаси прісної води на ній, які є у вигляді крижаної мантії, значно перевищують запаси води на планеті Земля, що робить її привабливою для переселення людства. Недоліком є низька температура і

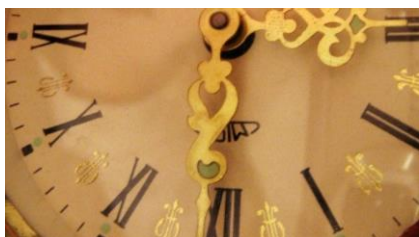
відсутність атмосфери, що створює додаткову загрозу при падінні навіть невеликих метеоритів.

Одна з американських дослідниць Аманда Хендрікс припустила, що можливе переселення на планету Титан, яка розташована неподалік Сатурна і є його супутником. Наявність води, корисних копалин і атмосфери можуть дозволити цілком комфортне проживання людей там.

Можливість подорожувати в часі, без парадоксів, - довели науково

Студент Квінслендського університету в Австралії Жермен Тобар теоретично довів можливість здійснювати подорожі з часу і уникнути парадоксів. Його роботу контролював фізик Фабіо Коста, повідомляє сайт наукової установи.

Класична динаміка свідчить, що, знаючи стан системи в певний момент часу, можна



відновити всю її історію.

«Наприклад, якщо я знаю поточний стан і швидкість об'єкта, що падає під дією сили тяжіння, я можу обчислити, де він буде перебувати в будь-який момент», – пояснили автори дослідження.

Але загальна теорія відносності Ейнштейна пророкує існування тимчасових петель або подорожей у часі, де подія може відбуватися як в минулому, так і в майбутньому. Це ставить принципи динаміки «з ніг на голову».

Вчені відзначили, що єдина теорія, яка могла б примирити традиційну динаміку і теорію відносності Ейнштейна, є «святим Граалем» фізики. Сучасна наука стверджує, що обидві теорії не можуть бути істинними одночасно.

В рамках нового дослідження фахівці методом математичних розрахунків довели, що подорожі в часі дійсно можливі. Вони привели в приклад людину, яка вирішила відправитися в минуле і запобігти зараженню нульового пацієнта COVID-19.

Але в разі успіху пандемія не почнеться, і в майбутньому у нього не буде мотивації відправлятися в 2019 рік.

За словами вчених, їх робота показала, що цього парадоксу можна уникнути. Події будуть самі вибудовуватися таким чином, щоб укластися в логічний ланцюг – припустимо, людина врятує нульового пацієнта, але сама підхопить коронавірус, і глобальна пандемія все одно почнеться.

«Що б ви не робили, основні події будуть просто перебудовуватися навколо вас, щоб виключити будь-яку невідповідність.

Це означає, що незалежно від ваших дій пандемія відбудеться, даючи вашому молодому «я» мотивацію повернутися і зупинити її», – пояснили вони.

Продовжує розбурхувати уми вченим

До теперішнього моменту часу ще нікому не вдавалося подорожувати в часі, але питання, чи можлива така подорож чисто теоретично, продовжує розбурхувати уми вченим. Безліч науково-фантастичних фільмів, такі, як “Термінатор” або “Назад в майбутнє” демонструють нам, що подорожі в часі можуть стати величезною проблемою, порушуючи фундаментальні закони Всесвіту.

Такі порушення можуть стати причиною виникнення так званих тимчасових парадоксів, і якщо поняття таких парадоксів ще якось укладаються в рамки нашого мислення, то викликані парадоксами наслідки навряд чи може уявити собі найдосвідченіший письменник-фантаст.

Прикладом такого парадоксу є випадок, показаний нам в одній з серій фільму “Назад у майбутнє”. Якщо, наприклад, ви повертаєтесь в минуле і своїми діями препятствуете зустрічі ваших батьків, то, як ви можете існувати для того, щоб зробити цю подорож?

Однак, група вчених-фізиків з університету Квінсленда, Австралія, розробила нове математичне обґрунтування теорії подорожей у часі, яка повністю виключає можливість виникнення парадоксів.

“Закони класичної динаміки кажуть, що якщо вам відомо стан будь-якої системи в певний момент часу, то і вся історія цієї системи стає відома автоматично” – розповідає Жермен Тобар (Germain Tobar), студент, який заклав основу нової теорії, – “Проте, згідно з тією ж Загальною теорією відносності Альберта Ейнштейна, подорожі в часі можливі, більш того, можуть існувати ще так звані тимчасові петлі, коли одна і та подія може перебувати і в минулому і в майбутньому щодо самого себе”.

Зроблені вченими теоретичні обчислення і створені на їх основі моделі показують, що просторово-часовий континуум може самостійно адаптуватися для того, щоб уникнути виникнення феномена.

Наприклад, хтось повертається в минуле для того, щоб в зародку зупинити поширення будь-якої хвороби. Його місія проходить успішно і тут же, зі зрозумілих причин, виникає парадокс, що полягає в тому, що у цього мандрівника не було б причин здійснити подорож у часі.

Але, згідно нової теорії, усунення мандрівником причини хвороби призвело б лише до того, що ця хвороба, або якась інша, пішла б іншим шляхом поширення, викликавши ті ж самі наслідки і усунувши парадокс. Іншими словами, щоб не робив мандрівник у часі, йому не вдасться зупинити поширення хвороби.

Навряд чи хто-небудь, що не володіє науковими ступенями в галузі фізики і математики, здатний розібратися в нетрях нової теорії подорожей у часі. Але якщо спробувати сказати максимально просто, то ця теорія визначає вплив детермінованих процесів, що не володіють хаотичністю, в довільній кількості регіонів просторово-часового континууму, і демонструє, що дві замкнуті тимчасові лінії (як це передбачено Альбертом Ейнштейном) узгоджуються між собою за правилами класичної фізики.

“Розроблену математичну основу теорії і результати її перевірки можна віднести поки до галузі наукової фантастики” – розповідає Фабіо Коста (Fabio Costa), вчений-фізик з університету Квінсленда, який керував даними дослідженнями, – “Ця теорія говорить про те, що подорожі в часі можливі, а мандрівники в часі вільні робити все, що їм завгодно, без ризику створення парадоксів”.

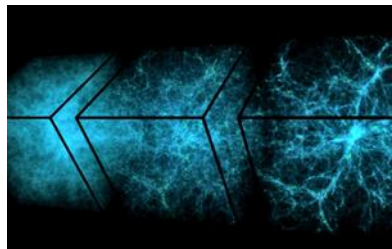
Однак, коли-небудь людство зможе дістатися і до реалізації технологій подорожей у часі, про це говорив свого часу навіть Стівен Хокінг. І ця нова теорія про подорожі в часі дає нам надію на те, що люди своїми діями в минулому ніяк не зможуть зашкодити часу нинішньому. “Коли Ви навіть спеціально спробуєте зробити щось, щоб викликати парадокс, події підуть іншим причинно-наслідковому шляху і дозволять уникнути виникнення будь-яких невідповідностей” – розповідає Фабіо Коста, – “Знайдені і розроблені нами математичні процеси вказують, що подорожі в часі теоретично можливі в

нашому Всесвіті, а мандрівники в часі мають повне право вільно без остраху створення тимчасових парадоксів “.

Про таємничі об'єкти, які складаються з темної енергії

Всесвіт розширюється, і цей процес прискорюється, але чому і як це відбувається, залишається загадкою.

Одна з нових гіпотез припускає, що розширення Всесвіту прискорюється через таємничих об'єктів, схожих на чорні діри, які складаються з темної енергії. Про це повідомляє New Atlas.



Вчені вже давно знають, що Всесвіт не статичний - він розширюється.

Але історія стала ще більш дивною в 1998 році, коли дві групи астрофізиків незалежно один від одного прийшли до дивовижного висновку, який отримав Нобелівську премію, що швидкість цього розширення збільшується.

Рушійною силою цього прискорення було присвоєно назву "темна енергія", і було підраховано, що вона становить близько 68% всього у Всесвіті. Але до сих пір вчені не знають, з чим насправді зіткнулися.

Одна зі свіжих гіпотез припускає, що ця форма енергії може ховатися усередині екзотичного класу об'єктів, званих Родовими об'єктами темної енергії (GEODE). Об'єкти можуть дуже схожим на чорні діри для сторонніх спостережічів, але будуть складатися з ядра темної енергії, оточеного обертовим шаром.

У новому дослідженні передбачається, що саме GEODE можуть прискорювати розширення Всесвіту.

Вчені з Гавайського університету підраховали, що швидкість обертання зовнішніх шарів об'єктів змінює їх рух відносно один одного. Якщо вони будуть обертатися повільно, то GEODE будуть притягатися дуже швидко. Суть в тому, що GEODE набувають масу в результаті розширення самого Всесвіту.

Але якщо зовнішні шари обертаються набагато швидше, майже зі швидкістю світла, то GEODE починають відштовхувати один одного. І цей відштовхуючий ефект, на думку команди, може бути причиною прискорення розширення Всесвіту.

"Залежність від обертання була дійсно абсолютно несподіваною. Якщо це підтвердиться спостереженнями, ми виявимо абсолютно новий клас явищ", - говорить співавтор роботи Дункан Фарра.

Існування GEODE може вирішити проблему темної енергії, внісши коректування до деяких рівнянь Ейнштейна.

На думку команди, багато з перших, коли-небудь народжених зірок, могли утворити GEODE замість чорних дір в кінці свого життя. Згодом ці об'єкти поглинули б зірки, пил, газ та інші матеріали, повільно збільшуючись в розмірах і прискорюючи обертання.

У міру того, як вони прискорюються, GEODE починають все більше відштовхувати один одного, а також практично все інше у Всесвіті, сприяючи прискоренню розширення.

Команда стверджує, що ця теорія узгоджується з іншими спостереженнями за космосом.

У Всесвіті є досить древніх зірок, щоб створити таку кількість GEODE. І, що найбільш важливо, вони не порушили б формування галактик, тому що почали відштовхувати один одного ще до появи будь-яких зоряних скупчень. Фактично, саме там ці об'єкти ховаються досі - у великих пустотах між галактиками.

Переміщення можливо тільки в майбутнє

На думку Луїзи Ріофріо, актриси і за сумісництвом фізика в НАСА, подорожі в часі - цілком реалізована річ.

Переміщення можливо тільки в майбутнє без порушень законів фізики.



Щоб реалізувати задум, Ріофріо потрібно вдосконалити модель атомного годинника і доставити його на Міжнародну космічну станцію. Це необхідно для проведення точних вимірювань швидкості блакитного променя в космосі.

Луїза Ріофріо мала можливість отримати дані, зібрані за допомогою лазерних променів і кутових відбивачів, які були залишені на Місяці під час місії «Аполлон».

Інформацію вдалося отримати, коли вчений працювала в Космічному центрі ім. Ліндона Джонсона. Після аналізу результатів було зроблено висновок, що швидкість світла не є постійною, вона може змінюватися.

Дані, отримані з космосу і на Землі, виявилися повністю різними. Так, вивчення на земній кулі скам'янілостей і древніх затемнень показало, що нібито Місяць рухається значно повільніше в порівнянні з іншими розрахунками. Різні методи підрахунку давали абсолютно різні результати. Це не нормально, коли досліджуваний об'єкт знаходиться прямо біля нас.

За словами Ріофріо, швидкість світла має властивість знижуватися. Внаслідок цього виникає відчуття, що переміщення нашого природного супутника відбувається швидше, ніж це є насправді. Якщо ця теорія вірна, значить, подорожі в часі все-таки можливі.

Ейнштейн приводив швидкість світла як константу. Якщо ж це не так, рівняння набувають рішення, які дозволяють здійснювати подорожі в часі. Більш того, людина може контролювати швидкість переміщення в часі.

Про які можливості подорожей у часі

Про які можливості подорожей у часі говорять вчені. Кожна людина може подорожувати в часі, варто лише уважно вивчити теорію відносності Ейнштейна (якщо, звичайно, вона вірна). У ній переконливо доводиться, що у цьому немає з точки зору науки перешкод.

Великий фізик-теоретик на підставі математичних розрахунків припустив, що час і простір є взаємозамінними поняттями. Іншими словами, чим швидше ви рухаєтесь у просторі, тим повільніше для вас тече час.

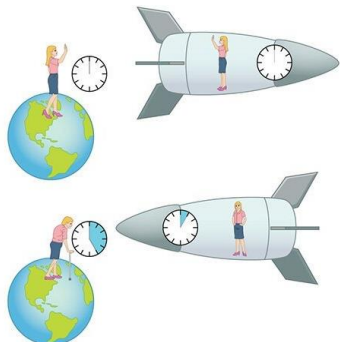
Отже, що таке подорож у часі і як можна хід його змінити.

Теорія відносності Ейнштейна.

Теоретично відносності, - можна виділити одне з базових понять: подолання швидкості світла (299 792 458 метрів в секунду) неможливе. Але якщо це недосяжно, то,

ймовірно, є шанс до такої швидкості наблизитися. Скажімо, досягти 99% її показників. Що станеться тоді?

Вважаючи, що рухаючись із прискоренням, близьким до максимально можливого, корабель пролетить відстань у світловий рік (не лякатимемо читача перерахунком у кілометри), приблизно за один земний рік. Це для мешканців нашої планети, а для екіпажу зорельота подорож займе близько двох місяців. Це і є феномен теорії відносності.



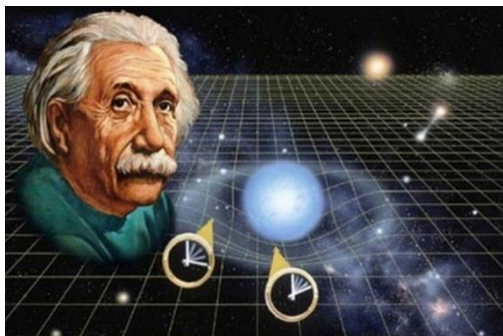
Гравітаційні поля.

Збільшення швидкості – це єдиний шлях змінити хід часу. Наявність гравітаційних полів призводять до аналогічного результату.

Гравітаційне уповільнення часу - це різниця часу між двома подіями, виміряна спостерігачами, що знаходяться на різних відстанях від гравітаційної маси.

Навіть таке слабе поле, яке має наша рідна планета, здатне показати дивовижний ефект. Для звичайної людини це не помітно, оскільки вона проводить все життя на поверхні. Але, варто піднятися на 20 000 км нагору, картина відразу зміниться. Різниця становить приблизно 45 мільйонів частки секунди на добу. Дрібниці, - скажете? Не.

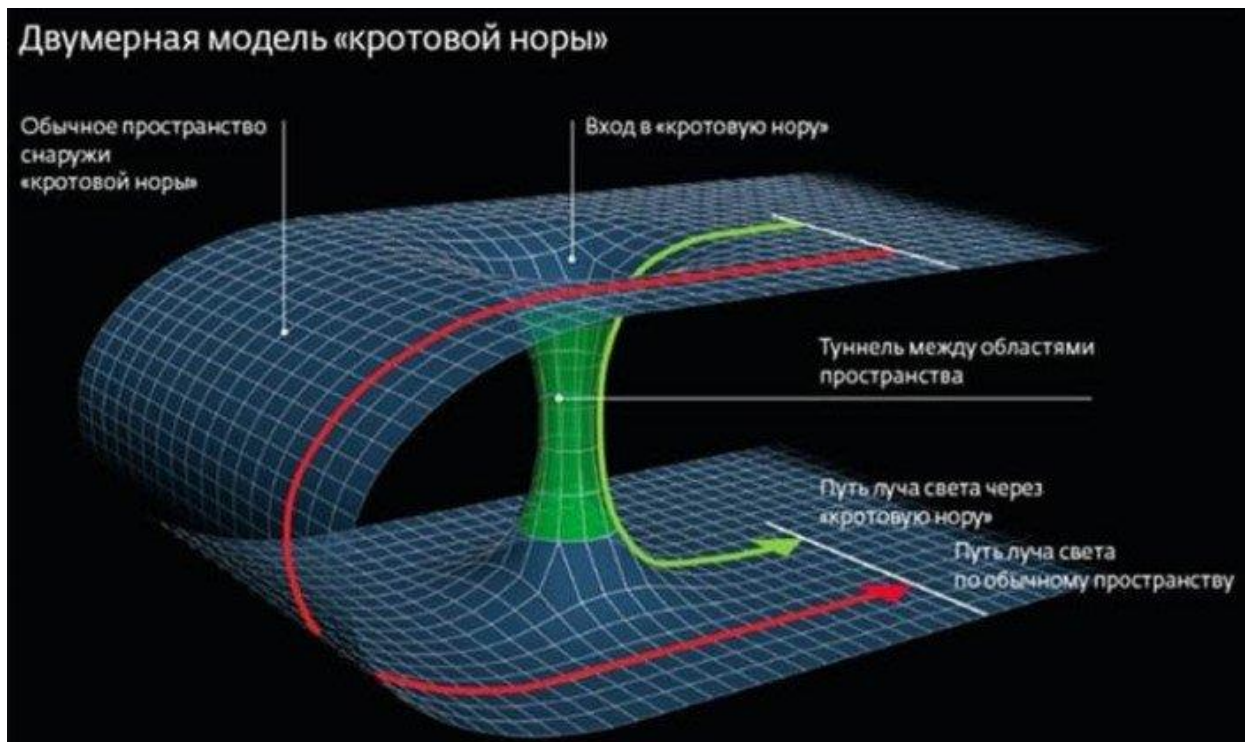
Годинник супутника, що обертається навколо планети, повинен бути абсолютно



синхронізований з часом наземних баз. Інакше системи, подібні до GPS (система GPS моніторингу відноситься до цифрового виду техніки, ...) перестануть правильно працювати.

Таким чином, людина, яка використовує супутниковий навігатор, щоразу здійснює невелику подорож у часі. Ми та супутники рухаємося у часі з різною швидкістю.

Космічні червоточини. Попередній приклад ставився до гравітації Землі. А що якщо взяти такі значні гравітаційні поля, які утворюються навколо чорних дірок? Чорні дірки здатні настільки спотворити простір-час, що воно згортатиметься саме в себе. Результатом стане так званий «тунель» у часі або червоточина (кротова нора). Подібна ідея відома нам із фантастичних фільмів, але бере початок у теорії відносності.



Модель «Кротова нора».

Говорючи простою мовою, кротова нора є найкоротшим шляхом переходу в просторі-часі з однієї точки в іншу. Заходьте в одну точку чорної дірки, а опиняєтесь незрозуміло де.

На жаль, такий засіб пересування не є надто практичним. Швидше за все, гравітація чорної дірки просто розірве вас на дрібні шматочки, але теоретично такий перехід можливий.

Розмірковуючи про простір-час, ми маємо на увазі не тільки простір. Це означає, що вихід з червоточини може виявитися будь-де не тільки в просторі, але і в часі, навіть раніше входу. Прямий шлях у минуле, якщо хочете. Якщо покопатися в наукових журналах, можна знайти безліч посилань на «замкнуті криві часу», які якраз і описують процес. По суті, це є подорож у часі.

Циліндр Типлера

Добре, закінчимо з екзотикою чорних дірок та їх червоточин. Все одно, людству найближчими роками до них не дістатись. Розглянемо ще один спосіб побудувати замкнуту криву простору-часу. Звернемося до циліндра Типлера – найближчого гіпотетичного об'єкта, справжньої машини часу, розрахунок якої виходить із рішень рівнянь Ейнштейна.



Припустимо, десь у космосі обертається величезний циліндр, що складається з надщільної речовини масою 10 Сонців. Передбачається, що в цьому випадку простір-час навколо нього буде деформований. Космічний корабель наближається до нього, робить кілька витків навколо і повертається на Землю. Повертається у минуле, між іншим, згідно з розрахунками теорії відносності. Чим більше витків, тим далі у минуле. Звичайно, подібну метаморфозу можна швидше зарахувати до академічної цікавості, гри з математичними формулами, ніж до життєздатного інженерного проекту.

Проте з наукового погляду таке можливе. Якщо б не абсурдними можуть здатися ідеї подорожей у часі, фундаментальна наука людства не може відмовити їм у логіці. А це означає, що, рано чи пізно, вони, можливо, будуть якимось чином втілені в життя.

Згадайте Жюль Верна та його капітана Немо. Вже за сотню років, після появи роману, сотні «Наутилосів», субмарин різних класів, постійно борознять підводний світ планети. Що не заборонено законами фізики та математики, то дозволено. Принаймні так вважають учені. Втім, раніше люди були впевнені, що Земля лежить на трьох китах.

Подорожі в часі, безперечно, питання складне. Але Всесвіт настільки великий, що, можливо, якась над-просунута цивілізація давно вирішила це завдання. І вона змогла побудувати робочу машину часу, замкнути годинні-подібні криві, забезпечивши собі щасливе минуле, заради свого майбутнього.

Про останню цікаву подію у Всесвіті

Останньою цікавою подією у Всесвіті будуть вибухи відгорівших зірок, вважає Мет Каплан (Matt Caplan) з Іллінойського університету. До того часу не буде не тільки життя, але і чорних дір. Експерт розрахував, коли космос осяється прощальним феєрверком. Результати його роботи описані в науковій статті, прийнятій до публікації в журналі *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. Image by WikiImages from Pixabay.



Одного разу зірок не залишиться. Нові світила народжуються зі згустків міжзоряного газу в галактиках. Протягом свого життя (і особливо на її останніх стадіях) зірка повертає Всесвіту значну частину цього боргу, викидаючи з себе речовину, яка знову стає міжзоряним газом. Крім того, деяка частина маси зірки перетворюється у випромінювання в ході термоядерних реакцій. Вся інша матерія концентрується в зоряних залишках – білих карликах, нейтронних зірках і чорних дірах. І це остаточна смерть: така речовина вже не має шансу знову стати частиною зірки, народженої з міжзоряного газу.

Білий карлик, яким коли-небудь стане Сонце, зосередить у собі близько половини його маси. Для більшості світил частка маси, яка навіки випадає в осад у вигляді зоряного залишку, ще вище. Рано чи пізно в галактиках залишиться занадто мало газу для народження нових зірок. І тоді Всесвіт буде обійнятий темрявою. Його будуть осяювати лише все ще гарячі, але поступово остигаючі білі карлики та нейтронні зірки. Зрештою охолонуть і вони. «Це буде трохи сумне, самотнє і холодне місце», – описує Каплан, яким стане космос у глибокій старості.

Похоронне багаття відставної зірки однак, за розрахунками теоретика, перед остаточним настанням вічної темряви світу належить вражаючий прощальний феєрверк.

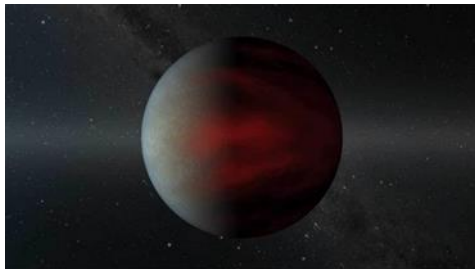
Наймасивніші білі карлики осяють Всесвіт вогнем термоядерних вибухів. Термоядерний вибух білого карлика (він же – спалах наднової типу Ia) відбувається, коли його маса перевищує певну межу. Ця критична позначка (межа Чандрасекара) залежить від хімічного складу білого карлика.

Наприклад, білий карлик може накопичити занадто багато речовини, «викраденого» у зірки-компаньйона, і зникнути в термоядерному спалаху (жадібність, як відомо, не доводить до добра).

Такий же катаклізм може статися, коли один білий карлик стикається і зливається з іншим. Але ж маса білих карликів в остиглому Всесвіті не буде зростати. Все, що може зіткнутися, вже зіткнеться. Всі зірки, у яких можна було б «красти» речовину, теж догорять. Що ж тоді зможе порушити спокій мертвого світила? Маса такого небесного тіла дійсно не буде рости, відповідає вчений. Зате буде змінюватися хімічний склад, а разом з ним і межа Чандрасекара.

Зрештою межу, за якою – вибух, стане менш як 1,2 маси Сонця. І тоді наймасивніші білі карлики, маса яких перевищує цю фатальну відмітку, втратять стійкість і загинуть в термоядерному вогні. Така доля очікує залишки приблизно 1% зірок, що спостерігаються сьогодні у Всесвіті. З урахуванням того, що в одному тільки Чумацькому Шляху налічуються сотні мільярдів світил, це буде дійсно вражаюче видовище (шкода, що ним нікому буде насолодитися).

В остиглому до чорноти білому карлику будуть відбуватися дуже повільні перетворення, які зрештою приведуть до вибуху.



Коли Всесвіту вже нікуди поспішати.

Добре, але з якої ж причини буде змінюватися хімічний склад цих відгорілих залишків? Адже білі карлики тим і відрізняються від «живих» зірок, що в них вже не відбувається термоядерних реакцій, що перетворюють одні хімічні елементи в інші.

Насправді, нагадує експерт, це не зовсім вірно. В білих карликів майже не відбувається таких реакцій. Просто це таке маленьке «майже», що його ніхто і ніколи не бере до уваги. Строго кажучи, при будь-якій низькій температурі які-небудь два атомних ядра рано чи пізно зіллються між собою. Вся справа в тунельному ефекті, який іноді дозволяє їм подолати взаємне електричне відштовхування. Щоправда, відбувається це так рідко, що зареєструвати такий процес неможливо. Будь-які небесні тіла і, тим більше, що спостерігають за ними астрономи припинять своє існування раніше, ніж подібні рідкісні акти термоядерних реакцій дадуть хоч якийсь спостережуваний ефект. Але ми ведемо мову про той етап життя Всесвіту, коли все, що може припинити існування, вже припинить його. У світі просто не залишиться сил, які змінюють долю білих карликів швидше, ніж це фантастично повільне перетворення.

Отже, коли ж залишки зірок стануть останніми надновими? За розрахунками дослідника, через 101100 років. Одиниця та 1100 нулів після неї – це не просто велика кількість. Це немислимо велике число. Досить сказати, що в спостережуваному Всесвіті порядку 1080 (оддиниця та «всього» 80 нулів після неї) атомів.

До цього часу навіть чорні діри давно випаруються, вийшовши випромінювання Хокінга. Тому Каплан називає вибухи перенароджених білих карликів останньою цікавою подією у Всесвіті.

Після цього у світі вже навряд чи хоч що-небудь помітно зміниться. Втім, деякі (хоча і не загальноприйняті) моделі стверджують, що за загибеллю нашого світу піде народження наступного

Чи можливе життя на інших планетах Сонячної системи?

Вчені давно збирають відомості про те, чи можливе життя на Марсі та інших планетах, крім Землі. І ось що зараз стало відомо, що станеться з вашим тілом на різних об'єктах Сонячної системи.

Ілон Маск таки відправив на МКС перших астронавтів і незабаром погрожує підкорити



Марс на споруджуваному зараз Starship. Цілком можливо, перший політ до Червоної планети відбудеться вже в найближчі кілька років, інформує Ukr.Media.

Однак колонізувати інші небесні тіла, як мріє Ілон, буде нелегко, адже умови на них, м'яко кажучи, не найкомфортніші.

Про те, скільки людина зможе провести часу на різних планетах або навіть зірках, детально розповідав астрофізик Ніл Деграсс Тайсон.

Зараз, коли інтерес до теми космосу особливо високий, саме час згадати це інтерв'ю.

Сонце

Очевидно, що сонце просто миттєво спалить вас, адже температура його поверхні $+5\,499\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Взагалі, у Сонця, природно, немає поверхні — так називають його частину між ядром і короною. Ви просто випаруєтеся там безслідно.

Але миттєво — поняття розтягне. Фізик Рендалл Манро, колишній співробітник NASA, вважає, що якщо вас телепортувати на Сонце на одну наносекунду (мільярдна частка секунди), а потім повернути назад, то ви вцілієте. Ваша шкіра отримає тепла на 5 порядків менше, ніж від секундного дотику до бутанового пальника, тобто ви навіть нічого не помітите.

Але от якщо вас телепортувати трохи ближче до ядра, де температура досягає $+14\,999\,727\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$, — ви випаруєтеся за одну фемтосекунду (одна мільйонна наносекунди, або одна квадрильйона секунда).

Середній час життя: 10^{-15} секунди.

Меркурій

День на Меркурії триває 59 земних днів, а рік — 88. У планети практично немає атмосфери, так що небо там завжди чорне, а Сонце виглядає у два з половиною рази більше, ніж ми бачимо його з Землі, та й по небосхилу воно рухається дуже дивно.

Денна сторона Меркурія розжарюється до $+427\text{ }^{\circ}\text{C}$, а нічна охолоджується до $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Але якщо ви опинитеся десь на кордоні між ними (так званому Термінаторі), то цілком зможете вижити — поки зумієте обходитися без кисню.

На поверхні Меркурія майже вакуум, тому ваші легені, якщо в них буде залишатися повітря, швидше за все, луснуть, тіло почне розпухати, а кров — закипати. Секунд за 10-15 ви втратите свідомість від нестачі кисню, а через 1-2 хвилини помрете, не приходячи до тями. Вас вб'є проста гіпоксія.

Середній час життя: 2 хвилини.

Венера

На Венері майже така ж сила тяжіння, як на Землі, але там набагато щільніша атмосфера з вуглекислого газу. Повітря настільки густе, що в ньому важко поворухнутися — як в Тихому океані на глибині 914 метрів. День на Венері триває 116 земних діб, але атмосфера погано пропускає сонячне світло, і на поверхні дуже темно.

Парниковий ефект розжарює планету до $+465\text{ }^{\circ}\text{C}$, що викликає постійні дощі з сірчаної кислоти, які біля поверхні перетворюються в тумани теж з сірчаної кислоти.

Так що, опинившись на Венері, ви негайно будете розчавлені атмосферою і спалені спекою та сірчаною кислотою.

Середній час життя: менше 1 секунди.

Земля

В основному нешкідлива.

Час життя: від декількох секунд або хвилин (якщо ви опинитеся поруч з агресивними хижаками, вороже налаштованими людьми, над світовим океаном, в кратері вулкана або на високогір'ї в розрідженій атмосфері) до 122 років (офіційний рекорд довгожителства, поставлений французенкою Жанною Кальман).

Марс

На Марсі досить холодно — від -60 до $+20$ °C, але при цьому дуже розріджена атмосфера. Атмосфера Марса, що складається в основному з вуглекислого газу, а також азоту і аргону, так що низька температура буде відчуватися не так сильно, як на Землі. Дихати там, природно, нічим.

Ви проживете на Марсі стільки, скільки зможете протриматися без кисню. Якщо ж ви завбачливо захопили з собою балон повітря, то вас вб'є низький атмосферний тиск (за кілька хвилин), холод (за кілька годин), марсіанський пил, що пошкоджує легені (за кілька тижнів), або радіація (за кілька місяців).

Середній час життя: 2 хвилини.

Юпітер

Юпітер — газовий гігант, і він не має поверхні, щоб приземлитися. Якщо ви будете падати на нього з великої висоти, вас, швидше за все, вб'є дуже сильна радіація ще до наближення до атмосфери планети.

Якщо ви це пережили і дісталися до верхніх шарів атмосфери, то пронесетеся крізь них на швидкості 180 000 км/год (оскільки на Юпітері гравітація набагато сильніше Земної, падати ви будете швидше). Приблизно на висоті 250 кілометрів ви досягнете ам'ячних хмар і відчуєте температуру -150 °C і сильний вітер — урагани у водневій атмосфері Юпітера досягають швидкості 482 км/год. Тиск тут вже достатній, щоб убити.

Якщо і це на вас не подіє, то через 12 годин безперервного падіння ви опинитеся в нижніх шарах атмосфери, де панує непроглядний морок, тиск в 2 000 000 разів перевищує земний, а температура вище, ніж на поверхні Сонця. Тут вже нічого вас не врятує.

Середній час життя: менше 1 секунди.

Сатурн

Все, сказане про Юпітер, підходить і для інших газових гігантів. Сатурн не виняток, і, якщо ви впадете в його атмосферу, вас розчавить жахливим тиском і знищить високою температурою.

Середній час життя: менше 1 секунди.

Уран

Ще один газовий гігант. Тиск, температура і радіація додаються.

Середній час життя: менше 1 секунди.

Нептун

Попри те що Нептун зветься крижаним гігантом, в надрах його воднево-метанової атмосфери температура досягає $+476,85$ °C. І там дуже високий тиск. Так що на цій планеті з вами трапиться те ж саме, що і на Юпітері.

Середній час життя: менше 1 секунди.

Що знаходиться за межами Всесвіту?

Вченим вдалося встановити, що Всесвіт з'явився близько 13.75 млрд років тому, і за цей час встиг розширитися до своїх теперішніх розмірів.

Межі Всесвіту.

Також науково доведено, що Всесвіт збільшується швидкими темпами. Найдальший її край називається поверхнею останнього розсіювання. Саме там утворюються і надходять фотони реліктового випромінювання, які з'явилися відразу після Великого вибуху.

А ось те, що знаходиться за поверхнею останнього розсіювання, з'ясувати поки не



вдалося. Дослідники не можуть "дістати" туди, тому що в тому місці не працює випромінювання. Тому їм доводиться тільки робити припущення з приводу того, що ж може ховатися за межами Всесвіту.

Якщо вірити теорії Лямбда-CDM, то галактики віддаляються одна від одної з прискореним темпом.

Але настане момент, коли цей темп перевищить світлову швидкість, і вони зникнуть з нашого поля зору.

Звичайно ж, існування галактик не припиниться, просто вони будуть за межами доступного нам простору.

Виходячи з цього, вчені припускають, що за видимою межею Всесвіту може ховатися неймовірний простір, який в рази більше за сам Всесвіт.

Найтемніші області нічного неба – чорні діри

Найтемніші області нічного неба – чорні діри – можуть провокувати найяскравіше випромінювання у всьому Всесвіті.

Завдяки моделюванню магнітних полів, що оточують ці загадкові об'єкти, вченим вдалося розібратися в природі дивного космічного світіння.

У 2020 році астрофізики з Колумбійського університету в Нью-Йорку розробили модель руху електронів в магнітних полях.

Пролітаючи крізь магнітну турбулентність, немов на американських гірках, вони можуть генерувати на диво інтенсивні хвилі випромінювання. Це пояснює той факт, чому надмасивні об'єкти в космосі (орбіта чорних дір або нейтронні зірки) часом світяться так яскраво. Частина світіння – це результат того, що безладний рух частинок усередині скупчення пилу і газу навколо чорних дір розігріває речовину до неймовірних температур завдяки тертю.

Однак у всьому цьому «вихровому божевіллі» заряджені частинки починають генерувати колосальні магнітні поля, які змушують розпечений матеріал вивергатися в космос цілими потоками. Все це, зрозуміло, супроводжується вкрай інтенсивним світінням. Але деякі хвилі світлового випромінювання надто потужні та високоенергетичні, щоб бути результатом простого теплового ефекту.

Судячи з усього, їх джерелом є зовсім не розпечений диск навколо чорної діри.

Астрофізики вважають, що весь секрет криється в так званому магнітному перез'єднанні. Це процес, в якому лінії магнітного поля розриваються і швидко возз'єднуються, прискорюючи частки до близько світлових швидкостей. У минулому хаос

турбулентних магнітних полів дозволив пояснити безліч аномалій навколо нашої власної планети – наприклад, зрозуміти, куди переходить енергія високошвидкісних електронів, коли вони стикаються з нашою магнітосферою.

Лука Коміссо, один з авторів останнього дослідження, запевняє, що магнітне Perez'єднання розганяє частки так, як не може навіть адронний колайдер.

Комп'ютерна модель показала, що в результаті всього цього хаосу і генерується енергія, необхідна для екстремально потужного світлового випромінювання – так космос наповнюється каскадними потоками світла.

Чорні діри затягують зірки всередину себе, немов удав жабу

Утворюються чорні діри в результаті звуження масивних зірок, які колись існували на цьому місці.

Імовірно, деякі чорні діри виникли відразу після Великого вибуху.

Чорні діри перш ніж "проковтнути" зірку, чорна діра руйнує її.

Вчені припускали, що розпадаючись, зірка дробиться на дрібні частинки, що обертаються навколо чорної діри. Вони думали, що ці дрібні частинки і є "частинки-примари", які в науці називаються нейтрино.



Виявилося, це не так.

При зіткненні чорна діра розриває зірку. Але цієї енергії руйнування недостатньо, щоб утворилися "частинки-примари".

Загибель зірки від чорної діри - процес некрасний. Коли блукаюча зірка підходить досить близько до чорної діри, то виявляється в пастці її гравітації.

Колосальна приливна сила чорної діри - продукт її гравітаційного поля - спочатку розтягується, а потім тягне зірку з такою силою, що вона розривається на частини.



Це називається приливним зривом. Він випускає яскравий спалах світла, при якому половина уламків зірки, що розпалася закручується в диск навколо чорної діри, генеруючи величезне тепло і світло. Інша половина уламків викидається в космос.

Усередині чорних дір або, як їх ще називають вчені - "кרותячих нір" - не працюють звичайні закони фізики. У них реальність розпадається надвоє. Іншими словами, якби туди потрапила людина, вона би померла і залишилася жива.

Чорні діри представляються сучасній науці як якийсь викривлений простір варіантів, що існують в один і той же час.

Зовнішня поверхня чорної діри називається горизонтом подій. Якщо перетнути його - вирватися назад вже неможливо.

Деякі вчені припускають, що ці області Всесвіту є порталами для переходу простору-часу в паралельні світи. Причому той, хто робить цей перехід, абсолютно його не відчуває. Той, хто спостерігав би за цим - побачив би смерть, що входить у чорну діру.



Таким чином, горизонт подій - це не цегляна стіна в космосі, а явище, обумовлене точкою зору спостерігача.

Є квантова теорія, згідно з якою чорні діри клонують інформацію, а дійсність у них розпадається на паралельні.

За іншою версією, "кратові нори" є порталами для виходу в найвіддаленіші куточки Всесвіту. При цьому, вони представляють собою сфери, а не циліндричні створення.

Згодом вони самостійно випаровуються - "портали" зникають.

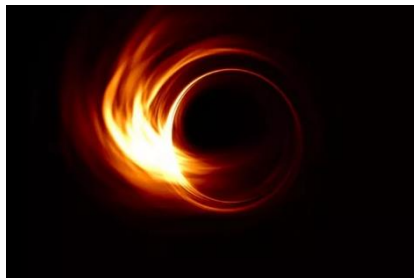
Для довідки. Нейтрино називають "частинками-примарами", тому що їх маса майже дорівнює нулю, вони рухаються зі швидкістю, близькою до світлової й рідко взаємодіють зі звичайною матерією. Іноді це трапляється, наприклад, у льодах Антарктики - тоді виникає яскравий миттєвий спалах світла

Чорні діри, - як генератори енергії

Теоретичне припущення такого процесу було зроблене ще півстоліття тому, але зараз дослідники змогли перевірити його експериментально. фото Event Horizon Telescope

Чорні діри можна використовувати як генератори енергії. Таке твердження висунули вчені після успішного проведення експерименту, покликаного довести теорію про те, що такі надзвичайно масивні космічні об'єкти можуть виробляти енергію в ході "надзвичайно дивної фізики".

Як пише The Independent, дослідники зі Школи фізики й астрономії Університету Глазго підтвердили роботу Роджера Пенроуза за 1969 рік. Тоді британський фізик допустив, що енергія може бути створена шляхом занурення об'єктів, таких як ракета, в чорну діру й розділення їх на двоє. Потім повертаючи назад одну з половин, можна отримати додаткову енергію в процесі віддачі через обертання чорної діри.



Пенроуз допускав, що цю енергію можна зберегти й використовувати для того, щоб жити цілі світи. Однак, експериментально його теорію перевірити було неможливо. Тож він допускав, що з інженерної точки зору це могли б зробити хіба що дуже розвинені позаземні цивілізації.

В 1971 році фізик Яків Зелдович допустив, що теорію Пенроуза можна перевірити за допомогою викривлених світлових хвиль, проєктованих на поверхню, що обертається. Однак, для цього поверхня повинна була б робити щонайменше мільярд обертів на секунду. Таке навіть зараз зробити навряд чи вдасться.

Нарешті вчені з Глазго знайшли спосіб продемонструвати ефект Пенроуза за допомогою звукових хвиль, які досягають поверхні, що обертається, значно повільніше. Використовуючи коло динаміків, вчені послали звукову хвилю в бік пінопластового диску, який обертася. До тилової сторони були прикріплені два мікрофони, які фіксували, коли звукові хвилі проходять через диск. В такий момент тон підвищувався на 30%. Це явище називають обертальним ефектом Допплера. "Лінійна версія ефекту Допплера всім відома. Феномен можна спостерігати, коли звучить сирена швидкої, наприклад. І здається, що її тон підвищується з наближенням машини до слухача. Це відбувається тому, що звукові хвилі доходять до слухача значно частіше, коли машина близько.

Обертальний ефект Допплера схожий, але відбувається в круговому просторі. Якщо поверхня обертається досить швидко, частота може поводитися дуже дивно. Вона може

змінити полярність з позитивної на негативну, а в ході цього процесу відібрати трохи енергії в обертальній поверхні", - пояснила співавтор експерименту Маріон Кромб.

Під час експерименту вчені виявили, що тон звукової хвилі зіштовхнувся з диском і опустився настільки низько, що людське вухо було не здатне його почути. Але після проходження через диск звукова хвиля була посилена на 30% у порівнянні з початковим станом. На думку вчених, це доводить, що теорія Пенроуза вірна. І подібний ефект можна досягти і у випадку чорних дір.

Як закінчиться Всесвіт, - дуже красиво

Фізик з Університету Штату Іллінойс спрогнозував, як закінчиться Всесвіт. Виявляється, це буде дуже красиво. Хоча і дуже нескоро.

Попри те, що Всесвіту вже близько 13,77 млрд років (як ми думаємо), він перебуває ще на самому початку свого шляху. Можна навіть сказати, у зародковому стані.

Прямо зараз мільйони об'єктів стикаються один з одним, утворюючи нові об'єкти, деякі - красиво вмирають, деякі - перероджуються заново.

Все це можливо завдяки величезній кількості енергії, яка сконцентрована у відносній близькості одна до одної, і яка дозволяє кожній частинці речовини перебувати у нескінченному танці, утворюючи все нові і нові форми.



Але що буде, коли ця енергія почне поступово згасати? Що буде, коли відстань між усіма частинками і об'єктами у Всесвіті збільшиться до такої міри, що вони не зможуть взаємодіяти один з одним? Нарешті, що буде, коли згаснуть всі зірки у всіх галактиках і зникнуть всі чорні діри?

На ці питання спробував відповісти фізик-теоретик з Університету Штату Іллінойс Метт Каплен (Matt Caplan).

Згідно з найбільш перспективними фізичними моделями, кінець Всесвіту повинен відбутися приблизно через таку кількість років, яка позначається одиницею з ста нулями. Це число ще називають гугол.

До цього часу темна енергія повинна розширити Всесвіт настільки, що у ньому залишаться тільки самотні субатомні частинки, які не зможуть сформувати щось більше.

Навіть найбільші чорні діри випаруються внаслідок процесу, який описав британський фізик Стівен Хокінг.

Як би сумно це не звучало, але у кінці свого шляху Всесвіт виявиться абсолютно порожнім, його температура знизиться до мінус 273 градусів за Цельсієм, а останніми великими об'єктами всередині нього залишаться так звані чорні карлики.

Смерть саме цих карликів і розглянув у своєму новому дослідженні Метт Каплен. Фізик пояснює, що чорні карлики з'являються на самому останньому етапі існування зірок, що важать приблизно як наше Сонце: через свою невелику масу, після спалювання всього термоядерного палива, ці зірки не перетворюються на наднові, а поступово стискаються, залишаючи після себе ядро, розміром з Землю, у вигляді білого карлика. Після цього, протягом трильйонів років, білі карлики охолоджуються, утримуючи свою масу завдяки взаємодії найдрібніших частинок в середині них. У підсумку, холодний і не здатний до випромінювання будь-якої енергії білий карлик стає чорним карликом.

Каплен розрахував, що надзвичайно повільна взаємодія частинок всередині чорного карлика також призведе до неминучого вибуху: згідно з результатами його дослідження, взаємодія атомів заліза з атомами кремнію і нікелю призведе до створення позитронів (античастинок електрона), які, у свою чергу, почнуть взаємодіяти з електронами і все це вилітеться у грандіозний гравітаційний колапс чорного карлика. Простіше кажучи, найхолодніші і мертві рештки зірок, як наше Сонце, врешті-решт стануть останніми спалахами енергії у Всесвіті, які ознаменують його кончину. На думку Каплена, чорні карлики почнуть вибухати через 10 у ступені 1100 років і це закінчиться тільки через 10 в ступені 3200 років.

Якщо надрукувати це число з усіма нулями в книгах, загальна маса цих книг буде більше, ніж маса галактики Чумацький Шлях.

Так, на той час навряд чи залишиться якесь життя в найбільш екзотичних формах, які ми можемо собі уявити, і, так, до того часу навряд чи буде актуальним саме поняття часу, але, як пояснюють вчені, наше розуміння того, як закінчиться Всесвіт, говорить про наше розуміння Всесвіту зараз.

«Я думаю, що наше усвідомлення власної смертності безумовно викликає деяке захоплення кінцем Всесвіту. Якщо щось піде не так, ви завжди можете запевнити себе, що це не має значення, оскільки ентропія досягне максимальних значень», — каже Метт Каплен.

Ну а якщо все, що викладено вище, не викликає у вас ніяких відчуттів, окрім головного болю, то шукайте відео, яке створене вченими, «Наочна візуалізація смерті Всесвіту».

Про походження загадкових залізних метеоритів

Вчені пояснили походження загадкових залізних метеоритів. Вони зберегли сліди магнітного поля, яке в давнину створювалося рідким ядром їх материнського тіла.

Метеорити, що падають на нашу планету, є фрагментами найдавніших тіл, що утворилися ще в ранній Сонячній системі і не увійшли до складу планет або інших великих об'єктів.

Найпоширеніші метеорити - хондрити - за складом практично не відрізняються від Сонця (якщо не брати до уваги водень і гелій), їх речовина навіть не пережила плавлення і застигання і мільярди років зберігалася практично незмінним. На відміну від них, ахондрити пройшли через розплавлення і близькі до земних базальтів.

Існують і залізні метеорити, які могли утворитися з магми, а можливо, і з металевого ядра стародавнього тіла. Досить, щоб воно було масивним і встигло пройти диференціацію - поділ на структурні шари: кору, мантію і ядро.

А залізні метеорити рідкісної групи ІЕЕ містять суміш яка пройшла, так і не пройшла плавлення мінералів і, звичайно, залізо.

Вважається, що їх джерелом є великий астероїд Геба. Її мінеральний і ізотопний склад збігається з безліччю знайдених на Землі хондритів і ІЕЕ-метеоритів (деякі з них включають навіть воду і органіку). Передбачається, що на зорі свого існування вона була диференційованим тілом з корою, мантією і ядром - планетезімалями, «зародком», які не зуміли вирости в повноцінну планету. Більш того, ядро могло бути рідким і навіть

генерувати магнітне поле, подібне до того, що спостерігається на Землі. Про це розповідається в новій статті, опублікованій в журналі Science Advances.

Команда професора Массачусетського технологічного інституту (MIT) Бенджаміна Вайса (Benjamin Weiss) використовувала синхротронне рентгенівське випромінювання прискорювача BNL, щоб розглянути намагніченість частинок заліза в зразках метеоритів ІЕЕ. І дійсно, багато хто з них зберегли загальну орієнтацію, яку отримали ще в розплавленому стані.

За оцінками вчених, сила вихідного магнітного поля могла досягати декількох десятків мікротесел, що можна порівняти з глобальним магнітним полем Землі. Для створення такого поля напіввідкриті ядра мало досягати як мінімум кількох десятків кілометрів в діаметрі. ІЕЕ-метеорити могли утворитися з речовини, яка застигала під впливом його магнітного поля.

Проведене авторами моделювання підтвердило, що планетезималь з рідким ядром міг пережити зіткнення, які вибивали частини багатого залізом речовини з ядра ближче до поверхні. Тут воно могло застигати, і частинки заліза фіксувалися в орієнтації по лініях магнітного поля. Потім могли пройти не один мільйон і навіть мільярди років: планетезималь так і не став планетою і охолов, його ядро завмерло і перестало створювати магнітне поле. Однак випадкові удари продовжують вибивати з нього фрагменти, які падають на Землю у вигляді рідкісних залізних метеоритів групи ІЕЕ.

Про ефект уповільнення часу

Загадки гравітації: чому на вершині гори час йде швидше, ніж на пляжі?

Час неоднорідний: він тече з різною швидкістю в залежності від того, де ви знаходитесь і з якою швидкістю рухаєтесь.

Гравітація, як ми знаємо сьогодні, має здатність викривляти простір і час. Як стверджував Ейнштейн в Загальній теорії відносності (ЗТВ), час, у міру наближення до Землі, йде повільніше. Це відбувається через те, що гравітація великої маси, наприклад, такої як наша планета, викривляє простір і час навколо неї.



Цей ефект називається «ефектом уповільнення часу» і він проявляється навіть на малих рівнях.

Однак за межами фізичних законів ми сприймаємо час інакше, точніше, спотворено. Так, якщо помістити один годинник на вершині гори, а інші залишити на пляжі, то ви побачите, що всі годинники показують різний час.

Вчені вперше спостерігали ефект уповільнення часу в космічному масштабі, коли зірка проходила поруч з чорною дірою. Потім той же ефект був зафіксований в менших масштабах - дослідники використовували пару надзвичайно точних атомних годинникових механізмів, причому один годинник був розташований на 33 сантиметри вище, ніж інші. Результати показали, що час знову сповільнився на годиннику, розташованому ближче до Землі.

Атомний годинник - прилад для вимірювання часу. Для періодичного процесу використовуються власні коливання, пов'язані з процесами, що відбуваються на рівні атомів або молекул.

Ефект уповільнення часу

Уповільнення часу входить до Спеціальної теорії відносності (СТО) Ейнштейна, згідно з якою рух в просторі насправді створює зміни вплині часу. Чим швидше ви рухаєтеся через три виміри, які визначають фізичний простір, тим повільніше ви рухаєтеся через четвертий вимір - час, щодо іншого об'єкта. Так, годинник в русі буде тікати повільніше, ніж годинник на землі. Якщо рухатися зі швидкістю, близькою до швидкості світла, ефект буде набагато більш вираженим.

Важливо розуміти, що уповільнення часу - це не уявний експеримент або гіпотетична концепція, а реальність. Це довели експерименти Хафелі-Китинга, проведені в 1971 році, коли на літаках, що летіли в протилежних напрямках, були встановлені два атомних часових механізми. Відносний рух насправді зробив вимірний вплив і створив різницю в часі між двома годинниками. Це також було підтверджено в інших фізичних експериментах.



Чому ми пам'ятаємо минуле, а не майбутнє?

Але є ще одна примітна деталь: уповільнення часу в результаті гравітаційних ефектів. Можливо, ви бачили фільм Крістофера Нолана «Інтерстеллар», де близькість чорної діри змушує час на іншій планеті надзвичайно сповільнюватися (одна година на цій планеті дорівнює семи земних років). Ця форма уповільнення часу також реальна. Вся справа в Загальній теорії відносності Ейнштейна, про що написано на початку статті - гравітація може викривляти простір-час, а отже, і сам час. А значить, абсолютного часу не існує. Чим ближче годинник до джерела гравітації, тим повільніше проходить час; чим далі годинник від джерела гравітації, тим швидше буде йти час.

Виходить, для всіх годинників у світі і для кожного з нас час тече трохи по-різному. Але навіть якщо час тече з постійно змінюваними швидкостями по всьому Всесвіті, час все одно тече в якомусь об'єктивному сенсі, вірно? Чи ні?

Фізика без часу

У своїй книзі «Порядок часу» італійський фізик-теоретик Карло Ровеллі припустив, що наше сприйняття часу - наше відчуття, що час вічно тече вперед - може бути надзвичайно суб'єктивною проекцією. Коли ви дивитеся на реальність в найменшому масштабі (використовуючи рівняння квантової гравітації, наприклад), час зникає.

Отже, чому ми сприймаємо час як рух вперед? Ровеллі зазначає, що, хоча час зникає в надзвичайно малих масштабах, ми спостерігаємо ентропію: порядок перетворюється в безлад; яйце розбивається і стає яєчною.



Ровеллі пише, що ключові аспекти часу описані в другому законі термодинаміки, який говорить, що тепло завжди переходить від гарячого до холодного, як вулиця з одностороннім рухом. Наприклад, кубик льоду тоне в чашці гарячого чаю, а не навпаки.

Ровеллі передбачає, що подібний феномен може пояснити, чому ми здатні сприймати тільки минуле, а не майбутнє.

«Кожен раз, коли майбутнє виразно відрізняється від минулого, виникає щось на зразок тепла», - писав Ровеллі в статті для Financial Times.

Термодинаміка простежує напрямок часу до чогось, що зветься «низькою ентропією минулого», все ще загадкового явища, про який вирують дискусії.» «Зростання ентропії орієнтує час і допускає існування слідів минулого, а вони допускають можливість спогадів, які скріплюють наше почуття ідентичності. Я підозрюю, що те, що ми називаємо «плином» часу, слід розуміти, вивчаючи структуру нашого мозку, а не вивчаючи фізику. Еволюція перетворила наш мозок в машину, яка харчується пам'яттю, щоб передбачити майбутнє. Ось до чого ми прислухаємося, коли прислухаємося до плину часу. Таким чином, розуміння «течії» часу може мати більше відношення до нейробіології, ніж до фундаментальної фізики.

Пошук пояснення відчуття потоку в фізиці може виявитися помилкою.

Ученим ще багато що належить дізнатися про те, як ми сприймаємо час і чому він діє по-різному в залежності від масштабу. Але безсумнівним є те, що за межами фізики наше індивідуальне сприйняття часу також дивно еластично.

Дивна суб'єктивність часу

На вершині гори час рухається інакше, ніж на пляжі. Але щоб випробувати спотворення сприйняття часу, не потрібно вирушати в гори або на море. Так, в моменти сильного страху мозок виділяє велику кількість адреналіну, який прискорює внутрішній годинник, змушуючи сприймати зовнішній світ який рухається дуже повільно.

Ровеллі зазначає, для роботи в галузі квантової гравітації доведеться зіткнутися з питаннями про природу часу.

Ще одне поширене спотворення виникає, коли ми фокусуємо свою увагу певним чином. Як зазначає Аарон Сакетт, ад'юнкт-професор маркетингу в Університеті Сент-Томаса в інтерв'ю Gizmodo, якщо ви думаєте про те, як в даний час проходить час, найголовнішим фактором, що впливає на ваше сприйняття часу, є увага.

Коли ви відволікаєтеся від плину часу - можливо, від чогось цікавого, що відбувається поблизу, ви з більшою ймовірністю втрачаєте рахунок часу. Створюється стійке відчуття, що він вислизає швидше, ніж раніше.

Відома приказка говорить: «Час летить, коли тобі весело», але реальність більше схожа на «час летить, коли ти думаєш про інші речі».

У свою чергу Ровеллі вважає, що те, що ми називаємо часом - це багата, стратифікована концепція, що має безліч шарів.

Деякі верстви часу застосовні тільки в обмежених масштабах в обмежених областях, але це не робить їх ілюзіями. Ілюзією є уявлення про те, що час тече з абсолютною швидкістю.

Річка часу може текти вічно вперед, але вона рухається з різною швидкістю, між людьми і навіть всередині вашого власного розуму.

Про дію сили, яка раніше не була відома науці

Міжнародна команда фізиків допустила, що існує не чотири, а п'ять сил природи. Такий висновок фахівці зробили за підсумками дослідження. Воно проходило в рамках експерименту Muon g-2.

Його провели в лабораторії містечка Батавія поруч з Чикаго. Про це повідомила «Бі-бі-сі».

Всесвіт складається з частинок, які менше атома.

Деякі частинки складаються з більш дрібних частинок, інші не дробляться. Їх називають елементарними частинками. Ними є мюони.

В ході експерименту поведінку мюонів було незвичайним. Вони розганялися по 14-метровому кільцю в циркулярному колайдері під впливом потужного магнітного поля. За законами фізики це повинно було привести до коливання мюонів з певною частотою. Однак фізики побачили, що частота їх коливань була вище передбачуваної. Вчені вважають, що це може говорити про дію сили, яка раніше не була відома науці.



Британська Рада з науково-технічного устаткування вже заявила, що результати експериментів дають серйозні підтвердження існування невідомої до сьогоднішнього дня субатомної частки або нової сили.

«Ми виявили, що взаємодія мюонів не узгоджується зі стандартною моделлю. Зрозуміло, що ми всі в захваті, тому що це відкриває майбутнє з новими законами фізики, новими частинками і новими, небаченими досі силами», - розповів в інтерв'ю «Бі-бі-сі» керівник експерименту з британської сторони професор Марк Ланкастер.

Однак експеримент Muon g-2 все-таки поки не дає однозначних підстав для оголошення відкриття.

Є тільки один шанс з 40 тисяч на те, що це статистична похибка.

Стандартна модель - загальноприйнята на сьогодні теоретична конструкція, яка описує взаємодію всіх елементарних частинок у Всесвіті.

Поки ж в природі відомі чотири сили. Їх можна звести до чотирьох фундаментальних категорій взаємодій: сильне, слабе, електромагнітне, гравітаційне. Ці фундаментальні сили визначають взаємодію всіх об'єктів і частинок у всесвіті.

Гіпотеза зникнення води на Марсі

У дослідженні міжнародної групи вчених йдеться, що Марс був приречений стати пустельною планетою спочатку через свого невеликого розміру.

Свої висновки вчені зробили, вивчаючи ізотопи калію, вміст яких корелює з летючими речовинами, в тому числі і з водою.

«Результати дослідження показали, що за час свого формування Червона планета втратила набагато більше калію та інших летких речовин, ніж Земля. Але найголовніше, що виявлена очевидна залежність між розміром планети, її гравітацією і ізотопним складом калію», - йдеться в статті.

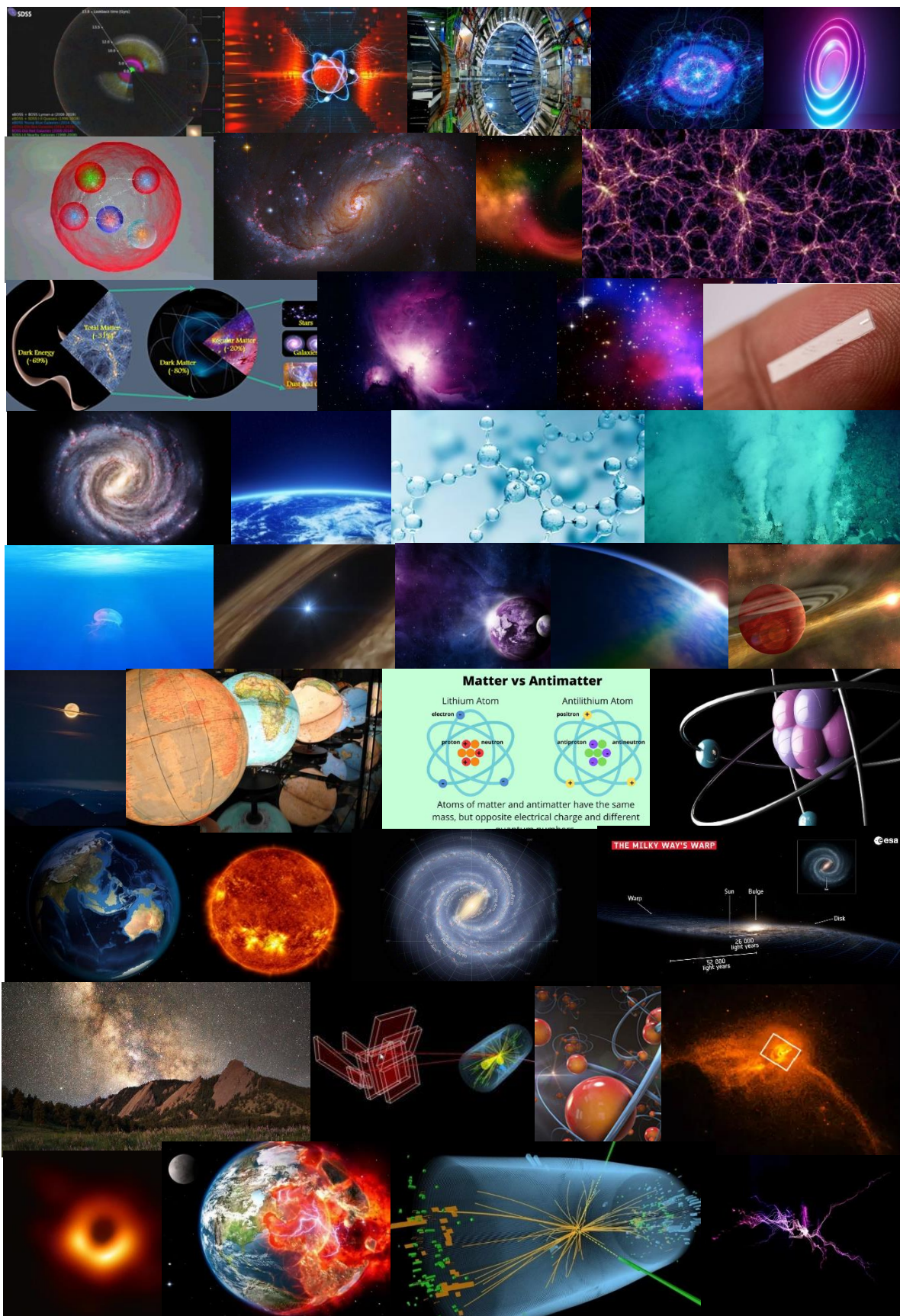
Вчені відзначили, що в минулому на Марсі існували озера, річки і навіть океан. Але рідка вода зникла приблизно 3,5 мільярда років тому разом з більшою частиною атмосфери.



«Ймовірно, існує поріг вимог до розміру кам'янистих планет, який дозволяє утримувати досить води, щоб забезпечити населеність і тектоніку плит», - заявив один з авторів дослідження Кун Ван, доцент кафедри наук про Землю і планетах Вашингтонського університету в Сент-Луїсі.

Експерти вважають, що отримана інформація може допомогти в подальших пошуках населених планет за межами Сонячної системи.

II. ДОСЛІДЖЕННЯ



11 мільярдів років історії космосу

Астрофізики продемонстрували найбільшу в світі карту Всесвіту в 3D, яка представляє собою 11 мільярдів років історії космосу.

«Астрофізики заповнили 11 мільярдів років історії Всесвіту завдяки публікації всеоглядного аналізу, найбільшої в світі карти в 3D».

Стало відомо, що над такою 3D картою Всесвіту працювали більше сотні міжнародно відомих астрофізиків протягом останніх 20 років.

Вчені повідомили, що така карта дозволяє детально вивчити фактори, які визначають структуру Всесвіту, починаючи з часів, коли їй було всього близько 300 тис. років.

За допомогою цієї карти дослідники матимуть можливість вимірювати закономірності розподілу галактик.

«Це одне з найважливіших досягнень в області космології за останнє десятиліття», - заявив професор університету Уїлл Персайвал.

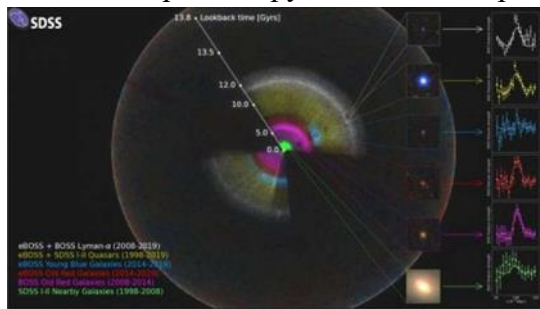
НОВА ТРИВИМІРНА КАРТА ВСЕСВІТУ ДОЗВОЛИЛА ЗАПОВНИТИ ДЕЯКІ "БІЛІ ПЛЯМИ"

Міжнародна група вчених-астрономів завершила "збірку" нової тривимірної карти видимої нам частині Всесвіту, завдяки якій будуть знайдені відповіді на ряд питань, пов'язаних з космологічною історією і фундаментальними законами, які керують "роботою" Всесвіту. Ця карта була створена на основі даних огляду SDSS (Sloan Digital Sky Survey), і в ній у всіх подробицях відображено історію розвитку простору, починаючи від моменту Великого Вибуху, моменту початку розширення Всесвіту і закінчуючи поточним часом.

В рамках останньої фази проекту eBOSS (extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey), вченими були розраховані положення і відстані до більш ніж 4 мільйонів галактик і найяскравіших квазарів, що оточують надмасивні чорні діри. Згідно з інформацією, опублікованою представниками Швейцарського федерального політехнічного університету Лозанни (Swiss Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, EPFL), "тимчасова вісь" цієї карти є безперервною, що дозволило заповнити "білі плями" на позначці близько 11 мільярдів років тому, що існували в наших знаннях.

Реалізація проекту eBOSS, крім самої карти, принесла 23 нові наукові роботи, які тільки недавно були викладені на сервері arXiv, на якому такі роботи зберігаються до моменту публікації.

Відзначимо, що вчені-астрофізики вже вели "хроніки", починаючи з самого раннього періоду існування Всесвіту, відшукуючи і розраховуючи параметри маси космічних об'єктів, що виникли відразу після Великого Вибуху. Це робилося шляхом аналізу реліктового фоновий мікрохвильового випромінювання, світла від Великого Вибуху, який встиг "охолонути" до мікрохвильового випромінювання за дуже довгий час. Також вчені домоглися значних успіхів в області новітньої космологічної "історії", складаючи галактичні карти і вимірюючи відстані до найближчих об'єктів. Але в тих 11 мільярдів років, які перебувають в середині між Великим Вибухом і сьогоднішнім, існувало стільки білих плям, що весь цей період можна було вважати одним великим білою плямою.



Для того, щоб заповнити цей проміжок в 11 мільярдів років, вчені зосередили свою увагу на квазари і галактиках, і на особливості їх просторового розподілу у Всесвіті. Дані новітніх спостережень були поєднані з даними, зібраними під час попередніх етапів огляду SDSS, який був початий в 1998 році, і це дозволило скласти практично безперервну "тимчасову лінію" історії розширення Всесвіту.

На новій тривимірній карті чітко видно нитки матерії і порожнечі, які визначили шлях розвитку Всесвіту з моменту в 300 тисяч років після Великого Вибуху, який стався 13.8 мільярдів років тому. Вишукуючи і вимірюючи параметри древніх квазарів, вчені заповнили проміжки тимчасової шкали, більш ніж 11 мільярдів років тому. А визначення певних образів в розподілі галактик і більш точні образи розподілу темної матерії дозволили вченим заповнити проміжок між 6 і 11 мільярдами років тому.

Згідно з новими даними Всесвіт вступила в фазу прискореного розширення приблизно 6 мільярдів років тому і з того часу вона продовжує розширюватися все прискорюють темпи. Цікавим є той факт, що дані нової карти показують, що процес розширення Всесвіту, який визначається значенням константи Хаббла, більш складний, ніж вважалося раніше. На це вказує виявлене 10-процентне невідповідність між тим, що ми спостерігаємо сьогодні і тим, що повинно бути відповідно до теорії.

Поки що неясно, що є причиною виявленої невідповідності, але вчені вже висунули припущення, що цією причиною могла бути якась невідома ще форма енергії, яка існувала раніше і повністю розсіялася (перетворилася в інші, відомі форми енергії) до теперішнього часу.

Природно, що настільки сміливе припущення є викликом для вчених, наступне покоління яких має розібратися з усім цим. І, незважаючи на те, що ми отримали найдетальнішу карту Всесвіту, вона, ця карта, є вказівкою на те, скільки нам ще належить дізнатися нового в найближчому майбутньому.

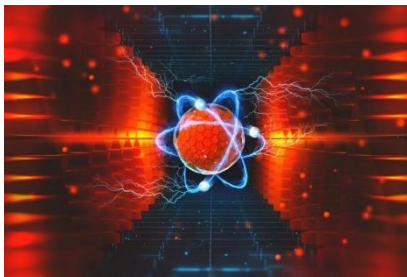
Що дізналися вчені про світ?

Зіштовхуючи частинки у Великому адронному колайдері, - БАК - найбільша експериментальна установка по розгону часток, де мріють попрацювати усі фізики світу.

Під час запуску в 2008 році він наробив чимало шуму. Одні передрікали загибель планети від випадково створеної чорної діри, інші сподівалися розширити наші уявлення про світобудову і прискорити розвиток технологій.

Що вчені дізналися про світ через 13 років роботи колайдера?

1. **Неідеальний світ** Елементарні частки - це цеглинки, з яких складається



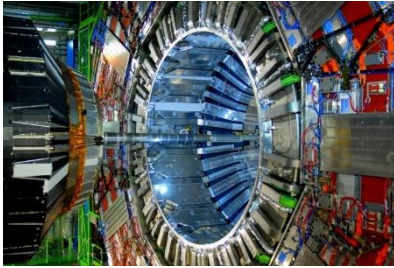
навколишня нас матерія. Сучасне уявлення про фізику мікрооб'єктів називають Стандартною моделлю. Це основний науковий закон, який описує будову всього навколо і правила взаємодії часток одна з одним.

Проблема в тому, що навіть при нинішньому рівні технологій наука поки не може пояснити багато явищ, що відбуваються в далеких куточках Всесвіту. Стандартна модель розкриває лише невелику частину фізики матеріального світу.

Загадками для людства залишаються темна матерія, темна енергія, просторові і тимчасові зміни, багато явищ гравітації, відсутність антиречовини у Всесвіті і інші парадокси.

Фізики висувають десятки нових моделей, які повинні об'єднати всю науку в єдину теорію. Великий адронний коллайдер, будучи найбільшим і найпотужнішим прискорювачем часток у світі, повинен був підтвердити або спростувати ці моделі, щоб наблизити наше розуміння Всесвіту.

2. Що в підсумку вийшло? Говорити про якісь грандіозні перетворення, які



перевернули весь світ, відкриттях поки не доводиться, навіть через 13 років після запуску ВАК. Проте, завдяки пристрою кордони фізики все-таки розширилися, а мікросвіт обріс безліччю нових «елементарних жителів».

Чортова частка. Таку назву в колі вчених отримала елементарна частинка, відкрита в 2012 році. У науковій літературі вона більш відома як бозон Хіггса, так як її існування пояснює теорію взаємодії часток, висунуту британським фізиком Пітером Хіггсом ще в 1964 році.

Теорія пояснює, за рахунок чого частинки набувають маси і як можуть їй обмінюватися. Саме бозон Хіггса відповідає за наявність маси у всього навколо. Теорія існувала на папері довгі десятиліття, і фізики десятиліттями намагалися знайти експериментальне підтвердження.

3. Завдяки цьому бозон Хіггса і заслужив назву «чортової частки». Його



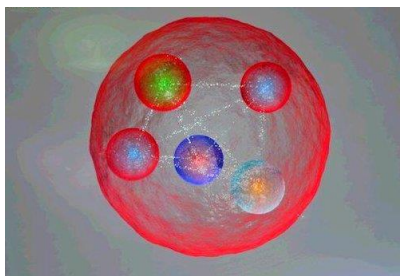
перебування не тільки підтвердило Стандартну модель, але і відкрило поле для нових досліджень в елементарній фізиці.

Топ-кварк. Ще один кандидат на найдовший пошук: теоретично він був відкритий в 1994 році, але підтверджений лише через 25 років. Кварк - це найменша, фундаментальна одиниця матерії.

Топ-кварк - найважчий її представник. Об'єкт цікавий для порушення електрослабкої симетрії частинок і вивчення вищеописаного бозона Хіггса.

Пентакварк. Частка, відкрита в 2015 році. Була передбачена російськими вченими Дмитром Дьяконовим, Віктором Петровим і Максимом Поляковим за 20 років до виявлення.

4. Цей екзотичний субатомний об'єкт живе менше миті, близько 10^{-20} секунд.



Особливість пентакварка в тому, що він складається з 5 кварків - це не природно для мікросвіту. Фізикам доведеться знайти відповідь, як така частка може існувати в принципі.

Частинки «Сигма-6097», «Сигма-бі-6097-плюс» і інші об'єкти, що виникають в результаті зіткнення різноманітних частинок одна з одним. Мають незвичайні фізичні властивості, але живуть недовго і тільки в межах коллайдера.

Вони настільки мало вивчені, що мають тільки кодові назви. Наприклад, «Сигма-6097» - нейтрон, у якого один кварк має негативний заряд. «Сигма-бі-6097-плюс» - протон з позитивним зарядом, що складається з трьох кварків.

13 років, в масштабах всієї історії вивчення фізики, це лише мить. Тому по-справжньому великі відкриття ще чекають нас в майбутньому, і Великий адронний коллайдер допоможе зробити їх!

Всесвіт насправді плоский

Під час чергового дослідження фахівці займалися вивченням безпосередньо реліктового випромінювання. Вони встановили, що Всесвіт насправді плоский, тому розширюватися він буде постійно.



Також вчені припустили, що він може мати форму величезного тривимірного пончика. В такому випадку можна вилетіти з однієї точки Всесвіту і незабаром повернутися туди ж.

Томас Бухерт разом зі своєю командою досліджував світло, що випромінюється ранньому Всесвіті. Вони з'ясували, що простір цілком може бути замкнутим у всіх вимірах. Подібний Всесвіт в обов'язковому порядку повинен мати якусь межу. Можливо, насправді космос всього в кілька разів більше тих меж, які людство може спостерігати на сьогоднішній день. Наприклад, його кінець знаходиться на відстані 45 мільярдів світлових років.

Варто відзначити, що якщо Всесвіт плоский, то його розширення ніколи не закінчиться. Якщо ж він виявиться насправді замкнутим, то в кінцевому результаті відбудеться його повне руйнування.

Вивчення реліктового випромінювання все ж продемонструвало, що ми живемо в плоскому Всесвіті, тому можна боятися того, що колись він зникне, адже насправді розширення не закінчиться ніколи.

Надмасивна чорна діра зловила у гравітаційну павутину шість галактик

Коли Всесвіт був ще зовсім молодий - не більше, ніж мільярд років, у ньому "оселився" жахливий павук - надмасивна чорна діра, що зловила у свою гравітаційну павутину відразу шість галактик, які так там і залишилися.

Ці галактики зафіксував Дуже великий телескоп (ДВТ, це його офіційна назва), який належить Європейській південній обсерваторії (ЄПО). ДВТ складається з чотирьох окремих і чотирьох допоміжних оптичних телескопів, об'єднаних в одну систему. Їх розмістили на горі Серро-Параналь в Чилі.



"Наше дослідження ґрунтувалося на бажанні зрозуміти, мабуть, найзагадковіші астрономічні об'єкти - надмасивні чорні діри, що виникли у молодому Всесвіті", - пояснює суть своєї роботи, опублікованій в журналі *Astronomy & Astrophysics*, керівник проєкту, астроном Національного інституту астрофізики в Болоньї Марко Міньолі. За його словами, виявлені галактики "заплуталися в космічній павутині" з газу, що у 300 разів довша за наш Чумацький шлях, в центрі якої також є надмасивна чорна діра.

Світло від цієї павутини навколо чорної діри масою, що в мільярд разів перевищує масу нашого Сонця, йшло до нас з часів, коли Всесвіту було лише 900 млн років, тобто невдовзі після Великого вибуху.

"Ми змогли знайти важливий шматок поки ще не повної мозаїки, а саме інформацію про те, як швидко після Великого вибуху почали формуватися і рости такі об'єкти, як чорні діри", - каже співавтор дослідження, колега Міньолі, астроном Роберто Джиллі.

Дійсно, перші чорні діри, які, як вважають, утворилися внаслідок колапсу перших зірок, мали рости дуже швидко, щоб за порівняно невеликий проміжок часу досягти такої дивовижної маси.

Але астрономи ніяк не могли зрозуміти, звідки ж бралася така кількість будівельного матеріалу для чорних дір.

І ось тепер павукова мережа з галактиками показала, що там містилося достатньо газу, щоб перетворити звичайну чорну діру в центрі цієї системи на надмасивного гіганта.

Інше питання - як виникла ця мережа?

Астрономи вважають, що розгадка криється у величезних згустках загадкової темної матерії. Вважають, що великі простори, заповнені цією невидимою матерією, на початку зародження Всесвіту притягували великі обсяги газу. І вже разом газ і ця матерія формували схожі на павутину структури, в яких еволюціонували галактики й чорні діри.

"Наші відкриття підтримують теорію про те, що найвіддаленіші та надмасивні чорні діри формуються і ростуть у згустках темної матерії, а те, що ми раніше не спостерігали такі структури, свідчить лише про те, що наші пошукові можливості були обмежені", - пояснює ще один співавтор дослідження, Колін Норман з Університету Джонса Хопкінса у Балтиморі.

Дійсно, галактики, що заплуталися в павутині, виявили на межі можливостей сучасних телескопів, і це були найяскравіші галактики. Тому цілком можливо, що це лише вершина айсберга, і в майбутньому, з появою нових, більш досконалих приладів, до них приєднаються нові галактики, які утримує біля себе надмасивна чорна діра.

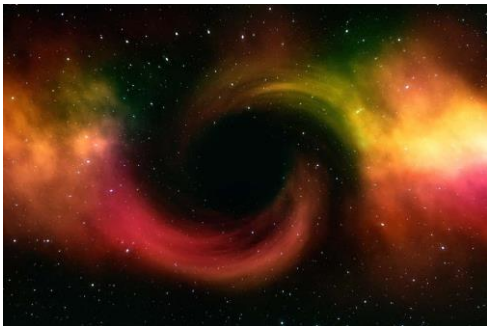
Еволюція галактик

Нове відкриття дозволяє по-новому поглянути на еволюцію галактик.

У центрі галактик знаходяться масивні чорні діри, оточені обертовим газом. Деякі з них яскраво світяться, маючи постійний запас палива, в той час як інші не діють протягом дуже тривалого часу, щоб потім несподівано прокинутися.

Астрономи все ще не можуть знайти відповідь на питання, як газові потоки рухаються по Всесвіту, живлячи ці масивні чорні діри.

Доцент кафедри фізики Університету Коннектикуту Даніель Англес-Алькасар, провідний автор статті, нещодавно опублікованій в *The Astrophysical Journal*, відповідає на



деякі питання, пов'язані з цими масивними і загадовими особливостями Всесвіту, використовуючи нові більш потужні моделі.

«Надмасивні чорні діри грають ключову роль в еволюції галактик, і ми намагаємося зрозуміти, як вони ростуть в центрах галактик. Це дуже важливо не тільки тому, що чорні діри самі по собі дуже цікаві об'єкти, як джерела гравітаційних хвиль і всіляких цікавих речей, але і тому, що нам потрібно зрозуміти, як галактики еволюціонують », - каже Англес-Алькасар.

Англес-Алькасар, який також є молодшим науковим співробітником Центру обчислювальної астрофізики Інституту Флетайрон, каже, що для відповіді на ці питання потрібно було вирішити проблему в створенні моделей, досить потужних, щоб врахувати

численні сили і чинники, які грають в цьому процесі. У попередніх роботах розглядалися: або дуже великі масштаби, або найменші шкали, «але була доволі нелегка справа розглядати весь діапазон одночасно з'єднаних шкал».

Формування галактики, як стверджує Англес-Алькасар, починається з ореолу темної матерії, яка домінує над масою і гравітаційним потенціалом в цій області, і починає притягувати газ зі свого оточення.

Зірки утворюються з щільного газу, але деякі з них повинні досягти центру галактики, щоб «нагодувати» чорну діру. Однак незрозуміло, як весь цей газ потрапляє туди?

«Коли надмасивні чорні діри ростуть дуже швидко, ми називаємо їх квазарами. Вони можуть мати масу, яка в мільярд разів перевищує масу Сонця, і можуть затьмарити все інше в галактиці. Зовнішній вигляд квазарів залежить від кількості газу», - зазначив він.

Нове моделювання дає ключове розуміння природи квазарів, показуючи, що сильні гравітаційні сили зірок можуть викривляти і дестабілізувати газ в різних масштабах і управляти припливом газу, достатнім для харчування квазара світитися в епоху піку активності галактик. Візуалізуючи цю серію подій, легко побачити складність їх моделювання.

Англес-Алькасар каже, що необхідно враховувати безліч компонентів, що впливають на еволюцію чорної діри.

«Наше моделювання включає багато ключових фізичних процесів, наприклад, гідродинаміку газу і то, як він розвивається під дією сил тиску, гравітації і зворотного зв'язку від масивних зірок.

Потужні події, такі як наднові, виділяють багато енергії в навколишнє середовище, і це впливає на розвиток галактики, тому нам потрібно включити всі ці деталі і фізичні процеси, щоб отримати точну картину», - додав він.

Грунтуючись на попередній роботі проекту FIRE («Зворотній зв'язок в реалістичному середовищі»), Англес-Алькасар пояснює нову техніку, яка значно збільшує дозвіл моделі і дозволяє простежити за газом, що рухається по галактиці, з більш потужним дозволом, ніж було доступно раніше.

«Інші моделі можуть показати вам багато деталей про те, що відбувається в безпосередній близькості від чорної діри, але вони не містять інформації про те, що робить інша частина галактики, або, тим більше, про те, що робить навколишнє середовище навколо галактики. Виявляється, дуже важливо з'єднати всі ці процеси одночасно, і тут на допомогу приходить нове дослідження», - додав учений.

«Для майбутніх досліджень великих статистичних популяцій галактик і масивних чорних дір нам необхідно зрозуміти повну картину і основні фізичні механізми для якомога більшої кількості різних умов. Це тільки початок вивчення всіх цих різних процесів, що пояснюють, як чорні діри можуть утворюватися і зростати», - каже Англес-Алькасар.

Кількість матерії у Всесвіті

У США "досягли головної мети космології": виміряли кількість матерії у Всесвіті. Модель макроструктури Всесвіту (ілюстрація - Volker Springel/Max Planck Institute For Astrophysics/SPL).

Велика частина матерії у Всесвіті - "темна", її не можна побачити в телескоп.

"Класичної" матерії у відомому нам Всесвіті - приблизно 31% від загальної кількості матерії і енергії. Все інше - так звана темна енергія.

Стаття про це опублікована в The Astrophysical Journal, коротко її суть пояснили в Каліфорнійському університеті в Ріверсайді.

Головна мета космології - точно виміряти загальну кількість матерії. Це складне завдання навіть для найбільш просунутих в математиці, пишуть автори. І доповнюють - ми це зробили.

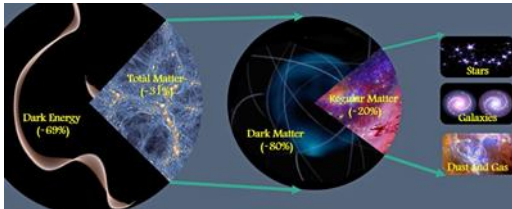


Якщо згадану вище кількість матерії рівномірно розподілити по простору відомому нам Всесвіті, то на кожен кубометр доведеться приблизно по шість атомів водню.

"Але так як ми знаємо, що 80% матерії - темна матерія, насправді велика її частина складається не з атомів водню, а з типу матерії, яку космологи ще не розуміють", - пишуть автори.

Майже 70% припадає переважно на темну енергію.

Фахівцям Каліфорнійського університету в Ріверсайді (США) вдалося виконати одне з ключових завдань космології - визначити кількість матерії у Всесвіті. Для цього вчені створили новий космологічний інструмент.



Йдеться про інструмент під назвою GalWeight, який дозволяє визначати масу скупчень галактик на основі даних про орбіти окремих галактик. Вчені зробили вибірку скупчень галактик з каталогу Sloan Digital Sky Survey і застосували до них свій новий інструмент, отримавши відомості про кількість матерії у Всесвіті.

Об'єднавши отримані дані з результатами інших аналогічних проєктів, американські дослідники отримали новий найточніший результат.

Матерія становить приблизно 31% від сумарної кількості енергії і речовини у Всесвіті.



Інша частина припадає переважно на темну енергію.

Результати, пишуть вчені, узгоджуються з даними, отриманими командами, які використовували інші методи, на зразок оцінки анізотропії космічного мікрохвильового фону, баріонних акустичних коливань, наднових типу Ia або гравітаційного лінзування.

Взявши до уваги їх результати і погодивши з власними викладками, автори пишуть: найкраще комбіноване значення кількості матерії у відомому нам Всесвіті - $31,5 \pm 1,3\%$ від загальної кількості матерії і енергії.

"Нам вдалося отримати найточніші результати на основі методу вимірювання скупчень галактик. Інструмент GalWeight дозволив визначити масу кожного окремого скупчення, що дуже важливо для точних вимірювань", - заявила Джилліан Вілсон, один з авторів дослідження. Вілсон додала, що тепер, коли у космологів є нові дані про кількість речовини, можна створити цілий ряд більш точних космологічних теорій.

Виявити існування темної матерії

Передбачається, що переважна більшість матерії в навколишньому нас Всесвіті – це темна матерія. Вважається, що на видиму і відчутну матерію припадає лише близько 15%, а решта 85% – на темну, яку ще жодного разу не вдалося визначити. Вчені з США запропонували схему експерименту, яка може допомогти експериментально виявити існування темної матерії, для чого вони почали використовувати надпровідний кубіт.



Фізики з лабораторії Фермі і Чиказького університету розробили новий експеримент, в ході якого можна буде шукати дві гіпотетичні частки, запропоновані як кандидати у темну матерію – це темні фотони і аксіон. Перші можуть змішуватися зі звичайними фотонами, але при цьому повинні мати масу, а другі здатні в певних умовах розпадатися на два фотони. Кожен

з цих кандидатів потенційно може проявити себе там, де звичайних фотонів бути не повинно. Темний фотон може спонтанно перетворитися на звичайний, а аксіон, при взаємодії з магнітним полем може випускати два звичайних фотона.

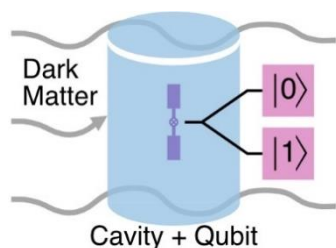
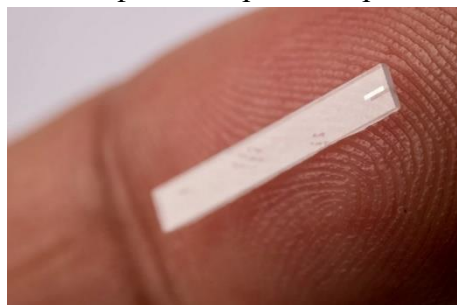


схема експерименту

Дослідники розробили пристрій, який блокує звичайні фотони і підсилює будь-які фотони, які можуть виникнути при взаємодії з темною матерією (темними фотонами або аксіонами). У схему детектування входить надпровідний мікрохвильовий резонатор з алюмінію чистотою 99,9999%.

Усередині резонатора знаходиться антена у вигляді надпровідного кубіта. Саме вона виявить фотони в резонаторі, якщо вони там раптом з'являться.



Резонатор і кубіт охолоджені до температури дуже і дуже близької до абсолютного нуля – до $-273,1^{\circ}\text{C}$ (абсолютний нуль знаходиться на рівні $-273,15^{\circ}\text{C}$). Система здатна фіксувати фотон до 50 разів протягом 500-мкс часу життя цієї частки, що необхідно для надійного підтвердження його появи в ізольованому резонаторі.

В ідеалі, кажуть дослідники, температуру резонатора і кубіта треба було опустити до $-273,14^{\circ}\text{C}$, тоді фоновий шум і його вплив на кубіт були б повністю ліквідовані, але технологічно сьогодні цього зробити неможливо. Відзначимо, експеримент по полюванню за темною матерією поки не поставлений. Це поки лише концепція, про яку дослідники розповіли виданню Physical Review Letters.

Темна матерія уповільнює обертання Чумацького Шляху

Згідно з новим дослідженням, проведеним співробітниками з університетського коледжу Лондона (UCL) і Оксфордського університету, темна матерія уповільнює обертання Чумацького Шляху. Раніше астрофізики 30 років намагалися передбачити, на

скільки сильне було уповільнення: тепер його вперше виміряли. Це дає дослідникам нову функцію темної матерії, яка діє як протизвага.

Дослідники проаналізували спостереження космічного телескопа Gaia за великою групою зірок: потік геркулесу, який знаходиться в резонансі з галактикою з перемичкою. Ці зірки гравітаційно притягуються до перемички галактики. Те ж саме явище відбувається з троянськими й грецькими астероїдами Юпітера, які обертаються навколо точок Лагранжа Юпітера.



Якщо обертання бару (перемички галактики) сповільниться, то зірки почнуть рухатися далі в галактиці, зберігаючи свій орбітальний період, який відповідає періоду обертання бару.

Дослідники виявили, що зірки містять важкі метали: це підтверджує, що вони раніше перебували в центрі галактики, де зіркоподібний газ приблизно в 10 разів багатший металами в порівнянні із зовнішніми галактикою.

Використовуючи ці дані, команда прийшла до висновку, що перемичка з мільярдів зірок і трильйонів сонячних мас, сповільнила своє обертання як мінімум на 24% з моменту початкової швидкості.

Співавтор доктор Ральф Шенріх заявив, що астрофізики давно підозрювали уповільнення бару в центрі нашої галактики, проте докази цього з'явилися тільки недавно.

Про розподіл галактик у Всесвіті

Дослідники змоделювали перші трильйонні секунди після Великого вибуху. Вони виявили, що ці події вплинули на розподіл галактик у Всесвіті.

Фізики з університетів Геттінгена і Окленда (Нова Зеландія) за допомогою комп'ютерної симуляції виявили, що складна мережа структур могла сформуватися протягом першої трильйонної частки секунди після Великого вибуху.

Поведінка цих об'єктів імітує розподіл галактик в сучасному Всесвіті. Однак, на відміну від неї, первісні структури були мікроскопічно малі.

Типові об'єкти мають масу всього кілька грамів – набагато менші, ніж сучасні елементарні частинки. Результати дослідження з'явилися в журналі Physical Review D.

Дослідники змогли спостерігати за розвитком областей з більш високою щільністю, які утримуються разом під дією власного тяжіння.

«Фізичний простір, представлений нашим моделюванням, помістився б в один протон, – зазначив професор Йенс Німейєр, керівник групи астрофізичної космології Геттінгенського університету. – Це, мабуть, найбільша симуляція найменшої області Всесвіту, проведена до цього часу».

Дослідники додали, що формування таких структур, а також їх рух і взаємодія повинні були породити фоновий шум гравітаційних хвиль. За допомогою симуляцій можна розрахувати силу цього гравітаційного сигналу, який може бути виміряний в майбутньому. Також вони припустили, що можуть утворитися крихітні чорні діри, якщо ці структури піддадуться руйнуванню. Якщо це станеться, то вони можуть мати спостережувані наслідки, або стати частиною таємничої темної матерії.

Джерелом життя на Землі могла бути смертельна отрута

За словами вчених, швидкодіюча отрута ціанід викликає метаболічні реакції, в ході яких утворюються органічні молекули. Це відкриття дозволить по-новому підійти до пошуків життя на інших планетах.



Вчені з Науково-дослідного інституту Скриппса США провели експеримент і змогли показати, що ціанід може утворювати органічні молекули.

Як розповів Раманараянан Крішнамурті, життя може бути дуже різноманітним. За його словами, раніше вчені і не могли припустити, що ціанід може спричинити метаболічні реакції, внаслідок яких утворюється органіка.

Під час експерименту в лабораторних умовах вчені змогли поспостерігати, як ціанід переміщує електрони та створював органічні молекули з вуглекислого газу.

Як розповів Крішнамурті, було настільки просто, що було страшно. За словами вченого, життя, яке розвивається з ціаніду, можливе.

Які хімічні реакції призвели до виникнення життя на Землі?

Польські вчені створили комп'ютерну програму, яка видає всі варіанти хімічних реакцій між заданими речовинами. Заклавши в неї шість простих молекул, автори вже серед продуктів третього етапу взаємодій отримали перші амінокислоти і інші складні біохімічні сполуки, що становлять основу життя.

Головне питання пребіотичної хімії завжди полягав у тому, щоб зрозуміти, які хімічні реакції призвели до виникнення життя на Землі.



Незважаючи на те, що наука за останні роки значно просунулася в галузі органічного синтезу, для розуміння, як кажуть хіміки, всього пребіотичного ландшафту, - потрібно врахувати величезну кількість повторюваних хімічних реакцій, з послідовним утворенням все більш

складних продуктів.

Тепер це стало можливим з новою програмою Allchemy, здатної відображати пребіотичний синтез складних біохімічних з'єднань з найпростіших попередників.

Як приклад автори взяли шість речовин-субстратів, які гарантовано були присутні на ранній Землі - воду H_2O , азот N_2 , сірководень H_2S , метан CH_4 , аміак NH_3 і ціанід HCN .

Для розрахунку реакцій вчені використовували перевірені хімічні механізми, реалізовані в тих умовах, які існували на Землі, коли на ній зароджувалося життя.

Розрахунки виконали спочатку для шести субстратів, взаємодіючих між собою, а потім послідовно - для кожного покоління їх продуктів. Це дозволило побудувати повну мережу можливих пребіотичних хімічних реакцій.

Моделювання показало, що на першому етапі синтезу з шести вихідних з'єднань відбулися десять нових, але всі вони були абіотичні, тобто не мають відношення до живих систем. Однак вже на другому етапі з'явилася перша найпростіша амінокислота - гліцин. На п'ятому етапі число синтезованих молекул досягло десяти тисяч. Велика частина цих нових речовин - абіотичні, але є серед них і складні біотичні молекули, які більш

гідрофільних, більш термодинамічно стабільні і більш збалансовані з точки зору донорних і акцепторних водневих зв'язків, а значить - синтезуються в більш вузькому діапазоні умов.

Таємниця виникнення життя на Землі

Таємниця виникнення життя на Землі турбує людський розум давно. За сотні років робилося багато припущень щодо цього: від теологічних ідей зародження й до наукової гіпотези панспермії.



Та ймовірно за все життя зародилося мільярди років тому у так званому первинному бульйоні – це були мілкі озера із сумішшю з амінокислот, поліпептидів, нуклеотидів та інших речовин. Саме ж життя немов самозародилося – відбувся перехід від неживих речовин до живих в результаті хімічної еволюції.

Детальніше про дослідження

Науковці вирішили перевірити, як же перше життя отримувало енергію. Вони припустили, що джерелами необхідної енергії для примітивних організмів було Сонце та геотермальні джерела. Тому життя мало б мати змогу "збирати" електрони й цим мали б займатися білки.

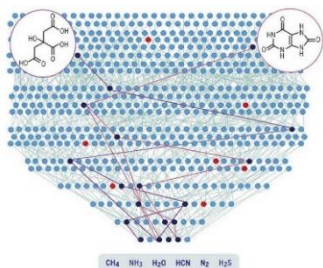
Тому вчені досліджували, як білки можуть взаємодіяти з металами (зв'язувати їх). Річ у тому, що саме метали – це найкращі елементи для перенесення електронів. Отже, науковці дослідили відомі білкові структури, які зв'язують метали, щоб дізнатися спільні моменти та зрозуміти еволюцію.

Виявилося, що усі такі білки сьогодні мають спільні риси: їхні ядра є дуже схожими, хоча самі білки можуть зв'язувати різні метали для різних організмів. Ядра білків вибудовані з повторюваних субструктур. Усе це свідчить, як припускають вчені, про спільну еволюцію. Тому цілком можливо, що перше життя дійсно самозародилося з неживого та використовувало білки для зв'язування металів, щоб ефективніше поглинати енергію.

Саме біля геотермальних джерел існувало перше життя / Wikipedia

Комп'ютерне моделювання мережі ймовірних пребіотичних реакцій

Світло-сині - абіотичні молекули; темно-сині - виявлені нові шляхи синтезу сечової і лимонної кислоти; червоні - біотичні молекули



Автори відзначають, що програма не тільки видала всі відомі біотичні з'єднання, одержувані при синтезі заданих попередників, а й показала раніше невідомі маршрути пребіотичного синтезу багатьох органічних сполук - ацетальдегіду, дігліціна, яблучної, фумарової, лимонної і сечової кислот.

Всі ці маршрути дослідники підтвердили експериментально.

Алгоритм дозволив виявити навіть цілу реакційну систему, раніше невідому хімікам - саморегенеруючий цикл імінодіуксусної кислоти, а також визначив три основні шляхи

пребіотичного синтезу: через виникнення з'єднань, які на наступному етапі виконують роль каталізаторів; функціональні хімічні системи і цикли самовідновлення; і отримання поверхнево-активних примітивних біомолекул.

Відкрили форму життя, яке використовує миш'як для підтримки

На Землі 3,5 млрд років тому не було кисню для фотосинтезу.

Вчені з університету штату Коннектикут в США з'ясували, чим дихали істоти на Землі до появи кисню. У Тихому океані в 2019 році відкрили форму життя, яке використовує миш'як, в даний час фахівці досліджують виявлені бактерії.



Пурпуровій сірчаній бактерії *Ectothiorhodospira* необхідний миш'як для підтримки її життя. Дані фотосинтезуючі мікроорганізми живуть в солоному

озері в чилійській пустелі Атакама, в місцевості, званої Лагуна-ла-Брава.

У водоймі повністю відсутній кисень через значні концентрації солі.

Геолог Пітер Вішер розповів, що з подібними мікропопуляціями він працює вже 35 років. Навколишнє середовище в досліджуваному озері є унікальним, тому що саме в ньому існує мікробіологічне життя, причому в умовах абсолютної відсутності кисню. Вчений зазначив, що на Землі 3,5 млрд років тому, протягом першого мільярда років, не було кисню для фотосинтезу.

Дослідники не можуть поки пояснити, яким чином названі бактерії виживали в екстремальних умовах. Відкриття, зроблене фахівцями, дозволяє припустити, що на Марсі необхідно в першу чергу шукати миш'як, а також інші найважливіші елементи, завдяки яким виникає життя.

Умови для життя з'являються ще до формування планет

До такого висновку прийшли вчені, які виявили метанол в хмарі пилу і газу навколо молодій зірки.

Температура хмари навколо зірки занадто висока, щоб в ньому міг утворитися метанол, і настільки складна органічна молекула, ймовірно, виникла ще в міжзоряній хмарі до народження зірки.



Це відкриття доводить, що в міжзоряному просторі вже є інгредієнти для зародження життя. «Це досить цікаво — в принципі на всіх планетах, що утворюються навколо зірок будь — якого типу, може бути присутнім цей матеріал», — говорить астрохімік Вівіана Гусман Папського католицького університету

Чилі в Сантьяго.

Складні органічні молекули вже спостерігалися в міжзоряних хмарах газу і пилу, але астрономи не знали, чи може органічний матеріал пережити формування протопланетного диска. “Формування зірки — не простий процес, — говорить астроном Еліс Бут з Лейденського університету в Нідерландах. — Випромінювання зірки та ударні хвилі можуть руйнувати молекули, які знаходилися в міжзоряній хмарі».

Бут і його колеги спостерігали хмару пилу і газу навколо яскравої молодої зірки HD 100546, що знаходиться на відстані близько 360 світлових років від нас. У ньому вчені виявили метанол, який вважається будівельним матеріалом життя, зокрема він необхідний для формування амінокислот і білків. Метанол не міг утворитися в диску, тому що ця молекула формується при взаємодії водню з льодом монооксиду вуглецю, який замерзає при температурах нижче -253 градусів за Цельсієм. Диск навколо HD 100546 набагато тепліший. Таким чином, диск, мабуть, отримав метанол з міжзоряної хмари, яка сформувала зірку, вважають дослідники.

«Це перше свідчення цікавої хімії, яка відбувається на ранньому етапі [зіркоутворення]», — говорить астрохімік Карін Оберг з Гарвардського університету, який не брав участі в дослідженні. І радить шукати метанол та інші органічні молекули в дисках навколо інших молодих зірок, щоб «з'ясувати, чи є це одиничним випадком».

Про планети, більш придатні для життя, - ніж на Землі

Земля не обов'язково найкраще місце для розвитку життя у Всесвіті.



Дослідники знайшли 24 планети за межами нашої Сонячної системи, на яких умови для життя більш підходящі, ніж на Землі.



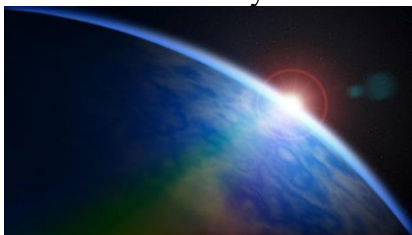
Також деякі з цих зірок можливо навіть кращі за наше Сонце. Про це повідомляє SciTechDaily.

У дослідженні, проведеному вченими з Університету штату Вашингтон, докладно описуються характеристики потенційних "суперзаселених" екзопланет. Серед них є світи, які старше, більше, тепліше і більш вологі, ніж Земля.

Життя також могло б краще розвиватися на планетах, чії батьківські зірки мають більшу тривалість життя, ніж Сонце.

За словами вчених, всі знайдені 24 екзопланети знаходяться на відстані більше 100 світлових років від нас. Але дослідження може допомогти сфокусувати майбутні спостереження, наприклад, космічного телескопа Джеймса Веба або космічної обсерваторії LUVIOR.

"З появою наступних космічних телескопів ми отримаємо більше інформації, тому



важливо вибрати певні цілі. Ми повинні зосередитися на конкретних планетах, на яких є найбільш багатообіцяючі умови для складного життя. Однак, ми не маємо права застрягти в пошуках другої Землі, тому що можуть існувати планети більш підходящі для життя, ніж наша",

- говорить автор дослідження з Берлінського технічного університету та університету штату Вашингтон Дірк Шульце-Макух.

Пошуки 24 кандидатів велися серед 4500 відомих екзопланет за межами Сонячної системи. Придатність для життя не означає, що на планетах напевне є життя, але є умови, що сприяють його розвитку.

Дослідники вибрали системи з планетами земної групи, що обертаються навколо зірок в межах живої зони.

Учені відзначають, що у нашого Сонця відносно коротка тривалість життя - менше 10 млрд років. Оскільки на появу життя на Землі пішло майже млрд років, у багатьох зірок, схожих на Сонце (G-зірки), могло закінчитися паливо, перш ніж з'явиться складне життя.

Крім вивчення систем з більш холодними G-зірками, також були проаналізовані системи з карликовими зірками, які менше, холодніше і тьмяніше Сонця. Такі зірки мають перевагу в тривалості життя, яка триває від 20 до 70 млрд років. Такий відрізок часу дав би життю більше часу на розвиток до рівня земного. Але для того, щоб бути населеними, планети не повинні бути занадто старими, щоб не вичерпати своє геотермальне тепло і не втратити захисні геомагнітні поля.

Землі близько 4,5 млрд років, але дослідники стверджують, що оптимальний вік планет становить від 5 до 8 млрд років.

Розмір і маса також мають значення. Планета на 10% більша за Землю повинна мати більш придатну для життя поверхню. Ті планети, що більші за Землю приблизно в 1,5 рази



будуть довше зберігати внутрішнє нагрівання за рахунок радіоактивного розпаду, а також будуть володіти сильною гравітацією, утримуючи атмосферу протягом більш тривалого часу.

Вода - ключ до життя, і автори стверджують, що чим її більше на планеті тим краще. Особливо, у вигляді хмар і вологи в повітрі. Більш висока температура, наприклад, на 5 градусів за Цельсієм вище земної, буде кращою умовою для життя разом з підвищеною вологістю.

Таке поєднання на Землі найчастіше зустрічається в тропічних дощових лісах.

Серед відібраних 24 планет жодна з них не відповідає одночасно всім критеріям "суперзаселеності" планет. Але одна планета все ж має чотири характеристики, що відразу ж робить її більш придатною для життя, ніж Земля.

"Іноді важко зрозуміти цей принцип суперзаселеності планет, тому що ми думаємо, що у нас найкраща планета. У нас є безліч складних і різноманітних форм життя, багато з яких виживають в екстремальних умовах. Вони добре адаптуються, але це не означає, що ми маємо все найкраще у Всесвіті", - говорить Шульце-Макух.

Нове дослідження припускає, що якщо на Венері дійсно є життя, то воно могло прийти із Землі разом з астероїдом.

Приблизно, як на Землі

Моделювання показало, що помірний нахил осі обертання планети забезпечує інтенсивне перемішування поживних речовин в океані і бурхливий ріст бактерій, які наповнюють повітря киснем.

Високорозвинене життя на Землі неможливе без кисню. При цьому весь кисень в повітрі планети має біогенне походження. Він наповнив атмосферу майже 2,5 мільярда років тому (хоча, можливо, і набагато раніше), в результаті діяльності ціанобактерій.



Нове моделювання показало, що більшу роль в цій «кисневій революції» зіграв нахил земної осі. Він посилював перемішування океану і сприяв посиленню фотосинтезу. Як пише Naked Science, до такого висновку прийшли Стефані Ольсон і її колеги з Університету Пердью, які виступили з доповіддю на Гольдшмідтвської конференції по геохімії.

Нам відомі лише один зразок планети, населеної життям, - Земля - і єдиний приклад самого життя. Важко сказати, чи можливі зовсім інші варіанти того і іншого. Тому, оцінюючи шанси на населеність інших планет, її обов'язково зіставляють із Землею.

Тут важливі багато факторів: орбіта, розміри і склад планети, відстань до зірки і температура поверхні, магнітне поле. Іноді в їх числі розглядають наявність супутника, стабілізуючого обертання планети, і схожого на Юпітер гіганта, гравітація якого вловлює безліч небезпечних небесних тіл і захищає життя від постійного бомбардування. Ще одним з цих факторів можна вважати помірний нахил осі планети.

Стефані Ольсон і її співавтори провели моделювання умов, які існували в океанах Землі в епоху далекої кисневої революції, і оцінили, як зміна різних умов впливає на діяльність ціанобактерій, а в підсумку і на кількість кисню в атмосфері. Як і можна було б очікувати, важливими для цього факторами виявилися тривалість доби (і світлового дня) і руху континентів, що визначають морські течії. Але з'ясувалося, що і величина нахилу осі вкрай важлива для заповнення киснем атмосфери.

Нахил земної осі становить близько 23° , і моделювання показало, що якби воно було занадто слабким, ціанобактеріям довелося куди важче. Завдяки такому поміркованому відхиленні на Землі існують пори року.

Зміни температури підсилюють перемішування океанської води і розчинених в ній поживних речовин. Без сезонних змін цей процес відбувався б набагато повільніше. З іншого боку, несприятливим для кисневої революції опинився б і занадто сильний нахил.

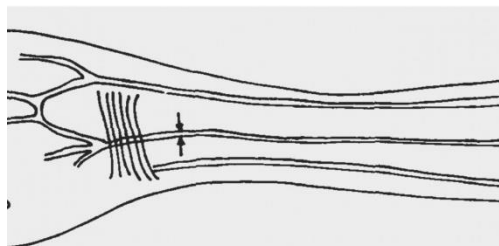
Створювані ним сезонні перепади надто екстремальні для життя.

Нахил осі повинен бути помірним - приблизно, як на Землі.

Нове дослідження вчених показує, що наш вид все ще розвивається

Нове дослідження австралійських вчених показує, що наш вид все ще розвивається унікальним чином, за рахунок природного відбору.

Дослідження доктора Теган Лукас з Університету Флиндерса і професора Мацея



Хеннеберга з Університету Аделаїди показало значне збільшення поширеності серединної артерії у людей з кінця 19 століття.

Серединна артерія — це головна судина, що постачає кров'ю передпліччя і кисть людини. Вона формується в утробі матері, але зникає, коли

розвиваються дві артерії, які спостерігаються у дорослих. Але багато людей тепер зберігають серединну артерію на все життя на додаток до двох інших артерій.

В руках людини все частіше знаходять третю артерію (Фото: Maciej Henneberg, University of Adelaide)

Променева і ліктьова артерії зазвичай заміняють серединну артерію на стадіях розвитку в утробі матері, тому у більшості дорослих, очевидно, зараз немає серединної артерії, але все частіше у людини можуть бути всі три артерії, тому що серединна не представляє реального ризику для здоров'я.

Доктор Теган Лукас з Університету Фліндерса каже, що це дослідження поширеності артерій протягом поколінь показує, що сучасні люди розвиваються більш швидкими темпами, ніж будь-коли за останні 250 років.

«З 18 століття анатоми вивчають поширеність цієї артерії у дорослих, і наше дослідження показує, що число випадків збільшується. Поширеність становила близько 10% у людей, що народилися в середині 1880-х років, в порівнянні з 30% у тих, хто народився в кінці 20-х років минулого століття, так що це значне зростання за досить короткий період часу, якщо говорити про еволюцію», — підкреслила Лукас.

«Це збільшення могло бути результатом мутацій генів, що беруть участь в розвитку серединної артерії, або проблем зі здоров'ям у матері під час вагітності, або того й іншого.

Якщо ця тенденція збережеться, до 2100 року у більшості людей буде серединна артерія передпліччя», — підкреслили автори роботи.

Старший автор, професор Мацей Хеннеберг каже, що серединна артерія дає переваги, оскільки вона збільшує загальне кровопостачання і може використовуватися в якості заміни при хірургічних процедурах в інших частинах тіла.

«Це мікроеволюція у сучасних людей, і серединна артерія є прекрасним прикладом того, як ми все ще розвиваємося, тому що у людей, що народилися недавно, ця артерія більш поширена в порівнянні з людьми з попередніх поколінь», — зазначив Мацей Хеннеберг.

Порівнюючи генетичні зміни у нащадків різних приматів, дослідники встановили, що рівень мутацій сповільнився з тих пір, як люди виділилися в окремий вид.

Дослідники з Орхуського університету і Копенгагенського зоопарку зібрали генетичну інформацію від батьків і нащадків шимпанзе, горил і орангутанів, щоб порівняти їх рівень мутацій з нашим власним.

Аналіз послідовностей ДНК виявив кількість нових мутацій, що з'явилися в кожному поколінні, що дозволило команді порівняти цифри по різних гілкам сімейного дерева приматів.

З'ясувалося, що частота мутацій в кожній з десяти вивчених сімей мавп в середньому була на 150% вище, ніж у нас.

Результати також показують, що це уповільнення почалося порівняно недавно в нашій історії, можливо, всього 400 000 років тому, незадовго до того, як наші предки стали сучасними людьми.

Якщо частота мутацій у людиноподібних мавп залишалася незмінною, то від шимпанзе ми відокремилися 6,6 млн років тому, від горил — 9,1 млн років тому, а від орангутанів — 15,9 млн років тому.

Так звідки ж золото, виявлене в Сонячній системі?

У Всесвіті занадто багато золота. Хто знає, звідки воно береться?

Щось проливає золото у Всесвіт. Але ніхто не знає, що саме. Щоб зробити золото, вам потрібно зв'язати 79 протонів і 118 нейтронів разом, щоб сформувати єдине атомне ядро.

Це інтенсивна реакція ядерного синтезу. Але такий інтенсивний синтез не відбувається досить часто, принаймні, поблизу, щоб створити гігантське джерело золота.

Нове дослідження показало, що найбільш поширене походження золота – зіткнення нейтронних зірок – теж не може пояснити його достаток. Так звідки ж золото?



Зіткнення нейтронних зірок створюють золото, короткочасно зіштовхуючи протони і нейтрони в атомні ядра, а потім викидаючи ці недавно пов'язані важкі ядра в космос.

Звичайні наднові не можуть пояснити наявність золота у Всесвіті, тому що зірки,

досить масивні, щоб сплавити золото перед смертю – що буває рідко – стають чорними дірами під час вибуху, – сказав Чиаки Кобаяші, астрофізик з Університету Хартфордшира в Сполученому Королівстві. Цей тип вибуху зірки, так звана магнітообертальна наднова, є «дуже рідкісною надною, що дуже швидко обертається», – сказав Кобаяші Live Science.

Під час магнітообертальної наднової вмираюча зірка обертається так швидко і піддається впливу таких сильних магнітних полів, що під час вибуху вивертається навиворіт.

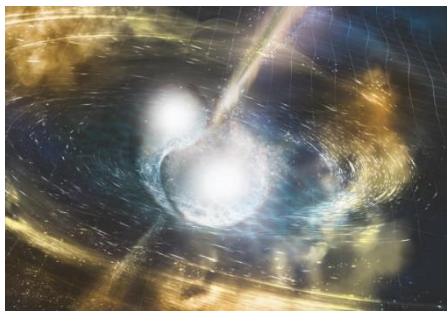
Вмираючи, зірка запускає в космос розпечені до білого струменя речовини. А оскільки зірка вивернута навиворіт, її струмені забиті ядрами золота.

Зірки, які взагалі сплавляють золото, зустрічаються рідко. Зірки, які сплавляють золото, а потім викидають його в космос, зустрічаються ще рідше.

Але навіть нейтронні зірки плюс магнітообертальні наднові зірки разом не можуть пояснити золоте дно Землі, як з'ясували Кобаяші і його колеги.

«У цьому питанні є два етапи», – сказав він. «Номер один: злиття нейтронних зірок недостатньо. Номер два: навіть з другим джерелом ми все ще не можемо пояснити таку кількість золота». За його словами, минулі дослідження підтвердили, що зіткнення нейтронних зірок викликають золотий дощ. Але ці дослідження не враховували рідкість цих зіткнень. Кобаяші і його співавтори виявили, що навіть приблизні оцінки показують,

що вони не стикаються досить часто, щоб зробити все золото, виявлене в Сонячній системі.



Але нова стаття Кобаяші і його колег, опублікована 15 вересня 2020 року в The Astrophysical Journal, має одну велику перевагу: вона надзвичайно ретельна, сказав Родерер, астрофізик з університету Мічигану, який шукає сліди рідкісних елементів в далеких зірках.

Дослідники зібрали величезну кількість даних і включили їх в надійні моделі еволюції галактики і виробництва нових хімічних речовин.

Використовуючи цей підхід, автори змогли пояснити утворення атомів, таких же легких, як вуглець 12 (шість протонів і шість нейтронів), і таких важких, як уран 238 (92 протони і 146 нейтронів). Це вражаючий діапазон, що охоплює елементи, які зазвичай ігноруються в подібних дослідженнях.

Кобаяші сказав, що щось там, про що вчені не знають, мабуть, видобуває золото. Або, можливо, зіткнення нейтронних зірок приносять більше золота, ніж припускають існуючі моделі.

У будь-якому випадку, астрофізикам належить виконати ще багато роботи, перш ніж вони зможуть пояснити, звідки взялася вся ця химерна прикраса.

Вчені змогли уточнити постійну Хаббла і вік Всесвіту

Скільки ж йому років?

Астрофізики з США, Великобританії та Італії змогли уточнити постійну Хаббла і вік Всесвіту в тому числі на основі даних, отриманих від космічного телескопа Spitzer.

Значення постійної Хаббла (відстань до позагалактичного об'єкта пов'язано зі швидкістю його віддалення) згідно з новим дослідженням відрізняється від значень, що використовувалися Едвіном Хабблом, а також більш пізніх значень на основі реліктового випромінювання.

Міжнародний колектив вчених у своїй роботі спирався на залежність Таллі-Фішера (емпірично отримане співвідношення, що зв'язує масу або власну світність спіральної галактики і швидкість її обертання або ширину ліній випромінювання в її спектрі), яка була уточнена на основі точних знань людства про відстані до 50 галактик.

«Проблема масштабу відстаней, як відомо, неймовірно важка для вирішення, оскільки



відстані до галактик величезні, а індикатори цих відстаней слабкі і їх важко калібрувати», - заявив керівник роботи фізик Орегонського університету Джим Шомберт.

Використовуючи отримані від роботи космічного телескопа Spitzer значення відстані до 50 галактик, на основі цих даних астрофізики змогли оцінити відстані до 95 інших галактик. Це дозволило більш точно встановити криві мас і швидкостей обертання галактик і математично розрахувати вік і швидкість розширення Всесвіту.

На думку фахівців, постійна Хаббла за новими розрахунками становить $75,1 \pm 2,3$ кілометра в секунду на мегапарсек, а вік Всесвіту - близько 12,6 мільярдів років. Це суперечить раніше використовуваним даними, які визначали константу Хаббла на рівні $74,03 \pm 1,42$ (км / с) / Мпк, - традиційних методів підрахунку і $67,4 \pm 0,5$ (км / с) / Мпк на основі реліктового випромінювання.

Як відзначають автори роботи, результати якої опубліковані в журналі *Astronomical Journal*, на 95% всі значення постійної Хаббла нижче 70 можна виключати.

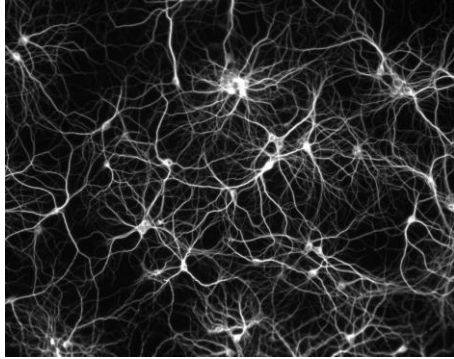
Вік Всесвіту, відповідно до нового дослідження, становить 12,6 млрд років - попередні значення становили від 12 млрд років до 14,5 млрд років, тому фізики відзначають, що людство ще недостатньо добре вивчило Всесвіт.

Всесвіт може бути зображений як клітина

Клітина людського організму являє собою всесвіт у мініатюрі, — дослідження.

У східному традиційному вченні даосизму людське тіло розглядається як маленький всесвіт, як мікрокосм.

В ході масштабних досліджень людського мозку, які проводилися в Європі та США,



виявилось, що організація нейронів головного мозку людини дуже нагадує організацію галактик всесвіту.

Цю схожість можна помітити на наступних двох знімках. На першому зображенні показана мережа нейронів головного мозку; на нижньому — розподіл темної матерії у всесвіті, який змодельовала група Millennium Simulation.

Моделювання системи нейронів у головному мозку.

Фото: transductions.net

Система галактик, змодельована групою Millennium Simulation. Фото: Wikimedia Commons

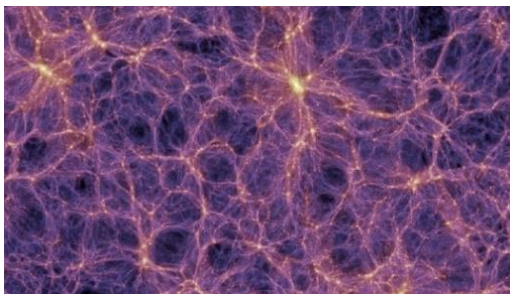
На знімках можна помітити подібність зв'язків між елементами цих систем (мозку і всесвіту) та розподіл речовини в них.

Перша ілюстрація зображує мікроскопічні об'єкти, а той час як друга — макроскопічні, надзвичайно великі.

Наукові дослідження

Схожість структури мозку і всесвіту відмічена у кількох наукових роботах.

Минулого року група науковців на чолі з Дмитром Крюковим з Каліфорнійського університету створила комп'ютерну симуляцію розвитку всесвіту, в якій цей всесвіт



розбили на складові одиниці. З часом він розвивався і розростався, і до нього додавались нові одиниці. Взаємодія матерії в різних галактиках була подібна до взаємодій у нейронній мережі в мозку людини.

Це відкриття показує, що існує фундаментальний закон, який регулює ці взаємодії, сказав фізик Кевін Басслер з

Університету Х'юстона, який не брав участі в дослідженні Крюкова.

Ще раніше, у травні 2011 року, дослідження на тему подібності всесвіту та мозку людини опублікували іранські дослідники на чолі з Сейєд Хаді Анамрузом з Університету медичних наук міста Керман. Їхня робота була опублікована в міжнародному журналі Physical Sciences.

В ній вони стверджують, що чорна діра нагадує ядро клітини. Горизонт подій, що існує навколо чорних дір, — свого роду точка неповернення, в якій гравітаційне тяжіння засмоктує об'єкти до чорної діри — нагадує ядерну мембрану.

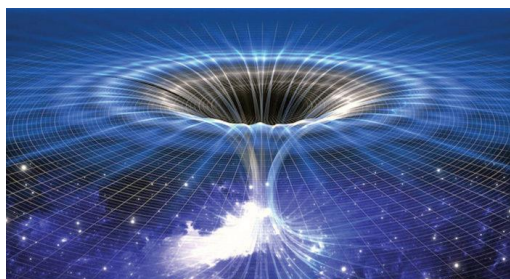
Горизонт подій є двошаровим, як і ядерна мембрана. Так само як і горизонт подій, який не дає нічому, що увійшло всередину діри, вийти з неї, ядерна мембрана захищає клітину і регулює обмін речовин між ядром та його оточенням.

Ще однією спільною рисою є те, що і чорні діри, і клітини організму створюють електромагнітне випромінювання.

Дослідники написали: «Майже все, що існує в макросвіті, відбивається в біологічній клітині як у мікросвіті. Простіше кажучи, Всесвіт може бути зображений як клітина».

Дослідження гравітації

Отримали приз \$3 млн за прорив в галузі фізики Ерік Адельбергер, Йенс Гундлах і Блейн Хекель виграли Премію за прорив в галузі фундаментальної фізики 2021 року «за



прецизійні фундаментальні виміри, які перевіряють наше розуміння гравітації, досліджують природу темної енергії і встановлюють обмеження на зв'язки з темною матерією», – оголосили представники Breakthrough Prize 10 вересня.

Керівники дослідницької групи Eöt-Wash з Вашингтонського університету в Сієтлі, побудували обладнання, досить чутливе, щоб вимірювати гравітацію, найслабшу з чотирьох фундаментальних сил природи, на



неймовірно коротких відстанях. Така робота допомогла фізикам сформулювати загальне уявлення про Всесвіт.

Вимірювання Адельбергера, Гундлаха, Хекеля і їхніх колег недавно показали, що закон зворотних квадратів (Закон зворотних квадратів Ісаака Ньютона, згідно з яким сила тяжіння між двома об'єктами пропорційна квадрату відстані між ними. Якщо відстань між об'єктами збільшується вдвічі, гравітаційне тяжіння зменшується в чотири рази) справедливий навіть для об'єктів, розділених за все на 52 мікрона (0,002 дюйма), «встановивши, що будь-який додатковий вимір має бути згорнуто з радіусом менше 1/3 діаметра людської волосини».

Премія «Прорив» є найбагатшою в науці, кожна з яких коштує в три рази більше, ніж Нобелівська премія. В цьому році було присуджено чотири нагороди за прорив в розмірі 3 мільйонів доларів США в області наук про життя, одна – з математики та дві – з фундаментальної фізики.

Фонд Breakthrough Prize Foundation також вручив в цьому році кілька невеликих призів початківцям-дослідникам, в результаті чого загальний гаманець склав 21,75 мільйона доларів.

Еволюція від холонокровних динозаврів до теплокровних тваринам

Нове дослідження ізраїльських учених на чолі з професором Хагит Аффеком з Єврейського університету в Єрусалимі розкрило загадку того, як просувалася еволюція від холонокровних динозаврів до теплокровних тварин і як при цьому відбувалася регуляція температури тіла.

Дослідження засноване на новому методі вимірювання температури. Цей метод, названий геохімією сконденсованих ізотопів, аналізує хімічні зв'язки між важкими ізотопами в мінералі карбонат кальцію - основному компоненті шкаралупи яєць. Це дозволяє вченим

визначити температуру, при якій утворюються мінерали, і температуру тіла матері, що знесла яйце.

Аффек і його команда застосували цей метод до скам'янілим яйцям трьох різних видів динозаврів, які демонструють еволюційний шлях розвитку від плазунів до птахів. Вони виявили, що температура тіла динозаврів коливалася в межах 35-40 ° С.

Однак це не відповідає на питання, були динозаври теплокровними або холоднокровними тваринами, тобто залежали вони від температури навколишнього середовища або, навпаки, могли самі підтримувати постійну температуру тіла.



«Клімат в епоху динозаврів був значно тепліше, ніж сьогодні. З цієї причини вимір тільки температури тіла динозаврів, що жили поблизу екватора, не покаже,

були вони тепло- або холоднокровними, оскільки температура тіла може бути просто відображенням жаркого клімату, в якому вони жили, а не результатом внутрішніх змін в організмі», - прокоментував Аффек .

Щоб вирішити цю проблему, вчені сфокусувалися на динозаврів, що жили в північних широтах, зокрема в Канаді, щоб гарантувати, що висока температура тіла була результатом внутрішнього метаболічного процесу, а не відображенням клімату.

Для перевірки гіпотези вчені повинні були визначити температуру навколишнього середовища в Альберті (Канада), коли там мешкали динозаври. Вони також застосували вищезгаданий ізотопний метод до раковин молюсків, що жили в один час з динозаврами на території нинішньої Канади.

Оскільки молюски - це холоднокровні тварини, вони відображають клімат того часу. Температура тіла молюсків склала 26 ° С, таким чином показавши, що динозаври, що жили в Альберті, були теплокровними (в іншому випадку вони не змогли б підтримувати температуру тіла 35-40 ° С).

В процесі еволюції динозаври поступово трансформувалися від плазунів (холоднокровних) до птахів (теплокровних).

«Ми вважаємо, що ця трансформація відбулася дуже рано в еволюції динозаврів, оскільки яйця майзавров вже могли самостійно регулювати власну температуру, як і пташині», - підсумував Хагит Аффек.

Доказ гіпотези про походження Місяця

Теорія гігантського удару. Вчені отримали доказ гіпотези про походження Місяця
Фото: NASA / JPL-Caltech



Дослідники проаналізували місячні камені, привезені на Землю астронавтами місії Apollo.

Вчені виявили в місячних породах нові докази того, що Місяць міг утворитися після того, як планета, розміром з Марс, врізалася в протоземлю понад 4 млрд років тому.

Команда під керівництвом NASA досліджувала місячні камені, привезені на Землю астронавтами

Apollo більше 50 років назад.

Вивчаючи зразки за допомогою передових інструментів, недоступних дослідникам в 1960-х і 1970-х роках, команда виявила додаткові докази "теорії гігантського удару".

Вчені зосередили свою увагу на кількості і типі хлору в породах.

Дослідники виявили, що на Місяці вища концентрація "важкого" хлору в порівнянні з Землею, на якій більше "легкого" хлору. Терміни "важкий" і "легкий" відносяться до різновидів атома хлору, який містять різну кількість нейтронів.

Незабаром після гігантського зіткнення велика частина Землі залишилася на колишньому місці, але її осколки і частина другої планети, об'єдналися, щоб сформувати Місяць. Обидва тіла спочатку містили сім легких і важких ізотопів хлору, але ця суміш почала змінюватися в міру того, як земна гравітація впливала на Місяць.

У міру того, як космічні тіла продовжували приймати нову форму після зіткнення, Земля притягувала більш легкий хлор до себе, залишаючи більш важкий на Місяці. В результаті на Місяці не залишилося легкого хлору в порівнянні з більш важким ізотопом.

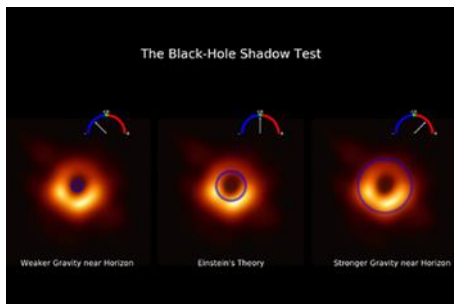
"Існує величезна різниця між сучасним складом Землі і Місяця, і ми хотіли знати, чому.

Тепер ми знаємо, що Місяць відрізнявся з самого початку і це, ймовірно, через теорію "гігантського удару", - говорить співавтор дослідження Джастін Саймона.

Дослідження доповнює зростаючий список хімічних свідчень на підтримку гіпотези гігантського удару, яка була вперше запропонована кілька десятиліть тому.

Про підтвердження правоти Ейнштейна

Фізики колаборації Event Horizon Telescope довели загальну теорію відносності (ЗТВ), обмеживши діапазон альтернативних теорій гравітації в сотні разів.



Цього вдалося домогтися при аналізі першого в світі зображення, на якому відображена тінь чорної діри M87 - темна область, оточена кільцем світла. Про підтвердження правоти Ейнштейна повідомляється в прес-релізі на Phys.org.

Вчені припускають, що теорія, яка найбільш повно описує гравітацію, буде дещо відрізнятися від загальної теорії відносності, однак існують обмеження на можливі модифікації.

У той же час дослідники з'ясували, що, якщо питання стосується чорних дір, повна теорія не може істотно відрізнятися від ЗТВ.

Розмір тіні чорної діри на фотографії, отриманої в рамках проекту Event Horizon Telescope, виявився відповідним прогнозам теорії Ейнштейна.

Група дослідників провела широкий аналіз багатьох модифікацій загальної теорії відносності, щоб виявити ті параметри теорії гравітації, які визначають розмір тіні чорної діри.

До сих пір багато хто з варіантів теорії підтверджувалися при спостереженні за об'єктами в Сонячній системі, однак моделювання зображення M87 і порівняння з реальним знімком дозволили звужити їх діапазон в 500 разів.

Астрономи очікують, що в майбутньому будуть отримані більш детальні зображення тіні чорної діри з використанням більшого числа телескопів по всьому світу.

Вимірювання з різних позицій квантових явищ, - будуть однаково правильні

Вчені вперше відтворили в реальності парадокс Юджина Вігнера. В результаті фізики з'ясували, що квантові явища суб'єктивні: кожен спостерігач може мати свої альтернативні факти щодо них, і всі вони будуть правдиві.

Ми звикли, що якщо в макросвіті відбувається якесь явище, а бачити його можуть



відразу кілька людей, то враження про нього у всіх будуть практично однакові, якщо справа стосується фактичної інформації, а не емоційної. Але в квантовому світі все не так просто: для двох різних спостерігачів один квантовий процес може мати абсолютно різний результат. І, як виявляється,

фактична інформація кожного з них буде вірна. Цей парадокс вперше описав фізик Юджин Вігнер. Він трохи ускладнив уявний експеримент Ервіна Шредінгера з котом, додавши в нього категорію друзів.

Згідно з парадоксом друга Вігнера, уявімо, що після завершення дослідів з котом Шредінгера експериментатор відкриває коробку і бачить живого кота.

Вектор стану тварини в момент відкриття коробки переходить в стан «ядро не розпалася, кіт живий». Таким чином, в лабораторії він визнаний живим. Але за межами лабораторії знаходиться друг. Він ще не знає, чи живий кіт чи ні, і визнає кота живим тільки тоді, коли експериментатор повідомить йому результат експерименту. Але всі інші друзі ще не визнали кота живим і визнають тільки тоді, коли їм розкажуть про це.

Таким чином, кота можна визнати повністю живим тільки тоді, коли всі люди у Всесвіті дізнаються результат експерименту. До цього моменту кіт залишається в суперпозиції двох станів — між життям і смертю.

Цей сценарій довго був цікавим уявним експериментом. Але чи відображає він реальність? З наукової точки зору прогрес в цьому напрямку був незначним аж до недавнього часу, коли Часлав Брукнер з Віденського університету показав, що при певних припущеннях друг Вігнера може бути використаний для формального доказу того, що вимірювання в квантовій механіці суб'єктивні для спостерігачів.

Брукнер запропонував спосіб перевірки цього поняття, перевіривши парадокс друга Вігнера в рамки, вперше встановлені фізиком Джоном Беллом в 1964 році.

Брукнер розглядав дві пари Вігнером і їхніх друзів, що знаходяться в двох окремих приміщеннях і проводять вимірювання: Вігнери знаходилися всередині, а друзі чекали і гадали зовні. Результати вимірювань кожної пари можна підсумувати, щоб в результаті вирішити нерівність Белла. Якщо воно порушиться, спостерігачі можуть мати різні результати вимірювань, кожен з яких буде вірний.

Тепер фізики вперше провели цей уявний експеримент в реальному світі. Для цього вони використовували квантовий комп'ютер і три пари заплутаних фотонів. Перша пара являє собою монети, а дві інші використовуються для їх «підкидання» — вимірювання поляризації. При цьому кожна «монета» знаходиться в своїй замкненій посудині, де, крім неї, є присутнім «кидаючий» фотон. Зовні цих двох коробок розташовані ще два фотони, які виконують функцію «друзів-спостерігачів».

Незважаючи на використання найсучаснішої квантової технології, вченим потрібні були тижні, щоб зібрати достатній обсяг даних з шести фотонів. Врешті-решт вони показали, що нерівність Белла порушується, отже, кожен зі спостерігачів квантового явища може мати свої альтернативні факти. Це означає, що для квантового світу не може бути «однієї правди»: вимірювання з різних позицій дадуть різні результати і будуть однаково правильні.

Квантова фізика довела, що об'єктивної реальності не існує.

Квантовий світ еніонів

Нанорозмірний інтерферометр, наднизька температура і потужне магнітне поле дозволили вченим спостерігати незвичайні квазічастинки.

Дослідники з Університету Пердью в Уест-Лафайетт, штат Індіана, отримали нове експериментальне підтвердження групової поведінки електронів, при якому утворюються еніони — квазічастинки, що існують в двовимірних системах.

До того, як були відкриті еніони, елементарні частинки і квазічастинки ділили на дві великі групи: ферміони і бозони. До перших, наприклад, відносяться носії електричного заряду — електрони, а до других — фотони.

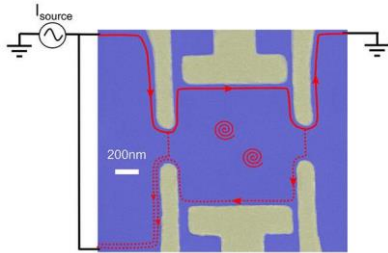
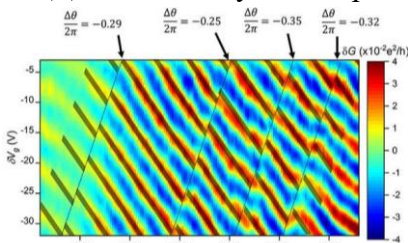
У ферміонів і бозонів є ряд фундаментальних відмінностей: так, ферміони можуть мати дробовий спин, а бозони — тільки цілочисельний; у ферміонів є античастинки, а у бозонів їх немає; принцип заборони Паулі (принцип заборони) - один з фундаментальних принципів квантової механіки, згідно з яким два і більше тотожних ферміона (частки з напівцілим спіном) не можуть одночасно перебувати в одному і тому ж квантовому стані. Принцип був сформульований для електронів Вольфгангом Паулі в 1925 р) застосуємо тільки до ферміонів.

Існування еніонів було вперше теоретично обґрунтовано ще в 1977 році групою норвезьких фізиків. Ці квазічастинки являють собою узагальнення бозонів і ферміонів і не можуть бути чітко віднесені до однієї з груп. Їх назва походить від англійського слова any — «будь-який, всякий». Еніони мають характеристики, яких немає у інших частинок: наприклад, можуть мати дробовий заряд і дробові квантові статистики, які зберігають «пам'ять» про взаємодію з іншими квазічастинками. «Еніони існують тільки як колективні збудження електронів при особливих обставинах, — говорить співавтор дослідження Майкл Манфрія. — Але у них дійсно є ці явно незвичайні властивості. Дивовижно, тому що ну як вони можуть мати менший заряд, ніж елементарний заряд електрона? Але так є».

Довгий час існування еніони залишалося лише теорією.

Але в 2005 році фізики з Університету Стоуні-Брук в штаті Нью-Йорк змогли на спеціальному інтерферометрі виявити кілька подій, викликаних інтерференцією цих квазічастинок.

Нова робота дає ще більше експериментальних підтверджень існування еніонів.



Спрощена схема інтерферометра, на якому проводилися експерименти Дослідникам вдалося домогтися умов для прояву квазічастинок, направляючи електрони по своєрідному «лабіринту», витравлені в нанорозмірному інтерферометрі з арсеніду галію і арсеніду алюмінію-галію. Таким чином, рух частинок було обмежено двовимірним простором. При цьому до інтерферометра прикладали потужне магнітне поле індукцією 9 Тл і охолоджували його до 10 мілікельвінів.

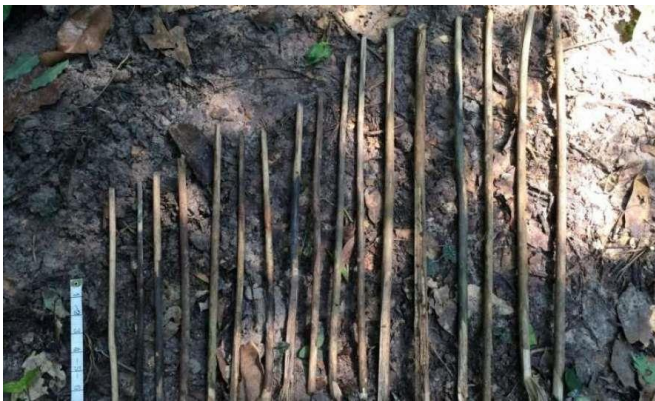
Отримана картина інтерференції частинок — вчені назвали її «піжамною діаграмою» — вказувала на появу еніонів.

Наступним кроком у вивченні еніонів буде створення складніших інтерферометрів.

« У нас буде можливість контролювати розташування і кількість квазічастинок в камері, — говорить провідний автор дослідження Джеймс Накамура. — Тоді ми зможемо змінювати кількість квазічастинок всередині інтерферометра за запитом і міняти інтерференційну картину на свій розсуд ». Робота американських дослідників може бути корисною для створення продуктивних квантових комп'ютерів. Однак автори дослідження вважають, що це в першу чергу важливий крок в теоретичній квантовій фізиці і черговий доказ того, що квантовий світ дуже дивний.

Перші знаряддя праці у людини були зроблені з дерева

Спостерігаючи за шимпанзе, що ловлять термітів, американські вчені зафіксували різні



знаряддя праці, якими користуються тварини. Виходячи з цього, антропологи припустили, як могли виглядати перші знаряддя праці наших предків.

Дослідження опубліковане в «Американському журналі фізичної антропології». Той факт, що шимпанзе використовують знаряддя праці, коли дістають термітів з термітників,

відомий давно. Спостерігати за цим захоплюючим процесом почала ще приматолог Джейн Гудолл близько 60 років тому. З тих пір вчені продовжують спостереження, виявляючи все нові аспекти при видобутку термітів.

За допомогою встановлених камер в лісі Конго вчені з Університету Майамі (США) протягом 15 років спостерігали за розвитком і діяльністю 25 молодих звичайних шимпанзе (*Pan troglodytes troglodytes*) - від народження до зрілого віку.

Дослідники звернули увагу на те, що, на відміну від шимпанзе зі Східної та Західної Африки, які використовують при видобутку термітів тільки один вид інструментів, шимпанзе в басейні Конго мають цілий арсенал - колючі палиці, тверді і гнучкі гілки. Фахівці навіть вважають, що шимпанзе, що живуть в цьому регіоні, мають найширший асортимент знарядь з усіх задокументованих в тваринному світі.

Так, вчені помітили, що різні групи шимпанзе (порівнювали дві популяції цих тварин, що живуть в 1300 милях один від одного: одна - в Конго, в знаменитому містечку Гуалуго, інша - в Танзанії, в Гомбе) по-різному підходять до виготовлення знарядь праці.

Мавпи в Гуалуго ретельно підбирають матеріали, використовуючи поєднання декількох видів рослин, а ті, що живуть в Гомбе, відносяться до справи простіше.

Всі інструменти для роботи в обох популяціях шимпанзе були зроблені з рослин. Тому вчені вважають, що наші предки при виготовленні перших знарядь праці також використовували рослини, а не камінь. І не дивно, що жодне з них не збереглося в археологічних літописах. Припущення про те, що перші знаряддя праці у людини були зроблені з дерева, висловлювалися давно, проте, наукових підтверджень тому було небагато. Дане дослідження додає ще один доказ на користь цієї гіпотези.

Про несподівану причину вулканічних вивержень

Вчені з Баварського інституту експериментальної геохімії знайшли несподівану причину вулканічних вивержень. За їхніми даними, масштабні катастрофи можуть відбуватися через мікроскопічні кристали, повідомляє Science Advances.



Дослідження показали, що в магмі вулканів згодом можуть накопичуватися «наноліти». Вони настільки малі, що їх неможливо розглянути неозброєним оком.

Але коли їх кількість зростає, магма стає в'язкою.

Густа магма ускладнює вивільнення газів. У вулкані починає рости тиск, і в результаті відбувається вибух.

Вчені проаналізували зразки лави і попелу декількох активних вулканів і виявили великий вміст нанолітів. Потім вони в лабораторних умовах додали всього кілька відсотків кристалів в рідку магму, і переконалися, що вона дійсно стала менш текучою.

Нанокристали можуть складатися з кремнію, алюмінію і заліза.

Автори дослідження підкреслили, що скупчення цих мікроскопічних часток непомітне для ока.

Тому навіть спокійні і мирні, на перший погляд, вулкани можуть бути небезпечними.

Спосіб виявити місця скупчення темної матерії

Гравітація темної матерії здатна заломлювати траєкторію світла зірок на шляху до Землі, що вкаже вченим на місця скупчення таємничої речовини.



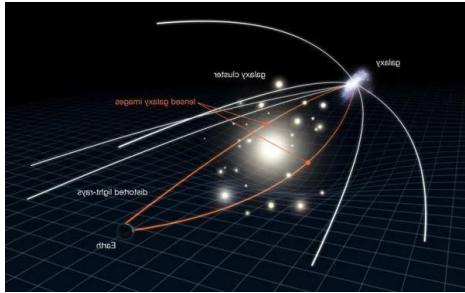
Докази існування темної матерії є скрізь. Це обертання галактик, яке не можна пояснити тільки наявністю видимої матерії і те, як галактики збираються разом, а також шлях світла, що пролягає крізь Всесвіт. Ми не можемо бачити темну матерію безпосередньо, але ми бачимо її вплив на інші об'єкти.

У субгалактичних масштабах вплив темної матерії набагато менший, і, отже, її складніше виявити. Але нова техніка допоможе нарешті виявити, де вона ховається в

Чумацькому шляху — це контрольне спотворення світла зірок, коли темна матерія проходить перед ними.

Темна матерія — одне з найбільш загадкових явищ в космосі. Що це таке — ми не знаємо, але нам зрозуміло, що силу тяжіння у Всесвіті неможливо пояснити тільки видимою нам матерією, званої баріонною.

Ще в 1930-х роках астроном Фріц Цвіккі виявив, що якби галактика в скупченні Кома утримувалися разом тільки однією баріонною матерією, то вони б розлетілись. У них явно є невидима речовина, що підсилює гравітацію — темна матерія. Космологи підраховали, що темна матерія складає близько 85% всієї речовини у Всесвіті. Один зі способів виявити



темну матерію — гравітаційне лінзування. Згідно з теорією відносності, маса викривляє простір-час навколо себе. Біля невеликих об'єктів спостережуваний ефект незначний, але поряд з масивними, такими як скупчення галактик, викривлення простору-часу чудово виражені і здатні заломлювати світло.

У новій роботі група дослідників на чолі з фізиком-теоретиком Сіддхарттом Мішра-Шармою з Нью-Йоркського університету пропонує систему виявлення гравітаційного лінзування біля деяких зірок Чумацького шляху, що дозволить виявити місця локалізації темної матерії.

Коли темна матерія проходить перед зіркою, теоретично вона повинна змінити траєкторію світла на шляху до Землі. Буде здаватися, що зірка зрушилася. Але цей «рух» ледь помітний. Тому Мішра-Шарма і його колеги припускають спостерігати групи зірок. «Ми пропонуємо нову техніку для характеристики популяційних властивостей галактичної субструктури через ефект колективного лінзування на віддалені джерела, — написали вони у своїй статті. — Ми показали, що за допомогою астрометричних спостережень в найближчому майбутньому можна буде статистично виявити популяції субгало холодної темної матерії, компактних об'єктів, а також флуктуації щільності, отримані з темної матерії скалярного поля».

Про подорож у часі

Вчені з Los Alamos National Laboratory змодельювали за допомогою квантового



комп'ютера «подорож у часі» та стверджують, що «ефекту метелика» в квантовій фізиці, про який багато пишуть фантасти та говорять вчені, не існує.

Експеримент передбачав подорож у минуле, скоєння там «невеликого пошкодження» та повернення у сучасність.

«Ми з'ясували, що світ виживає, а це означає, що «ефекту метелика» у квантовій механіці немає... Ми виявили, що поняття хаосу в класичній фізиці та в квантовій механіці треба розуміти по-різному», — каже один з учених, Миколай Сініцин.

Він і його колега Бінь Ян хотіли дізнатися, що станеться, якщо «перемотати» взаємодії, які заплутують квантові хвилі можливостей, а потім запровадили квантову аналогію

тупання метелика. Мета була з'ясувати, чи залишиться при цьому майбутнє неушкодженим.

«Ми виявили, що навіть якщо людина, яка втручається, зробить руйнівні для держави дії, ми все одно можемо легко відновити корисну інформацію, оскільки ця шкода не посилюється у процесі розшифровки», - заявив Ян.



Обидва фізики кажуть, що квантовий підхід до подорожей у часі передбачає створення мультивсесвіту: у разі, якщо минуле зміниться навіть у дрібницях, у майбутньому буде декілька можливих варіантів розвитку подій.

«Ефект метелика» — термін у природничих науках, що позначає властивість деяких хаотичних систем. Незначний вплив на систему може мати великі і непередбачувані ефекти де-небудь в іншому місці і в інший час.

У 1963 році Едвард Лоренц сформулював такий висновок: якщо є хоча б невелика похибка у визначенні початкового стану системи (що неминуче для будь-якої природної системи), прогноз її стану в майбутньому неможливий.

Тобто невелика флуктуація початкових умов спричинює непередбачувані наслідки.

Схожа ситуація трапилася з героєм оповідання Рея Бредбері «Гуркіт грому»: герой випадково роздушив метелика під час туристичної подорожі в минуле машиною часу, що спричинило значні зміни в теперішньому «часі» героя.

КАДР З ФІЛЬМУ "НАЗАД В МАЙБУТНЄ"

Виявилось, що у квантовому світі "ефекту метелика" не існує. Фізики із США змоделювали подорож в часі за допомогою квантового комп'ютера IBM - Q.

Їх головний висновок в тому, що "ефекту метелика" не існує. Суть "ефекту метелика" в тому, що навіть одна незначна зміна у минулому може непередбачуваним чином змінити сьогодення і майбутнє.

Квантовий комп'ютер може імітувати процес еволюції у зворотному напрямі, так що для нього немає проблем з симуляцією переміщення в минуле, говорить співавтор нового дослідження Микола Синицин. Дослідники змоделювали різні події з урахуванням їх розвитку по декількох сценаріях.

Так можна було подивитися, чи приведуть крихітні зміни до радикальних наслідків в сьогоденні.

Але учені нагадують, що результат цього дослідження не відноситься до класичної фізики. Так що усі питання про можливі зміни у минулому залишаються відкритими.

Чорнобильська цвіль та гриби від космічного випромінювання

Щоб захистити космонавтів в космосі, вчені вивчили надзвичайно витривалий організм, виявлений в одному з найбільш радіоактивних місць на Землі – Чорнобилі.

Фото: pixabay.com

Цвіль, що має назву *Cladosporium sphaerospermum*, містить пігмент, відомий як меланін, який може поглинати випромінювання і перетворювати його в енергію.

Дослідники помістили цвіль з Чорнобиля на МКС і проаналізували її здатність блокувати випромінювання.



Підтвердження концепції дослідження показало, що цвіль здатна адаптуватися до мікрогравітації і розвиватися під впливом радіації. Крім того, вдалося заблокувати частину вхідного випромінювання, зменшивши його рівень майже на 2%.

На думку вчених, одна з основних переваг цього організму – самовідтворення. Тож потенційно чорнобильська цвіль може бути використана й для захисту майбутніх колоній на Місяці чи Марсі.

Варто зазначити, що дослідження на цю тему ще потребує експертної оцінки. Але дослідники впевнені, що, маючи в космосі відповідну кількість вихідного матеріалу, живильні речовини і необхідні умови для розмноження, цвіль зможе утворити біологічний радіаційний щит для майбутніх колоній.

Чорнобильські гриби допоможуть заснувати колонії на Марсі та інших планетах



Чорнобильські гриби відмінно справляються з радіацією, а точніше здатні її поглинати.

Один з таких незвичайних грибів був відправлений на Міжнародну космічну станцію (МКС), де в рамках експерименту з'ясувалося, що він здатний вижити на Марсі. Крім того, саме цей гриб в теорії допоможе заснувати колонії на інших планетах, захищаючи людство від небезпечних сонячних випромінювань.

Велика частина рослин при впливі високих доз радіації гине. Однак є й такі, для кого радіосинтез став заміною звичного фотосинтезу. Одним з таких видів став гриб *сгуртососсус неоформанс*, процвітаючий на території Чорнобильської зони відчуження.

Раніше дослідники висунули теорію, що отримавши з гриба цінний меланін, можна використовувати його для захисту обшивки корабля і самих космонавтів.

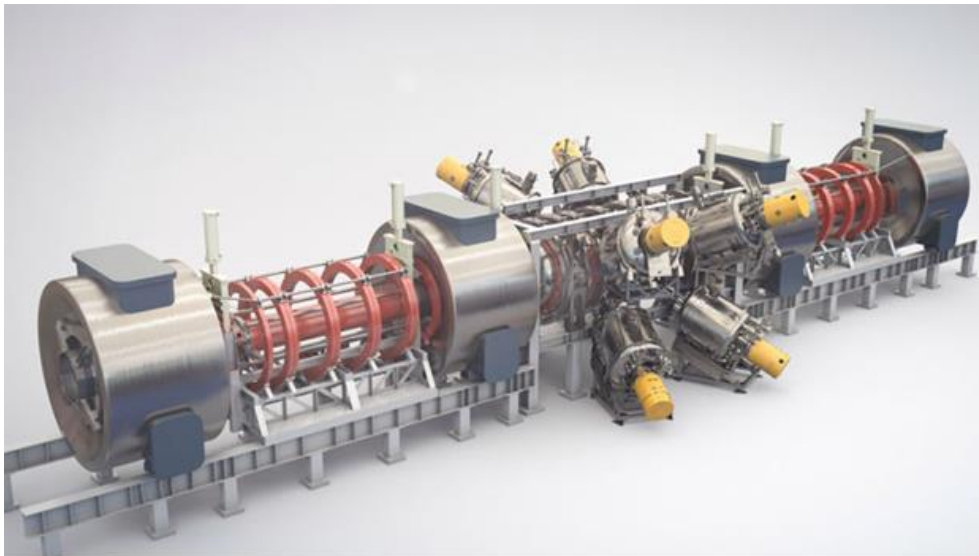
Нові експерименти, проведені на МКС протягом 30 днів, не просто підтвердили ефективність гриба, але і розкрили його неймовірний потенціал.

Вчені з'ясували, що гриб здатний виживати в марсіанських умовах. Шар чорнобильського гриба товщиною в 21 сантиметр може поглинути річну дозу радіації на поверхні Червоної планети. Дослідники вираховували, що знадобиться всього 9 сантиметрів гриба з еквімолярною сумішшю меланіну і марсіанського реголіту.

На думку фахівців, чорнобильський гриб в майбутньому стане ефективним засобом для захисту від космічної радіації.

Комерційний термоядерний реактор

Створений в США в 1998 році стартап TAE Technologies (раніше Tri Alpha Energy) обіцяє зробити революцію у виробництві енергії. Компанія проводить експерименти з незвичайним термоядерним реактором, який виглядає простіше і дешевше класичних токамаків і стеллаторів. Більш того, це відбудеться досить скоро - приблизно через дев'ять років, що звучить як фантастика.



Прототип термоядерного реактора компанії TAE Technologies. Джерело зображення: TAE Technologies

На відміну від громіздких токамаків, термоядерний реактор TAE має в довжину до 30 метрів і близько семи метрів в ширину.

У порівнянні з реактором ITER він просто карлик вагою всього 27 тон проти 60-метрового токамака ITER вагою 23 тис. тон. Компанія вже створила і відчуває прототип реактора, який показує обнадійливий результат і готується будувати новий прототип, близький до комерційної установки.

На жаль, розробник не дає точних даних про роботу прототипу реактора. Стверджується, що плазма запалюється на «досить тривалий» час, а нові експерименти показують, що розігрів плазми в реакторі досяг стадії, при якій йде само-підтримана реакція, що натякає на появу комерційної установки приблизно до 2030 року.

Плазма в реакторі TAE розігрівається до 50 млн ° C. Для порівняння, південнокорейський токамак розігріває плазму до 100 млн ° C і утримує її в такому стані 20 секунд. Новітній китайський токамак зможе розігрівати плазму до 150 млн ° C, але тримати її зможе до 10 секунд.

Оскільки термоядерний реактор TAE має іншу конструкцію, можливо, йому не потрібно утримувати подібну температуру плазми. Нагрівання плазми до 50 млн ° C все одно в три рази більше, ніж усередині нашого Сонця. Інакше кажучи, для термоядерного синтезу цього повинно вистачити з головою.

Для термоядерного синтезу реактор TAE використовує воднево-борний паливний цикл, хоча також може працювати на паливі з ізотопів водню, таких як дейтерій-третій. Розігрів плазми в реакторі TAE відбувається в замкнутому циклі пучком частинок з прискорювача, подібно до того, як працюють медичні установки променевої терапії. Запалав плазма утримується зворотним полем, що не контактує зі стінками реактора.

Компанія TAE проводить збір інвестицій на вдосконалення проекту і на будівництво нового прототипу.

Всього компанія зібрала \$ 880 млн. Свої гроші їй довірили Google, Charles Schwab, Управління інвестицій Кувейту та інші. За неофіційними оцінками, ринкова вартість стартапа перевищила за \$ 2,5 млрд.

Про докази існування позаземного життя

Вчені з усього світу вже давно зацікавлені в тому, щоб знайти хоча б якісь докази існування позаземного життя.

Вчені сподіваються виявити ознаки позаземних цивілізацій за допомогою нового телескопа.

За їх словами, нові відкриття можуть відбутися вже в найближчі п'ять-десять років.



Новий космічний телескоп Джеймса Вебба буде запусканий в жовтні 2021 року. Саме на цей телескоп вчені покладають великі надії, вважаючи, що завдяки йому будуть виявлені потенційні ознаки позаземних цивілізацій або життя на інших планетах. Апарату на це буде потрібно всього лише 60 годин.

Вчені вважають, що планети з газовими карликами можуть бути однією з причин появи життя. Однак підтвердити це складно, тому що ці суперземель або міні-Нептун існують за межами нашої Сонячної системи. Вчені не здаються і використовують всілякі доступні засоби для того, щоб з'ясувати, чи містять їх атмосфери аміак і інші потенційні ознаки живих істот.

Каприс Філліпс, аспірант Університету штату Огайо провела підрахунки і заявила, що новий телескоп дозволить виявити аміак близько шести газових карликових планет, зробивши всього кілька витків навколо них.

Філліпс і її команда провели моделювання, щоб зрозуміти, як інструменти JWST будуть реагувати на мінливі хмари і атмосферні умови. Потім був складений список місць, де телескоп повинен шукати ознаки позаземного життя.

Філліпс зазначила, що людство вже давно задається питаннями: «Чи самотні ми? Що таке життя? Життя в іншому місці схоже на нас? ».

За її словами, нове дослідження показує, що вперше у людства є наукові знання і технологічні можливості для того, щоб почати знаходити відповіді на ці питання. Вчені в передчутті і чекають даних, які будуть отримані з телескопа. Вони можуть пролити світло на багато питань, чи, на жаль, вченим доведеться придумати щось інше.

Вчені висунули нову теорію про зародження життя на Землі. Вчені припустили, що саме блискавки допомогли вивільнити фосфор, який є необхідним елементом для життя.

Полювання на інопланетян: новий метод пошуку позаземних цивілізацій. Всі ми знаємо, що екзопланети поширені в нашій галактиці, але питання інопланетного життя і позаземних цивілізацій є предметом спекуляцій.

Ученим ще належить знайти докази того або іншого.

Пентагон підтвердив справжність відеозапису НЛО у формі піраміди. Серія недавно виявлених зображень і відео невпізнаних літаючих об'єктів, знятих ВМС США, тепер підтверджена Пентагоном як справжні. В мережу виклали розсекречені документи ЦРУ про НЛО.

Група ентузіастів The Black Vault, яка займається публікацією розсекречених документів, виклала в Інтернет те, що, на її думку, є архівом з усією наявною у ЦРУ інформацією про НЛО або ААЯ (аномальних атмосферних явищах).

Володимир Циганенко

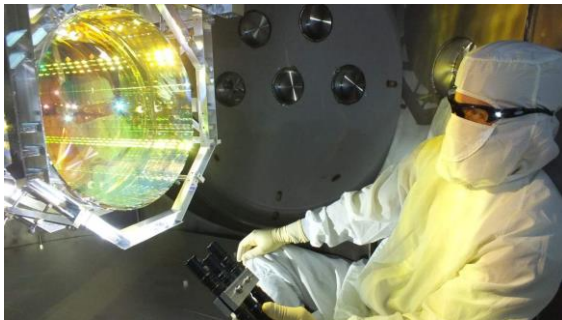
Нещодавно вчені дозволили парадокс мовчання інопланетян. По словами вчених, в Чумацькому Шляху можуть існувати інші цивілізації, проте вони не беруть участі в обміні повідомленнями, побоюючись, що сигнали привернуть увагу недружніх і більш технологічно просунутих інопланетян. Таким чином, ніхто не посилав повідомлення, боячись, що противник дізнається більше інформації, ніж вони про противника, але все шукають сигнали іншого боку.

Раніше «Курсор» писав про те, що глава SpaceX Ілон Маск назвав найкраще місце для пошуку інопланетян у Сонячній системі. Маск оцінює перспективи виявлення інопланетян не оптимістичні

Нагадаємо, що вчені перерахували ймовірні місцезнаходження інопланетних цивілізацій. Американські вчені підготували список зоряних систем, звідки потенційні мешканці могли б спостерігати за життям на Землі.

Досягнута температура лише в мільярдні частки градуса

Фізики охолодили масивний об'єкт майже до абсолютного нуля. Нова технологія компенсації руху допомогла досягти температури лише в мільярдні частки градуса.



Обсерваторія LIGO – один з двох головних інструментів для реєстрації гравітаційних хвиль. Вона складається з розміщених на відстані тисяч кілометрів обсерваторій, в кожній з яких лазерні промені рухаються по Г-подібній вакуумній трубі, відбиваючись

дзеркалами.

Ці промені реєструють найменші зміни викликані проходженням невидимих хвиль гравітації. Точність роботи залежить від точності положення елементів, перш за все дзеркал. Тому самі вони зроблені важкими – 40 кілограмів. Крім того, вони підвішені на міцних тросах, а спеціальна система автоматично реєструє і нейтралізує будь-яке коливання.

Нещодавно науковцям вдалося практично позбавити таке дзеркало і від теплового шуму, охолодивши його майже до абсолютного нуля.

За їхніми словами, це перший випадок, коли макроскопічне тіло було охолоджене майже до основного енергетичного стану, при якому рух частинок зупиняється. Про роботу розповідається в статті, опублікованій в журналі Science.

Зрозуміло, жоден морозильник не дозволить охолодити об'єкт до мінус 273,15 градуса за Цельсієм. Однак температура — це прояв руху частинок, і для такого охолодження можна мінімізувати рух. З цією метою до них можна докласти силу, що протидіє коливанням. Для точної реєстрації таких коливань автори використовували лазери самого апарата LIGO. А для їх нейтралізації до дзеркал підвели електроди, які дозволяли точно зміщувати їх за допомогою струму.

Застосувавши такий новий механізм, вчені досягли температури в неймовірних 77 нанокельвінів – це 77 мільярдних градуса вище абсолютного нуля.

Очікується, що це дозволить підвищити чутливість гравітаційно-хвильової обсерваторії.

Моделювання всіх основних процесів у Всесвіті

У США за підтримки Міністерства енергетики ведуться розробки програмних інструментів для моделювання всіх основних процесів у Всесвіті. Більш того, такі інструменти частково готові та чекають розгортання нових суперкомп'ютерів ексафлопсного класу, таких як Aurora і Frontier для Аргонської національної лабораторії.



Завершення проєкту обіцяє відкрити таємниці зародження і розвитку Всесвіту, а також дозволить прогнозувати майбутнє.

Проєкт ExaSky ведеться вченими Аргонської національної лабораторії. Вважається, що це одне з найважливіших додатків в галузі науки про Землю і космос, яке буде вирішуватися з запуском в експлуатацію суперкомп'ютерів ексафлопсного класу. Важливим аспектом нових платформ стане акцент на обчислення графічними процесорами. Тому код проєкту ExaSky активно адаптується для роботи на Intel, NVIDIA та AMD.

Для запуску на нових суперкомп'ютерах (GPU) адаптуються два значно відрізняються коду – НАСС (Hardware/Hybrid Accelerated Cosmology Code) на основі рівнянь Лагранжа і Nux (метод адаптивних сіток).

«Ідея полягає в тому, що аналогічні фізичні моделі в обох кодах повинні забезпечити аналогічні результати в масі різних масштабів, навіть якщо в цих двох кодах використовуються різні обчислювальні підходи. Отримання схожих результатів в обох моделях допоможе підтвердити наше розуміння фізичних процесів, що відбуваються в природі. Після цього ми можемо додати нові функції, такі як зореутворення, для відтворення за допомогою моделювання, а також спостерігаються дані огляду неба, щоб перевірити наші результати та оживити симуляцію», – пояснюють розробники.

Нові суперкомп'ютери ексафлопсного класу дадуть можливість включати більш складну фізику з урахуванням широкого спектра вхідних даних, таких як наявність масивних нейтрино, моделі утворення зірок і галактик, а також декількох джерел астрофізичної зворотного зв'язку, таких як активні галактичні ядра, галактичні вітри та вибухи наднових. Ці події будуть включені в обидва коди та будуть працювати на великих сітках з більш високою роздільною здатністю.

Моделювання і постійна звірка передбачень з реальними спостереженнями неба допоможуть розкрити безліч таємниць Всесвіту, включаючи, як сподіваються вчені, таємницю темної матерії та енергії. На сьогодні команда ExaSky включила у свої коди моделі фізики газу і подсеточної моделі, а також додала передові програмні технології для аналізу даних моделювання. Наступним кроком стане додавання фізики та тестування програмного забезпечення на обладнанні наступного покоління в міру того, як системи будуть введені в експлуатацію.

Звісточка з прошлого

У 2020 році японські вчені пробурили дно в найбільш віддаленій і самій важкодоступній області Тихого океану і підняли пласти ґрунту віком від 4,5 до 100 мільйонів років.

Що знайшли дослідники в морських відкладеннях?

Мова йде про океанський полюс недоступності, або точці Немо - регіоні, який



максимально віддалений від усіх п'яти континентів.

Найближча «населена зона» - це Міжнародна космічна станція, що летить на висоті 400 км над рівнем моря, а найближча суша - це безлюдний атол Дюси (англ. Ducie) - безлюдний атол в Тихому океані, адміністративно входить до складу заморської

території Великобританії, - острови Піткерн, знаходяться в 2 688 км.

Полюс є умовним центром Південного тихоокеанського кругообігу - системи течій, які, під впливом пасатів (На океанах пасати дмуть з найбільшою правильністю; на материках і на прилеглих до останніх морях напрям їх частково видозмінюється під впливом місцевих умов ...) і обертання планети, закручені проти годинникової стрілки.

Через різницю температур і тиску маси води всередині кругообігу не змішуються з океаном, а тому вода збіднена поживними речовинами. Це справжня пустеля, найбільш ізольована ділянка планети, в якій мешкає лише 20 видів бактерій.

Точка Немо цікава для вивчення морської мікробіології і геологічної історії планети. Зважаючи на відсутність живності і пилових вітрів з суші дно тихоокеанського кругообігу дуже повільно покривається осадовими відкладеннями. Таким чином, ґрунт віком кілька мільйонів років лежить практично на поверхні.

По різних оцінках, надра Землі населяють від 15 до 23 мільярдів тонн мікроорганізмів. В сукупності вони важать в 300 разів більше, ніж все людство разом узяті.

Життя «кипить» на глибині до 2,5 км під дном океану і до 5 км під материками.

Але чи можуть живі організми існувати в найнесприятливіших умовах? Це дізналися японські вчені під керівництвом Юкі Мороні. Дослідники опустили обладнання до морського дна поблизу точки Немо на глибину 6 км і витягли ґрунт з декількох свердловин.

З'ясувалося, що мікроби існують навіть тут! При цьому, з огляду на вік осадових порід в 101 млн років, знайдені бактерії виявилися найстаршими жителями планети. Істоти перебували в стані анабіозу і прокинулися, коли біологи помістили їх в сприятливе живильне середовище.

Вчені зробили два важливі висновки: мікроби здатні виживати в самих негостинних областях океану, а також можуть впадати в сплячку на мільйони років, а для повернення до життя потрібні лише відповідні умови.

Міжзоряний простір

У листопаді 2018 року після 41-річної подорожі «Вояджер-2» перетнув межу, за якою вплив Сонця закінчується, і вийшов у міжзоряний простір. Але місія маленького зонда ще не завершена – він продовжує робити дивовижні відкриття. Можливо, зонди виявили якусь подобу пробки на межі Сонячної системи. Політ «Вояджер» триває і скоро ми дізнаємося, що це було.

У 2020 році «Вояджер-2» виявив щось дивне: в міру віддалення від Сонця щільність простору збільшується. Аналогічні показники на Землю передавав «Вояджер-1», який

вийшов у міжзоряний простір у 2012 році. Дані показали, що збільшення щільності може бути особливістю міжзоряного середовища. Сонячна система має кілька кордонів, одна з яких, звана геліопаузою, визначається сонячним вітром, а точніше його істотним ослабленням. Простір усередині геліопаузи – це геліосфера, а простір за її межами – це міжзоряне середовище.



Але геліосфера не кругла. Вона більше нагадує овал, в якому Сонячна система знаходиться на передньому

краю, а за нею тягнеться якась подоба хвоста. Обидва «Вояджера» перетнули геліопаузу на передньому краю, але з різницею в 67 градусів по геліографічній широті та 43 градуси по довготі. Міжзоряний простір зазвичай вважається вакуумом, але це не зовсім так.

Щільність матерії вкрай мала, але вона все ж існує.

У Сонячній системі сонячний вітер має середню щільність протонів і електронів від 3 до 10 частинок на кубічний сантиметр, але вона тим нижче, чим далі від Сонця. Згідно з підрахунками, середня концентрація електронів в міжзоряному просторі Чумацького шляху становить близько 0,037 частинок на кубічний сантиметр. А щільність плазми в зовнішній геліосфері досягає приблизно 0,002 електрона на кубічний сантиметр. Коли зонди «Вояджер» перетнули геліопаузу, їхні прилади реєстрували електронну щільність плазми за допомогою плазових коливань.

«Вояджер-1» перетнув геліопаузу 25 серпня 2012 року на відстані 121,6 астрономічних одиниць від Землі (це в 121,6 раза перевищує відстань від Землі до Сонця – приблизно 18,1 мільярда км). Коли він вперше виміряв плазові коливання після перетину геліопаузою 23 жовтня 2013 року на відстані 122,6 астрономічних одиниць (18,3 мільярда км), то виявив щільність плазми на рівні 0,055 електронів на кубічний сантиметр.

Пролетівши ще 20 астрономічних одиниць (2,9 мільярда кілометрів) «Вояджер-1» повідомив про збільшення щільності міжзоряного простору до 0,13 електрона на кубічний сантиметр. «Вояджер-2» перетнув геліопаузу 5 листопада 2018 року на відстані 119 астрономічних одиниць (17,8 мільярда кілометрів). 30 січня 2019 року виміряв плазові коливання на відстані 119,7 астрономічних одиниць (17,9 мільярда кілометрів), виявивши, що щільність плазми становить 0,039 електронів на кубічний сантиметр.

У червні 2019 року прилади «Вояджера-2» показали різке збільшення щільності до приблизно 0,12 електрона на кубічний сантиметр на відстані 124,2 астрономічних одиниць (18,5 мільярда кілометрів). Чим викликано збільшення щільності простору?

Одна з теорій полягає в тому, що силові лінії міжзоряного магнітного поля стають сильнішими в міру віддалення від геліопаузи. Це може викликати електромагнітну іонну циклотронну нестійкість. «Вояджер-2» дійсно виявив посилення магнітного поля після перетину геліопаузи.

Інша теорія говорить, що матеріал, що несеться міжзоряним вітром, повинен сповільнюватися в районі геліопаузи, утворюючи подобу пробки, про що свідчить виявлене зондом «Нові горизонти» у 2018 році слабке ультрафіолетове світіння, викликане накопиченням нейтрального водню в геліопаузі.

Органіка зародилася до утворення Сонячної системи

Вчені: складна органіка зародилася до утворення Сонячної системи. Міжнародна група вчених показала, що гліцин, найпростіша амінокислота і важливий будівельний блок життя, може утворюватися в суворих умовах міжзоряних хмар.

Результати дослідження, опублікованого в *Nature Astronomy*, припускають, що гліцин і, швидше за все, інші амінокислоти утворюються в щільних міжзоряних хмарах задовго



до того, як вони перетворюються в нові зірки і планети. До таких висновків вчених привів хімічний аналіз коми комети 67P. Комети - це самий первісний матеріал в Сонячній системі, який відображає молекулярний склад на зорі формування Сонця і планет.

Виявлення гліцину в комі комети 67P/Чурюмова-Герасименко і в зразках, повернутих на Землю з місією Stardust, передбачає, що амінокислоти, такі як гліцин, утворюються задовго до народження зірок.

Однак до недавнього часу вважалося, що виникнення гліцину вимагає енергії, що накладає чіткі обмеження на середу, в якій він може утворюватися.

Міжнародна група астрофізиків і розробників астрохімічних моделей, в основному базується в Лабораторії астрофізики Лейденської обсерваторії (Нідерланди), показала, що гліцин може утворюватися на поверхні крижаних пилинок за відсутності енергії через «темну хімію». Отримані дані суперечать попереднім дослідженням, які припускали, що для виробництва цієї молекули потрібно ультрафіолетове випромінювання. «Темна хімія відноситься до процесів, що не потребує енергетичному випромінюванні.

«У лабораторії ми змогли змоделювати умови в темних міжзоряних хмарах, де частки холодного пилу покриті тонкими шарами льоду і згодом піддаються атомному бомбардуванню», - повідомляє доктор Серджіо Іопполо, провідний автор статті з Лондонського університету королеви Марії (Великобританія). На першому кроці вчені показали, що як утворюється метиламін, попередник гліцину, який був виявлений в комі комети 67P. Потім, використовуючи унікальну установку надвисокого вакууму, оснащену серією ліній атомного пучка і точними діагностичними інструментами, вони підтвердили, що гліцин також може виникати в умовах міжзоряних хмар при безпосередній присутності водяного льоду. Подальші дослідження з використанням астрохімічних моделей підтвердили експериментальні результати і дозволили дослідникам екстраполювати дані, отримані в типовому лабораторному масштабі, на міжзоряні умови, подолавши таким чином мільйони років. «Ми встановили, що значна кількість гліцину може поступово утворюватися в міжзоряному просторі», - говорить співавтор дослідження професор Херма Куппе з Університету Радбауда в Неймегені (Нідерланди).

Важливий висновок з цієї роботи полягає в тому, що молекули, які вважаються будівельними блоками життя, формуються задовго до зірок і планет. Таке раннє виникнення гліцину в еволюції областей зірко-утворення означає, що ця амінокислота може більш широко утворюватися в космосі і зберігається в основній масі льоду до включення в комети і безперервно притягаючи до себе новий матеріал і накопичуючи масу, планетезимали формують більш велике тіло., з яких в кінцевому підсумку народжуються планети. «Гліцин може також стати попередником інших складних

органічних молекул. Слідуючи тим же механізмом функціональні групи можуть бути додані до основного ланцюга гліцину, що призведе до утворення амінокислот, таких як аланін і серін, в темних хмарах в космосі.

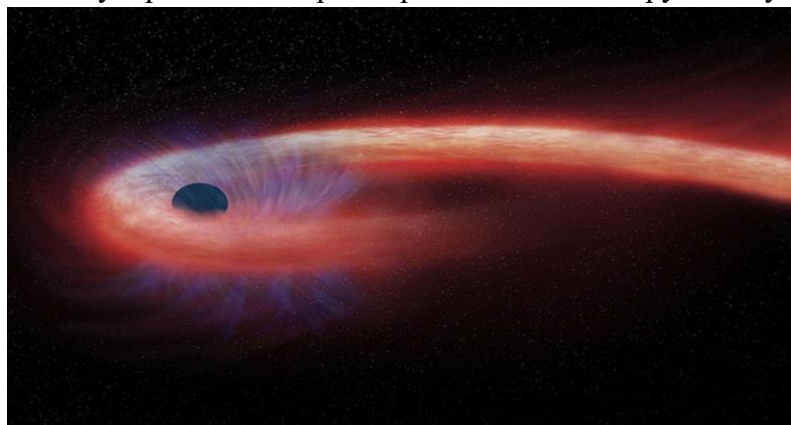
Зрештою, цей збагачений органічний молекулярний коктейль потрапляє до складу комет і з ними доставляється на протопланети, як це сталося із Землею і, можливо, іншими світами », - підтвердили автори дослідження.

Астрономи зафіксували чорну діру в русі

103

Вчені з США виявили рідкісне явище - рухому чорну діру, вона знаходиться в центрі галактики J0437 + 2456. Її маса приблизно в три мільйони разів більше нашого Сонця.

Вчені знали, що надмасивні чорні діри можуть блукати в космосі, але зафіксувати їх в русі нелегко. Тепер дослідники Центру астрофізики в США виявили найяскравіший випадок, коли супермасивна чорна діра знаходиться в русі. Результати їх дослідження з'явилися в



науковому виданні *Astrophysical Journal*.

«Ми не чекаємо, що більшість чорних дір будуть перебувати в русі; зазвичай вони навпаки знаходяться на одному місці. При цьому вони настільки важкі, що їх важко змусити рухатися. Подумайте, наскільки складніше штовхнути кулю для

боулінгу, а не футбольний м'яч », - відзначили дослідники.

За словами дослідників, при вивченні за допомогою комбінованої мережі радіоантен з використанням методу, відомого як інтерферометрія з дуже довгою базою (VLBI), пристрої можуть допомогти дуже точно виміряти швидкість чорної діри.

Також техніка допомогла команді визначити, що дев'ять з десяти супермасивних чорних дір знаходяться в стані спокою, але одна з них виділяється і, схоже, перебуває в русі. Розташована на відстані 230 млн світлових років від Землі, чорна діра знаходиться в центрі галактики під назвою J0437 + 2456. Її маса приблизно в три мільйони разів більше маси нашого Сонця.

Використовуючи наступні спостереження команда підтвердила свою первісну теорію.

Темна енергія

Вчені з Кембриджа припустили, що людство нарешті виявило темну енергію.



Темна енергія – таємнича сила, яка заповнює Всесвіт і змушує його прискорюватися. Досі її фізично не фіксували – тобто, це теоретична величина.

Аж раптом експеримент XENON1T, проведений глибоко під Апеннінськими горами в Італії, дав несподівані результати. І вчені з Кембриджа кажуть, що до цього причетна саме вона – невловна темна енергія.

Темна енергія і темна матерія – у чому різниця? Усе, що наші очі бачать в небі та й взагалі у світі – від крихітних супутників до масивних галактик, від мурах до китів – це всього 5% Всесвіту або й менше. Решта – у темряві.

Приблизно 27% Всесвіту, як підраховували вчені, – це темна матерія. Така собі невидима сила, яка утримує галактики та всю космічну павутину разом.

А от ще 68% – це темна енергія. Саме вона, як вважають дослідники космосу, змушує Всесвіт розширюватися прискореними темпами.

Обидва компоненти – невидимі. Та ми знаємо набагато більше про темну матерію, яку вираховували ще у 1920-х роках. Темну ж енергію відкрили тільки у 1998, – розповіла докторка Санні Ваньоцці.

Темну матерію виявляють за допомогою масштабних експериментів на Землі – як-от XENON1T.

У 2020 повідомили про його результати, деякі з яких були неочікувані. Мовиться, зокрема, про певний непрогнозований сигнал.

Експеримент XENON1T міг несподівано виявити темну енергію.

Так от, дослідники з університету в Кембриджі опублікували 15 вересня 2021 року у Physical Review D свої висновки щодо незрозумілих результатів експерименту XENON1T в Італії. Мовляв, можливо, їх спричинила темна енергія – а не темна матерія, яку цей експеримент від початку мав на меті виявити. Нумо шукати темну енергію? Знати б іще, яка вона...

Чому відкриття темної енергії важливе?

У Всесвіті є 4 фундаментальні взаємодії (гравітаційна, електромагнітна, сильна і слабка).



Але час від часу стається щось, що ними пояснити неможливо. І тоді ці події списують на вплив "п'ятої взаємодії".

Наразі вчені здебільшого сходяться, що цією взаємодією є якраз темна енергія.

Так видається, виявивши темну енергію, вчені прагнуть набути здатності пояснити все. Що ж, успіху їм. Зауважимо, що у 2022 році відбудеться перша українська місія на Місяць. Її офіційним партнером став бренд Nemiroff. Він у співпраці з компанією SpaceX відправлять на супутник Землі техніку, яка збиратиме наукові дані. Для України цей проєкт надзвичайно важливий, адже він дозволить відновити репутацію привілейованої космічної держави на світовій арені, дасть поштовх до розвитку українських комерційних космічних проєктів, а також сприятиме популяризації космічної тематики серед українців.

Чи може утворитися чорна дірка у БАК?



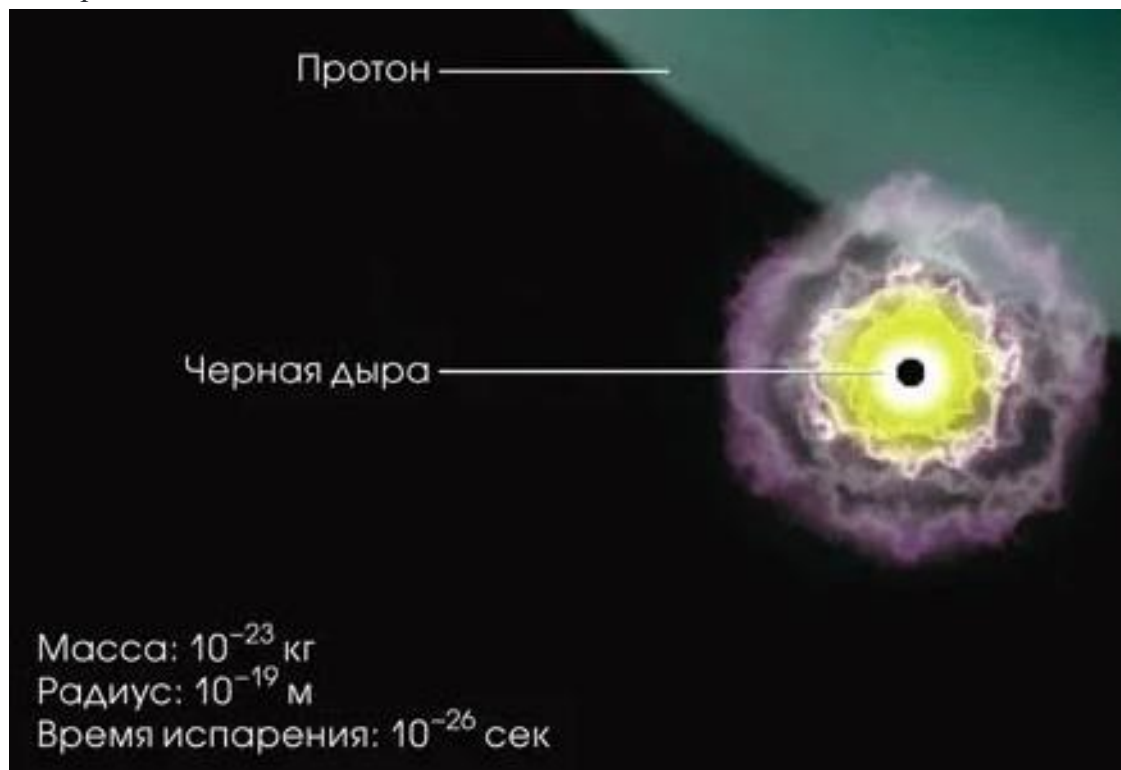
Вчені, які працюють на Великому адронному колайдері (БАК), запевняють, що утворення чорних дірок на цьому прискорювачі малоймовірне. Однак, деякі фізичні теорії припускають, що

утворення квантових чорних дірок в умовах колайдера все ж таки можливе. Цим скористалися різні конспірологи, щоб на хвилі галасу роздмухати в людях страх і попіаритися. Звідси виникають питання, чи дійсно при зіткненні частинок можуть утворюватися мікрочорні дірки і що було б, якби це сталося?

Квантові чорні дірки

Чорні дірки, про які чула більшість, утворюються, коли гине зірка в 10 разів важча Сонця, наприкінці свого життя вони колапсують, при цьому навколо речовини, що стискається, утворюється потужне гравітаційне поле, з якого в результаті не може вирватися навіть світло і з'являється чорна діра. Але це не єдиний механізм появи чорних дірок.

Чорна діра утворюється, коли дуже велика кількість речовини виявляється у дуже маленькому обсязі простору. Саме це може відбуватися, коли на світлових швидкостях стикаються дві частинки. Такі гіпотетичні чорні дірки називають планковськими, мікроскопічними або квантовими чорними дірками. Ця концепція була запропонована ще в 1971 році космологом Стівеном Хокінгом, проте досі вона не має експериментального підтвердження.



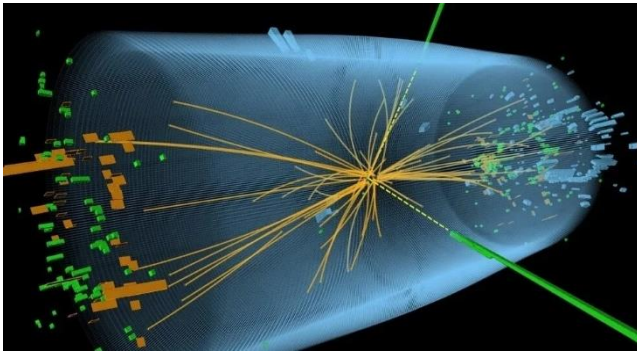
Порівняння розмірів протона із розмірами квантової чорної діри. Джерело: <http://www.modcos.com>

Відповідно до законів теорії відносності, неможливо створити мікроскопічні чорні дірки на ВАК. Однак існує багато спекулятивних теорій, що передбачають утворення таких чорних дірок.

Процеси, що відбуваються на ВАК – зіткнення частинок, є цілком природними, аналогічні відбуваються в природі весь час. Ми знаємо, наприклад, що Землю постійно бомбардують галактичні промені. Коли вони потрапляють в атмосферу, то стикаються з частинками повітря приблизно так само, як і під час експериментів на ВАК. Мало того, ці

зіткнення досягають набагато більших енергій, ніж вчені можуть досягти на БАК. І при цьому ми добре бачимо, що Земля в безпеці і ці зіткнення не становлять жодної загрози для нас і нашої планети.

Зіткнення частинок. Джерело: <https://www.svoboda.org>



Створення квантової чорної діри на БАК було б дуже дивним, але якби це все ж таки сталося, то ця подія дійсно була б дуже цікавою. Вона дозволила б фізикам багато чого нового дізнатися про найбільш загадкову силу природи — гравітацію.

Якими будуть наслідки утворення чорної діри на БАК?

Теорії припускають, що ці мікроскопічні чорні дірки негайно випаруються і станеться це настільки швидко, що ми можемо навіть не встигнути зафіксувати їх присутність. Хоча навіть гіпотетично стійкі чорні дірки, а це практично неможливо, не такі небезпечні, як нам здається.

Очікується, що стабільні чорні діри матимуть електричний заряд, оскільки вони утворені зарядженими частинками. У такому разі гравітаційно вони будуть дуже слабо взаємодіяти зі звичайною матерією, незалежно від того, утворилися вони при взаємодії космічної радіації з частинками в атмосфері Землі або на БАК, адже їхня маса буде порівнянна з масою атомів, а значить гравітаційне поле у них буде такою силою, як у атома. Електричне поле такої чорної діри буде впливати на навколишні частки куди сильніше, ніж гравітація.



Деякі дослідники думають, що така чорна діра зможе зруйнувати всю планету за мить. Насправді, щоб маса квантової чорної діри досягла одного кілограма, їй доведеться взаємодіяти з матерією в середньому близько трьох трильйонів років, що набагато більше, ніж вік Всесвіту. Це пов'язано з тим, що існує обмеження на темпи зростання чорної дірки, вона просто не може поглинати речовину зі швидкістю більше за певний ліміт, пропорційний її розмірам.

Таким чином, ми приходимо до висновку, що утворення чорних дірок у будь-якому прискорювачі є вкрай малоймовірним, а також, що навіть при утворенні мікročорної дірки на землі вона не становитиме небезпеки для планети.

Перше зображення чорної діри, - та як це зробили

Побачити чорну діру у звичайні телескопи неможливо: ці об'єкти надто далекі від нас і їх випромінювання надто слабе. Щоб отримати зображення чорної діри, потрібен був би супертелескоп розміром з Землю. Але вчені з міжнародної команди Event Horizon Telescope (Телескоп горизонту подій) змогли домогтися того ж результату за допомогою цілої мережі наземних телескопів, точних приладів і сучасних алгоритмів обробки даних. Розповідаємо, як вони це зробили.

Знімок чорної діри / © homo-science.ru



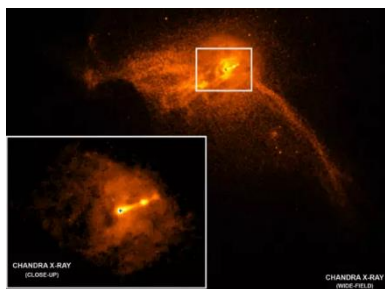
Це об'єкт колосальної щільності й маси.

За законами теорії відносності, чим масивніший об'єкт — тим сильніше його гравітаційне поле.

У чорної діри воно таке потужне, що навіть частинки світла не можуть відірватися від її поверхні. Тому “зловити” такий космічний об'єкт у звичайний телескоп не вдавалося.

Багато років вчені сумнівалися, чи існують чорні діри насправді. Їх знаходили тільки за непрямими ознаками — наприклад, траєкторіях руху інших космічних тіл.

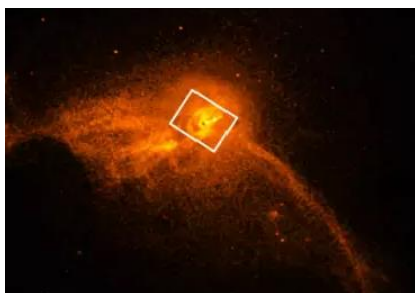
Тільки у 2019 році, завдяки сучасним технологіям, їм нарешті вдалося отримати зображення однієї з них. Чорна діра на цьому зображенні знаходиться в 55 світлових



роках від нас, в галактиці M87. Намагатися отримати такий знімок — все одно що зняти лежить на Місяці апельсин, перебуваючи на Землі. Для цього потрібно дуже великий кутовий дозвіл, тобто здатність оптичної системи розрізняти точки зображуваної поверхні. Знадобився б дзеркальний телескоп планетарних масштабів, та ще виведений в космос.

Знімок чорної діри / © homo-science.ru

На щастя, вчені придумали, як домогтися тієї ж мети за допомогою мережі телескопів



в різних місцях планети. Кожен з них реєстрував частину випромінювання від об'єкта, потім отримані дані обробляв суперкомп'ютер, а математичні алгоритми заповнювали прогалини в них. Те, що ми бачимо на зображенні — це диск з гарячої плазми, який обертається навколо діри. Насправді його колір не помаранчевий, а скоріше білий. Вчені вибрали цей колір, щоб краще показати різні ступені яскравості.

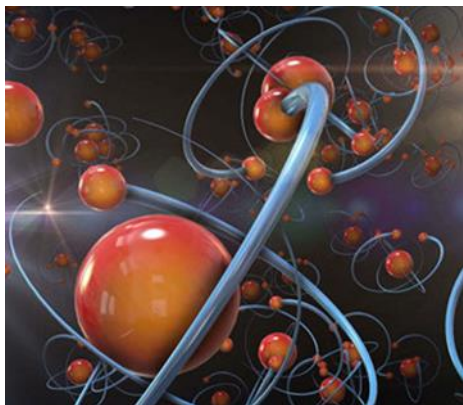
Знімок чорної діри / © homo-science.ru

Звичайно, робота декількох команд вчених не зводилася до того, щоб отримати одну красиву картинку. Даних дуже багато, вони все ще обробляються і дозволяють робити нові відкриття. Наприклад, недавно на основі тієї ж інформації вдалося виміряти поляризацію речовини поблизу діри. Це допомагає краще зрозуміти, наприклад, як чорні діри ростуть і випускають струмені енергії — джети. Зараз такі ж дослідження плануються і для інших чорних дір, в тому числі в нашій галактиці.

Новий тип надпровідності

Міжнародна група фізиків з Німеччини та Швейцарії експериментально виявила та підтвердила існування невідомого раніше стану речовини, що супроводжує ефект надпровідності. Явище виявилось настільки унікальним, що передбачити наслідки відкриття сьогодні дуже складно, хоча воно вселяє великі надії на прорив у галузі надпровідності та квантових приладів. Це перший практичний крок у нову галузь знань.

Відоме понад сто років явище надпровідності вивчено дуже добре. Але це не скасовує того факту, що пошук матеріалів для високотемпературної надпровідності - в ідеалі при



кімнатній температурі - фізики ведуть на дотик. Тим не менш, в цілому вчені мають чітке математично і фізично доведене уявлення про процеси.

Зокрема, явище надпровідності спирається на спарювання електронів та подорож цих пар, званих куперівськими, за матеріалом у стані надпровідника. Але раптово з'ясувалося, що електрони здатні з'єднуватися до груп по чотири, чого ніхто ніколи не фіксував.

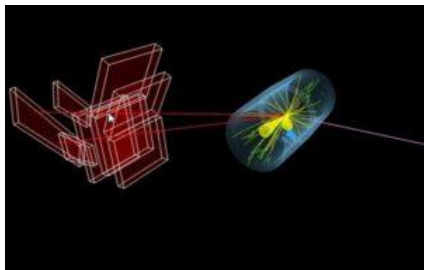
Втім, збирання електронів у надпровідниках по чотири в групі було теоретично передбачено близько десяти років тому. Пошуку таких станів були присвячені два останні роки під час множинних експериментів у Німеччині та Швейцарії. Фізики вивчали властивості про пніктидів заліза і, конкретно, сполуки $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$.

«Коли ми виявили, що чотири електрони замість двох раптом утворюють зв'язок, ми спочатку вирішили, що це помилка виміру. Але чим більше методів ми використовували для підтвердження результату, тим ясніше ставало, що це має бути нове явище: усі дані узгоджуються з тим самим результатом. Тепер ми знаємо, що сімейство електронів із чотирьох частинок у деяких металах при охолодженні до наднизьких температур створює абсолютно новий стан речовини. До чого це призведе в майбутньому, стане ясно у найближчі кілька років», — прокоментував відкриття один із керівників групи професор Ганс-Хеннінг Клаус (Hans-Henning Klauss) із Технічного університету Дрездена.

Крім професора Ганса-Хеннінга Клауса в роботі над результатами поточного дослідження брали значну участь доктор Вадим Гріненко з ТУ Дрездена та професор Єгор Бабаєв із Королівського технологічного інституту у Стокгольмі. Експерименти проводилися у швейцарському Інституті Пауля Шеррера у Віллігені, а також в Інституті дослідження твердого тіла та матеріалів імені Лейбніца у Дрездені, лабораторії високопідлогових магнітів Центру Гельмгольца Дрезден-Россендорф та Інституті AIST у Цукубі. Статтю опубліковано у виданні Nature.

Час життя бозона Хіггса

Фізикам з Європейської організації ядерних досліджень вдалося найточніше виміряти час життя бозона Хіггса – легендарної елементарної частки, яка живе буквально на мить.



Гіпотезу про існування бозона Хіггса висунув британський фізик Пітер Хіггс у 1964 році. Вона передбачає, що цей бозон – остання елементарна частка, передбачена Стандартною моделлю, тоді як інші частинки набирають масу за рахунок взаємодії з нею.

Виявлення бозона Хіггса у 2012 році стало одним із найважливіших наукових відкриттів за століття, а вчені, причетні до відкриття, отримали Нобелівську премію з фізики 2013 року.

З того часу умови для появи частки регулярно відтворювали на Великому адронному колайдері, щоб вивчати її властивості, а також властивості та походження хігсівського поля.

Однак зробити це не так просто, адже час життя бозона Хігса мізерний. Воно так мало, що народжений на колайдері бозон встигає пролетіти надто маленьку відстань, щоб його можна було безпосередньо виміряти в детекторі.

У цьому час життя частки можна визначити, як спостерігаючи за її рухом, а й у форми амплітуди розпаду.

У 2021 році фізики, що працюють на детекторі CMS Великого адронного колайдера, виміряли час життя бозона Хігса, проаналізувавши його розпад на два нейтральних векторних Z-бозони, які потім розпадалися на чотири заряджених лептонів або два заряджених лептонів і два нейтрино.

Результати показали, що бозон Хігса живе 210 йоктосекунд (одна йоктосекунда – 10^{-24} секунди).

Новий вимір виконано з точністю до септиліонних часток секунди, або до десяткової коми, за якою слідують 22 нулі. Це найточніший вимір часу життя бозона Хігса на сьогоднішній день, що збігається в рамках експериментальної похибки із передбаченням Стандартної моделі.

Стандартна модель – теорія, яка визначає велику частину взаємодій всіх відомих науці елементарних частинок.

Раніше повідомлялося, що група вчених за допомогою Великого адронного колайдера відкрила нову частину матерії – екзотичний тетракварк.

Новий метод оцінки графіків еволюції біологічних видів

Вчені з Великобританії та США розробили новий метод оцінки графіків еволюції біологічних видів на основі геномних даних. Автори довели, що сучасні групи ссавців виникли після вимирання динозаврів на рубежі крейдового та палеогенового періодів. Великі набори геномних даних є ключем до розуміння еволюції видів, але їхній аналіз вимагає багато часу і великих обчислювальних потужностей.

Дослідники з Лондонського університету королеви Марії, Брістольського університету та Каліфорнійського університету в Лос-Анджелесі розробили обчислювальний підхід для швидкого отримання точно датованих філогеномних схем еволюції, відомих як тимчасові дерева.

Використовуючи новий метод, автори склали найдокладнішу на сьогоднішній день хронологічну схему еволюції ссавців на рівні видів і відповіли на давнє питання про те, чи виникли сучасні групи плацентарних ссавців до або після крейдового палеогенового вимирання, коли з лиця Землі зникли всі нептичі.

Отримані дані підтверджують, що предки сучасних плацентарних ссавців, що включають такі групи, як примати, гризуни, китоподібні, м'ясоїдні та рукокрилі, з'явилися після масового вимирання, яке відбулося 66 мільйонів років тому, і ніколи не перетиналися в біологічній історії з динозаврами.

«Об'єднавши в аналізі повні геноми та інформацію про скам'янілість, ми змогли отримати точну тимчасову шкалу еволюції. Чи існували сучасні групи ссавців із динозаврами? Тепер ми маємо однозначну відповідь — ні, вони виникли після масового вимирання», —

наводяться в прес-релізі Лондонського університету королеви Марії слова провідного автора статті доктора Сандри Альварес-Карретеро (Sandra Álvarez-Carretero).

«Хронологія еволюції ссавців – одна з найспірніших тем в еволюційній біології, – продовжує ще один учасник дослідження професор Філ Донох'ю (Phil Donoghue) із Брістольського університету. — Ранні дослідження містили перших планцентарних глибоко у крейдяний період, за доби динозаврів. В останні два десятиліття обговорюють два сценарії диверсифікації ссавців – до та після крейдяного палеогенового вимирання. Наші результати відповідають на це питання».

Для отримання однозначної відповіді автори проаналізували генетичні набори даних майже п'яти тисяч видів ссавців, у тому числі 72 повні геному, а також розробили швидкий байєсівський підхід для аналізу великої кількості послідовностей геному та врахування невизначеностей у даних.

Ми вирішили обчислювальні труднощі, розділивши аналіз на етапи. Спочатку ми змодельювали самі тимчасові рамки з використанням 72 поних геномів, а потім наклали результати для видів, що залишилися», — пояснює суть підходу ще один автор дослідження доктор Маріо дош Рейш (Mario dos Reis) їх Лондонського університету королеви Марії.

Вчені сподіваються, що з появою нових геномних даних розроблений ними метод дозволить швидко обробляти їх і отримувати нові цікаві результати для вирішення спірних питань еволюції.

Розміри та структура Чумацького Шляху. Як рухається галактика? За який час обертається навколо центру? Скільки важить?

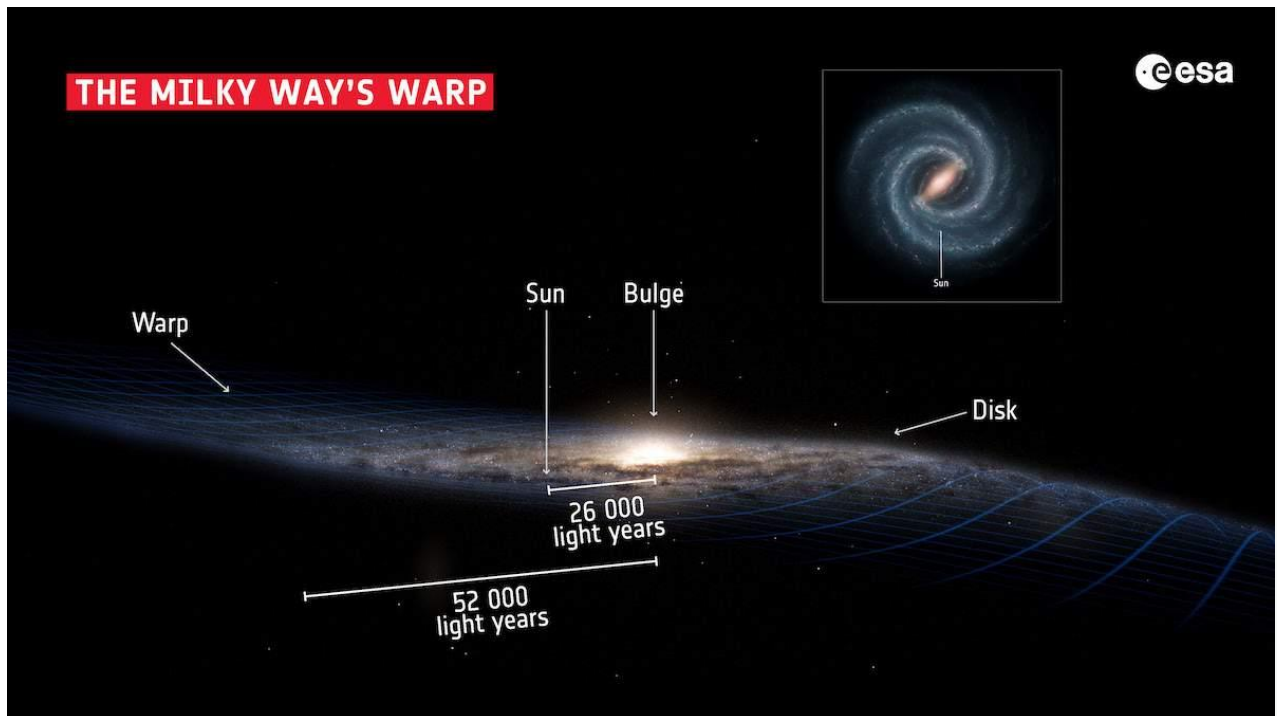


Діаметр нашої галактики – приблизно 100 тисяч світлових років. За структурою Чумацький Шлях – це спіральна галактика.

Це якщо дуже коротко. Тож розповімо трохи детальніше та цікавіше.

У центрі Чумацького Шляху міститься надмасивна (з масою у 4 мільйони Сонць) **чорна діра Стрілець А***. Відкрили її у 1974 році, а побачити її можна у радіотелескоп в районі сузір'я Стрільця.

- Саму діру щільно оповили пил, газ та зірки. Цю суміш називають галактичним балджем.
- Її розмір – 10 тисяч світлових років у поперечнику, а місткість – 10 мільярдів зірок. Це, із 200 мільярдів загалом у Чумацькому Шляху. Причому це старі червоні гіганти, сформовані ще на ранніх етапах життя галактики.



Структура Чумацького Шляху з обертовим викривленим галактичним диском / Фото NASA та ESA

За межами балджу – **галактичний диск у 100 тисяч світлових років** у поперечнику і 1000 світлових років завтовшки. Якраз у ньому живуть більшість зірок галактики, як і наше Сонце.

- Зірки у диску обертаються навколо галактичного центру, утворюючи щільніші та закручені **потоки спіралі** – немов руки.
- Чому зірки формуються саме у спіральні рукави – вчені поки не знають. Але відбувається це порівняно швидко – десь упродовж **100 мільйонів** із 13 мільярдів років віку галактики загалом.

Що цікаво, зірки в рукавах зазвичай набагато **молодші** за зірки в балджі.

Наш дім – галактика Чумацький Шлях, але звідки нам про це відомо

Зараз Чумацький Шлях має 4 спіральні рукави.

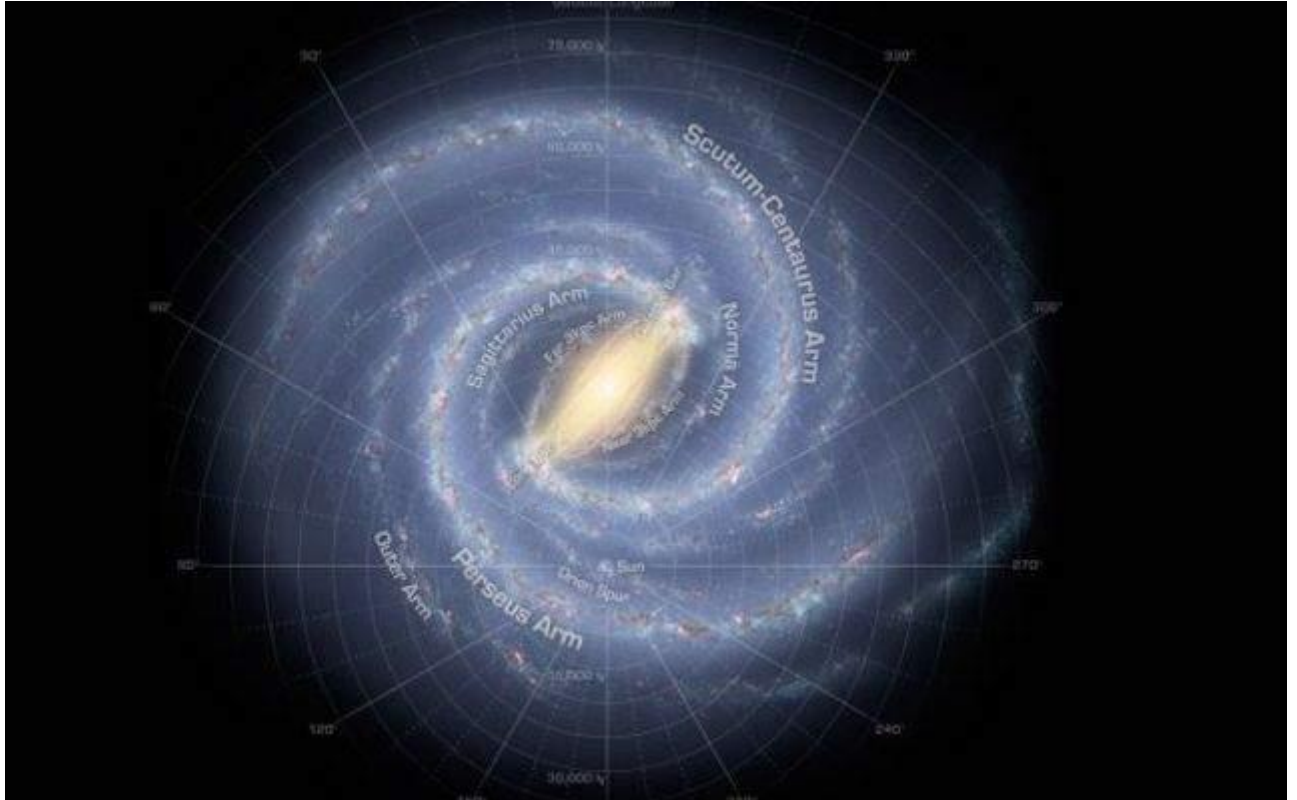
- Це дві основні руки — Персей і Щит Центавра.
- І дві менш виразні – Стрілець і Оріон.

О, а ще зірки у диску розсіяні в хмарі зоряного пилу й газу. **Саме його ми бачимо**, коли у захваті дивимося на нічне небо.

- Диск галактики не плоский, а деформований.
- А ще й рухається як хитка дзига.

Коливання цієї дзиги – фактично, гігантська хвиля – обертається навколо галактичного центру за 600 – 700 мільйонів років. Зірки ж у диску, що цікаво, обертаються швидше.

- Для порівняння, наше Сонце облітає центр Чумацького Шляху за 230 мільйонів років.
- Тож астрономи навіть припустили, що ця хвиля – не "рідна", а наслідок давнього зіткнення з іншою галактикою.



Структура Чумацького Шляху, якщо "глянути" зверху галактичного диска / Фото NASA

За краєм диска Чумацький Шлях ще не закінчується. Навколо нього є:

- Кульові скупчення та колекції стародавніх зірок.
- А ще приблизно 50 карликових галактик.

Усе це оточує сферичний ореол пилу й газу, який, уявіть собі, вдвічі ширший за сам диск.

- Астрономи вважають, що вся галактика вбудована у ще більший ореол – невидимої темної матерії (але ж оскільки вона не випромінює світло, то й про її присутність можна судити хіба побічно – за гравітаційним впливом на рух зірок у галактиці).
- Розрахунки показують, що ця загадкова речовина становить до 90% маси галактики.

До слова про масу. Чумацький Шлях, кажуть вчені, сукупно з темною матерією важить 1,5 трильйона сонячних мас.

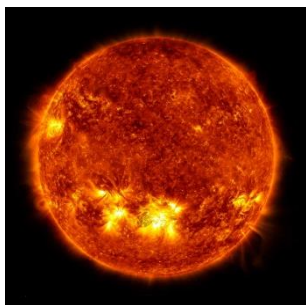
Розташування Сонця в галактиці

Сонце обертається на відстані у 26 тисяч світлових років від чорної діри Стрілець A* (яка є серцем Чумацького Шляху), деє у середині галактичного диска.

- Наша зірка мандрує у всесвіті зі швидкістю 828 тисяч кілометрів на годину.
- Тож за 230 мільйонів років робить повний оберт навколо центру галактики.

Тобто, востаннє наша планета була в тому ж місці в галактиці, що й сьогодні, зіркам на нічному небі дивувалися динозаври.

Сонце – одна з 200 мільярдів зірок галактики Чумацький Шлях / Фото NASA



Сонце живе біля краю Рукава Оріона (однієї з двох менших спіральних "рук" галактики).

- У 2019 році завдяки Gaia астрономи виявили, що Сонце фактично перебуває у хвилі міжзоряного газу у 9000 світлових років завдовжки та 400 світлових років завширшки.

- А над ним – 500 світлових років галактичного диска, і не менше – під ним.

Цікавий факт: планети Сонячної системи не обертаються в площині галактики, а під нахилом у приблизно 63 градуси.

Як влаштована внутрішня частина Землі?

Нове дослідження вчених з Університету Юти показує, що загадкові зони наднизьких швидкостей в мантії Землі насправді багатопорові. Моделювання показало, що вони



містять свідчення формування ядра планети. Якщо подивитися, як влаштована внутрішня частина Землі, то можна побачити щось схоже на листовий пиріг.

Ми живемо на земній корі – тонкому шарі твердої породи. Між корою і залізо-нікелевим ядром в центрі планети знаходиться мантія. Це не океан лави — мантія більше схожа на тверду породу, але вона гаряча і має здатність рухатися, що обумовлює рух тектонічних плит. Як ми можемо мати хоч якесь уявлення про те, що відбувається в мантії і ядрі? Відповідь одна: сейсмічні хвилі. Коли хвилі проходять по Землі після землетрусу, вчені на поверхні можуть виміряти, як і коли вони досягають станцій моніторингу по всьому світу. Виходячи з цих вимірювань можна розрахувати, як хвилі відбиваються і відхиляються структурами всередині Землі, наприклад, шарами різної щільності. Ось як ми знаємо, де знаходяться кордони між корою, мантією і ядром, і частково знаємо їх склад. Зони наднизьких швидкостей розташовані на дні мантії, поверх зовнішнього ядра з рідкого металу. У цих районах сейсмічні хвилі сповільнюються вдвічі, а щільність збільшується на третину. Вчені спочатку думали, що ці зони були областями, де мантія частково розплавилася, і могли бути джерелом магми для так званих «гарячих точок» вулканічних регіонів, таких як Ісландія. Але більшість зон наднизьких швидкостей розташовані не під гарячими точками, а значить ця теорія не описує все повною мірою.

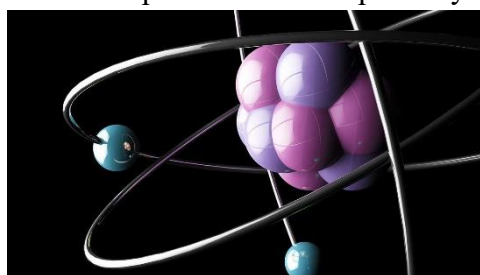
Тому автори нової роботи приступили до вивчення альтернативної гіпотези: зони наднизьких швидкостей можуть бути областями, що складаються з порід, відмінних від порід іншої частини мантії, а їх склад може сказати багато про структуру породи на ранній Землі.

Вчені створили модель, що працює на основі підходу байєсівської інверсії і отримали неоднозначні результати. Вони показують, що деякі зони наднизьких швидкостей дійсно можуть містити в собі породи ранньої Землі, але інші точки можуть мати інше походження. У будь-якому випадку тільки належить розставити всі крапки над «і» в цьому питанні.

Як антиматерія реагує на гравітацію?

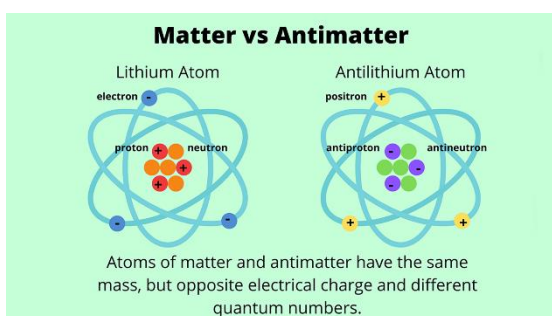
Антиматерія – це така ж частина Всесвіту, як й матерія.

Антиматерію часто використовують у різноманітних науково-фантастичних фільмах та книгах. Але в реальності людство ще не навчилося використовувати цей ресурс.



Для того, щоб земна цивілізація змогла колись використовувати антиречовину у своїх цілях, потрібно розуміти її властивості. Тому науковці невпинно досліджують антиматерію та її характеристики, хоча й не мають її "на руках". Наприклад, нещодавно науковці дізналися, як антиречовина реагує на гравітацію.

114



Різниця між матерією та антиматерією / Фото Science Notes

Детальніше про дослідження.

Матерія та антиматерія – це рівнозначні частинки Всесвіту. Їх відрізняє лише заряд: в антиречовини він буде завжди протилежним заряду "звичайної" матерії. Тому, коли "звичайна" речовина та антиречовина стикають, відбувається

взаємна анігіляція з виділенням енергії.

Тому здавалося б, що речовина та антиречовина – еквівалентні. Проте завжди існувала загадка, що називалася "баріонна асиметрія": чому більшість речовини Всесвіту – звичайна матерія, а не антиматерія? Чому кількість не рівнозначна?

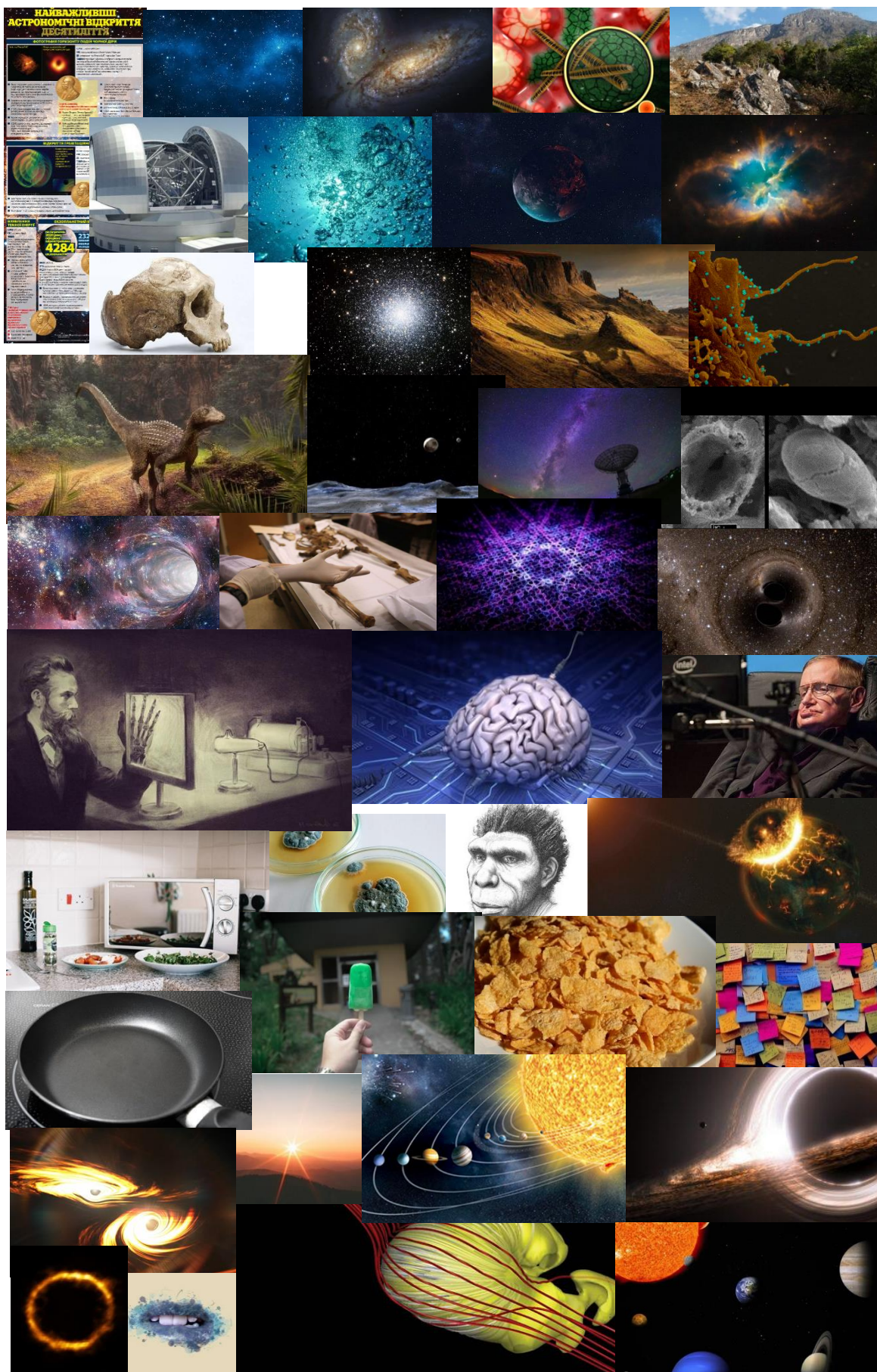
Тому науковці вирішили дослідити те, як матерія та антиматерія реагують на гравітацію. Адже, цілком можливо, що антиречовина інакше взаємодіє з тяжінням й це могло б пояснити її відсутність чи надзвичайно малу кількість у Всесвіті.

В межах експерименту дослідники з дуже високою точністю виміряли відношення заряду до маси протона та антипротона. Це вдалося зробити, розмістивши антипротони та від'ємно заряджені іони водню у спеціальну пастку (Пастка Пеннінга). Почергово подаючи античастинки у пастку, вчені виміряли циклотронні частоти – циклічні частоти обертання вільної зарядженої частинки в однорідному магнітному полі.

Експеримент тривав 18 місяців та приніс результат – матерія та антиматерія однаково взаємодіють з гравітацією.

III. ВІДКРИТТЯ

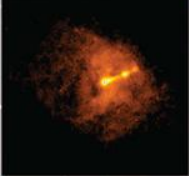
115



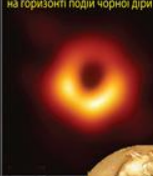
НАЙВАЖЛИВІШІ АСТРОНОМІЧНІ ВІДКРИТТЯ ДЕСЯТИЛІТТЯ

ФОТОГРАФІЯ ГОРИЗОНТУ ПОДІЙ ЧОРНОЇ ДІРИ

Галактика Мессьє M87



Кільце розпеченої матерії на горизонті подій чорної діри



КОЛИ: 10 квітня 2019 року

ХТО: міжнародний проєкт Event Horizon Telescope

ДЕ: центр галактики Мессьє M87, чорна діра Повері

ПОДІЯ: Вперше було зафіксовано зображення горизонту подій чорної діри. Гравітаційні поля чорної діри настільки сильні, що вони змінюють не тільки геометрію простору, але й часу. Все, що потрапляє під дію її гравітації, буквально «всмоктується» всередину – зірки, планети, газ, навіть світло. Зону чорної діри, з якої астрономічний об'єкт вже не може покинути її, називають горизонтом подій.



До речі, цього року Нобелівську премію з фізики отримали саме за дослідження чорних дір

■ Роджер Пенроуз (Велика Британія) «за відкриття того, що утворення чорних дір прямо випливає з загальної теорії відносності»

■ Райнгард Генцель (Німеччина) та Андреа Гез (США) «за відкриття надмасивного компактного об'єкта в центрі нашої Галактики»

■ Перші розрахунки щодо можливого існування тіл з надпотужним гравітаційним тяжінням (чорних дір), для подолання якого потрібна швидкість, яка перевищує швидкість світла, були зроблені в 1780-х роках Джоном Мічеллом та Лопасом П'єр-Сімоном

■ Існування чорних дір остаточно було доведено Альбертом Ейнштейном на початку XX століття у його теорії відносності

■ У 1930-х була доведена можливість стиснення (коллапсування) зірок на кінцевій стадії своєї еволюції до чорної діри

■ Термін «чорна діра» для таких колапсів запропонував у 1967 році Джон Вілер

■ У 2000-х роках було встановлено, що в центрі практично кожної галактики розташована надмасивна чорна діра. Тобто, вони відіграють важливу роль в утворенні галактик

■ Проєкт Event Horizon Telescope («Телескоп горизонту подій») – віртуальний телескоп розміром із Землю, який сформовано з дев'яти наземних радіотелескопів

■ Мета проєкту – фотографування чорної діри

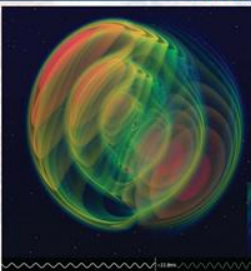
■ Розпочав свою роботу у 2009 році

■ Залучено понад 300 науковців з 20 країн

■ У 2020 році проєкт Event Horizon Telescope було відзначено медаллю Альберта Ейнштейна



ВІДКРИТТЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ ХВИЛЬ



Комп'ютерна модель проходження гравітаційних хвиль під час злиття чорних дір за результатами відкриття обсерваторії LIGO

КОЛИ: 14 вересня 2015 року

ХТО: обсерваторія LIGO

ДЕ: південна небесна півкуля у напрямку Магелланових Хмар

ПОДІЯ: Два незалежні лазерні інтерферометри гравітаційно-хвильової обсерваторії вперше зафіксували гравітаційні хвилі після злиття двох чорних дір на відстані $1,3 \pm 0,6$ млрд світлових років від Землі. Одночасно орбітальна гамма-обсерваторія «Фермі» та телескоп INTEGRAL зафіксували сплеск гамма-випромінювання, що також підтвердило проходження гравітаційної хвилі.



У 2017 році «за вирішальний внесок у розробку детектора LIGO та спостереження гравітаційних хвиль» Нобелівську премію з фізики отримали американські вчені

■ Кіп Торн

■ Райнер Вайсс

■ Беррі Берпіш

■ Гравітаційні хвилі, або «брижі» тканини простору-часу, що розповсюджуються зі швидкістю світла, були передбачені загальною теорією відносності й багатьма іншими теоріями гравітації

■ Спроби їх виявлення розпочалися наприкінці 1960-х років

■ Після відкриття 2015 року було зареєстровано ще 6 подібних явищ

ВИЯВЛЕННЯ ТЕМНОЇ ЕНЕРГІЇ

КОЛИ: 2013 рік

ХТО: супутник Planck

ПОДІЯ:

Було отримано підтвердження існування темної енергії. Вона становить 68% усієї маси-енергії Всесвіту, ще 27% – темна матерія, решта – «наша» матеріальний Всесвіт: зірки, планети, галактики, чорні діри тощо.

■ Першим «зайву» матерію виявив А. Ейнштейн у математичних моделях простору-часу

■ У 1931 році Е. Габбл з'ясував, що Всесвіт розширюється. Теоретично, таке розширення з уповільненням пояснювало наявність надлишку матерії

■ Але у 1998 року виявили розширення Всесвіту з прискоренням, й «зайва» матерія з'явилася знову. Була сформульована ідея темної енергії

У 2011 році «за відкриття прискореного розширення Всесвіту за допомогою спостережень над далекими надновими» Нобелівську премію з фізики отримали

■ Сол Перлмуттер (США)

■ Бранд Шмідт (Австралія)

■ Адам Рісс (США)

ЕКЗОПЛАНЕТНИЙ БУМ

на вересень 2020 року офіційно зареєстровано **4284** екзопланети

2321 планета вважається «кандидатом»



КОЛИ: 2009 рік

ХТО: орбітальний телескоп Kepler

ПОДІЯ: 8 квітня 2009 року – початок екзопланетного буму. Телескоп передав на Землю зображення екзопланети (газового гіганта) біля зірки TrES-2. Усього за 9 років роботи Kepler відкрив понад 2680 екзопланет, із яких 550 можуть бути кам'янистими на кшталт Землі, а 21 – потенційно придатна для життя (з рідкою водою).

■ Першу екзопланету – тобто планету за межами Сонячної системи – було відкрито у 1988 році. Але остаточно це підтвердилося лише у 2002 році

■ Першою ж офіційно підтвердженою екзопланетою став космічний об'єкт, який відкрили у 1991 році при дослідженні пульсара PSR 1527+12

■ 2004 року було зроблено перше зображення екзопланети в інфрачервоному діапазоні

У 2019 році «за відкриття екзопланет, що обертаються навколо сонцеподібної зірки» Нобелівську премію з фізики отримали швейцарці

■ Мішель Майор

■ Дідьє Кело



ДОСЛІДЖЕННЯ МАРСА

КОЛИ: 2012 рік

ХТО: марсохід Curiosity

ПОДІЯ:

Апарат провів на планеті 2370 марсіанських діб. Було отримано інформацію про рівень радіації, наявність води, хімічний склад планети.

■ Це довело, що колись атмосфера на Марсі була більш щільною, а умови – придатними для життя. Принаймні, для мікроорганізмів

■ Це довело, що колись атмосфера на Марсі була більш щільною, а умови – придатними для життя. Принаймні, для мікроорганізмів

■ Це довело, що колись атмосфера на Марсі була більш щільною, а умови – придатними для життя. Принаймні, для мікроорганізмів

■ Це довело, що колись атмосфера на Марсі була більш щільною, а умови – придатними для життя. Принаймні, для мікроорганізмів

■ Це довело, що колись атмосфера на Марсі була більш щільною, а умови – придатними для життя. Принаймні, для мікроорганізмів

Астронавт НАСА заявив, що бачив величезних НЛО

Френклін Стопі Масгрейв є популярною та шанованою особистістю у Сполучених Штатах. Чоловік за 84 роки життя зумів побувати в космосі, відслужити у морській піхоті, попрацювати польовим лікарем та інженером, стати математиком та отримати шість академічних ступенів.



Космос

На рахунку Френкліна значиться шість польотів. За час виконання місій чоловік багато чого встиг побачити. Так, якийсь час тому астронавт заявив ЗМІ, що бачив величезних НЛО.

Зовні кораблі інопланетян нагадували велику звивисту змію. Хвилясті рухи НЛО заворожували.

Інопланетяни летіли за кораблем людей, проте не планували нападати тощо.

До цього дня чоловік не може пояснити те, що бачив.

Немає причин не довіряти вченому, астронавту та військовому. Можна засумніватися словам, не зовсім тверезого фермера, який клянеться, що бачив щось містичне.

На думку Френкліна Масгрейва, команда зіткнулася з дуже розвиненою цивілізацією, яка існує вже кілька мільйонів років. Люди зовсім не цікавлять тих створінь, тому вступити в контакт з такими розвиненими істотами – місія нездійсненна.

Астронавт не береться будь-що стверджувати, оскільки сам мало що зрозумів із побаченого.

Вже довгий час астронавт намагається з'ясувати собі деякі аспекти діяльності інопланетян, але інформації просто немає. Одне знає точно: інші цивілізації точно є, і вони набагато розвиненіші, ніж люди. Людям ще потрібне не одне століття, а то й тисячоліття, щоб досягти рівня розвитку позаземних цивілізацій.

Нагадаємо, вчені Стокгольмського університету виявили близько ста зірок, які таємниче зникли. Дослідники припускають, що це може бути ознакою існування інопланетних цивілізацій.

До появи нашого Всесвіту існувало ще щось

З'явилися докази, що сучасний Всесвіт утворився після розпаду якогось «попереднього» Всесвіту.

Американські вчені з Університету штату Пенсільванія довели, що до появи нашого Всесвіту існувало ще щось. Про це повідомляється в науковому журналі *Physical Review Letters*.

Вчені відзначають, що Теорія загальної відносності Ейнштейна не може пояснити нерівномірність розподілу галактик і темної матерії в просторі Всесвіту.

Відповідно до альтернативної гіпотези Великого відскоку, наш Всесвіт розширюється і виник з надщільної маси якоїсь попередньої фази Всесвіту.

Астрономи простежили походження структури Всесвіту до найдрібніших неоднорідностей. Їх фіксують на тлі реліктового космічного випромінювання, що виник, коли Всесвіту було всього 380 тисяч років.

Дане випромінювання має три серйозних відхилення від «параметрів» класичної фізики.

В Університеті штату Пенсільванія розробили космологічну парадигму під назвою петлева квантова космологія. Відповідно до неї, всі сучасні космічні структури можна пояснити квантовими флуктуаціями простору-часу.

Петльова квантова космологія може пояснити дві основні аномалії реліктового випромінювання.

Його неоднорідності нібито є результатом неминучих квантових флуктуацій в ранньому Всесвіті. Під впливом сили тяжіння, - неоднорідності розтягувалися, під час прискореної фази розширення Всесвіту, відбиваючись в спостережуваних неоднорідностях.

Підтвердити висновки дослідників можуть нові супутникові місії LiteBIRD і Cosmic Origins Explorer, мета яких - виявити сліди первинних гравітаційних хвиль на тлі реліктового випромінювання.

Про злиття двох галактик-"метеликів"

Телескоп Європейської південної обсерваторії Very Large Telescope (VLT), який розташований у Чилі, зробив фото двох галактик NGC4567 та NGC4568, що перебувають у сузір'ї Діва.



Знімки виявилися унікальними, оскільки злиття галактик, що відбувається, нагадує крила метелика.

Як повідомили на сайті обсерваторії, галактики розташовані приблизно за 60 мільйонів світлових років від Землі. Подібне зіткнення не є рідкістю.

"Знімок того, що відбувається, зроблено низькодисперсійним спектрографом 2 (FORS2), який встановлений на Телескопі ESO (VLT) в обсерваторії

Параналь у Чилійських Андах", – зазначили астрономи.

Вони припустили, що така ж доля уготована Чумацькому Шляху, який, як вважають учені, зазнає аналогічної взаємодії з сусідньою галактикою Андромеда.

"Зіткнення галактик не є чимось унікальним у Всесвіті. Це швидше нагадує вальс, що виконується зірками, газом та пилом під дією гравітації", – зазначили фахівці.

Зазначається, що зображення було створено в рамках програми ESO Cosmic Gems, інформаційно-просвітницької ініціативи щодо створення зображень цікавих, інтригуючих або візуально привабливих об'єктів з використанням телескопів ESO з освітньою та суспільною метою. Усі зібрані дані можуть бути придатні для наукових цілей і доступні астрономам через науковий архів ESO.



Сузір'я Діва – екваторіальне зодіакальне сузір'я, розташоване між Левом та Терезами. У сузір'ї Діви в сучасну епоху знаходиться точка осіннього рівнодення.

Чумацький Шлях – галактика, де розташована Земля. Це гравітаційно-пов'язана система із зірок, зоряних скупчень, міжзоряного газу та пилу, темної матерії, планет. Усі об'єкти у складі галактики беруть участь у русі щодо загального центру мас.

ВЧЕНІ З'ЯСУВАЛИ, ЯК НА ЗЕМЛІ МОГЛО ВИНИКНУТИ ЖИТТЯ

Експерти створили умови, що імітують далеке минуле.

Вчені, що представляють Американський музей природної історії, провели дослідження, в ході якого змогли з'ясувати, як виникли перші органічні молекули в



глибинах океану. Завдяки отриманим результатам фахівці змогли пояснити появу життя на Землі та інших планетах.

Експерти створили умови, що імітують далеке минуле, коли могли виникнути перші органічні молекули. До складу даних сполук входять прості і мудрі ланцюжки атомів вуглецю, що з'єднуються з воднем, азотом і киснем. Згідно твердженням науковців, 4-4,6 млрд років тому, коли живі

рослинні клітини ще не існували, а фотосинтез не відтворювався, одним із шляхів відтворення CO₂ до органічної молекули були підводні лужні гідротермальні джерела.

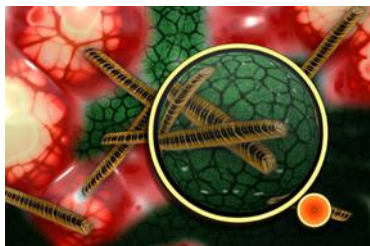
В ході геологічних досліджень вдалося довести, що в перші 600 років історії планети в океані була висока концентрація CO₂. При цьому із земної кори в воду океану проникав газоподібний водень. Під час «зустрічі» двох газів, які були розчинені у воді, відбулося створення перших вуглеводнів.

Експерти розповіли про пристрій, що імітує умови першого контакту вуглекислого газу і водню. Мікрорідинні реактори, які дозволяють досліджувати взаємодію рідин і газів у мікроскопічному масштабі при кімнатній температурі і тиску в 1,5 рази більше нормального атмосферного, змогли об'єднати CO₂ з воднем і отримати молекулу мурашиної кислоти.

Появи складного життя на Землі

Вчені Університету Макгілла в Канаді з'ясували, як бактерії і мурахи-теслі стали залежати один від одного, ставши свого роду єдиним складним організмом. Виявляється, мікроорганізми змінювали розвиток ембріонів комах, роблячи симбіоз здійсненим. Про рішення однієї з загадок розвитку життя повідомляється в статті, опублікованій в журналі Nature.

За оцінками, симбіотичні взаємини між бактерією *Blochmannia* і мурахами триби Camponotini з'явилися 41 млн років тому.



Різновид симбіотичних взаємин, при яких кожен з двох видів не може існувати без іншого, при цьому один з них живе в організмі другого, називається облигатним ендосимбіозом.

Бактерії, що живуть в клітинах мурашки, допомагають комасі засвоювати поживні речовини, впливаючи на його

розмір. Мурахи, в свою чергу, забезпечують мікроорганізмам захист від зовнішнього середовища. Однак розвиток облигатного ендосимбіозу досі було загадкою для біологів.

Усередині яйцеклітин самок мурах виду *Camponotus floridanus* розташовується зародкова плазма - ділянка цитоплазми, який визначає розвиток клітин зародкових ліній, з яких потім при формуванні ембріона утворюються нові яйцеклітини або сперматозоїди.

У зародковій плазмі міститься РНК і білки, які кодують «гени зародкової лінії».

Зародкова плазма оточена бактеріями *Blochmannia*, і вчені запідозрили, що мікроорганізми якимось впливають на цю ділянку цитоплазми.

Виявилося, що при перетворенні яйцеклітини в зиготу РНК і білки, що містяться в зародковій плазмі, розподіляються по чотирьох зонах, що ніколи не спостерігалось у інших видів мурах.

Вчені прийшли до висновку, що ці зони відіграють різні ролі в інтеграції *Blochmannia* всередину *C.floridanus* в ході ембріогенезу. У цих зонах також присутні продукти Нох-генів, які в нормі визначають черевні і грудні сегменти після їх утворення, проте в даному випадку вони також впливають на розвиток клітин зародкової лінії.

Здатність до розподілу РНК і білків виникла до формування облигатного ендосимбіозу.

До того як бактерії і мурахи сформували своєрідний суперорганізм, зон було всього лише дві. Це еволюційно збігається з існуючим екологічним мутуалізмом (взаємовигідному співіснуванню) між обома видами організмів.

Згодом бактерії використовували цю здатність для подальшої інтеграції, сприяючи радикальній перебудови зародкової плазми.

Вчені вважають, що подібні поступові зміни можуть відбуватися і в інших випадках появи складних організмів, включаючи багатоклітинних істот.

Яку форму мали найперші клітини на зорі існування життя?

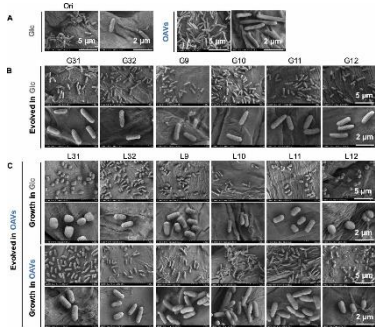
Життя зародилося на Землі мільярди років тому й тепер ми шукаємо його "витоки". Для розуміння цього нам потрібно розуміти, наприклад, яку форму мали найперші клітини, що виникли.

Форма клітини прямо впливає на її фізичні та хімічні властивості. Відповідно, для різних функцій в організмі клітини набували різних форм. Та на зорі існування життя, як вважають науковці, усе було "простіше". Клітини тоді, як вважалося довгий час, набували сферичної форми. Але експериментально це не було ні підтверджено, ні спростовано.

Варіації різних форм клітин, отримані під час експерименту / Фото Phys

Наукова група вирішила перевірити, яку ж форму могли мати перші клітини мільярди років тому. Для цього дослідники взяли бактерії кишкової палички й виростили їх в лабораторії, відтворивши умови, які були на Землі під час існування там першого примітивного життя.

Вважається, що середовище, у якому виникло перше життя на планеті, являло собою суміш з велетенської кількості речовин. Але найбільше там було жирних кислот, наприклад, олеїнової кислоти.



Кишкова паличка може споживати її й тому науковці виростили шість окремих ліній бактерії у середовищі, наповненому олеїною кислотою. Це імітувало умови на Землі, коли доступу до глюкози у життя не було.

Бактерії швидко адаптувалися до нових умов, поглинаючи олеїн у безглюкозному середовищі й згодом почали розмножуватися. Клітини кишкової палички, звісно, також адаптувалися до нових умов й набували нової форми – такої, яка, на думку вчених, була у перших клітин на Землі. І ця форма – сферична. Так, дослідження підтвердило давню теорію про сферичність перших клітин.

Найдавніші свідчення життя на Землі

На думку дослідників, мікрофосилії жили на мілководді.



Науковці виявили на території Південної Африки скам'янілості мікробів, вік яких - 3,42 мільярди років.

Про це повідомляє Scitech Daily з посиланням на журнал Science Advances, де були опубліковані результати дослідження.

Вчені з Болонського університету повідомили - одні з найдавніших на планеті осадових порід виходять на поверхню на кордоні ПАР і Мозамбіку.

У двох зразках тонкошарових відкладень з регіону фахівці виявили мікрофосилії - скам'янілі рештки мікроорганізмів ниткоподібної форми, які є найдавнішим на сьогодні свідченням життя на планеті.

Мікроорганізми, за словами науковців, жили на мілководді, біля виходу підводних гідротермальних джерел, оскільки там взаємодія прохолодної морської води з теплими підземними потоками створювала багате на хімічні елементи середовище проживання. Хімічний аналіз показав що волокна містять більшість основних елементів, необхідних для життя.

У загострених поглибленнях у стінах гідротермальних каналів були знайдені скупчення ниткоподібних організмів, а на дні порожнини - окремі нитки.

Науковці також припускають, що подібні організми могли жити і на Марсі, де в той час були, приблизно, такі ж умови, як на Землі.

Позаземна причина різноманіття життя на Землі

Вчені в рамках дослідження зуміли виявити позаземну причину різноманіття життя, що спостерігається на Землі. Висновки робилися японськими фахівцями, що представляють Університет Осаки.

За твердженнями експертів, причиною такого різноманіття життя на Блакитній планеті послужив різкий ріст вмісту фосфору. Однак останній має неземне походження.

В рамках роботи її автори використовували дані, отримані від місячного супутника "Кагуя".

Виявилося, що утворення кратерів на Місяці відбувалося близько 800 млн років тому, коли космічні тіла до 10 тисяч тон врізалися в поверхню супутника в обмежений період часу.



Приблизно це ж, в зазначений відрізок історії, могло спостерігатися і на Землі.

Майже 800 млн років тому сумарно на Місяць і Землю прилетіли близько 40 трлн тон.

Якщо на Місяці це стало причиною формування кратерів, то для Землі наслідки виявилися іншими, що пов'язано з існуванням там деяких простих форм життя.

За оцінками вчених, різноманіття життя на планеті стало наслідком "астероїдного душа". Концентрація фосфору підскочила вчетверо. Істотно через це змінилося і морське середовище. "Душ" з астероїдів відбився на біологічній еволюції.

Чому у неандертальців була дивна форма черепа?

На допомогу археологам у вирішенні питання про те, чому у ближніх предків людини неандертальців була дивна форма черепа, що мала витягнутість з заднього боку, зовсім випадково нагодилися генетики.



Вперше череп неандертальця був виявлений в 1860 році і відразу здивував своєю незвичайною формою.

Відрізнявся від черепа сучасної людини тим, що мав форму м'яча призначеного для гри в регбі. Вчені відразу задалися питанням чому ж наші предки, які проживали в льодовиковий період, мають такі відмінності в будові черепів.

На даний момент вченим вдалося встановити гени, здатні пояснити те, що відбувається. Шляхом аналізування слідів ДНК стародавніх предків, було встановлено два типи генів, які здатні змінити кулясту форму черепа у сучасної людини. Також встановлена здатність генів впливати на структуру мозку, яка в більшій мірі впливає на форму черепа.

Якщо подивитися на новонародженого, то його череп матиме незначне подовження, схоже з формою черепа неандертальця. Але протягом першого року життя мозок збільшує свій розмір практично вдвічі, тим самим надаючи кулясту форму кісток голови. Для вивчення генетичних відмінностей, вчені провели МРТ трохи більше 4 тисяч чоловік, за результатами яких їм вдалося виявити два гена, властиві неандертальським. Це гени: UBR4 відповідає за розвиток нервових закінчень і PHLPP17, контролюючий мієлінові оболонки, розташовані поруч з нервовими закінченнями.

Зниження рівня активності UBR4, говорить про неандертальську спадковість, в результаті відбувається зменшення шару білкової оболонки нейронів, розташованих в мозочку. Це свідчить про велику кількість відмінностей з'єднання нейронів один з одним.

Всі ці зміни позначаються на роботі мозочка, в свою чергу регулює мовну і рухову здатність.

Однак, такі гени нездатні надавати досить сильний вплив на людину, так як мозок контролює величезну кількість інших генів.

Зоряний потік Фенікса

Вчені розгадали таємницю одного з найзагадковіших об'єктів у Всесвіті.

Зоряний потік Фенікса піднявся з попелу стародавнього зоряного скупчення.

Спостереження за зоряною системою, що називається зоряним потоком Фенікса, допомогли вченим визначити природу зоряних скупчень з надзвичайно низьким вмістом важких елементів. Результати дослідження допоможуть дізнатися більше про створення та тривалість існування Чумацького Шляху.



Кульові скупчення - одні з найзагадковіших об'єктів у Всесвіті. Це системи близько 100 000 зірок, що знаходяться в області близько 10 парсеків

(кілька десятків світлових років) в діаметрі й більшість з них майже так само старі, як Всесвіт. Кульові скупчення обертаються навколо майже всіх відомих галактик, які мають більше мільярда зірок. Їх сфероїдальний розподіл навколо цих галактик припускає, що багато з них утворились в інших, маломасивних галактиках, які колись оберталися навколо центральної галактики, але з того часу були акрецовані цією галактикою і подрібнені її приливними (гравітаційними) силами.

Астрофізики навчилися використовувати кульові скупчення в якості "скам'янілостей" для реконструкції цього процесу акреції, який сприяє утворенню великих галактик. Однак кульові скупчення також могли бути зруйновані приливними силами галактики-господаря.

Вчені стежили за найбільш бідним на метали кульовим скупченням. Хімічний склад зірок у кульовому скупченні є ключовою спостережуваною властивістю, яка пов'язує їх з їх натальними галактиками. Зірки в скупченні народилися разом, в одній і тій же молекулярній газовій хмарі, і мають дуже подібний хімічний склад. Більш конкретно, всі зірки в скупченні мають однаковий зміст заліза, що, своєю чергою, відображає вміст заліза в галактиці, в якій вони утворилися.



Вчені використовували спостереження спектроскопічної зйомки південних зоряних потоків для вимірювання вмісту металу у 11 зірок у зоряному потоці Фенікс, групі зірок, яка обертається навколо центра Галактики на відстані близько 20 000 парсеків. Дивно, але дослідники виміряли надзвичайно слабкі лінії поглинання кальцію (який тісно корелює з вмістом заліза в зірках), в результаті виявилось, що ці зірки містять

близько $0,20 \pm 0,03\%$ металу в порівнянні з Сонцем. Більш того, "металічність" зірок рівномірно низька. Цей розкид вмісту металу набагато нижче, ніж у карликових галактик, що означає, що потік Фенікса не є залишком такої системи. Замість цього він вказує на те, що зірки в потоці Фенікса народилися в одному й тому ж зоряному скупченні.

Глобальний рух континентів і тектонічних плит Землі

Вчені відкрили таємницю формування сучасних континентів. Про це повідомляє журнал Science Advances.

Фахівці виявили свідчення того, що глобальний рух континентів і тектонічних плит планети почався понад 2 млрд років тому.

Сейсмологи досліджували одну з найбільш стійких ділянок земної кори, сформовану і незмінну, приблизно, 1,8 млрд років тому — Сіно-Корейську платформу на півночі Китаю.



Виявилося, що в її надрах на глибині, приблизно, в 40-50 км є неоднорідності у структурі порід кори і мантії. Вони виникають при зануренні тектонічних плит.

Це відкриття говорить про те, що глобальний рух континентів вже відбувався понад 2 млрд років тому.

Подібні структури були знайдені і під іншими сучасними континентами.

Подальші дослідження допоможуть встановити початок руху тектонічних плит більш точно.

Вони збудували наш світ і несуть водночас смерть і можливості

Крихітні патогени за всю історію сформували 25% людського геному і можуть стати джерелом нових знань і можливостей.

Люди звикли вважати себе хижаками найвищої ланки.

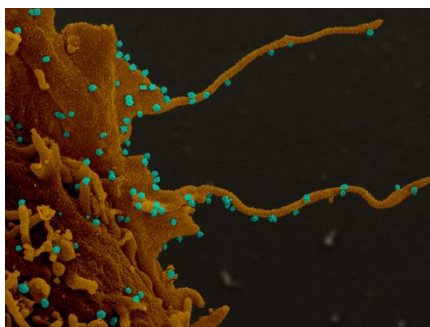
Через це шаблезубих тигрів вже давно немає, так само як і мохів у Новій Зеландії.

На додачу довгезелений список представників фауни от-от зникне. Але коронавірус SARS-CoV-2 демонструє, що люди теж можуть стати здобиччю.

Віруси стали причиною численних сучасних пандемій: від COVID-19 до ВІЛ/СНІД і спалаху грипу в 1918-1920 роках. Останній вбив більше, ніж Перша світова війна.

Пандемія коронавірусу змішається з епідемією грипу, які будуть наслідки?

Перед тим колонізація обох Американських континентів європейцями супроводжувалася, а може й стала можливою завдяки епідеміям віспи, кору і грипу. Ці хвороби загарбники привезли з собою. Тож вони знищили багатьох місцевих жителів.



Однак, вплив вірусів на життя на Землі виходить далеко за межі сучасних трагедій єдиного виду.

Хоч процес вивчення вірусів почалося, як спостереження за дивним набором патогенів, і нещодавнє дослідження поставило їх в центр пояснення стратегій генів.

Віруси надзвичайно різноманітні й усюдисущі. І тепер стає очевидним, що вони сильно вплинули на еволюцію всіх організмів з часів зародження життя. Вони стали основою сліпої, безжальної сили природного відбору у найбільш драматичній формі. І для однієї

групи розумних двоногих ссавців, яких віруси допомогли створити, вони також становлять складну суміш загроз і можливостей.

The Economist пропонує розглядати віруси як набір генетичних матеріалів, який досліджує метаболізм іншого організму з метою розмноження. Це паразити в найбільш абсолютній формі. Вони "позичають" у господаря все окрім генетичного коду. І в цьому їхня суть. Віруси спрощують саме життя до інформації й її відтворення.

Якщо поширеність - це мета вірусів, тоді вони зайняли дуже успішну стратегію. Щеплення від COVID-19 можуть стати обов'язковими, як це буде відбуватися? Світ кишить ними. Один з аналізів морської води виявив 200 тисяч різних видів вірусів. І напевно це вичерпний список. Інше дослідження допускає, що один літер морської води може містити більше 100 мільярдів вірусних частинок. А кілограм сухого ґрунту - в 10 разів більшу кількість. Таким чином, згідно з розрахунками, кількість вірусів на Землі вражає. Йдеться про цифру 1031 з 30 нулями після неї. Це більша популяція, ніж може похвалитися будь-яка форма життя на планеті.

Сьогодні відомо, що віруси у всіх своїх варіаціях здатні атакувати будь-який організм, який тільки існує. Одна з причин, чому вони стали головним двигуном еволюції полягає в тому, що вони контролюють невблаганну і ретельну бійню, при цьому мутуючи теж. Це особливо очевидно в океанах, де п'ята частина популяції одноклітинного планктону гине від вірусів щодня.

З екологічної точки зору, це сприяє біологічному різноманіттю. Адже популяції поширених видів скорочуються, звільняючи місце для більш рідкісних. Чим поширеніший організм, тим більш вірогідно, що з'явиться тип вірусів, які будуть атакувати саме його. Таким чином, поширення видів стримується. Ця схильність вірусів влаштовувати пошесть служить також потужним стимулом для жертв розвивати відмінності в собі. І ці зміни інколи мають більш широкі наслідки. Лікарі досі поняття не мають, як лікувати COVID-19. Наприклад, одне з пояснень, чому клітина може умисне знищити себе, полягає в тому, що така самопожертва скорочує вірусне навантаження на інші клітини поруч. Саме тому її гени, скопійовані у сусідні клітини, мають більше шансів вижити. Річ в тому, що таке альтруїстичне самогубство - це передумова, яка дозволяє клітинам об'єднуватися у складні організми, такі як бобові, гриби і навіть люди. Інша причина, чому віруси служать двигуном еволюції, - це їхня здатність бути транспортним механізмом для генетичної інформації. Деякі вірусні генотипи інтегруються в клітини господаря. Таким чином, вони передаються нащадкам зараженого організму. Приблизно 8-25% людського геному, схоже, має таке вірусне походження.

Але самі віруси теж можуть стати жертвою поглинання, а їхні гени знаходять нове призначення в новому організмі. Наприклад, здатність ссавців виношувати живе потомство - це наслідок того, що вірусний ген був модифікований, щоб зробити можливим формування плаценти. Навіть людський мозок може завдячувати своїм розвитком тому, що рух подібних до вірусів елементів в ньому створив генетичні відмінності між нейронами в межах одного організму. Найбільш захоплива сторона еволюції полягає в тому, що неймовірний складний прогрес може виникнути через тривалу, невблаганну й нігілістичну конкуренцію в межах організму або між ними. Факт в тому, що "сліпий годинник" (можливо, йдеться про однойменну книгу Річарда Докінза про еволюцію без втручання надприродних сил) наділив нас здатністю читати й розуміти ці слова - це частково відповідь на дії рою крихітних реплікаторів, які тривають з часів

зародження життя на Землі близько 4 мільйонів років тому. Це дивовижний приклад цього принципу в дії. І віруси ще не закінчили свою роботу.

Люди з надмірною вагою тяжко переносять COVID-19, медики пояснили причини. Людська унікальна і виکارбувана вірусами свідомість відкриває нові можливості у боротьбі з вірусними загрозами, а також в їх експлуатації. Все починається з дивом вакцинації, яка захищає від патогенних атак ще до їхнього початку. Завдяки вакцинам, віспи більше не існує. Хоча в 20-му столітті вона вбила близько 300 мільйонів людей. Поліомієліт одного дня теж зникне. Нові дослідження, спровоковані пандемією COVI-19, підвищують здатність аналізувати царство вірусів, а також виявляти найкращі способи відбивати їхні атаки.

Захист від вірусів може вийти на новий рівень. Інший простір для прогресу пов'язаний з інструментами для маніпуляції організмами, заснованими на розумінні природи вірусів й захисту від них.

Ранні версії генної інженерії поклалися на ферменти під назвою ендонуклеази рестрикції. Вони стали молекулярними ножицями, за допомогою яких бактерія може розрізати вірусний ген. З їхньою допомогою біотехнологи маніпулюють генами. Остання версія цієї біотехнології дозволяє редагувати ген літеру за літерою. Інструмент носить назву crispr. І він пропонує найточніший противірусний механізм.

Вчений США пояснив, чи COVID-19 передається через їжу і які маски кращі. Світ природи не добрий.

Існування без вірусів настільки нереальне і недосяжне, що про нього навіть мріяти безглуздо.

У всякому разі, надзвичайне різноманіття життя на Землі залежить від вірусів, які хоч і стали джерелом смерті, також породжують багатство і зміни.

Дивовижна також перспектива побудови світу, в якому віруси стануть джерелом нових знань для людей і будуть вбивати менше, ніж будь-коли.

Віруси збудували наш світ і їхня робота ще не закінчилася.

Поворотний пункт в еволюційній історії

Раніше вважалося, що масових вимирань на Землі було п'ять.

Шосте вимирання посприяло тому, що на сушу прийшли динозаври, черепахи, крокодили, ящірки, а також з'явилися коралові рифи.

Міжнародна група вчених підтвердила шосте масове вимирання в історії Землі. Це сталося 233 мільйони років тому. Завдяки йому владу на Землі “захопили” динозаври.



“Ми виявили ще одне масове вимирання, і воно, очевидно, зіграло важливу роль в оновленні життя на суші і в океанах, поклавши початок сучасній екосистемі”, — заявив один з дослідників, співробітник Китайського університету наук про Землю в Ухані Якопо Даль Корсо.

Це вимирання вчені назвали “карнійським багаторічним епізодом”.

Причиною кліматичних змін британські, італійські, австрійські та німецькі дослідники вважають активні виверження в вулканічній провінції Врангеллія на заході Канади.

“Виверження були настільки потужними, що накачали величезну кількість парникових газів, таких як вуглекислий газ. Це викликало сплеск глобального потепління“, – пояснив один з учених зі Школи наук про Землю Університету Лідса у Великобританії Джакомо Даль Корсо.

Вчені вважають, що карнійська подія – не просто вимирання, а поворотний пункт в еволюційній історії. Кліматична катастрофа привела до серйозної втрати біорізноманіття в океані і на суші, але відразу після відновлення до влади прийшли нові групи, що сформували свої екосистеми.

Про десяту планету Сонячної системи

Вдалося відкрити десяту планету, яка базується в Сонячній системі. Вперше виявили Еріду ще восени 2003 року.

Три американських астрономи в перший раз виявили нове небесне тіло 21 жовтня 2003 року, а через два роки науковий світ оголосив її карликовою планетою Еріда. Спочатку відкрили, а потім і співробітники агентства NASA оголосили знахідку десятою планетою



Сонячної системи. Тим часом, незабаром представники Міжнародного астрономічного союзу повернули космічному тілу статус карликової планети.

Протягом тривалого періоду часу Еріду вважали істотно більшою за розмірами, ніж схожий з нею об'єкт Плутон. Протягом наступного п'ятиріччя після відкриття планети їх габарити були досить подібними і дослідники не мали повноцінної можливості в точності визначити, яка з них насправді більша.

Згідно з отриманою інформацією від міжпланетної автоматичної станції «Нові горизонти» влітку 2015 року, Плутон нібито перевищував в розмірах Еріду. Вчені за допомогою телескопу, який базується в обсерваторії на Гавайських островах, а також знаменитому апарату Hubble прийшли до висновку на підставі виконаних математичних обчислень, що саме Еріда щільніше Плутона на 27%. Її діаметр становить майже 2,4 тисячі кілометри, у «опонента» такий показник наступний 2,3 тисячі кілометра.

Еріда вважається найбільш віддаленою і масивною карликовою планетою в межах Сонячної системи. Вчені назвали її так на честь богині в Стародавній Греції.

До розгадки сонячної атмосфери

Наблизитися до розгадки сонячної атмосфери вперше вдалося європейським вченим. Завдяки зонду HERSCHEL, який запустило європейське космічне агентство, вони змогли дізнатися, яка кількість гелію міститься в сонячній атмосфері.

Ця інформація може вплинути на пізнання про те, як функціонує атмосфера Сонця, а також розширити розуміння сонячного вітру, який «дує» на Землю.

Завдяки вимірам, що були зроблені зондом у період із 2009 по 2013, вчені з Туринської астрофізичної обсерваторії та Інституту космічної астрофізики у Франції дійшли висновку, що гелій нерівномірно розподілений по атмосфері зорі.

Зазначається, що в екваторіальній зоні його дуже мало, а в середніх широтах його кількість різко збільшується.

Дослідники вважають, що ці розбіжності можуть виникати через магнітне поле Сонця і швидкість сонячного вітру в короні Сонця.

Корона Сонця поширюється від зірки на мільйони кілометрів у космосі. Її можна побачити під час повного затемнення, коли диск світила закритий Місяцем.

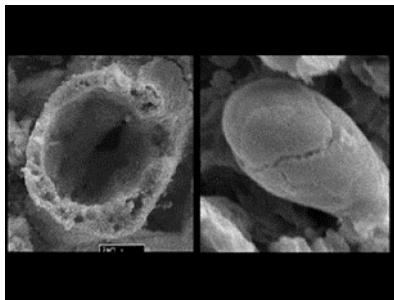
Температура корони приблизно у 200 разів гарячіше поверхні. У той час як температура фотосфери становить усього 6000 К, у корони вона може досягати 1–3 млн градусів Кельвіна.

Вчені дотепер не знають, чому вона настільки висока.

Докази занесення життя на Землю з космосу

Вчені показали докази занесення життя на Землю з космосу і виникнення життя до появи планети.

Академік РАН, науковий керівник сектора астробіології в Об'єднаному інституті ядерних досліджень, один з авторів наукової роботи Олексій Розанов.



Інститут поділився кількома кадрами скам'янілих мікроорганізмів, виявлених всередині стародавнього метеорита Оргей, який впав у Франції в 1864 році.

З 2015 року, використовуючи електронні мікроскопи, вчені з Палеонтологічного інституту РАН та Об'єднаного інституту ядерних досліджень зробили якісні знімки. Співавтором робіт виступив американський академік Річард Гувер.

«Це не відкриття, а встановлення твердої фактури, що панспермії (занесення життя на Землю - прим.) - це реальне явище», - зазначив Розанов. За словами вченого, багато доказів були знайдені ще після падіння метеорита, однак вчені інтерпретували факти трохи інакше, «щоб не лякати людей».

«Отримані нами знімки добре інтерпретуються, проти них вже не посперечаєшся. Але сперечатися все одно будуть. Люди, які ніколи не займалися цим, вони сперечаються найбільше», - підсумував учений.

Магнітосфера- дуже ефективний прискорювач частинок

Виявлено механізм, що уповільнює час.

Вчені з Німецького науково-дослідного центру геонаук імені Гельмгольца (GFZ) довели, що магнітосфера працює як дуже ефективний прискорювач частинок, розганяючи електрони до так званих ультрарелятивістських енергій і сповільнюючи для них час.



Дослідження опубліковане в журналі Nature Communications, а коротко його описує Eurek Alert. Воно показує, що в небі фактично існує гігантський прискорювач, в якому електрони локально нагріваються до надзвичайно високих енергій в радіаційних поясах Ван Аллена.

Вчені пишуть, що магнітне поле Землі захоплює частинки високої енергії. Це явище було виявлено, коли перші супутники були запущені в космос. У той час команда на чолі з Джеймсом Ван Алленом несподівано виявила області випромінювання частинок високої енергії, які пізніше були названі в його честь. Візуально вони виглядають як два "пончика", навколишні нашу планету.

Нове дослідження доводить, що електрони в таких радіаційних поясах можуть локально прискорюватися до дуже високих швидкостей. Це означає, що магнітосфера працює як дуже потужний і ефективний прискорювач частинок. Вона розганяє електрони до ультрарелятивістських енергій. З'ясувати це вдалося завдяки космічному апарату американського агентства NASA. Він був запущений в 2012 році.

"Вимірювання включали повний спектр частинок, що рухаються з різною швидкістю і в різних напрямках, а також плазмові хвилі, - впливає з дослідження. - Плазмові хвилі схожі на хвилі, які ми бачимо на поверхні води, але фактично вони невидимі неозброєним оком. Їх можна порівняти з брижами в електричному і магнітному полі".

Недавні спостереження показали, що енергія електронів в зазначених радіаційних поясах може досягати ультрарелятивістських енергій. Електрони з температурою вище 37 мільярдів градусів за Цельсієм рухаються так швидко, що енергія їх руху набагато перевищує задану формулою Ейнштейна енергію спокою. Вони настільки швидкі, що протягом часу для цих частинок значно сповільнюється, відзначають вчені.

Крім того, дослідники зізнаються, що вони були дуже здивовані, виявивши ці ультрарелятивістських електрони. Вони припустили, що такої високої енергії можна досягти тільки за допомогою комбінації двох процесів: внутрішнього перенесення частинок із зовнішніх областей магнітосфери, який прискорює їх, і локального прискорення частинок плазмовими хвилями.

Однак їх дослідження показує, що електрони досягають таких неймовірних енергій локально, причому відбувається це в самому центрі поясів. По суті, вони забирають всю цю енергію з плазмових хвиль, що робить сам процес надзвичайно ефективним.

Автори роботи вважають, що їх відкриття допоможе вченим зрозуміти фундаментальні процеси прискорення частинок на Сонці, поблизу зовнішніх планет і навіть у віддалених куточках Всесвіту.

Астрономи виявили у Всесвіті загадкову галактику

Галактика зовні нагадує Чумацький шлях.

Група європейських астрономів виявила у Всесвіті загадкову галактику, якій присвоїли найменування SPT0418. Дана спіральна структура відрізняється прискореним



утворенням нових зірок, перевищуючи в 200 раз активність Чумацького шляху.

Вчені вивчили дану галактичну систему, використовуючи радіотелескопи в пустелі Атакама в Чилі. Дослідники обробили отриману інформацію, застосовуючи методи комп'ютерного Фото: pixabay.com моделювання, після чого галактика задала фахівцям загадку. Дана структура виходить за рамки розуміння загального уявлення про те, як формувався Всесвіт.

Галактика SPT0418-47 знаходиться на віддаленні від Землі на 12,4 млрд світлових років.

Виходячи зі швидкості світлових пучків вчені підраховали, що візуальне зображення галактики отримано таким, якою вона була 1,4 млрд років після утворення Всесвіту.

Галактика зовні нагадує Чумацький шлях, разом з тим остання має масу в чотири рази більше. Основною унікальною відмінністю нової системи є те, що вона в 200 разів швидше Чумацького Шляху утворює нові зірки.

Видимий навколо Землі Всесвіт має граничний діаметр ~ 93 млрд світлових років і являє собою кулю.

В якості точки відліку центром глобальної структури визнають Сонячну систему, в місці перебування вчених, що ведуть спостереження за Всесвітом.

Космічна «стіна»

Космічна структура гігантських розмірів має велику щільність і є однією з найбільших відомих об'єктів.

В Інституті астрономії Гавайського університету вчені знайшли гігантську космічну «стіну». Про це повідомляє журнал *The Astrophysical Journal*.

Гігантська космологічна структура отримала назву Стіна Південного Полюса. вона знаходиться за надскупченням галактик Ланіакєя діаметром 520 мільйонів світлових років, обвиваючи його півколом.

Виявити Стіну раніше заважали великі газопилові хмари, які спотворюють дані спостережень. Астрономи змогли «вирахувати» структуру за гравітаційним плином, що впливає на швидкість галактик.

Астрономи відзначають, що найщільніша частина космічного об'єкта розташовується в напрямку Південного Полюса. Вона розтягнута на небесній сфері на 200 градусів і віддалена від Землі на півмільярда світлових років.

Галактики скупчення повільно рухаються в бік наймасивнішого скупчення галактик серед відомих у Всесвіті — надскупчення Шеплі.



Галактика, яка нагадує наш Чумацький Шлях

Фахівці Європейської південної обсерваторії зробили важливе відкриття. Вони змогли виявити дуже далеку і найдавнішу галактику, яка за своїми характеристиками нагадує наш Чумацький Шлях.

Як зазначається, астрономи вели спостереження за допомогою Атакамської великої міліметрової/субміліметрової антенної решітки (ALMA). Виявлений об'єкт отримав позначення SPT0418-47. Від цієї галактики світло йшло до Землі понад 12 мільярдів років, ми спостерігаємо її такою, якою вона була, коли вік Всесвіту становив 1,4 мільярда років.

Вчені з'ясували, що галактика володіє двома властивостями, характерними для Чумацького Шляху — обертовим диском і так званим балджем, великою хмарою зірок, яка щільно оточує з усіх боків галактичний центр. Разом з тим SPT0418-47,



ймовірно, не має спіральних рукавів, якими володіє наша галактика.

На зображенні космічний об'єкт виглядає як «кільце Ейнштейна». Це явище, яке виникає при спотвореннях випромінювання від джерела у вигляді кільцеподібної структури під дією об'єкта дуже великої маси. Даний ефект виникає через те, що гравітаційне тяжіння близької галактики деформує і згинає промені світла від далекої галактики. В результаті виходить збільшене і при цьому спотворене зображення останньої.

Попри те, що це може бути найвіддаленіша галактика, яку коли-небудь бачили люди, команда астрономів прогнозує, що SPT0418-47 може еволюціонувати в іншого «звіра», а саме - еліптичну галактику, що більше нагадує розчавлений космічний простір, де нові зірки утворюються не дуже швидко.

Дослідники зазначають, що відкриття настільки добре організованої галактики у ранньому Всесвіті вимагатиме у людей переосмислення знань про еволюцію галактик.

Вчені звернули увагу на те, що SPT0418-47 виглядає впорядкованою, що суперечить усталеній в науці точці зору, що в ранньому Всесвіті всі галактики були турбулентними.



«Це справжній прорив в наших поглядах на утворення галактик. Отримані нами результати показують, що структури, подібні до тих, які ми спостерігаємо в довколишніх спіральних галактиках і в нашому Чумацькому Шляху, вже існували 12 мільярдів років тому», – зазначила Франческа Ріццо з Інституту астрофізики Товариства Макса Планка.

Кістки і зуби, походять від вибуху наднових зірок

Нещодавно група вчених провела дослідження, щоб більш детально вивчити, як загинули багаті кальцієм зірки. Їм вдалося з'ясувати, що завдяки цьому у людей з'явилися зуби. Як розповів один з авторів наукової роботи Вінн Якобсон-Галан з Північно-



Західного університету в одному з останніх інтерв'ю закордонному інтернет-виданню The Astrophysics Journal, вченим вперше вдалося побачити, як кальцій розлітається по космічних просторах. Це вони зробили за допомогою рентгенівського та інфрачервоного діапазону світла. За словами фахівця, практично 50% даної речовини, зокрема кістки і зуби, походять від вибуху

наднових зірок.

Відповідно до припущень дослідників щодо процесу смерті зірок, багаті кальцієм космічні тіла в кінці свого життєвого циклу швидко втрачають масу. Це відбувається в результаті випускання зовнішнього шару газу, з яким після цього доводиться зіткнутися з вибухаємими матеріалами.

Як повідомив Вінн Якобсон-Галан з Північно-Західного університету, подібні явища відбуваються вкрай рідко, через що вчені і не могли зрозуміти, звідки беруться наднові, які багаті кальцієм.

Вчений-астроном Режис Картьє з NOIRLab вказав, що велика кількість величезних зірок виробляють трохи кальцію за все своє життя, проте деякі відповідають за появу великих об'єктів даної речовини і завдяки вибуху розсіюють його по всій галактиці.

На закінчення вчені додали, що саме таким способом кальцій і потрапляє в уже існуючі планети і організми, які тільки розвиваються.

Найпотужніше зіткнення двох чорних дір

Катаклізм вселенських масштабів. Найбільше зіткнення чорних дір породило гігантського "монстра".

Ілюстрація: Mark Myers, ARC Centre of Excellence for Gravitational Wave Discovery
Вчені зафіксували гравітаційні хвилі, які виникли в результаті зіткнення двох чорних дір і народження нової.



Вчені виявили гравітаційні хвилі від найпотужнішого зіткнення двох чорних дір, що породили третю. Про це повідомляє New Atlas.

Народилася від зіткнення гігантська чорна діра нового класу яку вдалося виявити за допомогою гравітаційних обсерваторій LIGO і Virgo.

У 2015 році LIGO вперше виявила гравітаційні хвилі. Ці коливання в самій тканині простору і часу створюються одними з найпотужніших катаклізмів в космосі, які відбуваються при зіткненні чорних дір або нейтронних зірок.

Тепер же обсерваторії вловили сигнал від гігантського зіткнення, в результаті якого утворилася нова чорна діра. Вона вдвічі перевищує масу будь-якої іншої чорної діри, коли-небудь виявленої вченими.

Сигнал, названий як GW190521, було виявлено 21 травня 2019 року і набув форми чотирьох коротких хвиль, які тривали менше однієї десятої секунди. Вчені вважають, що це були ударні хвилі від зіткнення, яке сталося близько 6 млрд років назад між двома чорними дірами з масою в 65 і 85 рази більше, ніж у Сонця.

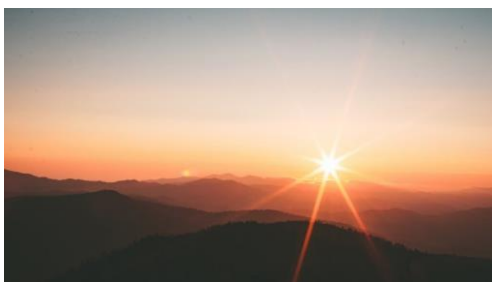
Новоутворена залишкова чорна діра має масу в 142 рази більше сонячної, що залишилася маса чорних дір, - була перетворена в енергію у вигляді гравітаційних хвиль.

Всі три задіяні чорні діри - два прародителя і результат злиття були набагато масивніше, ніж тим що виявлялися раніше за допомогою гравітаційних хвиль.

Попереднім рекордом була подія названа GW170729, в ході якого чорні діри масою 50 і 34 сонячної маси зіткнулися, утворивши залишок чорної діри масою 80 сонячних.

Все обертається навколо центру мас Сонячної системи

Вчені заявили, що Сонячна система обертається не навколо Сонця — у неї інший центр. Ми всі звикли до старої схеми, яку вивчали ще у школі. Втім, дослідники шокували —



до цього моменту навіть вони знали не все.

Так, експерти японського космічного агентства JAXA з'ясували — все обертається навколо центру мас Сонячної системи. Навіть Сонце.

Це так званий центр мас (баріцентр), точка об'єкта, у якій він максимально збалансований з усією своєю масою, що рівномірно розподілена. До слова,

у нашій системі вона рідко сходиться з центром головного світила. І щоб продемонструвати все, що секунду назад вас шокувало, була створена анімація. На ній Сонце, Сатурн і Юпітер неначе "грають в перетягування каната" навколо баріцентру.

Гарно видно, як зірка обертається навколо певної точки. "Сонце фактично трохи обертається навколо Юпітера", - сказав О'Донохью, фахівець з планет з японського космічного агентства JAXA.

Виявили нову форму життя

Вчені знайшли раніше невідому екстремальну форму життя.

Вчені з Університету Абердіна, які займалися вивченням гідрату метану (легкозаймистий лід),

Дослідникам вдалося знайти мікроскопічних істот, які живуть в екстремальних умовах.

Колонії мікробів були знайдені всередині бульбашок нафти і води, які перебували в замерзлих пластах гідрату метану.

Провідний автор дослідження доктор Глен Снайдер помітив незвичайну порошкоподібну речовину, коли плавив шматок легкозаймистого льоду. Цей порошок складався з крихітних сферичних структур з темними серцевинами.

Дослідники з'ясували, що нафта розщепилася разом з мікроорганізмами, які перебували в гідраті метану.

"В поєднанні з іншими доказами, зібраними моїми колегами, результати аналізу показали, що життя може процвітати навіть при майже мінусових температурах і надзвичайно високих тисках, використовуючи тільки важку нафту і солону воду в якості їжі", - заявив один з учених Стівен Боуден.

За словами дослідників, їхнє відкриття стало ще одним доказом того, що життя може існувати в екстремальних умовах, у тому числі гіпотетичних, на інших планетах.

Обмежений простір, утворений плазмою сонячного вітру

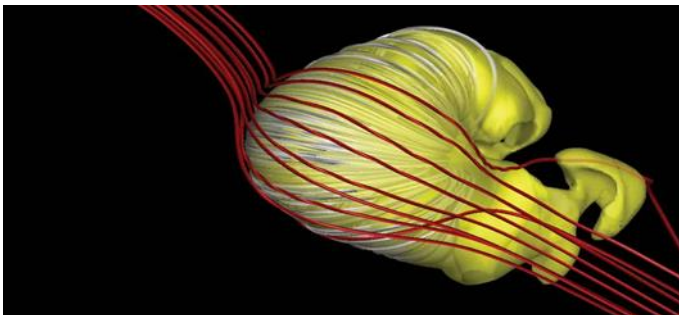
Вчені встановили, що обмежений простір, утворений плазмою сонячного вітру, дуже

нагадує за формою деформований круасан.

Спроектувати модель допомогли дані, отримані з апаратів NASA.

Лише двом зондам вдалося вилетіти за межі геліосфери – Voyager-1 і Voyager-2. Однак вони не настільки далеко пішли від Сонячної системи, щоб дати точне уявлення про форму

геліосфери. Тоді вчені використали в дослідженні дані, отримані за допомогою космічного випромінювання.





якості радара для визначення кордонів нашої зоряної системи.

За стінами цього простору, який прийнято називати геліосферою, знаходиться міжзоряне середовище, заповнене дуже розрідженим іонізованим газом.

Це чиста правда, але з деякими застереженнями

Сонце, як відомо, є центром Сонячної системи, навколо якої обертаються вісім планет, карликові планети, астероїди, кілька метеоритів і парочка далеких комет. Це те, що ми знаємо зі шкільної лави. Можна сказати, що це свого роду незаперечна істина, оскільки вчені свого часу довели, що Земля не є центром Всесвіту, і що Земля, як і інші планети, обертається навколо Сонця.

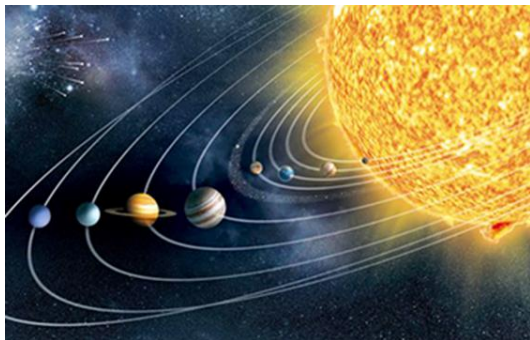
До речі кажучи, це чиста правда, але з деякими застереженнями.

Насправді все в Сонячній системі обертається навколо так званого «центру мас Сонячної системи», включаючи саме Сонце. Нещодавно вчені розповіли про це в серії відеороликів. Які секрети вони розкрили?

Обертання навколо центру мас

Центр мас або барицентр, навколо якого обертаються різні планети і небесні тіла в нашій Сонячній системі, є точкою, в якій об'єкт ідеально збалансований, причому вся його маса рівномірно розподілена по всім сторонам. До речі кажучи, іноді центр мас знаходиться безпосередньо в середині об'єкта.

Наприклад, ви можете легко знайти центр мас лінійки. Спробуйте покласти лінійку на палець і вирівняти її так, щоб вона спокійно лежала на пальці і не падала. Таким чином ви знайдете місце на лінійці, завдяки якому зможете утримувати її всього на одному пальці. Це і є центр мас або, як його ще називають, центр ваги.



У нашій Сонячній системі центр мас рідко збігається з центром Сонця. Це означає, що всі тіла в Сонячній системі не обертаються навколо центра Сонця. Звичайно, планети обертаються навколо Сонця, але тут ми розповімо про точне положення істинного центра, навколо якого обертаються всі об'єкти в Сонячній системі.

Щоб довести цей факт, планетолог Японського космічного агентства JAXA Джеймс О'Донохью створив анімацію, яка показує, як Сонце, Сатурн і Юпітер грають в «перетягування каната» навколо барицентра, в результаті чого Сонце починає рухатися по петльовим міні-орбітам.

У вільний час планетолог створює анімації, які наочно демонструють, як працюють планети, зірки і швидкість світла з точки зору фізики.

За його словами, природно думати, що ми обертаємося навколо центру Сонця, але це дуже рідко трапляється, оскільки центр мас Сонячної системи рідко збігається з центром Сонця, а саме Сонце обертається на мільйони кілометрів навколо барицентра, іноді проходячи над ним, іноді відхиляючись від нього.

Центр мас Сонячної системи не збігається з центром Сонця

Питання наступне: чому центр мас Сонячної системи не збігається з центром Сонця, хоча абсолютна більшість маси Сонячної системи належить Сонцю?

За логікою, центр Сонця повинен збігатися з барицентра Сонячної системи, тому що переважна частина маси Сонячної системи припадає саме на нього - 99,8%.

Насправді в усьому винен Юпітер і його гравітація. Як ми вже раніше говорили, Сонце становить 99,8% маси Сонячної системи, але Юпітер містить велику частину залишків 0,2%. Ця маса викликає гравітаційне тяжіння, м'яко відтягує Сонце від барицентра Сонячної системи, який якраз повинен збігатися з центром Сонця.

Можна сказати, що Сонце трохи обертається навколо Юпітера. Іншими словами, твердження про те, що планети обертаються навколо зірок не є непорушною істиною, оскільки планети і зірки обертаються навколо їх власного барицентра.

Що таке центр мас?

В астрономії центр мас або барицентр - це центр мас двох або більше тіл, які обертаються навколо один одного, тобто точка, навколо якої обертаються ці об'єкти. Воно є важливим поняттям в таких областях, як астрономія та астрофізика.

Якщо одне орбітальне тіло більше іншого, а їх тіла розташовані відносно близько один до одного, то барицентр зазвичай буде перебувати в межах більшого об'єкту.

У цьому випадку замість двох тіл, що обертаються навколо якоїсь точки між ними, менш масивний об'єкт буде обертатися навколо більш масивного. У той же час можна помітити, що більш важке тіло буде злегка хитатися. Також відбувається з системою Земля-Місяць, оскільки центр мас знаходиться на відстані в 4691 км від центру Землі, що становить всього 75% від радіуса Землі (6378 км).

Земля і Місяць виконують більш простий танець, при цьому барицентр залишається всередині Землі. До речі кажучи, він не відповідає реальному центру Землі через гравітацію Місяця, яка злегка притягує Землю.

Коли два тіла мають однакову масу, то барицентр, як правило, буде знаходитися між ними, а обидва тіла обертатися навколо нього. Так йде справа з Плутоном і його супутником Хироном, а також з багатьма подвійними астероїдами і зірками. У межах Сонячної системи подібне явище можна спостерігати серед багатьох планет і їх супутників.

До речі кажучи, Плутон виконує особливий танець зі своїм супутником Хироном, але є одна відмінність, яка полягає в тому, що барицентр завжди знаходиться за межами Плутона.

Коли менш масивний об'єкт знаходиться на великій відстані, то барицентр може перебувати за межами більшого об'єкту. Так йдуть справи з Юпітером і Сонцем.

Незважаючи на те, що Сонце в тисячу разів більше Юпітера, барицентр розташований за межами Сонця через відносно велику відстань між ними.

В кінцевому підсумку кожна планетарна система обертається навколо невидимої точки, яка знаходиться в центрі.

Важливість центру мас для вчених

Барицентр іноді допомагає астрономам знаходити приховані планети, що обертаються навколо інших зірок, оскільки дуже важко відразу визначити місце розташування екзопланет. Як правило, вони приховані яскравим світлом зірок, що обертаються навколо центру мас.

До речі кажучи, завдяки коливанню зірок вчені можуть встановити існування планети. А вивчаючи барицентра і використовуючи безліч інших методів, астрономи вже змогли виявити безліч планет, що обертаються навколо інших зірок.

В астрономії існують так звані «барицентричні координати», тобто координати точки відносно системи координат, початок якої знаходиться в центрі ваги системи. Міжнародна небесна система координат (ICRS) користується системою барицентричних координат, яка фокусується на центрі Сонячної системи, визначаючи місце розташування її об'єктів.

Чорна діра за добу поглинає масу, еквівалентну масі Сонця

Астрономи виявили надгігантську чорну діру, яка кожні 24 години поглинає масу, еквівалентну масі Сонця.



Об'єкт, відомий як SMSS J215728.21-360215.1, розташований від Землі за 12 мільярдів світлових років і в 34 мільярди разів перевищує масу Сонця.

«Це найбільша чорна діра, яка існувала в ранній період існування Всесвіту», — заявив Крістіан Вульф з Австралійського національного університету.

Маса чорної діри, яка цікавить вчених, дуже швидко збільшується. Вона стає важчою на один відсоток кожен мільйон років. До того ж її акреційний диск в 10 тисяч разів яскравіше, ніж галактика, у якій вона перебуває.

Винаходи, які з'явилися випадково

Безліч винаходів, які міцно увійшли в наше повсякденне життя, з'явилися випадково: спочатку вони були просто «помилками» або «невдалим» результатом експерименту.

Кукурудзяні пластівці

Двоє братів — Джон та Уїлл Кейт Харві Келлог — працювали у санаторії Battle Creek у



Мічигані, де Джон був головним лікарем. Обидва були сумлінними прихильниками Церкви адвентистів сьомого дня та використовували свою роботу, щоб пропагувати суворі дієтичні та моралістичні принципи релігії (включаючи вегетаріанство, утримання від алкоголю та ін.), а також проводили дослідження у сфері харчування та впливу дієти на пацієнтів.

У 1894 році під час приготування тіста з вареної пшениці один із братів пересушив масу, після чого вона розпалася на десятки пластівців.

Брати спробували пластівці та запекли їх у духовці. Тоді вони вирішили використовувати замість пшениці кукурудзу, і результат виявився непоганим. Так і з'явилися кукурудзяні пластівці, які сьогодні багато хто вживає на сніданок.

Тефлон

Більшість людей ніколи не чули про покриття ПТФЕ (PTFE), хоча це просто ще одна



назва тефлону. ПТФЕ є технічною назвою цього матеріалу, і його зазвичай продають під торговою маркою Teflon, яка виробляється фірмою DuPont.

Наприкінці 1930-х років його винайшов один із працівників фірми доктор Рой Планкетт. Тоді він фактично намагався створити новий холодоагент. Під час розробки учений зауважив,

що в якийсь момент газ перестав виходити із пляшки. Він розпиляв пляшку та виявив, що зсередини її стінки покриті якоюсь речовиною. Це і був антипригарний матеріал, сьогодні відомий як тефлон.

Антипригарне покриття використовується для створення різних речей, таких як кухонне приладдя, лак для нігтів, перукарські інструменти, леза склоочисника, тканина, штучні тазостегнові та колінні суглоби, космічні апарати та ін.

Самоклейкі закладки/листочки для записів

У 1968 році хімік Спенсер Сільвер намагався створити надміцний адгезив, але замість



цього він випадково винайшов надслабкий клей, який можна було використовувати тільки для тимчасового з'єднання.

Клей із такими обмеженими можливостями не був затребуваним ще протягом п'яти років, поки у 1973 році на одному із семінарів Сільвера про нього не дізнався його колега. Він подумав, що цей слабкий адгезив можна

використовувати для прикріплення закладок до сторінок. Знадобилося ще декілька років для розробки блоку для нотаток, у якому тонка плівка клею нанесена на край кожного шматочка паперу.

Фруктове морозиво

Найперший фруктовий лід було створено ще у 1905 році 11-річним хлопчиком на ім'я



Френк Епперсон, і також випадково. Одного разу Френк залишив стакан содової з паличкою на ганку свого будинку. Вночі похолодало, а коли наступного ранку Френк вийшов на вулицю, то побачив, що його напій замерз, як бурулька.

Френк назвав свій винахід — фруктове морозиво — «Epsicle», а його друзі придумали іншу назву — «Popsicle», її Френк і

запатентував у 1923 році.

Пеніцилін

У 1928 році вчений Олександр Флемінг намагався створити чудо-ліки, які могли б лікувати різні хвороби. За іронією долі у Флемінга щось вийшло лише тоді, коли він закинув свої експерименти. Одного разу учений зауважив, що на брудній чашці Петрі з'явилася цвіль, яка розчиняла всі бактерії навколо себе. Виростивши цвіль, Флемінг визначив, що в ній міститься потужний антибіотик — пеніциліум або пеніцилін.

Він продовжував проводити численні експерименти, щоб визначити вплив цвілі на інші шкідливі бактерії. Цвіль вбивала деякі з них у великій кількості. Флемінг провів подальші випробування та виявив, що вона нетоксична. Може це і є ті «чудо-ліки», які він шукав?



Хоча Флемінг дізнався про можливості ліків, він не був хіміком і отже не зміг ізолювати активний антибактеріальний елемент, пеніцилін, і підтримувати активність речовини досить довгий

час, щоб використовувати її для лікування пацієнтів. У 1929 році Флемінг виклав свої висновки у статті, яка не знайшла відгуку в наукових колах.

Через 12 років двоє вчених з Оксфордського університету почали вивчати перспективні проекти у сфері бактеріології, які можна було б поліпшити або розвинути за допомогою хімії. В результаті, Говард Флорі та Ернст Цейн стали працювати над пеніциліном. Використовуючи нові методи, вони змогли отримати коричневий порошок, який зберігав антибактеріальну силу довше, ніж декілька днів. Під час експериментів вчені виявили, що цей порошок безпечний.

Новий препарат досить швидко запустили в масове виробництво. Наявність пеніциліну під час Другої світової війни врятувало багато поранених, які інакше б загинули внаслідок бактеріальних інфекцій. Пеніциліном також лікували дифтерію, гангрену, пневмонію, сифіліс та туберкульоз.

У 1944 році всі троє — Флемінг, Флорі та Цейн — були нагороджені Нобелівською премією із фізіології та медицини, проте першовідкривачем пеніциліну як і раніше вважається Флемінг.

Мікрохвильова піч

Мікрохвильова піч була створена наприкінці 1940-х років і сьогодні нею користуються майже в кожному будинку. У 1945 році Персі Спенсер експериментував із новою вакуумною трубкою під назвою магнетрон, проводячи дослідження для корпорації



Raytheon. Одного разу він помітив, що під час роботи приладу льодяник у його кишені почав танути. Він був заінтригований, і тому провів ще один експеримент із попкорном. Тоді Спенсер зрозумів, які можливості є у нового пристрою.

У 1947 році Raytheon створили першу мікрохвильову

піч Radarange вагою 32 кг і висотою 1,7 м, яка на той момент коштувала близько \$5000. Піч вперше стала доступна для домашнього використання на початку 1950-х років, однак громіздкий розмір і висока ціна зробили її непривабливою для споживачів. У 1967 році було випущено набагато більш популярну 100-вольтну настільну версію за ціною \$495.

Сахарин

Сахарин, відомий штучний підсолоджувач, випадково було винайдено у 1879 році дослідником Костянтином Фальбергом, який працював в Університеті Джона Хопкінса в лабораторії професора Айра Ремсена.

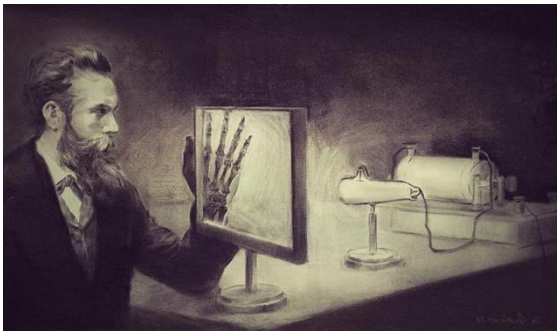


Відкриття Фальберг сталося після того, як він забув помити руки перед обідом. Проливши на руки хімікат, він взяв ними шматок хліба та відчув солодкий смак. У 1884 році Фальберг отримав патент і розпочав масове виробництво сахарину.

Сахарин не використовували широко доти, поки під час Першої світової війни цукор не почали нормувати. Його популярність зросла у 1960-х і 1970-х роках паралельно з появою солодких напоїв Sweet'N Low і дієтичних безалкогольних напоїв.

Рентгенівські промені

Вільгельм Рентген був ексцентричним інженером-механіком і фізиком, який цікавився дослідженням властивостей катодних променевих трубок. Одного разу він помітив, що під час роботи пристрою (який знаходився під непрозорою кришкою) флуоресцентний папір, що лежав на деякій відстані, почав світитися. Він припустив, що причиною цього може



бути новий вид променів.

Впродовж наступних тижнів вчений їв і спав у своїй лабораторії, вивчаючи властивості нових променів, які він тимчасово називав «рентгенівськими», використовуючи для них математичне позначення («X»), як для чогось невідомого. Майже через два тижні після відкриття він зробив найпершу фотографію за допомогою рентгенівських променів — фото руки своєї дружини Анни Берти.

Чому навчають нас ці відкриття?

Деякі дійсно великі відкриття були зроблені завдяки щасливому випадку. Тому не варто боятися експериментувати і не слід опускати руки зазнаючи невдачі, адже кожен шлях складається зі зльотів та падінь. Не помиляється тільки той, хто нічого не робить. Пам'ятайте, що кожна спроба подолання труднощів — це нова можливість досягти поставленої мети!

Яскравим прикладом небесного тіла є пояс Койпера

Астрофізики виявили відсутню ланку в еволюції планет, про який вчені попереджали 70 років тому. Йдеться про об'єкт на околиці Сонячної системи, його радіус досягає 1 300 метрів.

Дослідження провели астрофізики Національного інституту природничих наук планети в Японії. Вони стверджують, що теорії про існування цього небесного тіла їхні колеги висували кілька десятиків років тому. Ці об'єкти були важливою ланкою в процесі формування планет і склалися з пилу і льоду. Бачити їх можна і в даний час. Яскравим прикладом такої системи є пояс Койпера.

Фахівці припускають, що все, що знаходиться в цій області Сонячної системи, зберегло первозданий вигляд і є її залишками, на відміну від інших тіл, які були змінені під впливом різних явищ.

Існування цих об'єктів вчені передбачали близько 70 років тому. Астрофізики прогнозували, що вони малі, темні і знаходяться занадто далеко, щоб їх можна було виявити за допомогою телескопів.

Виявити подібне тіло вдалося за допомогою спеціалізованої апаратури за допомогою техніки, відомої в наукових колах як затемнення. Після того, як надпотужне обладнання вдалося встановити на одному з будинків на острові Міяко, було протестовано близько 2 000 космічних тіл.

Отримані аналізи показали, що коли зірка виглядає темною, її приховує об'єкт з пояса Койпера. Вчені вважають, що таких об'єктів в даній системі набагато більше, ніж вважалося раніше.

Концентрація важкого хлору на Місяці, легкого на Землі, - підтвердила головну теорію створення Місяця

Походження Місяця (Фото: sciencemag.org)



Фахівці з NASA проаналізували склад місячної породи і виявили там «важкий» хлор. Що це означає і чому це може підтвердити найпопулярнішу теорію походження Місяця?

Не секрет, що Місяць — доволі дивний об'єкт, як для природного супутника планети.

Оскільки Місяць має великий розмір по відношенню до Землі, деякі вчені розглядають ці об'єкти не як планету і супутник, а як подвійну планетну систему.

Таке припущення не позбавлене логіки. Особливо враховуючи найпопулярнішу теорію походження Місяця, яку також називають «ударною».

Згідно з цією теорією, Місяць утворився в результаті зіткнення молодшої Землі з протопланетою Тейя близько 4,5 млрд років тому. Аналіз складу місячної породи підтверджував, що після цього зіткнення Земля і Тейя злилися в єдине ціле, а Місяць став чимось типу плода цього злиття.

Днями вчені з NASA опублікували результати свого [дослідження](#), яке надає ще більше аргументів на користь цієї теорії.

Фахівці проаналізували склад місячної породи, яку добули астронавти місії «Аполлон» у 1970-х.

Так, вчені досі продовжують досліджувати те, що американські астронавти привезли на Землю 50 років тому.

Метою цього дослідження були певні типи хлору, що містяться у місячній породі. Цей хімічний елемент випаровується при відносно низьких температурах, тому за допомогою нього можна відстежити процес формування планет та інших космічних об'єктів.

Залежно від атомної структури, хлор ділять на важкий і легкий, по аналогії з відповідними ізотопами.

Новий аналіз NASA підтвердив, що у місячній породі велика концентрація важкого хлору, в той час як земна порода переважно складається з легкого хлору. Оскільки важкий хлор не сильно піддається змінам, а легкий — швидко вступає в реакцію і випаровується, автори дослідження припустили, що велика за розміром Земля активно притягувала легкий хлор, залишивши Місяць з важкими ізотопами цього елемента.

«Втрата хлору з Місяця, ймовірно, сталася під час події високої енергії і високої температури, що вказує на ударну теорію», — заявив автор дослідження NASA Тоні Гаргано.

Цінність цього дослідження полягає у тому, що до нього вчені аналізували склад хлору тільки всередині певних мінералів, а тепер у NASA розробили спосіб вивчення цього елемента в усій місячній породі.

Позитивні аспекти впливу зарядки на мозок

Американські молекулярні біологи з'ясували, що печінка фізично активних людей і мишей виробляє велику кількість білка Gpld1, який омолоджує мозок і покращує його когнітивні функції.

Результати їх дослідження опублікував науковий журнал Science.



«Чесно кажучи, я не очікував, що ми відкриємо молекулу, з якою пов'язані майже всі позитивні аспекти впливу зарядки на мозок. Ми думали, що фізичні навантаження викликають безліч невеликих змін в його роботі, які в сумі приносять великий плюс. Тому я був абсолютно вражений першими результатами наших дослідів», — розповів один з авторів дослідження, доцент Каліфорнійського університету в Сан-Франциско (США) Сол Вілледа.

Вілледа і багато інших, молекулярні біологи, вже багато років вивчають те, як наше тіло спалює калорії при регулярних заняттях спортом і під час інших фізичних навантажень.

Зокрема, дослідників цікавлять ті гени і білки, які змушують наш організм використовувати в якості «палива» для м'язів не глюкозу, а жири після того, як запаси цього цукру виснажуються.

Речовини, які керують роботою таких ділянок ДНК і пептидів, можуть стати одними з найефективніших ліків від ожиріння і діабету.

Наприклад, три роки тому біологи з'ясували, що примусове включення одного з таких генів, PPAR-дельта, перетворило мишей в справжніх атлетів - вони не товстіли і могли бігати на незвично великі відстані.

Білок СТ1, в свою чергу, змушує серцевий м'яз зміцнюватися і покращувати свою роботу, як це зазвичай відбувається після довгих фізичних вправ.

Спостерігаючи за тим, як змінюється робота різних генів і білків в мозку мишей, які кожен день проводили по кілька десятків хвилин на біговій доріжці, Вілледа і його колеги відкрили ще один подібний білок, який покращує роботу клітин мозку.

Білкове омолодження мозку

Завдяки цьому вчені виділили кілька подібних ділянок ДНК і молекул, концентрація яких в клітинах мозку при стабільно високому рівні фізичної активності різко змінюється. Відібравши ті з них, які пов'язані з кров'ю і її імовірно омолоджуючий ефект, вчені перевірили, як ін'єкції таких білків будуть впливати на життєдіяльність похилого віку мишей, - які мало рухалися.

Досліди несподівано показали, що майже всі добродійні ефекти від переливання «молодої» крові, які покращували роботу мозку, були пов'язані з молекулами білка Gpld1.

Клітини печінки виробляють велику кількість цієї речовини при високих фізичних навантаженнях.

Якщо концентрація Gpld1 в організмі підвищується, то в гіпокампі, центрі пам'яті, починають формуватися нові нервові клітини, а всередині вже існуючих нейронів включаються ланцюжка генів, які відповідають за знищення білкового «сміття» і омолодження клітин. Це покращує роботу всього мозку в цілому і підвищує розумові здібності похилого віку гризунів.

Відкривши цей ефект, вчені перевірили, що станеться, якщо примусово включити ген, які відповідає за виробництво Gpld1 в клітинах печінки літніх гризунів. Як виявилось, це теж «омолодило» їх мозок, незважаючи на те, що миші не вели активний спосіб життя і не займалися зарядкою.

При цьому самі молекули Gpld1 не проникають в мозок. Тому вчені поки не можуть зрозуміти, з чим пов'язано поліпшення його роботи.

Вчені припускають, що його молекули потрапляють в інші органи і змушують їх виробляти набір сигнальних речовин, які можуть перетинати бар'єр між мозком і кровоносною системою і змушувати його оновлювати себе.

Наступні досліді, як сподіваються Вілледа і його колеги, допоможуть зрозуміти, як саме це відбувається.

Про «Головний закон для чорних дір»

Існують певні правила, яким повинні підкорятися навіть самі екстремальні об'єкти у



Всесвіті. Головний закон для чорних дір передбачає, що площа горизонту подій - межі, за яку ніщо не може вийти - ніколи не повинна зменшуватися. Цей закон Хокінга, який вивів цю теорему в 1971 році. П'ятдесят років по тому

фізики з Массачусетського технологічного інституту і інших університетів вперше підтвердили теорему Хокінга, використовуючи спостереження за гравітаційними хвилями. Їх результати опубліковані в журналі *Physical Review Letters*.

У роботі дослідники докладно розглядають об'єкт GW150914, перший сигнал гравітаційних хвиль, виявлений Лазерною інтерферометричною гравітаційно-хвильовою обсерваторією (LIGO) в 2015 році. Сигнал був продуктом двох інспірують чорних дір, які породили нову чорну діру, разом з величезною кількістю енергії, поширеною в просторі-часі в вигляді гравітаційних хвиль.

Якщо теорема про площі Хокінга справедлива, то площа горизонту нової чорної діри не повинна бути менше, ніж загальна площа горизонту її батьківських чорних дір. У новому дослідженні фізики повторно проаналізували сигнал від GW150914 до і після космічного зіткнення і виявили, що дійсно, загальна площа горизонту подій не зменшилася після злиття - результат, точний з 95-відсотковою ймовірністю.

Отримані ними результати є першим прямим наглядом підтвердженням теореми Хокінга, яка була доведена математично, але до сих пір не спостерігалася в природі.

Команда планує перевірити майбутні сигнали гравітаційних хвиль, щоб побачити, чи можуть вони ще більше підтвердити теорему Хокінга або ми маємо справу з невідомим фізики явищем. "Можливо, існує цілий зоопарк різних компактних об'єктів, і якщо деякі з них є чорними дірами, які слідує законам Ейнштейна і Хокінга, то інші можуть бути трохи іншими звірами", - говорить провідний автор дослідження Максиміліано Ісі,



постдокторант НАСА в Інституті астрофізики і космічних досліджень імені Кавлі Массачусетського технологічного інституту.

Співавторами роботи Ісі є Уїлл Фарр з Університету Стоуні-Брук і Центру обчислювальної астрофізики Інституту Флетайрон, Метью Гіслер з Корнельського університету, Марк Шеель з Калтеха і Сол Теукольській з Корнельського університету.

Теорема Хокінга пророкує, що загальна площа горизонту подій чорної діри - і всіх чорних дір у Всесвіті, якщо на те пішло, - ніколи не повинна зменшуватися. Це твердження випливало з другого закону термодинаміки, який говорить, що ентропія всередині об'єкта також ніколи не повинна зменшуватися.

Подібність між двома теоріями передбачало, що чорні діри поведуться як випромінюють тепло об'єкти, що ставило в глухий кут вчених, оскільки вважалося, що чорні діри за своєю природою ніколи не дозволяють енергії виходити або випромінювати.

Зрештою, в 1974 році Хокінг зрівняв ці дві ідеї, показавши, що чорні діри можуть володіти ентропією і випромінювати радіацію протягом дуже довгого часу, якщо взяти до уваги квантові ефекти. Це явище отримало назву "випромінювання Хокінга" і залишається одним з найбільш фундаментальних відкриттів про чорні діри.

"Все почалося з того, що Хокінг зрозумів, що загальна площа горизонту в чорних дірах ніколи не може зменшитися", - говорить Ісі. - Закон площі символізує золотий вік 70-х років, коли були отримані всі ці відкриття".

З тих пір Хокінг та інші вчені доводили, що теорема працює математично, але до першого виявлення гравітаційних хвиль LIGO не було можливості перевірити її «на практиці».

У 2015 році у дослідників не було можливості відібрати необхідну інформацію, щоб визначити, чи не зменшилася площа кінцевого горизонту, як припускала теорема Хокінга. Лише через кілька років, після розробки методики Ісі та його колегами, перевірка закону площі стала можливою.

До і після

У 2019 Ісі і його колеги розробили методику вилучення реверберацій відразу після піку GW150914 - моменту, коли дві батьківські чорні діри зіткнулися і утворили нову чорну діру.

Команда використовувала цей метод для виділення певних частот, або тонів, в шумному після звучанні, які вони могли використовувати для розрахунку маси і спина останньої чорної діри.

Маса і обертання цього об'єкту - теоретично - безпосередньо пов'язані з площею горизонту подій, тому і були проаналізовані сигнали до і після злиття.

Сигнал GW150914 розділили на його піку. Вони розробили модель для аналізу сигналу до піку, що відповідає двом інспіруючим чорних дірок, і для визначення маси та спина обох чорних дір до їх злиття. На основі цих оцінок вони розрахували загальну площу їх горизонтів - приблизно рівну 235 000 квадратних кілометрів.

Потім вони використовували попередню методику для вилучення "рінгдауна", або реверберації новоствореної чорної діри, на основі якої розрахували її масу і спин, і, в кінцевому підсумку, площа її горизонту, яка, як вони виявили, була еквівалентна 367 000 квадратних кілометрів.

"Отримані дані з переважною упевненістю показують, що площа горизонту збільшилася після злиття, і що закон площі виконується з дуже високою ймовірністю", - говорить Ісі. -

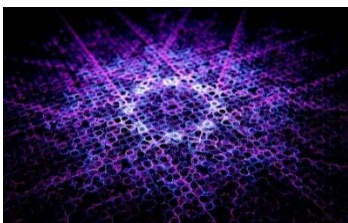
Було дуже приємно, що наш результат дійсно узгоджується з очікуваною парадигмою і підтверджує наше розуміння цих складних злиттів чорних дір".

Команда планує продовжити перевірку теореми Хокінга та інших теорій механіки чорних дір, використовуючи дані LIGO і Virgo, його аналога в Італії.

"Обнадіює те, що ми можемо по-новому, творчо підходити до даних гравітаційних хвиль і доходити до питань, на які раніше ми не могли відповісти", - говорить Ісі. - Ми можемо продовжувати виокремлювати фрагменти інформації, які прямо говорять про основи того, що, як нам здається, ми розуміємо. Одного разу ці дані можуть відкрити те, чого ми не очікували".

Перетворення вуглекислого газу на паливо

У США синтезували складний каталізатор для перетворення вуглекислого газу на паливо.



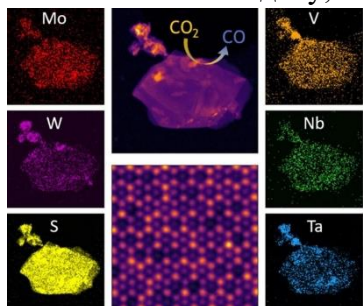
Група вчених з двох американських університетів синтезувала складний каталізатор для перетворення вуглекислого газу в вуглеводневе паливо. Швидкість перетворення CO_2 виявилася настільки висока, що з'явився шанс задуматися про комерційне застосування розробки. Більш того, подібні речовини раніше ніколи не синтезувалися, що відкриває шлях до нових матеріалів з невідомими раніше властивостями.

Джерело зображення: sakkmasterke / Depositphotos

Також цікаво відзначити, що попередній склад каталізатора був отриманий за допомогою спеціальної комп'ютерної програми.

У дослідників навіть не було впевненості, що синтез із запропонованих програмою п'яти металів і одного халькогеніда можна здійснити на практиці. І все ж, це вдалося зробити.

Сплав з молібдену, вольфраму, ванадію, ніобію і танталу разом із сіркою в якості халькогеніда, формулу якого знайшли дослідники з Університету Вашингтона в Сент-Луїсі, синтезували хіміки з Університету Іллінойсу.



Отриманий сплав відноситься до так званих діхалькогенідів перехідних металів (TMDC). Це найтонші шари матеріалу товщиною в одиниці атомів. Як була додана сірка до матеріалу халькогена. Оскільки для каталізаторів важлива площа поверхні матеріалу - чим більше, тим краще, то моношарі представляються ідеальним рішенням. У них немає нічого зайвого. Матеріал працює на всі сто відсотків.

Джерело зображення: Mishra Lab

Проведені в лабораторії експерименти показали, що складний каталізатор з високою швидкістю перетворює діоксид вуглецю в монооксид вуглецю, що представляє собою горючий газ. Доповідь про винахід представлений у виданні Advanced Materials. Про плани по комерціалізації розробки поки не заявлено.

Енергія з вібрацій

Спеціальну установку, що дозволяє без зусиль і шкоди природі подати електрику в тисячі будинків, розробив 20-річний Джеремі Торонка. Житель республіки Сьєрра-Леоне в Західній Африці знайшов такий спосіб.

На це його підштовхнула проблема дефіциту енергопостачання рідної країни, з якою він сам стикався з дитинства. Її рішенням винахідник займався останні три роки і отримав міжнародне визнання.

Торонка надійшов в Африканський університет лідерства в Руанді. Там він заснував стартап з виробництва електрики Optim Energy.

За основу своєї технології хлопець взяв п'єзоелектричні пристрій, що використовує з навколишнього середовища енергію тепла, руху і тиску. Якщо його розташувати під дорогою з інтенсивним рухом транспорту і пішохідним трафіком, воно здатне поглинати і використовувати їх для генерації електричного струму. Але на відміну від роботи класичних електростанцій, в цьому випадку немає викидів парникових газів - через відсутність процесу спалювання палива.

Таке джерело електрики має низку переваг і перед деякими альтернативними установками для вироблення енергії. Так, на відміну від сонячних і вітряних станцій робота вібраційних пристроїв не залежить від погодних умов. Також новий винахід не вимагає використання батарей і підключення до зовнішнього джерела живлення.

У Сьєрра-Леоне, звідки родом Торонка, доступ до електрики мають лише 26% населення. А в сільській місцевості, за інформацією організації SEforALL («Стійка енергія для всіх»), більшість жителів не можуть підключитися до національної мережі.

Представник університету, де вчиться юний винахідник, Вінні Мучіна підкреслив, що з таким доступним електрикою у дітей буде більше часу для навчання і приєднання до цифровому середовищі світу. Тоді як дорослі зможуть підтримувати економічну діяльність.

Стартап Optim Energy вже успішно реалізував пілотну програму в декількох районах Сьєрра-Леоне, а населення радісно прийняло таку новинку. Використовуючи тільки два п'єзоелектричних пристрої, компанія безкоштовно забезпечила електроенергією 15 шкіл і 150 будинків, де проживає близько 1,5 тис. осіб. Крім цього, Джеремі Торонка випустив онлайн-калькулятор енергоефективності - він відстежує моделі споживання людей, залежно від того, яку побутову техніку вони використовували.

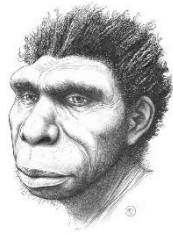
У березні 2021 року за його роботу винахіднику вручили «Молодіжну премію співдружності» (Commonwealth Youth Award). Таку щороку присуджують п'яти молодим людям, які змінили на краще життя своїх співгромадян.

Джеремі говорив, що отриманий приз у розмірі \$ 2,8 тис. Направить на розгортання мережі пристроїв, які планує встановити ще в декількох містах і прибережних регіонах Сьєрра-Леоне. Його мета - забезпечити електроенергією приблизно 100 тисяч чоловік до 2030 року.

Вчені відкрили новий вид предка людини

Homo bodoensis є безпосереднім предком сучасного виду людей.

Вчені відкрили новий вид предка людини /Фото: John Moore/Getty Images



Міжнародна група дослідників на чолі з палеоантропологом Вінніпезького університету Мір'яною Роксандрич назвала новий вид предка людини. Це *Homo bodoensis*, що жив в Африці близько 500 тисяч років тому.

Автори дослідження стверджують, що новий відкритий вид був прямим предком сучасних людей. Період середнього плейстоцену, в який жив вид *Homo bodoensis*, є недостатньо вивченим.

Вважають, що саме тоді предки *Homo sapiens* почали опановувати Африку, а неандертальці — Європу.



Однак еволюція людини в цей час не має достатньо обґрунтувань, тому вчені називають період "плутаниною середини".

Назва "*bodensis*" походить від черепа, знайденого у долині річки Бодо-Дар в Ефіопії.

Згідно з новою класифікацією, *Homo bodoensis* описуватиме більшість людей середнього плейстоцену з Африки та деяких з Південно-Східної Європи.

Мір'яна Роксандрич каже: «Назва нового виду — це велика справа, оскільки Міжнародна комісія із зоологічної номенклатури дозволяє змінювати назву лише за суворо визначеними правилами. Ми впевнені, що вона збережеться надовго. Нова назва буде жити, лише якщо її використовуватимуть інші дослідники».

147



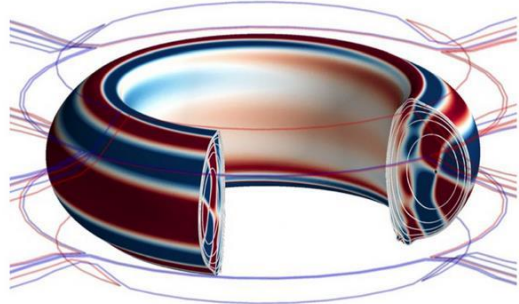
Керований термоядерний синтез

Випадкове відкриття фізиків електромагнітних хвиль — так звані планарні електростатичні хвилі, дозволяє стабілізувати реакції термоядерного синтезу.

Певний тип хвиль, що спостерігається в плазмі при термоядерному синтезі, може допомогти в управлінні реакторами.

Керований термоядерний синтез — процес утворення більш важких ядер з легших з метою отримання енергії.

Термоядерний синтез може бути майже невичерпним джерелом енергії, тому вчені по всьому світу приділяють величезну увагу теоретичним основам цього процесу. Вчені з Принстонської лабораторії фізики плазми Міністерства енергетики США виявили, що в токамаках — термоядерних реакторах тороїдальної форми — можуть виникати несподівані електричні струми. Це явище, стаття про яке опублікована в журналі *Physics of Plasmas*,



дає більше можливостей для стабілізації реакцій термоядерного синтезу і управління ними. Незвичайні струми виникають в плазмі, коли формуються електромагнітні хвилі певного типу — так звані планарні електростатичні хвилі. «Ці хвилі штовхають вперед деякі електрони, що вже рухаються, і ті котяться на хвилі, як серфінгісти на дошці», — наводить аналогію Іен Охс, один з авторів роботи.

Однак так працює далеко не кожна електростатична хвиля: все залежить від їх частот. Якщо частота занадто висока, то частина електронів рухаються у взаємно протилежних напрямках, компенсуючи вплив один одного і перешкоджаючи появі струму.

Явище спостерігається лише при певних хвилях щодо низької частоти. У фізиці такі хвилі називають іонно-звуковими, або просто іонним звуком. Фазова швидкість цих хвиль значно вище, ніж теплова швидкість іонів, але набагато нижче, ніж теплова швидкість електронів. Це відкриття значно розширює розуміння реакцій термоядерного синтезу і показує шлях до підвищення їх стабільності і керованості.

«Дуже важливо розуміти, які процеси викликають електричні струми в плазмі і які явища можуть їм заважати, — говорить Іен Охс. — Вони є основним інструментом, який ми використовуємо для управління плазмою». Також результати роботи є надзвичайно важливими для астрофізики. «По всьому Всесвіті існують магнітні поля різних масштабів, аж до галактичного, і ми не знаємо, як вони там з'явилися, — резюмує Охс. — Тому будь-які нові механізми, які дозволяють генерувати магнітні поля, представляють інтерес для спільноти астрофізиків».

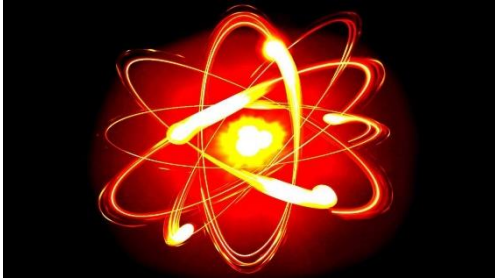
Раніше фізики з Делфтського технологічного університету вперше змогли оперувати двома бітами в одному атомі, використовуючи електронний скануючий мікроскоп, а їх колеги з Університету Аалто розробили фотодетектор з квантовою ефективністю понад 100%.

Синтез кварків

Кварки — це субатомні частинки, з яких саме складаються нейтрони та протони. Останні два є «цеглинками», з яких побудоване ядро кожного атома.

Інженери ще не побудували жодного працездатного реактора на найбільш перспективному принципі – реакції синтезу ядер, – а вчені вже вигадали нове найпотужніше джерело енергії. Це синтез кварків, який обіцяє майже вдесятеро більше енергії, ніж зможе видавати ядерний синтез.

Кварки – це субатомні частинки, з яких саме складаються нейтрони та протони. Останні



два є «цеглинками», з яких побудоване ядро кожного атома. Існує шість так званих покоління кварків, які розділені на три пари, і які називаються: верхій та нижній, дивний та зачарований, чарівний та істинний.

Проведені вченими з Університету Тель-Авіву та Університету Чикаго розрахунки показують, що при з'єднанні кварків виділяється енергія. Одне таке об'єднання потребує 130 мегаелектронвольт, виділяючи при цьому на 12 мегаелектронвольт більше енергії.

Якщо в якості палива взяти важчі нижні кварки, тоді можна отримати при їхньому об'єднанні 138 мегаелектронвольт енергії. Це майже у вісім разів більше, ніж можна отримати в реакції синтезу водневих ядер. Остання поки не використовується в мирних цілях, однак на її основі вже давно функціонують водневі бомби – найпотужніша зброя. В ній при злитті кожної пари ядер водню виділяється 18 мегаелектронвольт.

Хвилюватися, що в світі з'явиться ще більш руйнівне озброєння, ніж воднева бомба, не варто. «Якби я хоч на мікросекунду подумав, що відкриття має військове застосування, я би його не публікував, – говорить один з вчених професор Марек Карлінер. – Розрахунки показали, що ланцюгова реакція на основі кварків буде неможлива. Переважно через те, що вони не існують достатньо тривалий час аби активувати свого сусіда. Плюс реакція синтезу нижніх кварків є суто теоретичною».

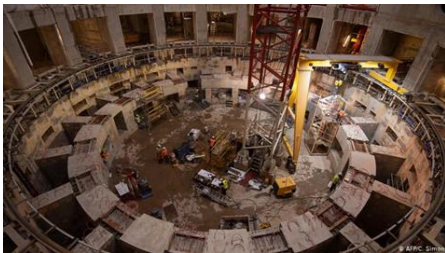
Хоча вчені не проводили синтез кварків, вони кажуть, що подібна ситуація можлива на установці «Великий андронний коллайдер».

Про експериментальний термоядерний реактор ІТЕР

У Франції приступили до складання міжнародного термоядерного реактора ІТЕР. На півдні Франції стартував заключний етап будівництва міжнародного експериментального термоядерного реактора ІТЕР. У число партнерів проекту входить і "Росатом".

Співробітники проекту ІТЕР на будівельному майданчику на півдні Франції

На території дослідного центру Кадараш на півдні Франції у вівторок, 28 липня, офіційно розпочато складання та монтаж міжнародного експериментального термоядерного реактора ІТЕР (International Thermonuclear Experimental Reactor, ITER). Таким чином, унікальний міжнародний проект, в якому беруть участь країни Євросоюзу, а також Росія, США, Китай, Індія, Японія і Південна Корея, перейшов до заключного етапу.

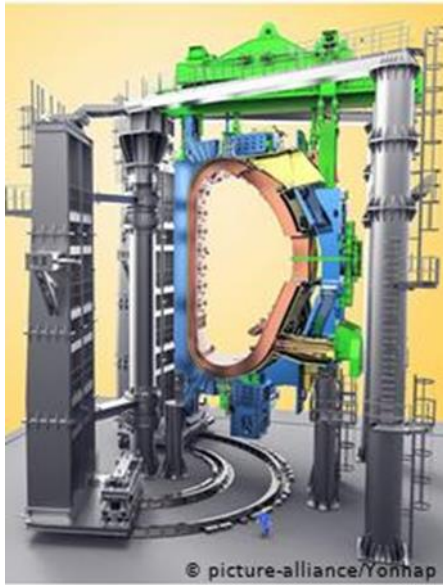


Найбільшу частку витрат на спорудження установки ІТЕР покриває ЄС - 45,6 відсотка. Решта партнерів вносять по 9 відсотків від загальної суми. Інвестиції здійснюються не у

вигляді грошових переказів, а шляхом поставки обладнання та компонентів для реактора, а також розробки відповідних технологій.

В урочистій церемонії з нагоди початку монтажних робіт взяли участь президент Франції Емманюель Макрон, глава Єврокомісії Урсула фон дер Ляйен (Ursula von der Leyen), єврокомісар з енергетики Кадрі Сімсон, а також представники інших країн - партнерів проекту, в тому числі і представник "Росатом".

Кільцеподібна вакуумна посудина з палаючої плазмою буде підвішена в повітрі. Через пандемії коронавіруса захід пройшов в онлайн-форматі. Його учасники по відеозв'язку спостерігали за тим, як до місця спорудження установки доставляють вироблений в Південній Кореї перший сектор вакуумної камери ІТЕР з привареним до нього російським патрубком. В основу реактора покладено установку токамак, яку вважають найбільш перспективним пристроєм для керованого термоядерного синтезу.



Як з'явилася ідея ІТЕР

Ідея спільного проекту керованої термоядерної реакції належала СРСР.

У 1985 році до роботи по створенню реактора були залучені США, Європа, Японія і Канада.

У 1986 році шефство над ІТЕР взяло Міжнародне агентство з атомної енергетики (МАГАТЕ).

Деякий час по тому США оголосили про вихід з програми. Однак в 2003 році адміністрація Джорджа Буша-молодшого, стурбована енергетичною безпекою своєї країни, вирішила знову взяти участь в проекті. Разом з США до створення ІТЕР підключилися Китай і Південна Корея.

Технічна розробка проекту ІТЕР завершилася в 2001 році.

Через п'ять років було підписано угоду про будівництво реактора ІТЕР на території Франції, а ще через чотири роки фахівці звели наземну опорну конструкцію і заклали фундамент.

Терміни закінчення будівництва неодноразово зсувалися з технічних і фінансових причин.

Тепер реактор планують запустити в 2025 році. На той час учасники проекту розраховують отримати з нього першу плазму, що стане підтвердженням того, що термоядерні реакції можна використовувати для вироблення енергії в промислових масштабах.

Будівництво термоядерного реактора ITER



151

У французькому дослідному центрі Кадараш сьогодні, 28 липня, почалося будівництво найбільшого у світі термоядерного експериментального реактора ITER.

Підготовка будівельного майданчика почалася в січні 2007 року, а ідея з'явилася ще в середині 1980-х років.

У 1992 році США, ЄС, Японія і Росія підписали міжурядову угоду про розробку інженерного проєкту ITER.

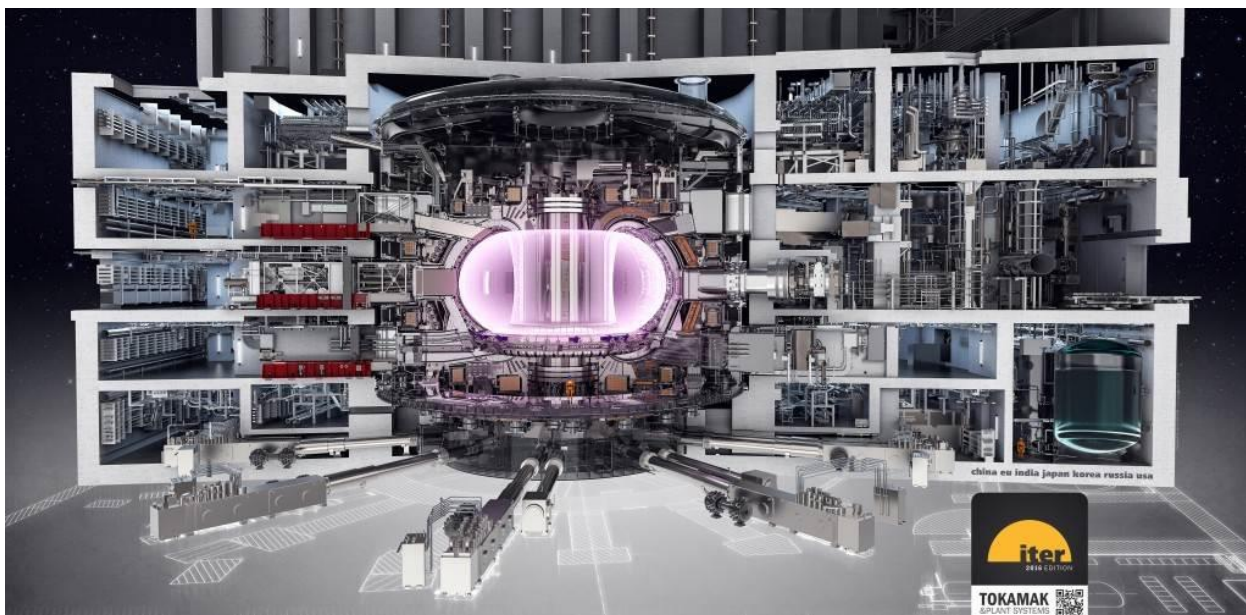
Спочатку будівництво оцінювали у 5 млрд євро і планували завершити у 2016 році.

Однак через технічні труднощі цей термін неодноразово зсувався: у червні 2009 року узгодили відтермінування на 2018 рік, потім - на 2019; у листопаді 2015 року термін закінчення будівництва перенесли ще на шість років - до 2025 року. Передбачувана сума витрат зросла до 19 млрд євро.

На відміну від більшості реакторів, де енергія відбувається внаслідок розщеплення ядра, цей проєкт застосовуватиме екологічно безпечну технологію ядерного синтезу.

Кількість радіоактивних речовин, які знаходяться в ньому, порівняно мала. Кількість енергії, що може виділитись в результаті аварії, теж відносно мала і не може призвести до руйнування реактора. Крім того, у конструкції реактора є кілька природних бар'єрів, що перешкоджають поширенню радіоактивних речовин.

Тому у разі успіху ITER може стати проривом в енергетиці та відкрити людству нове, ефективне і безпечне джерело енергії.



Різноманітні споруди для ITER наразі розташовані на 180 га землі.

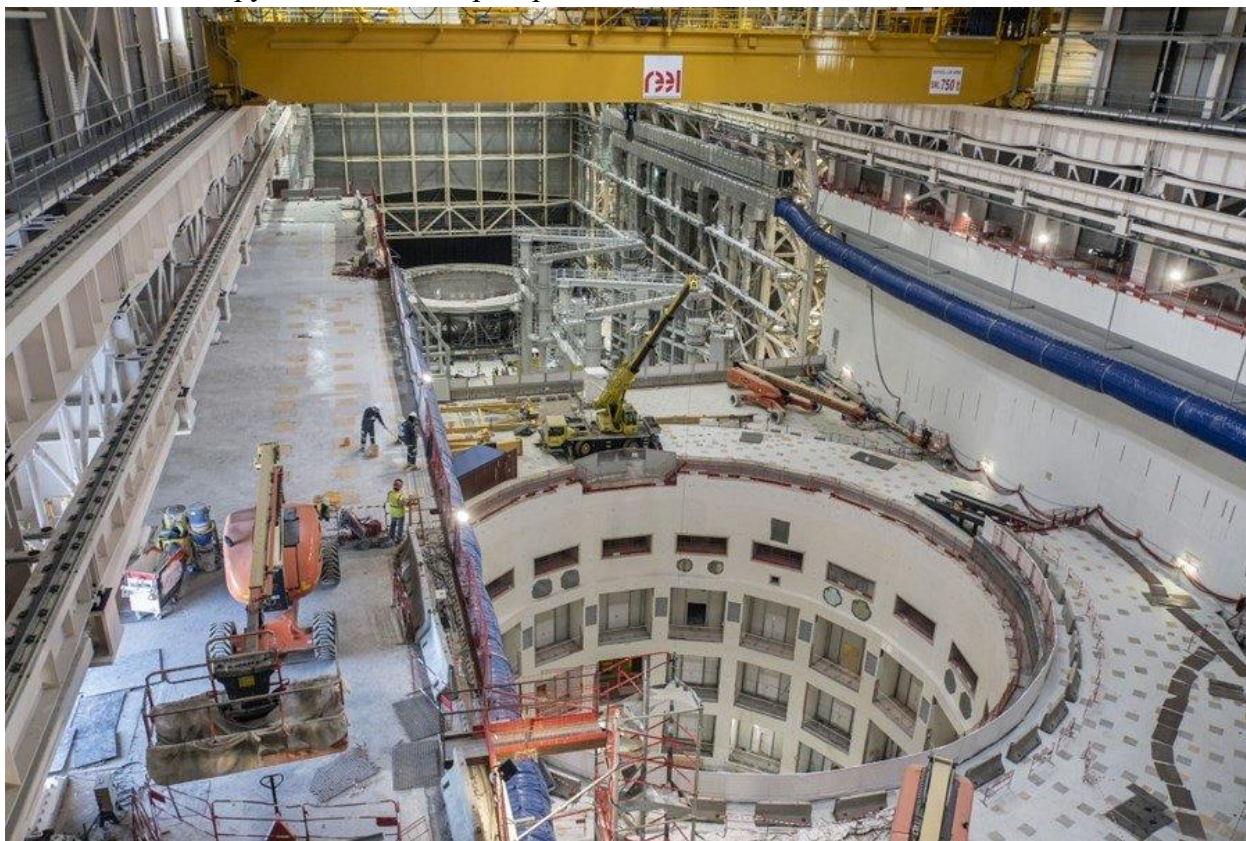


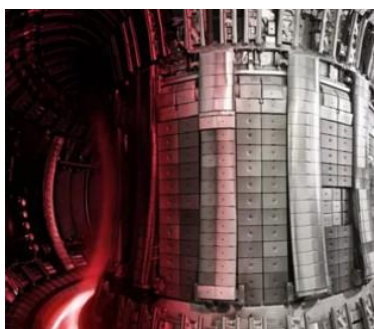
Фото: Twitter проекту

У прагненні розробити практичний ядерний синтез

Європейські вчені оголосили про великий прорив у прагненні розробити практичний ядерний синтез - енергетичний процес, який живить зірки.

Британська лабораторія JET побила власний світовий рекорд щодо кількості енергії, яку вдалося отримати, стискаючи разом дві форми водню.

Експерименти дали 59 мегаджоулів енергії за п'ять секунд (11 мегаватів потужності). Це більш ніж удвічі більше, ніж отримали під час аналогічних тестів у 1997 році. Це не надто велика кількість енергії - достатня лише для кип'ятіння приблизно 60 чайників води.

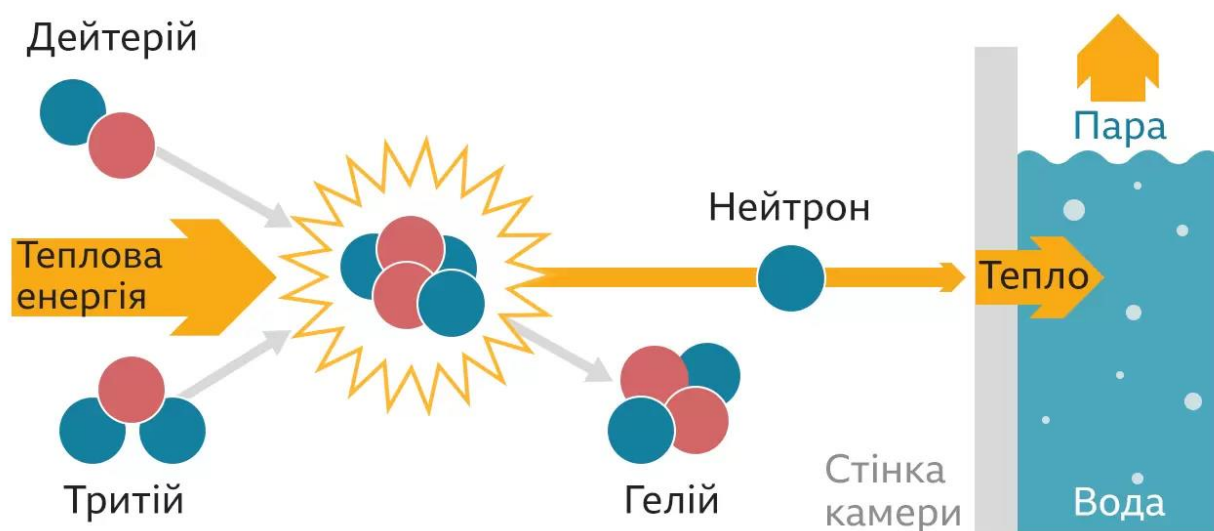


Але важливість цього досягнення полягає в тому, що воно підтвердило правильність проєкту, розробленого для більшого термоядерного реактора, який зараз будують у Франції.

"Експерименти JET на крок наблизили нас до термоядерної енергії, - сказав д-р Джо Мілнс, керівник реакторної лабораторії. - Ми продемонстрували, що можемо створити мінізірку всередині нашої машини та утримувати її там протягом п'яти секунд і отримати високу продуктивність, що дійсно виводить нас на новий щабель".

Як працює ядерний синтез

1	2	3	4
Атоми водню нагріваються	Реакція синтезу	Вивільняються гелій, нейтрон та енергія	Енергія нейтрона нагріває воду



Об'єкт ITER, розташований на півдні Франції, підтримує консорціум світових урядів, зокрема країн-членів ЄС, США, Китаю та Росії. Очікують, що це стане останнім кроком у підтвердженні того факту, що ядерний синтез може стати надійним джерелом енергії у другій половині цього століття.

Експлуатація електростанцій майбутнього, заснованих на термоядерному синтезі, не призводитиме до викидів парникових газів і створюватиме лише дуже малу кількість короткоживучих радіоактивних відходів.

"Ці експерименти, які ми щойно завершили, мали спрацювати, - сказав генеральний директор JET професор Ян Чепмен. - Якби вони не спрацювали, ми б мали реальні побоювання щодо того, чи зможе ITER досягти своїх цілей".

"Ставки були високі, і те, чого ми досягли, вдалося зробити завдяки неймовірним людям та їхній вірі в науку", - сказав він BBC News.

Термоядерний синтез базується на принципі, що енергію можна вивільнити шляхом злиття атомних ядер, а не шляхом їхнього розщеплення, як у випадку реакцій поділу, завдяки яким працюють наявні атомні електростанції.

В ядрі Сонця це відбувається завдяки величезному гравітаційному тиску за температур близько 10 мільйонів градусів Цельсія. За набагато нижчого тиску, який можливий на Землі, температури для синтезу повинні бути набагато вищими - понад 100 мільйонів градусів Цельсія.

Не існує матеріалів, які могли б витримати прямий контакт з таким теплом. Отже, щоб досягти термоядерного синтезу в лабораторії, вчені розробили систему, у якій перегрітий газ або плазма утримується всередині магнітного поля у формі пончика.

Реактор Joint European Torus (JET), розташований в Калхемі в Оксфордширі, став піонером у розробці цього підходу до синтезу, якою займається вже майже 40 років. І протягом останніх 10 років його налаштували таким чином, щоб відтворити майбутній вигляд об'єкту ITER.

"Паливом", яке обрала французька лабораторія для виготовлення плазми, буде суміш двох форм ізотопів водню - дейтерію і тритію.

JET мав випробувати матеріал, з якого будуть зроблені внутрішні стінки реактора об'ємом 80 кубічних метрів, в якому міститься магнітне поле, який був би ефективний для роботи із цими ізотопами.

Під час експериментів у 1997 році JET використовував вуглець, але вуглець поглинає тритій, який є радіоактивним. Тому для останніх випробувань нові стінки реактора виготовили з металів берилію та титану. Вони поглинають в 10 разів менше.

Потім науковій команді JET довелося налаштувати свою плазму для ефективної роботи в цьому новому середовищі.

"Це приголомшливий результат, тому що їм вдалося отримати найбільшу кількість енергії, що виділилась у результаті термоядерних реакцій у будь-якому пристрої в історії, - прокоментував доктор Артур Террелл, автор книги "Будівники зірок: ядерний синтез і енергетичні перегони планети" (The Star Builders: Nuclear Fusion And The Race To Power The Planet).

"Це знаковий момент, адже вони продемонстрували стабільність плазми протягом п'яти секунд. Це звучить не дуже довго, але в ядерному масштабі це дійсно дуже, дуже довгий час. І тоді дуже легко перейти від п'яти секунд до п'яти хвилин, чи п'яти годин, чи навіть довшого часу", - додав він.

Реактор JET не зможе працювати довше, тому що його мідні електромагніти нагріваються занадто сильно. Однак для проєкту ITER використають надпровідні магніти з внутрішнім охолодженням.

Реакції синтезу в лабораторії, як відомо, споживають більше енергії для ініціювання, ніж вони можуть виробити. У випадку JET для проведення експериментів використовують два маховики потужністю 500 мегаватів.

Але є переконливі докази того, що цей дефіцит в майбутньому можна буде подолати, оскільки використовуватимуть більше плазми. Об'єм тороїдальної ємності ITER буде в 10 разів більшим, ніж JET.

Сподіваються, що французька лабораторія вийде на беззбитковість. Комерційні електростанції, які з'являться після цього, повинні давати енергію, яку можна буде передати в електричні мережі.

Це довготривалий проєкт, і примітно те, що приблизно чверть із 300 вчених, які працюють у JET, наразі лише розпочинають свою кар'єру. Саме їм доведеться передати дослідницьку естафету.

"Синтез займає багато часу, це складно, це важко, - каже докторка Атіна Каппату, якій зараз ще немає 40 років. - Ось чому ми повинні забезпечити, щоб від покоління до покоління були вчені, були інженери та технічний персонал, які могли б рухати справу вперед".

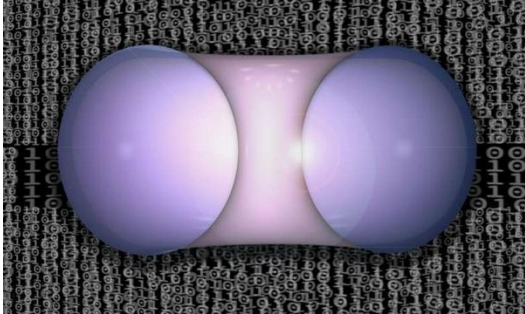
Однак залишається багато технічних проблем. У Європі над цими проблемами працює консорціум Eurofusion, до якого входять близько 5000 наукових та інженерних експертів з ЄС, Швейцарії та України. Велика Британія також бере участь у проєкті. Реактор JET, ймовірно, виведуть з експлуатації після 2023 року, а ITER розпочне експерименти з плазмою в 2025 році або незабаром після цього.

Як збільшити ефективність термоядерних реакторів?

У США придумали спосіб в декілька разів збільшити ефективність термоядерних реакторів. Для цього вони кілька років аналізували процес синтезу в п'яти країнах світу.

Дослідники пояснили, що для того, щоб управляти процесом термоядерного синтезу і отримувати екологічно чисту енергію, потрібно успішно провести цілий ланцюжок дій.

Наприклад, спочатку для цього потрібно отримати іонізований дуже гарячий газ — плазму, а потім зробити так, щоб його частинки могли плавитися і виділяти величезну кількість енергії. Потім цей газ потрібно стиснути до такої щільності, щоб складові його частки почали з'єднуватися одна з одною і утворювати важчі елементи.



Щоб зробити це, фізики використовують токамаки — установки в формі пончика, які утримують плазму за допомогою сильних магнітів різної форми і потужності. Але помилки в формулюванні або розміщенні цих магнітів можуть привести до втрати плазми і зменшення ефективності синтезу.

Новий матеріал відновлюється за рахунок вуглецю в повітрі У 2020 році роботів-гуманоїдів відправлять на МКС для допомоги астронавтам NASA фінансує розробку 18 фантастичних технологій для освоєння космосу Вчені з Принстонської лабораторії плазмової фізики (PPPL)

Міністерства енергетики США розробили методику, яка прогнозує, як токамаки можуть реагувати на магнітні помилки. Ці прогнози можуть допомогти інженерам в проектуванні установок термоядерного синтезу, щоб постійно виробляти велику кількість енергії. Для того, щоб вдосконалити методику, фізики використовували дані трьох років експериментів на токамаку в США, теоретичні розрахунки фахівців проєкту ITER, а також результати досліджень на токамаках в

Південній Кореї, Китаї, Великобританії та інших країнах.

Дослідники застосували ці дані до закону масштабування, щоб спрогнозувати, скільки помилок може виникнути при роботі стандартного реактора. Новий метод дозволив передбачити помилки точніше, ніж раніше.

На основі отриманих результатів можна швидко підібрати оптимальні параметри синтезу, які збільшать вироблення термоядерного реактора.

Обидві термоядерні станції є токамаками

Синтез енергії в компактному термоядерному реакторі визнали реальним.

Фахівці з ядерної фізики опублікували серію досліджень, в яких йдеться про шанси на успіх при введенні в експлуатацію термоядерного реактора. Це відродило надії, що у людей вийде імітувати процес вироблення енергії Сонцем.

Очікується, що будівництво реактора під назвою SPARC, над яким працюють



співробітники Массачусетського технологічного інституту і компанії Commonwealth Fusion Systems, почнеться навесні наступного, 2021 року і займе 3-4 роки. Залишається ще багато серйозних проблем, компанія заявила, що за будівництвом підуть випробування і, в разі успіху, запуск електростанції, яка могла б використовувати термоядерну енергію

для вироблення електрики, почнеться з 2030-х років.

Боб Мамгаард, співзасновник і голова Commonwealth Fusion, пояснив, що мета SPARC – застосувати термоядерний синтез, щоб пом'якшити наслідки глобального потепління. «Ми дійсно зосереджені на тому, як можна максимально швидко отримати термоядерну енергію», – сказав підприємець.

Термоядерний синтез, в якому легкі атоми збираються разом при температурах в десятки мільйонів градусів для вивільнення енергії, став для всього світу способом подолання наслідків виробництва електроенергії для зміни клімату.

Подібно звичайній ядерній електростанції, термоядерна установка не спалює викопне паливо і не здійснює викиди парникових газів. Однак їй потрібно більше палива – зазвичай це ізотопи водню – а енергії вона виробляє менше. Головна перешкода на шляху до повноцінного запуску термоядерних реакторів – нездатність поточних реакторів справлятися з надгарячим потоком плазми. У більшості випадків температура розігрітих



атомів в кілька разів перевищує сонячну.

SPARC заснований на тій же архітектурі реактора, що й ITER, – обидві термоядерні станції є токамаками. Це камери в формі пончика з начинкою з розпеченої плазми, яку утримує магнітне поле.

SPARC отримав нову електромагнітну технологію із застосуванням високотемпературних надпровідників, які здатні створювати сильніше магнітне поле, в результаті стискаючи потік плазми. Автори проекту обіцяють, що він буде працювати, як повинен, якщо їм вдасться вирішити всі інженерні завдання.

«Точно запрацює» – правда, поки на папері

Створено робочий проект реактора термоядерного синтезу.

Група дослідників з Массачусетського технологічного інституту і інших організацій заявила про розробку прототипу реактора ядерного синтезу, який «точно запрацює» – правда, поки на папері.

Група вчених з MIT та інших організацій заявила, що компактний термоядерний реактор SPARC дійсно повинен працювати — принаймні, теоретично.

Команда стверджує, що з семи статей, написаних 47 дослідниками з 12 установ, на етапах планування не було виявлено жодних несподіваних перешкод або сюрпризів. Іншими словами, їх робота “підтверджує, що проект термоядерного реактора швидше за все, буде працювати”, — розповів The New York Times Мартін Грінвальд, заступник директора Центру плазмових досліджень і синтезу Массачусетського технологічного інституту і керівник проекту.

Чому цей проект так важливий? Що ж, на сьогодні енергія ядерного синтезу залишається невлучною, але дана технологія обіцяє одного разу стати безпечним і чистим способом виробництва енергії шляхом злиття ядер атомів разом. У природі цей процес протікає всередині зірок, наприклад, в нашому Сонці. Однак, незважаючи на майже вікові дослідження даної тематики, поки нікому не вдалося побудувати робочу модель реактора синтезу з позитивним виходом.

SPARC-один з найбільших проектів подібного роду. Він фінансується з приватних джерел і в разі успіху стане першим у своєму роді реактором з «палаючою плазмою», в якому

ізотопи водню сплавляються, утворюючи атоми гелію і виділяючи величезну кількість енергії.

Завдяки прогресу в області надпровідних магнітів, команда сподівається досягти тих же характеристик, що і набагато більші реактори, такі як гігантський реактор ITER (міжнародний термоядерний експериментальний реактор), збірка якого почалася в липні.

Магніти використовуються для стримування надзвичайно гарячих реакцій під високим тиском, що відбуваються всередині реактора, що є однією з найбільших проблем термоядерного синтезу на сьогоднішній день. Більшість камер просто не витримують умов, необхідних для протікання реакцій синтезу досить довгий час.

Згідно з розрахунками команди, SPARC повинен бути здатний виробляти в два рази більше енергії термоядерного синтезу в порівнянні з кількістю, необхідною для виникнення реакції. Це був би величезний стрибок, оскільки жодному досліднику поки не вдалося вийти на рівень «беззбитковості».

Фактично, у своїх статтях дослідники відзначають, що теоретично можливо отримати і в десять разів більше енергії, але попереду ще багато роботи, перш ніж вони зможуть заявити це напевно. Команда Массачусетського технологічного інституту сподівається побудувати свій компактний реактор протягом наступних трьох-чотирьох років з кінцевою метою виробництва електроенергії, починаючи з 2035 року.

Освоєння видобутку термоядерної енергії

Китайський термоядерний реактор запалив штучне «сонце» на цілих 17 хвилин.

За повідомленнями китайських ЗМІ, 5 січня 2022 року, один з трьох найбільших термоядерних реакторів, що діють, в країні зміг утримати розігріту до температури 70 млн °C плазму більше 17 хвилин. Це важлива віха по дорозі освоєння видобутку термоядерної енергії. Тривала робота дослідної установки дозволяє налагодити системи керування процесами, що згодом допоможе розробити комерційну версію реактора.



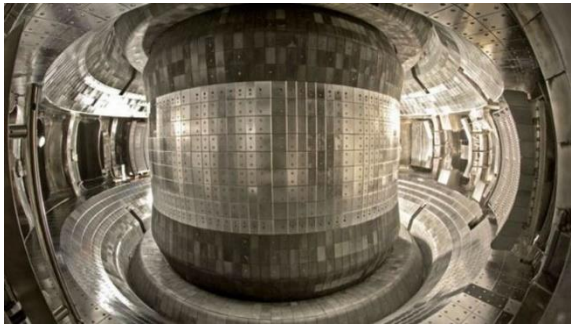
Experimental Advanced Superconducting Tokamak зовні. Джерело зображення: SCMP

Особистим рекордом на ґрунті утримання процесу горіння плазми похвалився експериментальний реактор Experimental Advanced Superconducting Tokamak (EAST, токамак HT-7U), розташований у місті Хефей провінції Аньхой.

Раніше у травні минулого року цей реактор встановив інший рекорд - утримував протягом 101 секунди розігріту до 120 млн °C плазму. Але це не все. Тоді реактор EAST зміг 20 секунд утримувати плазму температурою 160 млн °C. Новий рекорд встановлено за тривалістю підтримування процесу горіння за досить високої температури 70 млн °C, процес якого тривав 1056 секунд (17:36).

Перший пуск EAST відбувся у 2006 році. Він побудований на основі модифікованого реактора HT-7, введенного в дію за російським проектом на початку 90-х років минулого століття. Реактор EAST бере участь у науковій програмі підготовки до запуску міжнародного експериментального реактора ITER (ITER).

Слід уточнити, що рекордні значення досягнутих температур відносяться швидше за все до нагрівання електронів у плазмовому джгуті. Джерела не уточнюють цей момент. Для досягнення стійкої термоядерної реакції синтезу в плазмі необхідно розігріти до 100 млн. °C іони, а вони важчі за електрони і тому приблизно вдвічі холодніші за рівних енергетичних витрат. Наприклад, явні рекорди з нагрівання іонів у плазмі встановлює південнокорейський реактор KSTAR. Останній його рекорд - це нагрівання іонів до 100 млн. °C протягом 30 секунд. Китайська сторона ці дані не розкриває. З великою часткою ймовірності можна припустити, що йдеться про температуру електронів у плазмі (цифри більші і виглядають красивішими).



Experimental Advanced Superconducting Tokamak всередині. Джерело зображення: SCMP

Великі надії вчені пов'язують із новим токамаком HL-2M Tokamak. Цю установку введено в дію зовсім недавно — наприкінці минулого року. Але вона на старті добре проявила себе, утримуючи розігріту до 150 млн. °C плазму протягом 10 секунд. Потенційно розташований у Ченду токамак HL-2M може нагрівати електрони до 200 млн. °C, а іони - до 100 млн. °C. Цього року ми, напевно, почуємо про поставлені на цій установці рекорди.

12-річний хлопчик зібрав у себе вдома ядерний реактор

Підліток з американського міста Мемфіс, штат Теннессі, самостійно зібрав у себе вдома діючий ядерний реактор і потрапив в Книгу рекордів Гіннесса. Про це повідомляє видання Unilad.

12-річний Джексон Освальт (Jackson Oswalt) почав будувати свій власний ядерний реактор, будучи під враженням від досягнення попереднього рекорсмена Тейлора Уїлсона (Taylor Wilson), який зумів зібрати реактор у віці 14 років.



Тепер Освальт отримав звання наймолодшої людини, що побив цей рекорд.

Підліток стверджує, що зробив всю роботу самостійно. Він пояснив, що працював над проектом близько двох років і стикався з проблемами, які гальмували його роботу. «Проект був дуже складним. Я б сказав, дуже складній його частиною було зрозуміти, як виготовити повітронепроникну ізоляцію. Я провів близько півроку, намагаючись зробити це правильно», - розповів він.

Проте Освальт продовжував свою діяльність, і батьки заохочували його в цьому. Мати юнака заявила, що була схвильована проектом сина. «Я гуглила все, перш ніж він переходив на різні стадії», - сказала вона. Її активність в інтернеті зрозуміла, враховуючи, що в її будинку проводяться ядерні реакції. Жінка підкреслила, що її син добре пояснював, що він робить.

Вирішення головних проблем водневої енергетики

Вчені з Австрії, Великобританії, Туреччини, Словаччини та Росії придумали як насичувати тонкі шари металевого скла воднем при кімнатній температурі. Це серйозно розширює діапазон недорогих, енергоефективних і високопродуктивних матеріалів і методів, придатних для розвитку водневої енергетики. Image by Flickr Hydrogen fuel station
Стаття опублікована Journal of Power Sources. Вчені розробили аморфну наноструктуру (металеве скло на основі FeNi), яку можна застосовувати в водневій енергетиці як накопичувач і сховище водню, в тому числі в мініатюрних системах з водневим живленням, де подібний накопичувач зможе замінити літій-іонну батарею.

Функціонально металевим склом можна замінити дорогий паладій, застосовуваний в водневих системах сьогодні. Таким чином, розробники підійшли до розв'язання проблеми виробництва економічно доцільних накопичувачів, відсутність яких — головна перешкода для розвитку водневої енергетики в промислових масштабах.



Німецькі вчені відкрили невичерпне джерело енергії Сонячний асфальт: шлях у майбутнє чи дорога в нікуди? «Водень — найпоширеніший хімічний елемент у Всесвіті, чисте поновлюване джерело енергії, яким можна замінити використовувані сьогодні види палива.

Однак зберігання водню — одна з головних технологічних проблем. Один з ключових матеріалів, які використовуються для зберігання і каталізу водню, це паладій. Його висока вартість і помірна спорідненість до окислювальних або відновних середовищам при екстремальних умовах створюють великі бар'єри для промислового застосування, — пояснює Юрій Іванов, один з учасників дослідження. — Проблему можна вирішити за допомогою металевого скла, непрозорих сплавів аморфних металів, які не володіють кристалічною структурою. Ці сплави мають вищу в порівнянні з кристалічним паладієм стійкість до агресивних середовищ, а їх вартість помітно нижче. Крім того, в металевому склі є так званий вільний атомний об'єм, простір між атомами, що дозволяє в набагато більшому ступені «просочувати» їх воднем у порівнянні з матеріалами, які мають кристалічну структуру ». За словами вченого, металеве скло має величезний потенціал в енергетичному секторі завдяки аморфній структурі і відсутності типових дефектів, характерних для полікристалічних металів, а також високу стійкість до окислення і корозії.

Унікальність дослідження полягає в тому, що методи електрохімії застосували для збагачення воднем (гідрування) металевого скла і одночасно для визначення їх здатності поглинати водень. Стандартні методи збагачення матеріалів воднем (газова адсорбція) вимагають високих температур і тисків. Це, по-перше, погіршує характеристики металевого скла, а по-друге, в принципі, обмежує діапазон матеріалів, доступних для дослідження. На відміну від газової адсорбції електрохімічне гідрування призводить до взаємодії водню з поверхнею електрода з металевого скла на основі FeNi при кімнатній температурі, як у випадку з паладієм. Британські технологи розробили плащ-намет для біженців Фахівці дали поради по захисту комп'ютерів від вірусів і «троянів»
Пропонований електрохімічний метод може бути використаний в якості альтернативи загальноприйнятому методу реакції газ-тверде тіло для сплавів з низькою ємністю або з

низькими швидкостями «просочення» «вивільнення» водню. Вчені також запропонували нову концепцію, яку назвали «ефективним обсягом», з її допомогою будуть визначати, наскільки ефективно металеві скла вбирають і віддають водень. Для цього будуть вимірювати товщину і склад області взаємодії металевих скла з воднем за допомогою електронної мікроскопії та рентгенівської фотоелектронної спектроскопії. Мета майбутніх досліджень наукової групи — розробити і оптимізувати нові композиції металевих стекл для конкретних енергетичних програм.

Портативний біоенергетичний реактор

Нова технологія від Аргонської національної лабораторії нагадає багатьом про портативну термоядерну установку «Mr. Fusion» з фільму «Назад у майбутнє»: закиньте в нього відходи — і отримаєте дизельне паливо.

«Біоенергетичний реактор Ендьюранс» — це проста і легка у використанні переносна система, де бактерії швидко переробляють самі різні біологічні відходи і видають паливо, яким відразу ж можна заправляти дизельні двигуни та генератори. Група вчених на чолі з біофізиком Філом Лейблом (Phil Laible) створили модифіковані фотосинтезуючі бактерії, здатні виробляти фітол (жирний спирт) із самої різної сировини, в тому числі деревної маси, кукурудзяних стебел, харчових відходів, сечі і калу. Після відділення від ферментативного бульйону фітол служить відмінним замінником дизельного палива, придатним для самостійного використання або в суміші з іншими видами сировини.

Так як хімічні і фізичні властивості фітола практично не відрізняються від властивостей дизельного палива, ним можна відразу ж заправляти дизельні двигуни та генератори — додаткового очищення не потрібно. При ідейній підтримці майора авіації Метью Мішо (Matthew Michaud) аргонські вчені інтегрували цю технологію в конструкцію біоенергетичного реактора «Ендьюранс».



Спочатку бактерії заповнюють ферментаційний чан, а потім бактерії починають переробляти відходи на паливо. Бактерії можна засушити і заморозити, і транспортувати разом з обладнанням реактора — оператор може відкрити контейнер з бактеріями і висипати їх у цистерну. Окремому реактору потрібно 2-4 дні для перетворення відходів на паливо, але систему можна модифікувати так, щоб вона постійно виробляла продукцію. У день система може видавати 95-190 літрів біопалива.

Ця багатообіцяюча технологія допоможе як військовим, так і цивільним — всім, кому необхідне надійне джерело енергії далеко від енергосистеми. Реактор підвищує безпеку військових операцій, зменшуючи залежність від транспортів постачання, від автоколон з паливом. До речі, 1 / 8 всіх втрат американських військ в Іраку трапилася під час доставки палива.

Також простий і мобільний біоенергетичний реактор допоможе при ліквідації НС та інших гуманітарних місіях у віддалених районах.

Реактори на швидких нейтронах

За повідомленням Reuters, що належить мільярдерові Біллу Гейтсу компанія TerraPower і енергетична компанія PacifiCorp вибрали штат Вайомінг в США для будівництва атомної електростанції на швидких нейтронах. Точне місце для будівництва буде визначено до кінця року, а запуск в експлуатацію відбудеться тільки через сім років. Ядерні реактори на швидких нейтронах перспективні з точки зору набагато більш повного



використання ядерного палива. Частково мова навіть йде про безвідходної технології при виробництві енергії в сфері ядерної енергетики. Особливо далеко цим шляхом пройшла Росія як спадкоємиця технологій СРСР. Окремо цікаво відзначити, що компанія TerraPower Білла Гейтса може використовувати не американські технології, які також існують в природі, а південнокорейські.

В кінці минулого року Міністерство енергетики США виділило компанії TerraPower \$ 80 млн початкового фінансування для демонстрації технології Natrium. Натрій в назві демонстратора означає, що теплоносієм в реакторі буде розплавлений натрій, що несе як переваги, так і недоліки. Наприклад, такий теплоносій ніколи не википить, але він також починає активну реакцію при контакті з водою, що несе свої ризики під час можливих витоків.

За розрахунками самої TerraPower, на будівництво демонстратора буде потрібно близько \$ 1 млрд. Гроші на проект будуть видаватися в залежності від встановлених Конгресом США статей витрат в наступні роки. Партнер TerraPower і Білла Гейтса в цьому проекті компанія PacifiCorp належить іншій відомій в світі фінансів особистості - Уоррену Баффету і його компанії Berkshire Hathaway. Проект передбачає створення 345-МВт реактора на швидких нейтронах з натрієвим теплоносієм і накопичувачем енергії на основі розплавлених солей, що може підвищити вихідну потужність системи до 500 МВт. Очікується, що атомна енергетика в США допоможе наблизитися до повної декарбонізації енергетики в країні, для чого будуть створені нові типи атомних електростанцій - на швидких нейтронах, модульні і компактні аж для розміщення і перевезення в стандартних транспортних контейнерах. Але це вже інша історія.

ВПС США направлять на Землю сонячну енергію з космосу

Дослідницька лабораторія Військово-повітряних сил (ВПС) США працює над проектом під назвою SSPIDR, мета якого – направляти на Землю сонячну енергію з космосу.



Американські військові вважають, що така можливість буде великою перевагою на полі бою. Енергію можна було б використовувати для забезпечення бази передового розгортання.

По суті, США хочуть розмістити на орбіті сонячні панелі. Такий підхід позбавить сонячну енергетику від обмежень, які є на Землі. Сонячні панелі «внизу» змушені простоювати під час негоди і вночі. Розміщення їх на орбіті дозволило б домогтися безперебойної подачі енергії.

За проектом, супутники, що збирають сонячне світло, будуть оснащені перетворювачами енергії в радіохвилі. Вони будуть передаватися на Землю, де стоять антени. Далі все буде перетворюватися в корисну енергію.

Каталізатор з листя шпинату

Хіміки з Американського університету перетворили листя шпинату на вуглецеві нанопилюшки, які діють як каталізатор реакції в паливних елементах і батареях.

Часи, коли шпинат був не найулюбленішим і смачною рослиною, пройшли. Тепер він каталізатор реакції для батарейок!



Реакція відновлення кисню зазвичай відбувається досить повільно, що обмежує вихід енергії таких пристроїв. Дослідникам давно відомо, що деякі вуглецеві матеріали можуть каталізувати такий тип реакції. Але ці вуглецеві каталізатори не завжди працюють так само добре (або краще), як традиційні каталізатори на основі платини.

Дослідники з Американського університету хотіли знайти недорогий і менш токсичний каталізатор. Так вони

прийшли до шпинату!

«Ця робота передбачає, що стійкі каталізатори можуть бути створені з природних ресурсів», — прокоментував Шоужонг Цзоу (Shouzhong Zou), професор хімії та провідний автор статті.

"Випробуваний нами метод дозволяє отримувати високоактивні каталізатори на основі вуглецю зі шпинату, який є відновлюваною біомасою. Ми вважаємо, що він перевершує комерційні платинові каталізатори, як за активністю, так і за стабільністю». Вчені вважають, що їх новий каталізатор може бути використаний і в паливних елементах, і в батареях, які живлять електромобілі.

Ця робота перша в своєму роді, раніше вчені не звертали уваги на цю рослину. І тим не менш, шпинат є хорошим кандидатом для цієї роботи, тому що він виживає при низьких температурах, рясніє і легко росте, а також багатий залізом і азотом, які необхідні для цього типу каталізатора.

Цзоу і його команда вже випробували каталізатори, які являють собою вуглецеві нанопилюшки зі шпинату. Вони схожі на аркуші паперу тільки в тисячу разів тонше людської волосини. Щоб створити таку структуру, дослідники піддали шпинат багатоступінчастому процесу, який включав в себе промивку, вичавлювання соку і сублімаційну сушку, ручне подрібнення матеріалу в дрібний порошок і легування отриманого вуглецевого нанопилюшки азотом для підвищення його продуктивності.

Вимірювання показали, що каталізатори на основі шпинату працюють краще, ніж на основі платини, які можуть бути дорогими і з часом втрачати свою ефективність.

Виділити водень, у великих обсягах, - із води

Японським ученим удалося, у великих обсягах, виділити водень із води в ході масштабного експерименту з використанням фотокаталізатора.



«Групі науковців у Японії вдалося безпечно отримати водень високої чистоти з води під час безпрецедентно великомасштабного експерименту з використанням фотокаталізатора».

Як зазначається, йдеться про речовину, що прискорює розподіл води на водень і кисень, поглинаючи сонячне світло.

Експеримент проводила група вчених з Токійського університету, університету Сінсю та інших наукових установ. Вони поставили собі за мету виділити водень з води за допомогою комплексу реакторів на сонячних батареях, покритих фотокаталізатором. Площа реактора - 100 квадратних метрів

За даними вчених, їм вдалося «безпечно отримати понад 70% генерованого водню з чистотою на рівні 94%».

Недороге очищення води від хімічного забруднення

Українські винахідники розробили дешевий спосіб очищення води від хімічного забруднення. Десятикласники-брати Юрій і Роман Кучеряві із Ладизина (Вінницька область) розробили ефективний пристрій для ефективного і недорогого очищення води від хімічного забруднення. Розробка вихованців гуртка “Основи науково-дослідницької діяльності” стала родзинкою обласного екологічного хакатону “Технологічні рішення щодо очищення питної води та стічних вод”, який відбувся на базі Вінницької обласної станції юннатів, передає Власно.

Школярі пропонують очищати воду у чотири етапи: спочатку вода проходить обробку



магнітним полем, яке обертається, далі за допомогою електродіалізу вилучаються солі, і вона стає придатною для господарських потреб, потім застосовується електрогидравлічний ефект для знезараження бактеріальної флори, а озонування на заключному етапі робить її придатною для харчових потреб.

Невеликий дослідний зразок десятикласників може очищувати до 100 літрів води на годину. За словами розробників, якщо збільшити потужність і пропускну здатність, можна однією пересувною установкою забезпечити невелике місто питною водою, а стаціонарний потужний пристрій дасть ще більші обсяги. «Розробка Юрія і Романа Кучерявих допоможе уникнути техногенної катастрофи водного басейну Східного Донбасу, де наразі шахтні води не відкачуються, а проникають у водоносні горизонти із питною водою, де величезна кількість солей, – пояснює він. – Ця

вода зі значними мінеральними включеннями потребує очистки, яку складно забезпечити наявними засобами, з іншого боку, це надзвичайно дорого: дешевше прокласти канал із Дніпра, ніж організовувати очистку таких величезних водних мас Східного Донбасу», - керівник гуртка та методист Ладжинського міжшкільного навчально-виробничого центру “Спадщина” Олександр Герасімов.

Розроблений спосіб очищення води у 10-50 разів дешевший, ніж звичайні, наприклад, хлорування, продовжує Олександр Герасімов, додаючи, що на Східному Донбасі для нормального очищення потрібні майже летальні дози хлору.

На додачу, вода, яка проходить електродіаліз, придатна до функціонування у контурі теплового насосу, продовжує Олександр Герасімов.

«Після такої очистки вода практично не створює накипи, що на багато років продовжує термін експлуатації дорогого обладнання, - зауважив він. - Розробку хлопців можна використовувати для систем опалення житлових приміщень».

Юрій і Роман Кучеряві брали воду для досліджень із Південного Бугу та водогону. Ладжинські винахідники вже отримали позитивні відгуки від столичних експертів і тепер збираються реєструвати патент у Державному департаменті інтелектуальної власності. Потім брати збираються представити свою роботу на Всеукраїнському конкурсі інноваційних проектів.

Сучасні сейсмічні датчики

Вчені Каліфорнійського технологічного інституту розробили новий метод, що дозволяє здійснювати моніторинг землетрусів і інших геологічних небезпек (зсуви, цунамі, що наближаються виверження вулкана) за допомогою волоконно-оптичних кабелів, що тягнуться під містами, через льодовики і вздовж морського дна. Про це повідомляє Scientific American.

Інформація проходить по оптоволоконному кабелю через імпульси лазерного світла, який рухається безпосередньо через тонкі дроти. Невелика кількість потрапляє в мікроскопічні дефекти в кабелі і розсіюється назад до джерела.

Це відображення змінюється, коли кабель розтягується або згинається через вібрації землі, наприклад, землетрусу.



Вперше розроблений нафтовою промисловістю, десять років тому, цей метод, відомий як розподілене акустичне зондування (distributed acoustic sensing - DAS), недавно проник в науку.

Семінар, організований Американським геофізичним союзом в грудні минулого року, включав вчених, які використовували цю техніку для вивчення льодовиків, гроз і океанів.

Звичайні сейсмометри реєструють рух ґрунту тільки в одній точці, що є головною перешкодою на шляху до зображення внутрішнього простору Землі.

Крім того, оптоволоконні кабелі вже перетинають світ. Багато в чому ця доступність виникає з 1990-х років, коли телекомунікаційні компанії встановлювали довгі відрізки кабелів. Деякі з них, відомі як темні волокна, залишаються невикористаними.

Один кабель вчені перетворили в 3000 сейсмічних датчиків, а довжина всього темного кабелю на планеті нараховує сотні кілометрів.

Вчені сподіваються одного разу розмістити постійні оптоволоконні кабелі в Гренландії або Антарктиді, щоб дізнатися більше про те, як танення льодовиків, викликане зміною клімату, сприяє підвищенню рівня моря.

Але кількість залучених даних також представляє проблему обробки. DAS легко генерує 10 терабайт в день для одного оптоволоконного кабелю. Перш ніж вчені підключаться до темного волокна і проведуть кабелі у віддалених районах, їм спочатку потрібно навчитися зберігати і передавати колосальний обсяг інформації.

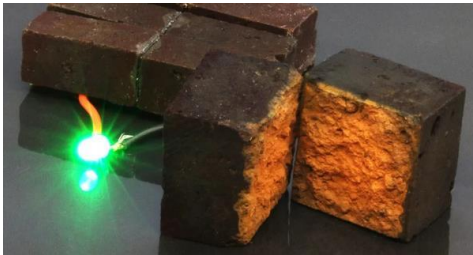
Цеглини для зберігання енергії

Команда вчених знайшла спосіб перетворити будівельні цеглини в пристрої для зберігання енергії.

Дослідники з Університету Вашингтона в Сент-Луїсі вирішили створити "розумні цеглини", які могли б використовуватися для зберігання електроенергії в будинках.

Команда почала з звичайних червоних цеглин і покрила їх провідним полімером під назвою PEDOT.

Цей матеріал складається з нановолокон, які прокладають собі шлях всередині пористої структури цегли. В кінцевому підсумку вони перетворюють всю конструкцію в "іонну губку", яка проводить і зберігає енергію.



Такі блоки стають суперконденсаторами, які можуть накопичувати більшу кількість енергії і заряджатися швидше, ніж батареї. Їх можна складати разом, щоб отримувати більший накопичувач енергії. Після цього, вся стіна покривається шаром епоксидної смоли, щоб небажані елементи залишалися зовні, а електрику - всередині.

В ході випробувань команда з'ясувала, що цегла може заряджатися до 3 вольт за 10 секунд.

Система працювала навіть під водою. Вчені стверджують, що ці блоки живлення можуть бути підключені до поновлюваних джерел електроенергії, таким як сонячні батареї.

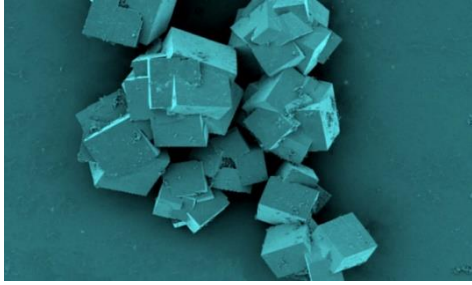
"Цеглини з покриттям PEDOT - ідеальні будівельні блоки, які можуть забезпечити живлення аварійного освітлення. Це може працювати разом з сонячними батареями, якщо розмістити 50 таких цеглин в безпосередній близькості від модулів. Блок з 50 цеглин дозволить жити аварійне освітлення протягом п'яти годин", - каже провідний автор дослідження Хуліо Д'Арсі. Автор також підкреслює, що метод простий і дешевий в застосуванні. Його також можна застосовувати як на абсолютно нових цеглинах, так і на перероблених старих.

Швидкісний метод опріснення морської води на сонячній енергії

Австралійські вчені з Університету Монаш запропонували новий, швидкісний метод опріснення морської води на сонячній енергії. Науковцям вдалося пристосувати

металорганічні каркасні структури – гібридні матеріали з надзвичайно пористою структурою – для уловлювання солі і забруднюючих частинок в морській і солоній воді.

«Одна чайна ложка таких структур може покрити площу футбольного поля, якщо її розвернути, – йдеться у дослідженні. – Ця властивість відмінно підходить для утримання молекул і частинок», – зазначають у повідомленні.



Досить помістити матеріал у воду і він починає вибірково вбирати іони з рідини, розповідає Ван Хуаньтін, провідний автор статті.

«За півгодини губка здатна знизити загальний солевміст у воді з 2233 частин на мільйон до менш як 500 частин на мільйон, – пояснює вчений. – Це нижче від рівня, який встановила ВООЗ для питної води», – підкреслюють у повідомленні.

Експерти стверджують, що за допомогою цієї технології можна за день зробити майже 140 літрів прісної води на кілограм матеріалу. А як тільки губка «заповнюється», її можна швидко і легко очистити і використовувати повторно.

«Для цього потрібно помістити її на сонце – і через чотири хвилини вона буде готова для повторного використання», – пояснюють дослідники.

Сьогодні дефіцит чистої питної води – серйозна проблема приблизно для третини населення нашої планети.

Штучне відтворення людини

У найближчі роки буде розроблена технологія, яка дозволить забезпечити повністю



штучне відтворення людини. Більш того, стане можливим клонування знаменитостей, у тому числі тих, хто давно помер. З такою заявою виступили фахівці кафедри гінекології і акушерства при Стенфордському університеті.

Американські вчені, які спеціалізуються на клітинній біології виявилися близькі до того, щоб виділити з людських стовбурових клітин повністю життєздатні сперматозоїди, які будуть здатні запліднити штучно вирощені яйцеклітини. Головна проблема цієї технології поки полягає у вивченні стану здоров'я отриманих таким способом дітей, адже з міркувань медичної етики вони можуть виявитися під заборобою.

Крім усього іншого, у громадськості може також виникнути побоювання з приводу ризику створення так званих «дизайнерських» дітей або використання для отримання відповідних сім'я і яйцеклітини біоматеріалу знаменитостей без їх відома. З цієї причини автори потенційної технології стверджують, що дискусію навколо етики штучного відтворення людини слід починати вже зараз.

Ядерний синтез без гігантських установок

Інженери дослідницького центру NASA Glenn Research Center показали метод запуску реакції ядерного синтезу без використання гігантських установок.

Подібними установками є токамаки та стелларатори, разом із найбільшим подібним реактором ITER, який будується кількома десятиліттями силами 35 країн і нещодавно перейшов до передостанньої стадії.

Для запуску реакції злиття ядер інженерам NASA знадобилося лише трохи металу, водень та прискорювач часток – цілком доступні речі. Інженери вважають, що ця технологія може стати джерелом енергії для тривалих космічних місій.

Ядерний синтез – це реакція, яка живить Сонце, і вона вважається найперспективнішим джерелом енергії. У ході неї два легких атомних ядра формують одне важке, виділяючи величезну кількість енергії. Більшу, ніж при розпаді ядра в атомних станціях. У центрі Сонця відбувається ядерний синтез водню в гелій.

Проблема ядерного синтезу в тому, що для цього потрібні надзвичайно пекельні умови. У центрі зірок ці умови склалися природним шляхом, а земним ученим потрібно вигадати, як наявними матеріалами втримати нагрітий до сотень мільйонів градусів газ. Нині вченим вдається утримувати цю плазму кілька секунд, але для стабільного джерела енергії час утримання повинен вимірюватися роками.

Програми дослідження технологій ядерного синтезу проводяться з 1950-х років.

Сьогодні найперспективнішим методом вважається токамак, який виглядає як бублик із плазмою всередині. Установкою такого класу є ITER, проект якого стартував у 1992 році, у 2020 році почалося його збирання, а перші тестові запуски очікуються не раніше 2035 року. ITER вважається однією з найскладніших установок, які коли-небудь створювалися людиною, загальна маса реактора оцінюється в 23 тисячі тонн, а сам він займає величезну будівлю.

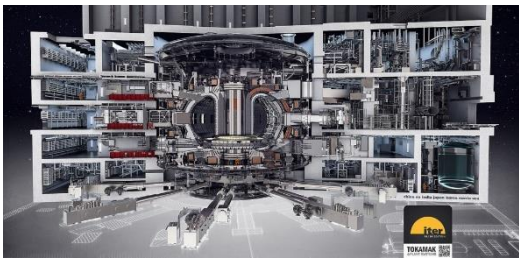
Розроблена у NASA технологія конфайнменту (укриття) кристалічної решітки дозволяє проводити ядерний синтез при кімнатних температурах. Для цього ємність з тестовим металом (єрбій та титан) наповнювали газом дейтерієм (один із різновидів водню). Під високим тиском метал вкривав ядро дейтерію, запускаючи реакцію ядерного синтезу.

«Під час процесу завантаження кристалічна решітка металу починає ламатися для утримання атомів дейтерію. Результат схожий на пил, ці частки називають дейтронами.

Наступним кроком необхідно подолати взаємне електростатичне відштовхування (так званий Коломбовий бар'єр). Для цього прискорювач електронів бомбардує розміщену поруч мішень із вольфраму. Зіткнення електронів з мішенню породжує високоенергетичні фотони. Схожий процес відбувається в рентген-апараті.

Коли фотон вдаряє ядро дейтерію, яке вкрите металом, воно розпадається на протон та нейтрон. Нейтрон зіштовхується з наступним дейтроном і розганяє його.

У ємності з початковими матеріалами з'являються дейтрони, які мають достатньо енергії для подолання Коломбового бар'єру та злиття з сусіднім дейтроном.



Розробники технології кажуть, що їм довелося використати ефект укриття електронів. Без цього Коломбовий бар'єр міг виявитися нездоланим навіть для розігнаних дейтронів.

Створити ефект укриття електронів допомогла кристалічна решітка металу, яка формує захисний екран навколо дейтрона.

Запущена таким чином реакція ядерного синтезу дозволяє отримувати корисну енергію, що показав практичний експеримент. Надалі інженери NASA планують удосконалити установку для підвищення її ефективності.

Кінцева мета роботи – створити джерело енергії для космічних апаратів із тривалим терміном роботи у глибинах космосу. Найпопулярніша технологія генерації енергії для тривалих космічних місій – сонячні панелі. Однак вони придатні лише для місій, що проводяться відносно недалеко (за космічними мірками) від Сонця. На краю Сонячної системи панелі не працюватимуть.

Для тривалих місій у глибокий космос використовуються РІТЕГи, але для них не вистачає радіоактивних металів, вони видають невелику потужність, і вона з роками знижується.

Наприклад, нині NASA бореться за життя 40-річного зонду Voyager 2, чий РІТЕГ нині видає так мало енергії, що вченим доводиться жертвувати певним обладнанням на борту для збереження більш важливих компонентів.

До речі, ядерний синтез може втратити звання найпотужнішого джерела енергії.

У 2017 році вчені повідомили, що синтез кварків обіцяє майже вдесятеро більше енергії, ніж зможе видавати ядерний синтез.

А у 2020 році створили новий ракетний двигун на рідкому паливі для підйому із Землі в космос. Він використовує принцип, який раніше вважалося неможливим втілити на практиці.

Низьковольтна потужність для малих девайсів та сенсорів

Фізики розробили електросхему, яка генерує необмежену кількість енергії з графена.

Команда фізиків університету Арканзасу успішно розробила схему, здатну вловлювати тепловий рух графена та перетворювати його на електричний струм.

Про це повідомляє Phys.org, передає Укрінформ.



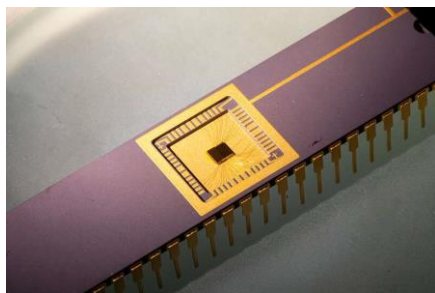
«Електросхема зі збору енергії на основі графена може бути інтегрована в мікросхему, щоб забезпечити чисту, безмежну, низьковольтну потужність для малих девайсів та сенсорів», - сказав професор фізики та керівний дослідник проекту Пол Тібадо.

Фото: університету Арканзасу

Видання зазначає, що дані, опубліковані в журналі Physical Review E, є доказом теорії, яку фізики університету розробили три роки тому. Згідно з нею, графен у вільному положенні - один шар атомів карбону - деформується таким чином, що може виробляти енергію.

Команда працювала у відносно новій галузі фізики, щоб довести, що діоди підсилюють потужність схеми.

Співавтор дослідження Прадіп Кумар зазначив, що «для підтвердження цієї теорії ми використовували принципи стохастичної термодинаміки та розширили одну з фізичних теорій майже сторічної давнини».



За словами Кумара, графен та схема мають симбіотичні відносини. Хоча термічне середовище виконує роботу на навантажувальному резисторі, графен та схема - однакової температури, і тепло між ними не протікає.

На думку вченого, ця відсутність різниці важлива, тому що відмінність температури між графеном та схемою, що виробляє потужність, суперечила б Другому закону термодинаміки.

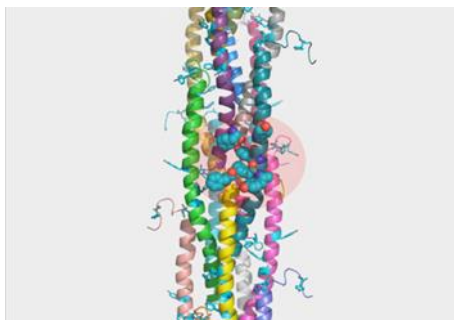
Наступною метою команди стане визначення того, чи можливо зберігати постійний струм у конденсаторі для подальшого використання. Для цього їм необхідно зменшити розмір схеми та побудувати її на кремнієвій мікросхемі.

Якщо мільйони цих схем можна буде встановити на чіпі розміром 1x1 міліметр, вони слугуватимуть заміною акумуляторів малої потужності.

Електричний струм буквально з повітря

Знайдено спосіб отримувати електроенергію з повітря.

Вже багато років вчені ламають уми над тим, як з максимальною ефективністю



отримувати енергію з альтернативних джерел. Дослідникам з МІТ вдалося створити технологію, що дозволяє генерувати електричний струм буквально з повітря.

Запропонована інженерами установка Air-gen являє собою масив із спеціально розроблених білкових ппроводів. Встановлені в пневматичний генератор ппроводу у вигляді плівки мають товщину менше 10 мікрон. Електричний струм же генерується водяною парою, який присутній в будь-якому приміщенні незалежно від рівня вологості.

“Нам вдалося виробляти електрику прямо з повітря. Air-gen здатний генерувати енергію 24 години на добу, сім днів на тиждень. Мабуть, це саме неординарне і захоплююче застосування білкових ппроводів в історії науки”, – зазначив Цзюнь Яо, співавтор дослідження.

Інженери запевняють, що використання такої установки допустимо в будь-яких точках Землі, незалежно від рівня вологості. Розмістити подібний генератор можна навіть в пустелі Сахара, оскільки найтонші ппроводи здатні перетворювати в пар вологу з будь-якою концентрацією, яка міститься в повітрі.

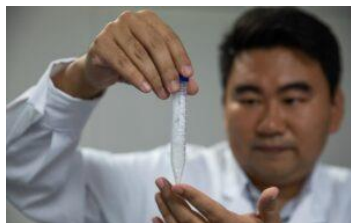
Ефективність вже створеного прототипу такого генератора становить 40 мватт на один квадратний сантиметр при напрузі в 0,5 вольт. Примітно, що такі показники актуальні навіть при вологості повітря всього в 20%. Максимальна ж ефективність створеної плівки відзначена при товщині шару білкових волокон в 14 мікрометрів. Повна регенерація установки відбувається за п'ять годин, після чого її ефективність відновлюється до колишнього рівня.

На думку вчених, подальші дослідження дозволять підвищити ефективність даного методу.

Спосіб отримання крохмалю з вуглекислого газу

У Китаї вчені розробили спосіб отримання крохмалю з вуглекислого газу. Про це напередодні повідомила Академія наук КНР.

«Новий спосіб дозволяє переключити виробництво крохмалю з традиційних сільськогосподарських посадок на промислове виробництво та відкриває новий технічний маршрут для синтезу складних молекул з вуглекислого газу», - говориться в повідомленні.



В даний час крохмаль проводиться, в основному, з сільськогосподарських культур, наприклад, кукурудзи, процес включає в себе близько 60 біохімічних реакцій, а також складну фізіологічну регуляцію. Теоретична ефективність перетворення енергії при цьому становить всього близько 2%.

Вчені з Тяньцзіньського інституту промислової біотехнології (ТІВ) Китайської академії наук розробили хемоферментну систему, в якій крохмаль створюється за допомогою 11 основних реакцій. У роботі використана стратегія «будівельних блоків», що включають хімічні та біологічні каталітичні модулі для використання енергії високої щільності і високої концентрації вуглекислоти. За даними вчених, синтез дозволяє виробляти крохмаль з вуглекислого газу з ефективністю, в 8,5 разів перевищує біосинтез крохмалю в кукурудзі.

«Згідно з поточним технічним параметрам, щорічне виробництво крохмалю в біореакторі об'ємом один кубічний метр теоретично прирівнюється до річної врожайності крохмалю від вирощування кукурудзи на одній третині гектара без урахування витрат енергії», - повідомив провідний автор дослідження Цай Тао.

Співавтор дослідження Ма Яньхе зазначив, що така технологія допоможе заощадити більше 90% оброблюваних земель і ресурсів прісної води. Також технологія допомогла б уникнути негативного впливу на навколишнє середовище пестицидів і добрив, підвищити продовольчу безпеку людини, сприяти вуглецево-нейтральній біоекономіці і в кінцевому підсумку - формування стійкого суспільства, заснованого на біотехнологіях, відзначається в повідомленні.

«Алмазні» батареї

Вчені створили «діамантові» батареї з ядерних відходів: де їх можна використовувати?

Дослідники з Брістольського університету виростили штучний алмаз, здатний генерувати електричний струм.

Влітку 2018 року дослідний дрон скинув невеликий вантаж біля кромки Стромболі, вулкана біля узбережжя Сицилії, який майже постійно вивергався протягом останнього століття. Стромболі, один з найактивніших вулканів на планеті, привертає геологів, але збір даних біля жерла загрожує небезпеками. Тому група дослідників з Брістольського університету створила робота-вулканолога і за допомогою дрона доставила його на

вершину вулкана. Робот повинен був пасивно відстежувати кожний землетрус і тремтіння, поки не був знищений виверженням. Робот мав сенсорну капсулу розміром з м'яч для софтболю (М'яч для софтболю нагадує за розмірами грейпфрут, він більш м'який, ...), що живиться мікродозами ядерної енергії від радіоактивної батареї розміром з квадратний шматочок шоколаду. Своє творіння дослідники назвали яйцем дракона.

"Яйця дракона" можуть допомогти вченим віддалено вивчати небезпечні природні процеси. Том Скотт, вчений-матеріалознавець з Брістоля, і невелика група співробітників розробляли вдосконалену версію ядерної батареї "яйця дракона", яка може працювати тисячі років без підзарядки або заміни. На відміну від батареї, в більшості сучасних електронних пристроїв, які виробляють електрику в результаті хімічних реакцій, батарея Bristol збирає частинки, викинуті радіоактивними алмазами, які можуть бути отримані з перетворених ядерних відходів.

Скотт і його співробітник, хімік з Брістоля Ніл Фокс, створили компанію під назвою Arkenlight для комерціалізації своєї ядерно-алмазної батареї. Хоча батарея розміром з ніготь все ще знаходиться на стадії дослідження, вона вже демонструє підвищення ефективності та питомої потужності в порівнянні з існуючими ядерними аналогами. Після того, як Скотт і команда Arkenlight допрацюють свій дизайн, вони змонтують пілотну установку для їх масового виробництва. Компанія планує випустити на ринок свої перші комерційні ядерні батареї до 2024 року - тільки не варто думати, що такі батареї з'являться в ноутбуках.

Звичайні хімічні або "гальванічні" батареї, такі як літій-іонні елементи в смартфоні або лужні батареї в пульті дистанційного керування, відмінно підходять для вироблення великої кількості енергії за короткий час. Літій-іонний акумулятор може пропрацювати лише кілька годин без підзарядки, а через кілька років він втратить значну частину своєї зарядної ємності.

Ядерні батареї або бета-гальванічні елементи, для порівняння, виробляють крихітні кількості енергії протягом тривалого часу. Вони не виробляють достатньо енергії для живлення смартфона, але в залежності від ядерного матеріалу, який вони використовують, вони можуть забезпечити стабільну подачу електрики для невеликих пристроїв протягом тисячоліть.

"Чи можемо ми привести в дію електромобіль? Відповідь - ні ", - заявив Морган Бордман, генеральний директор Arkenlight. За його словами, для того, щоб привести в дію щось, що споживає багато енергії, "маса акумулятора буде значно більша за масу автомобіля". Замість цього компанія розглядає ситуації, в яких неможливо або недоцільно регулярно міняти батарею, наприклад датчики в віддалених або небезпечних місцях сховищ ядерних відходів або на супутниках. Бордман також бачить використання "ядерних акумуляторів" для кардіостимуляторів.

Можливо багатьом людям не подобається ідея мати щось радіоактивне поруч з собою. Але ризик для здоров'я від бета-вольтаїки порівняємо з ризиком для здоров'я знаків "Вихід", в яких використовують радіоактивний матеріал, званий тритієм, для досягнення характерного червоного світіння. Бета-частинки можна затримати лише кількома міліметрами захисту.

"Усередині батареї взагалі не радіоактивні, і це робить їх дуже безпечними для людей. Коли у ядерній батареї закінчується заряд, вона розпадається до стабільного стану, що означає відсутність ядерних відходів", - сказав Ленс Хаббард, вчений-матеріалознавець з Тихоокеанської Північно-Західної національної лабораторії, не пов'язаний з Arkenlight.

Перші бета-вольтаїки з'явилися в 1970-х роках, але до недавнього часу вони не використовувалися. Спочатку вони використовувалися в кардіостимуляторах, де несправний блок живлення може привести до смерті, поки в кінцевому підсумку їх не замінили на більш дешеві літій-іонні альтернативи. Сьогодні поширення малопотужної електроніки знаменує нову еру для ядерної батареї. "Це відмінний варіант для дуже невеликої кількості енергії - ми говоримо про мікроватах або навіть піко Ватт", - говорить Хаббард.

Радіоактивний ізотоп під назвою вуглець-14

Він найбільш відомий своєю роллю в радіо-вуглецевому датуванні, що дозволяє археологам оцінити вік стародавніх артефактів.

Вуглець-14 може функціонувати як радіоактивне джерело і як напівпровідник. Він також має період напіврозпаду 5700 років, що означає, що ядерна батарея з вуглецем-14 може, в принципі, забезпечувати харчування електронного пристрою довше, ніж у людей була писемність.

Скотт і його колеги з Брістоля вирощують штучні алмази з вуглецю-14, вводячи метан в водневу плазму в спеціальному реакторі. Коли газ іонізується, метан руйнується, і вуглець-14 збирається на підкладці в реакторі і починає рости. В результаті виходить кристалічний алмаз з безшовної структурою, яка зводить до мінімуму відстань, яку повинні пройти бета-частинки, і максимізує ефективність ядерної батареї.

Вуглець-14 природним чином утворюється, коли космічні промені стикаються з атомами азоту в атмосфері, але він також утворюється як побічний продукт в графітових блоках в ядерних реакторах. Ці блоки в кінцевому підсумку перетворюються в ядерні відходи, і Бордман каже, що тільки у Великобританії є близько 100 000 тон такого опроміненого графіту.

Графен може виробляти енергію

Фізики з США випадково виявили, що графен може виробляти енергію за допомогою навколишнього середовища і вже в найближчому майбутньому може стати новим словом в енергетиці й біоніці.

Існування в природі графену — феномен, який став можливий завдяки тому, що вчені знайшли «лазівку» в законах фізики й змусили суцільне двомірне атомне полотно поводитися як тривимірний матеріал.



Все нові й нові дослідження відкривають корисні застосування цього матеріалу, і прогнози звучать вельми обнадійливо: виявилось, що графен можна використовувати для отримання практично нескінченного числа енергії!

У 2017 році команда фізиків, очолювана дослідниками з Університету Арканзасу, зробила відкриття абсолютно випадково.

Первісною метою їх випробувань було вивчення вібрації графену — але для чого?

Всі ми знайомі з зернистим графітом, який зазвичай використовують разом з керамічними компонентами для створення стрижня олівця. Чорна смужка, яка

залишається після того, як грифель олівця проведе по папері — це, по факту, тонкі листи атомів вуглецю, які легко ковзають один над одним.

Протягом багатьох років фізики ставили собі питання: чи можна ізолювати такий лист і зробити його самостійною двовимірною площиною?

У 2004 році фізикам з Манчестерського університету це вдалося.

Щоб існувати окремо один від одного, листам вуглецевих атомів необхідно поводитися подібно тривимірному матеріалу, щоб забезпечити необхідну стабільність. Виявилося, що “лазівкою” в такому випадку є зміщення рухомих атомів, що і надає графену властивості третього виміру. Іншими словами, графен ніколи не був 100% плоским — він вібрував на атомарному рівні так, щоб його зв’язки не піддавалися спонтанному розпаду. Саме для того, щоб виміряти рівень цього зміщення і вібрації, фізик Пол Тібадо недавно очолив групу аспірантів і зробив з ними вельми просте дослідження. Вчені поклали листи графену на спеціальну мідну мережу і спостерігали зміни в положеннях атомів за допомогою мікроскопа. Однак цифри чомусь не відповідали очікуваній моделі. Більш того, від випробування до випробування дані різнилися.

Графен як джерело енергії Тібадо вирішив повести експеримент в іншому напрямку, намагаючись знайти відповідний шаблон і змінивши для цього спосіб аналізу даних.

Дослідники розділили кожне зображення, отримане в процесі вимірювань, на суб-зображення. Стратегія виявилася вірною: масштабна картина не дозволяла вивчити закономірності руху атомів, а ось аналіз її приватностей в результаті дозволив з’ясувати щось цікаве. Передбачалося, що листи графену рухалися за тим же принципом, що і зігнуті листи металу — але це припущення виявилось помилковим. Виявилося, що вся справа в так званих “польотах Леві” — шаблонах невеликих випадкових коливань, що поєднуються з раптовими, різкими зрушеннями.

Подібні системи раніше спостерігалися в біологічних і кліматичних системах, але в атомному масштабі фізики бачили їх вперше. Вимірюючи швидкість і масштаб цих графенових хвиль, Тібадо припустив, що їх можна використовувати для вилучення енергії з навколишнього середовища. Поки температура середовища перешкоджає “комфортному” переміщенню атомів графену відносно один одного, вони продовжать пульсувати й згинатися.

Помістіть електроди з обох сторін секції такого графену — і вийде крихітний генератор.

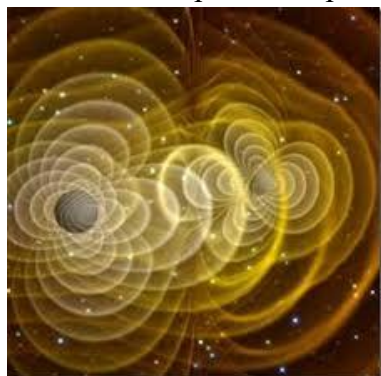
Згідно з розрахунками, граф розміром 10x10 мікрон графену має потужність в 10 мікроватів. Враховуючи, що на шпильковій голівці може поміститися цілих 20 000 таких квадратів, подібна “електростанція” виглядає не надто напрочуд, вірно? Однак цієї потужності при кімнатній температурі буде достатньо, щоб забезпечити енергією який-небудь маленький гаджет — наприклад, наручний електронний годинник. Цікаво й те, що в майбутньому подібний спосіб отримання енергії може привести до створення біоімплантів, яким будуть не потрібні громіздкі акумулятори.

Зараз Тібадо вже співпрацює з вченими військово-морської дослідницької лабораторії США, щоб зрозуміти, чи є у цієї стратегії майбутнього.

Можливо, саме графен стане тим джерелом “енергії майбутнього”, який вже найближчим часом дозволить технологіям зробити істотний прорив.

Фізичний вакуум

Між електронами і ядром залишиться величезний простір не заповнений речовиною. Але це не порожній простір, а особливий вид матерії, яку фізики назвали фізичним вакуумом.



Саме поняття "фізичний вакуум" з'явилося в науці як наслідок усвідомлення того, що вакуум не є порожнечою, не є "ніщо". Він являє собою надзвичайно істотне "щось", що породжує все в світі, і задає властивості речовині, з якої побудований навколишній світ. Виявляється, що навіть усередині твердого та масивного предмета, вакуум займає незмірно більший простір, ніж речовина. Таким чином, ми приходимо до висновку, що речовина є рідкісним винятком у величезному просторі, заповненому субстанцією вакууму. У

газовому середовищі така асиметрія ще більше виражена, не кажучи вже про космос, де наявність речовини є більше виключенням, ніж правилом. Видно, наскільки приголомшливо величезна кількість матерії вакууму у Всесвіті в порівнянні навіть з надзвичайно великою кількістю речовини в ній.

В даний час вченим вже відомо, що речовина своїм походженням зобов'язана матеріальній субстанції вакууму і всі властивості речовини задаються властивостями фізичного вакууму. Наука все глибше проникає в сутність вакууму. Виявлено основна роль вакууму у формуванні законів речового світу. Вже не є дивним твердження деяких вчених, що "все з вакууму і все навколо нас - вакуум".

Фізика, зробивши прорив в описі суті вакууму, заклала умови для практичного його використання при вирішенні багатьох проблем, у тому числі, проблем енергетики та екології.

За розрахунками Нобелівського лауреата Р. Фейнмана і Дж.Уілера, енергетичний потенціал вакууму настільки величезний, що "в вакуумі, укладеному в об'ємі звичайної електричної лампочки, енергії така велика кількість, що її вистачило б, щоб закип'ятити всі океани на Землі". Проте, до цих пір традиційна схема отримання енергії з речовини залишається не тільки домінуючою, але навіть вважається єдиною можливою.

Під навколишнім середовищем як і раніше завзято продовжують розуміти речовину, якої так мало, забуваючи про вакуум, якого так багато. Саме такий старий "речовий"



підхід і привів до того, що людство буквально купається в енергії, переживає енергетичний голод.

У новому - "вакуумному" підході виходять з того, що навколишній простір - фізичний вакуум, є невід'ємною частиною системи енергоемності. При цьому можливість отримання вакуумної енергії знаходить природне пояснення без відступу від фізичних законів. Відкривається шлях створення енергетичних установок, що мають надмірний енергобаланс, в яких отримана енергія перевищує енергію, витрачену первинним джерелом живлення.

Енергетичні установки з надмірним енергобалансом зможуть відкрити доступ до величезної енергії вакууму, запасеної самою природою.

За деякими джерелами, які з'являються, але достовірність їх важко перевірити, що першим дослідником, який розробляв резонансні генератори, був фізик Генрі Мюррей. Приблизно в середині двадцятих років минулого століття він провів перший вдалий досвід з отримання енергії з фізичного вакууму в дуже великих обсягах. А вже наприкінці двадцятих Генрі побудував тридцяти ступінчастий агрегат, який мав потужність в 50 кВт і працював кілька місяців без перерви. Мюррей нічого не приховуючи, відкрито показував усім бажаючим свій агрегат. Це і накликло на нього неприємності - невідомий анонім приніс на територію лабораторії бомбу і підірвав її. Через небагато часу раптово помер і сам Мюррей. І, так як, після його смерті зникли всі креслення установки цього механізму, ніхто так і не знає точно, як конкретно був влаштований цей апарат.

Швидше за все, най дієвим з усіх існуючих механізмів, які витягують енергію з фізичного вакууму, є резонансний механізм. У ньому постійно міняється як напрям вектора швидкості, так і чисельне значення швидкості руху. Будь-яке коливання характеризується високим ступенем нерівномірності, а чим нерівномірність більша, тим максимально високим буде результат.

Другий генератор, який працював на резонансному принципі, побудував фізик Микола Тесла. Однак, лабораторію в Колорадо-Спрінгс, де він проводив випробування, теж підірвали. Тесла був дуже відомий і тому його залишили в живих, але перекрили фінансування будь-яких подальших розробок механізму. Апарат Тесла складався з іскровіка і електрогенератора з'єднаного з електродвигуном. Генератор обертався з допомогою двигуна і виробляв для нього необхідний струм. Причому, струм вироблявся у величезній кількості, що його було достатньо і для всіх зовнішніх споживачів. Причиною такого вироблення струму була наявність у ланцюзі резонансу. Якщо іскра проскакує між електродами в іскровіке, в ній починаються коливання широкого спектру частот, одна з яких обов'язково співпадає з резонансним значенням. При зміні в навантаженні, резонанс стане вироблятися на іншій частоті. Вся ця система дуже зручна, вона не потребує блоку управління, так як налагоджується в резонансний режим автоматично. Але Тесла відкинув дану систему, так як випромінювання іскри дуже шкідливе для здоров'я своїм



рентгенівським випромінюванням. Арсеній Медеяновський, Олександр Чернетський, Владилен Докучаєв - сучасники, які працювали з іскровою схемою, саме з причини шкідливого випромінювання померли. Також іскра виробляє настільки потужні радіохвилі, що всі радіоприймачі а пізніше і телевізори виходили з ладу. Тесла розробив новий, більш безпечний спосіб, використавши стандартний коливальний контур, який є в кожному радіоприймачі і містить хоча б одну індукційну котушку, а також електричний конденсатор змінної ємності. Хвилі електромагнітні широкого спектра походять від постійних гроз і блискавок на Землі. Вловлюючи ці хвилі, антена провокує в контурі невеликий змінний струм, який завдяки режиму резонансу посилюється до такого ступеня, що починає працювати наявний там мотор. На промисловій виставці в Далласі Тесла заручився підтримкою таких фірм, як «Pierce-Arrow» і «General Electric» і встановив на мотор показового автомобіля електричний двигун змінного струму зі швидкістю обертання 1800 об / хв. і потужністю 80 к.с. Далі Тесла спорудив з резисторів, проводів і кількох електронних ламп невелику коробочку розмірами 60 ? 30 ? 15см з двома антенами, встановив її за сидінням, і з'єднав до електромотора. Тесла гаяв автомобіль цілий

тиждень, розвиваючи швидкість до 150 кілометрів на годину, а на всі питання про джерело подачі енергії, він відповідав, що вона надходить з ефіру, тобто фізичного вакууму. Розгніваний доводами неписьменних обивателів, які вирішили, що Тесла зв'язався із самим дияволом, він зняв коробку з автомобіля і розповідати, як вона працює, відмовився.

На даний момент деякі, що працюють в даному напрямку, фізики бачать джерело енергії коробочки Тесла в електромагнітних полях. Звичайно, отримувати енергію з магнітного поля стане можливим, якщо встановити частоти апарату на частоти електромагнітного поля Землі («резонанс Шумана» - від 7-7.5 герц). У такому випадку це буде суперечити словам Тесли, адже він сам як ніхто розбирався в магнітних полях, але як джерело завжди говорив про якийсь фізичний вакуум.

Над подібними схемами працюють Дон Мартін в США, Паоло Кореа в Канаді та Андрій Мельниченко в Росії. Американці тримають в секреті схеми установок Дон Мартіна, але є інформація, що вони практично ідентичні схемам Мельниченко. Сам російський фізик починав з простого пристрою з звичайним електродвигуном, генератором і конденсатором. Про це відомо з його інтерв'ю в журналі «Світло» в 1997 році, в якому говориться про те, як він працював з циркуляркою на дачі, двигун який був розрахований на 1,5 кВт. Раптово відключили електроенергію, і він знайшов бензиновий генератор на 127 вольт, але двигун циркулярки був призначений для 220 вольт, і від такого генератора вона працювала так повільно, що її легко можна було зупинити долонею. Тоді Мельниченко поставив пару звичайних конденсаторів послідовно з двигуном. Напруга відразу зросла до 500 вольт, він зняв конденсатор, і напруга стала якраз підходящим для двигуна. Бензиновий генератор видавав 100 вольт, а електродвигун 270, це при одній і тій же силі струму в 0.5 ампер - місцевий електрик не вірив своїм очам! Напруга двигуна на вході в 2 рази менше, а на виході на 20% більше - він нічого не міг зрозуміти! Мельниченко від'єднав від двигуна конденсатор величиною всього з сірникову коробку і пояснив всю суть експерименту електрику. Відтворити і переконалися в його додаткової потужності може за пару секунд будь-який фахівець. Вся енергія викидається з фізичного вакууму в цій установці, при переході в нейтральний стан віддається споживачу, отже, для наступного циклу порушення потрібно інше джерело енергії. Цим джерелом Мельниченко зробив бензиновий генератор, а в коробочці Тесла джерелом стали далекі блискавки. Мельниченко зауважив, що якщо частину енергії пустити на



повторне збудження, то інше джерело енергії не знадобиться, і вирішив внести в установку зміни. Модернізований апарат включав в себе двигун, генератор, а також конденсатор змінної ємності, навантаження, батареї і блок управління. Електрично і механічно з'єднувалися через муфту двигун і генератор. Конденсатор був розташований в ланцюзі навантаження, ланцюг в ланцюзі двигуна підключався паралельно до генератора. Батареї потрібні були тільки для початку установки, а блок управління підстроював конденсатор так, щоб резонанс в ланцюзі підтримувався постійно. Після переходу на стандартний режим, батареї відключалися.

А зовнішній вигляд установки Паоло Кореа дуже схожий з тими, що були у Мюррея, як повідомляють відвідувачі даної лабораторії, хто бачив установки. Кореа у своїх установках користується акустичним резонансом в плазмі. По всій довжині всередині

скляної трубки простягаються два плоских електроди, на них надходить змінна напруга, частота якої дорівнює резонансу акустичних коливань в плазмі (Мюррей застосовував 30 скляних труб, послідовно встановлених в батарею). Речовина, яка тонким шаром покриває з внутрішньої сторони електроди - іонізація газу, за допомогою якого створюється сама плазма. У своїх статтях Корея повідомляє, що отримує 6-18 одиниць енергії від плазми, ці показники звичайно дуже низькі, але їх достатньо, щоб отримати потрібний результат. Але установка канадця, на жаль, працює нестійко, напруга скаче, причиною є позитивний зворотний зв'язок між внеском і віддачею енергії. Все це призводить до перенапруження всього обладнання, і воно може вийти з ладу. Вирішення цієї проблеми дослідник поки не знайшов. Найцікавішим виявилось, що всі електростанції вже давно користуються подібним обладнанням, адже явище в електричній мережі резонансу відомо всім електромеханікам, але у них зовсім інші цілі. Коли явище резонансу виникає, йде викид енергії, який може перевершувати норму в 10 разів, і більшість пристроїв перегорають. Після цього індуктивність мережі змінюється і тоді резонанс зникає, але ж перегорілі пристрої вже не відновити. Щоб уникнути цих незручностей, встановлюють певні анти резонаторні вставки, які автоматично змінюють свою ємність і відводять мережу з небезпечної зони як тільки вона виявиться близькою до резонансних умов.

Якби резонанс підтримувався в мережі спеціально, з відповідним послабленням сили струму на виході зі станції, споживання палива знизилося б у кілька десятків разів. І відповідно собівартість виробленої енергії б набагато знизилася.

Є інформація, що резонанс міг би дозволити домогтися значного зниження витрат на енергію при розпаді води на водень і кисень.

Виробляючи електроліз струмом з частотою, яка дорівнює частоті коливань атомів водню і кисню в молекулі води, то витрати на розкладання стане мінімальним. При таких витратах ми могли б отримувати величезні кількості тепла з батарей або розеток, розкладаючи заново отриману воду резонансом і знову спалюючи отримані гази. Але поки на цю тему докладної інформації не достатньо, і ніякої конкретики дати не є можливим.

Унікальний дерев'яний ніж

У майбутньому такі вироби можуть стати екологічною альтернативою звичайних ножів. Вчені з Мерілендського університету США створили дерев'яний ніж, який за



характеристиками не поступається сталі. Хімікам вдалося зробити деревину в 23 рази міцнішою.

Вчені вилучили з дерева компоненти, які роблять його м'яким: геміцелюлозу та лігнін. Готовий матеріал хіміки покрили мінеральною олією, це запобігає вбиранню води.

З удосконаленого дерева створили ніж, він виявився міцнішим і втричі гострішим, ніж вироби з нержавіючої сталі.

Вчені розповіли, що в експлуатації такого ножа немає жодних особливостей. Він ріже все, що й звичайний ніж, а також його можна точити.

Можливо, у майбутньому такі вироби стануть екологічнішою альтернативою звичайних ножів.

Іонний двигун

Іонний двигун є першим електричним космічним двигуном.



Ракетні двигуни

Команда дослідників з ThrustMe, яка працює з колегами із Сорбонського університету, успішно протестувала використання йоду як іонізуючого агента в двигуні космічного корабля з іонною тягою.

У статті, опублікованій у журналі Nature, група описує свій дворічний тест на хімічний елемент. Команда також розмістила на своєму сайті прес-реліз із описом своєї роботи. Вчені-космонавти давно знали, що прискорювачі

для відштовхування ракет від стартових майданчиків не ідеальні для космічних кораблів, коли вони вириваються з-під земного тяжіння. Ці прискорювачі сильні, але дуже неефективні.

Орбітальним космічним кораблям не потрібна така потужність, щоб залишатися на орбіті - їм просто потрібно час від часу трохи підштовхувати, щоб утримувати їх на правильній орбіті. Для таких суден іонні двигуни виявилися найкращою альтернативою.

Іонні двигуни забезпечують рух, витісняючи іони з порту. Іони створюються за допомогою електрики, що виробляється сонячними панелями, щоб відірвати електрони від нейтрального атома.

В даний час, як джерело нейтральних атомів, зазвичай використовується газоподібний ксенон.

У цій новій роботі дослідники припускають, що йод — найкращий вибір як іонізуючий агент.

Йод і раніше пропонувався як заміна ксенону, але від цієї ідеї завжди відмовлялися, тому що він дуже агресивний.

За допомогою цього нового зусилля дослідники розробили спосіб запобігання корозії та перевірили свої ідеї на реальному космічному кораблі: кубічний супутник, що обертається навколо Землі протягом останніх двох років.

Щоб вирішити проблему корозії, дослідники використовували керамічні матеріали, а також зберігали хімічну речовину у твердій формі. Однією з його переваг є те, що він легко сублімується (Зневоднення) - технологія видалення водяного льоду із заморожених свіжих продуктів, біологічних матеріалів вакуумним способом).

Йод нагрівається за допомогою енергії від сонячної панелі Cubesat та зберігається в резервуарі, який безпосередньо з'єднаний з іонізуючою камерою. Там газ бомбардується електронами, збиваючи інші електрони, у результаті утворюється плазма. Позитивні іони в плазмі прискорюються електричною сіткою, створюючи тягу.

Примітно, що випробувальний апарат був маленьким – кожна сторона лише 10 см у діаметрі. Вага апарату – всього 1,2 кг. Він працював у космосі протягом останніх двох років, і двигуни успішно використовувалися неодноразово.

За словами вчених, це доводить, що йод – добрий вибір.

Спосіб довести матерію до повної невидимості

Фізики Массачусетського технологічного інституту (МТІ) вперше на практиці досягли ефекту, передбаченого понад 30 років тому. Охолодивши газ до наднизької температури і

стиснувши його лазером, вчені побачили, що він «став напівпрозорим» - перестав відбивати і розсіювати частину світла, що падає на нього.

У такий спосіб можна довести матерію до повної невидимості, розповідають вчені у



трьох статтях у журналі Science.

Ефект заснований на принципі заборони Паулі - законі квантової механіки, який відображає нездатність деяких елементарних частинок "ставати невідмінними один від одного". Такі частинки називаються ферміонами - до них, наприклад, належать протони, нейтрони та електрони, з яких складаються атоми, а також атоми багатьох речовин.

Ферміони не можуть перебувати в тому самому квантовому стані — мати однакову енергію, розташування в просторі та інші властивості. Завдяки цьому може існувати тверда речовина, яка займає певний простір. В іншому випадку всі предмети провалювалися б крізь поверхні, та й самі предмети не могли б утворитися — не існувало б атомів у звичному вигляді, бо всі електрони падали б на нижню орбіту, а ядра атомів стиснулися б у щось невлиме начебто світло.

Однак навіть ферміони можна примусити до максимальної схожості один на одного. Для цього потрібно охолодити їх до температур, близьких до абсолютного нуля, що дорівнює $-273,15^{\circ}\text{C}$, і максимально зблизити один з одним. Тоді ферміони, втративши майже всю свою енергію і потрапивши в «щільний натовп», буквально не зможуть смикнутися ні туди, ні сюди. Цей стан називається блокуванням Паулі, і воно позбавляє ферміони здатності поглинати чи відбивати світло.

Будь-яка речовина поглинає або відбиває світло тому, що його атоми можуть поглинати та перевипромінювати фотони (частки світла). При поглинанні фотона атом отримує його енергію, трохи «хитаючи» при цьому — як важка вантажівка трохи зрушується з місця, коли в неї врізається легкова машина. Але під блокуванням Паулі атому нема куди «похитнутися», тому він не може поглинути фотон — його енергію просто «нікуди втиснути». Отже, фотони починають вільно пролітати крізь атоми — по суті, речовина стає прозорою.

Працездатність цієї концепції підтвердили фізики МТІ. Вони охолодили хмару з атомів літію до $-273,14998^{\circ}\text{C}$ і сфокусованим лазерним променем довели його до густини в один квадрильйон частинок на кубічний сантиметр. Іншим лазером вчені виміряли рівень поглинання та відображення світла хмарию — так, щоб не змінити її температуру. Виявилося, що речовина стала на 38% «прозорішою», ніж за кімнатної температури — у повній відповідності до теоретичних розрахунків.

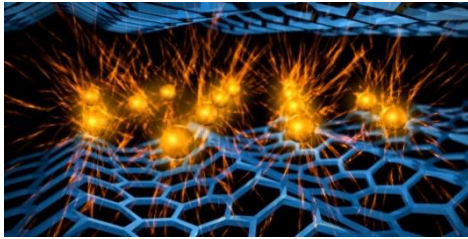
Як повідомляють автори дослідження, за допомогою блокування Паулі можна не лише створювати напівпрозорі або навіть невидимі матеріали, а й вирішити одну з головних проблем квантових комп'ютерів — позбавити їх «псування» кубітів через квантову декогеренцію.

Якщо помістити кубіти під блокування Паулі, вони почнуть ігнорувати частки, що прилітають із зовнішнього середовища, і перестануть втрачати свої квантові властивості.

Графеновий генератор "безмежної" енергії

Дослідник, професор фізики з Університету Арканзасу Пол Тібадо надав переконливі докази того, що рух двовимірних матеріалів можна використовувати як джерело чистої безмежної енергії.

Якщо пристрій вдасться створити, воно дозволить обходитися без акумуляторів, а для живлення гаджетів достатньо буде тепла навколишнього середовища.



Професор Тібадо разом із групою дослідників вивчав властивості графена, спостерігаючи за матеріалом через скануючий тунельний мікроскоп. Він помітив коливання, як атомів вуглецю, складових графена, та й коливання всього графенового листа цілком. Вчений вважає, що ця

властивість двовимірного матеріалу може служити як генератор енергії та її ж накопичувача.

"Тібадо задумав перетворити цей рух на електрику, відзначивши широкий потенціал такої розробки. Нещодавно він подав заявку на патент на винахід, який отримав назву "збирач енергії вібрації" (Vibration Energy Harvester, або VEH).

За словами Пола Тібадо, завдяки такому VEH-генератору будь-яка електроніка зможе надсилати, отримувати, обробляти та зберігати інформацію, харчуючись лише від тепла навколишнього середовища. При цьому в приміщенні або на вулиці має бути +15-25 градусів Цельсія.

"Це серйозно вплине на роботу багатьох гаджетів і всього цифрового світу Інтернету речей. Дане мікроскопічне джерело енергії, здатне заряджати саме себе та інші пристрої, має всі шанси перетворити повсякденні предмети на інтелектуальні пристрої, а також забезпечити живленням більш складні біомедичні пристрої, такі як кардіостимулятори, слухові апарати і датчики, що носяться".

"Автономне джерело харчування дозволить використовувати розумні біоімпланти, - пояснив Тібадо, - які вплинуть на суспільство".

Істоти, які називаються археями, зможуть задовольнити потреби в природному газі

Вчені та інвестори вважають, що стародавні одноклітинні істоти, звані археями, зможуть задовольнити майбутні потреби Європи в природному газі, пише Bloomberg.



Європейські енергетичні компанії покладаються на одноклітинних істот, які називаються археями, для ферментації вуглекислого газу та водню в метан – основний компонент природного газу. Ідея полягає в

тому, щоб запобігти потраплянню в атмосферу викидів, що викликають потепління планети, шляхом уловлювання CO₂, що виділяється, коли фабрики спалюють викопне паливо, та використання його для виробництва ще більшої кількості палива.

«Археям 4 мільярди років, і вони є найстарішим метаболізмом, який у нас є на Землі», — розповів Олександр Крайете, хімік, який має патенти, пов'язані з процесом ферментації.

Археї населяють позбавлені кисню середовища з високим тиском на глибині та під землею.

За словами Доріс Хафенбрадль, директора німецької компанії Electrochaea GmbH, замість того, щоб купувати природний газ, можна замінити його і зробити відновлюваним.

“Це газ з низьким вмістом вуглецю, який ми можемо зробити відносно швидко, щоб замінити викопний варіант”, — говорить Хафенбрадль.

Технологія, як і раніше, вимагає додаткових інвестицій у мільярди євро, щоб стати комерційно конкурентоспроможною.

Компанія Electrochaea, розташована неподалік Мюнхена, вже залучила 36 мільйонів євро (41 мільйон доларів). За словами Хафенбрадль, Electrochaea вже збудувала демонстраційні заводи в Данії, Угорщині та Швейцарії.

Один із найамбітніших проєктів розташований неподалік кордону Австрії з Німеччиною, де четвертий за величиною в Європі оператор сховищ RAG Austria AG проводить експерименти з археями у своїх газових резервуарах. Компанія, основними акціонерами якої є комунальні підприємства EVN AG та Uniper SE, планує використати відновлювану енергію, що виробляється в Україні, для виробництва водню, необхідного для процесу. За словами головного виконавчого директора RAG Маркуса Міттереггера, на реалізацію цього проєкту підуть десятиліття, але він призведе до створення більш чистої та самодостатньої європейської енергетичної системи.

«У нас поблизу багато підприємств важкої промисловості, які потребують газу для обігріву та виробляють вуглекислий газ на іншому кінці. Ми можемо створити замкнутий газовий цикл, який також уловлює та зберігає викиди», — сказав він.

V. КОМУНІКАЦІЯ ДУМОК ЛЮДИНИ

182



Коли ми говоримо з людиною, що не схожа на нас

Дослідники Університетського коледжу Лондона та Єльського університету з'ясували: коли ми говоримо з людиною, що не схожа на нас за соціально-економічним походженням, наш мозок реагує інакше, ніж коли ми говоримо з схожим за походженням.

Вчені виявили, що серед пар людей, які мали різний рівень освіти і сімейного доходу,



спостерігалась підвищена активність в області лобової частки мозку, а саме у зоні лівої дорсолатеральної префронтальної кори. Ця область пов'язана з декількома когнітивними функціями, а також з соціальною поведінкою.

Раніше вже був досліджений зв'язок цієї зони мозку із формуванням висновків щодо намірів інших людей, а також із контролем та пригніченням егоїстичної поведінки.

Дані нового дослідження підтверджують попередні припущення: системи лобових часток активуються під час виявлення соціальної упередженості і допомагають нам регулювати свою поведінку, щоб уникнути прояву упередженості.

ЯК ПРОХОДИЛО ДОСЛІДЖЕННЯ

Мозкову активність учасників оцінювали за допомогою техніки, яка контролює кровотік та ступінь насичення крові киснем. Ця техніка є новою, вона передбачає застосування учасниками лише легкої гарнітури.

Попередні нейро-дослідження проводили з використанням МРТ-сканування, яке вимагає від учасників лежати та залишатися нерухомими, що ускладнює розмову.

Учасників просили провести у парі бесіду тривалістю 12 хвилин. Теми були довільними, такі як: “Що ти робив минулого літа?” або “Як ти печеш торт?”

Після бесіди учасників запитували про рівень освіти та річний дохід родини. За результатами відповідей, пари були поділені на тих, хто має “високу невідповідність” і тих, хто продемонстрував “низький рівень розбіжності”. Вік учасників — від 19 до 44 років.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Підвищена активність у лівій лобовій частці спостерігалася в обох учасників пар з “високою невідповідністю”. Після завдання вони повідомили про вищий рівень напруженості і неспокою під час розмови, ніж учасники з пар, що мають “низький рівень розбіжності”.

Професор Джой Хірш (UCL Medical Physics & Biomedical Engineering and Yale) сказала:

“Ми вперше визначили нейронні механізми, які беруть участь в соціальних взаємодіях між людьми різного походження. Ми знаємо, що люди можуть мати позитивні соціальні контакти з іншими, відмінними від себе людьми. Тепер у нас є нейробіологічні основи — наш мозок, мабуть, розвинув систему лобових часток, яка допомагає нам справлятися з різноманітністю”.

Ознака сексуальних, освічених та розумних людей

Гарне почуття гумору свідчить про високий рівень інтелекту.

З давніх часів вважалося, що гарне почуття гумору – ознака сексуальних, освічених та розумних людей, з якими хочеться проводити багато часу. Тепер це офіційно підтверджено наукою.



Експерти з Віденського університету провели дослідження і з'ясували, що люди, які вміють добре жартувати та розуміють гумор інших – більш розумні.

Ба більше, ті, хто полюбляють саме чорний гумор, мають більш високий рівень інтелекту, ніж ті, хто не сприймає чужі жарти.

Науковці розглянули сприйняття чорного гумору, як складний процес обробки інформації, що залежить від емоційних та когнітивних аспектів.

Так, любителі жорсткого гумору мають високий вербальний і невербальний інтелект.

Також спеціалісти виявили, що зазвичай саме освічені люди віддають перевагу чорному гумору, але любов до нього аж ніяк не пов'язана з агресивністю. Навпаки, злі люди часто не розуміють розумі жартів у подібному жанрі.

Крім того, гумор робить людину більш привабливою для інших.

Наприклад, чоловіки готові "заплющити очі" на зовнішні недоліки жінки, якщо вона вміє гарно жартувати.

Коли ти брешеш, то псуєш своє здоров'я

Виявляється, коли ти брешеш, то псуєш своє здоров'я. До такого висновку дійшла група американських та британських вчених, які дослідили вплив брехні на психологічний та фізичний стан людини.

Дослідники провели експеримент, попросивши одну групу піддослідних не брехати протягом 10 тижнів навіть у різноманітних дрібничках, а іншу – вести звичний спосіб життя.



Після завершення встановленого терміну "утримання від брехні" – експерти проаналізували загальний стан здоров'я учасників з обох груп.

З'ясувалося, що ті, хто уникав брехні, мали кращі показники, ніж ті, хто продовжував іноді "підбріхувати".

Ба більше, у людей з першої групи значно покращилися відносини з близькими. Також вони відмітили, що почали відчувати себе набагато щасливішими.

Цікаво, що в ході дослідження науковці виявили, що частіше за все ми брешемо тим, до кого відчуваємо високий рівень прихильності або співчуття.

Однак, спеціалісти радять відмовитися від шкідливої звички – брехати, щоб "захистити" близьких від неприємної правди.

Як позбутися набридливої мелодії

Науковці використовували метод електрокортикографії – фіксування мозкової активності за допомогою електродів, накладених на кору головного мозку - щоб

визначити особливість цього явища. Як виявилось, жінки набагато довше страждають від синдрому. Та й дратує він їх більше.



За статистикою, 73,7% "застряглих мелодій" - це пісні з текстами, а 7,7% - інструментальна музика.

Коли людина чує музику, низькі та високі частоти обробляють різні області мозку, "зводячи" їх в єдину гармонійну картину. Так само як і справжня музика, "програвання" уявних мелодій активує ті самі ділянки мозку.



Як позбутися набридливої мелодії. Всього лише треба "перемкнути" мозок на будь-яку складну для оперативної пам'яті задачу. Це може бути кросворд, логічна вправа, головоломка та щось подібне.

Приваблива людина в очах оточуючих

Вчені назвали одну рису характеру, яка робить людей привабливими для оточуючих. Ось що приваблює людей найбільше.

Американські науковці провели дослідження, щоб з'ясувати – яка риса характеру може



зробити тебе дуже привабливою людиною в очах оточуючих, і результати ой які дивовижні.

Експерти з університетів Індіани та Пенсільванії дали учасникам експерименту картки з фото незнайомих їм людей.

Респонденти повинні були оцінити їхню зовнішність. При цьому, вони не мали доступу до особистої інформації про людей з зображень, тому нічого не знали про особливості їхнього характеру.

Результати показали, що учасники дослідження називали привабливими тих, хто справді проявляють схильність до самопожертви та є щедрими.

Отже, найбільш привабливими вважаються саме щедрі люди. Ба більше, таких особистостей відносять до мілашок навіть тоді, коли не знають про наявність у них такої прекрасної риси, як щедрість.

Хоча ми не можемо повністю пояснити наявність зв'язку між поведінкою і привабливістю, вона простежується у всіх трьох вибірках-дослідженнях.

Попри те, що всі вони були зібрані в різний час, проводилися за участю різних добровольців і за допомогою різних методів.

Не виключено, що щедрість стане новим трендом краси.

Їх більше п'яти, - про інші органи чуття у людини

Людина отримує відомості про навколишній світ за допомогою п'яти основних органів чуття - це очі, вуха, ніс, мова і шкіра, які відповідають за зір, слух, нюх, смак і дотик. Але сучасна наука вважає, що у людей можуть бути і інші органи чуття - не менш важливі, але не настільки явні.

Наприклад, люди розгубили б значну частину своїх рухових здібностей, якби у нас не було пропріоцептивних м'язових рецепторів, що дозволяють відчувати просторове положення частин свого тіла, а також їх положення відносно один одного.

Саме завдяки пропріоцептивним м'язовим рецепторам ми можемо без проблем підносити руку до рота або носа, користуватися сходами, а також здійснювати інші звичні дії, над якими абсолютно не замислюємося.



Одним із самих основних почуттів, як упевнені багато дослідників, є відчуття рівноваги.

Балансувати на двох ногах і не падати нам допомагає вестибулярний апарат, розташований у внутрішньому вусі. Рідина, яка переміщається в системі з трьох каналів, дозволяє головному мозку розраховувати положення тіла в просторі і приймати потрібну орієнтацію.

Ще одне важливе почуття - здатність відчувати холод, підтримувана гормоном греліном.

Деякі вчені кажуть, що люди здатні відчувати магнітні поля. Але магніторецепція у людей поки що вивчена дуже погано, тому будемо сподіватися, що наука заповнить цю прогалину в найближчі роки.

Сузір'я - це ділянки зоряного неба

Щоб краще орієнтуватися у зоряному небі, стародавні люди стали виділяти групи зірок, які можна було пов'язати в окремі фігури, схожі предмети, міфологічних персонажів і тварин.



Така система дозволила людям організувати нічне небо, зробивши кожну його ділянку легко впізнаваним.

Це спростило вивчення небесних тіл, допомогло вимірювати час, застосовувати астрономічні знання в сільському

господарстві і орієнтуватися по зірках.

Зірки, які ми бачимо на нашому небі немов на одній ділянці, насправді можуть перебувати вкрай далеко одна від одної. В одному сузір'ї можуть бути ніяк не зв'язані між собою зірки, як дуже близькі, так і дуже далекі від Землі.

Всього існує 88 офіційних сузір'їв.

У 1922 році Міжнародний астрономічний союз було офіційно визнано 88 сузір'їв, 48 з



яких були описані ще давньогрецьким астрономом

Птолемеєм в його зоряному каталозі «Альмагест»

близько 150 р. до н.е. У картах Птолемея були прогалини, особливо це стосувалося південного неба. Що цілком логічно - сузір'я, описані

Птолемеєм, охоплювали ту частину нічного неба, яку видно з півдня Європи. Решта почали заповнюватися за часів великих географічних відкриттів.

У XIV столітті голландські вчені Герард Меркатор, Пітер Кейзер і Фредерік де Хаутман додали нових сузір'їв до існуючого списку, а польський астроном Ян Гевелій і французький Нікола Луї де Лакайль довершили почате Птолемеєм.

На території колишньої імперії Росії, до складу якої входила Україна, з 88-і сузір'їв можна спостерігати близько 54-х.

Знання про сузір'я прийшли до нас із давніх культур. Птолемей склав карту зоряного неба,



але знаннями, про сузір'я, люди користувалися задовго до цього. Як мінімум в VIII ст. до н.е., коли Гомер в своїх поемах «Іліада» і «Одіссея» згадував Волопаса, Оріона і Велику Ведмедицю, люди вже групували небо в окремі фігури.

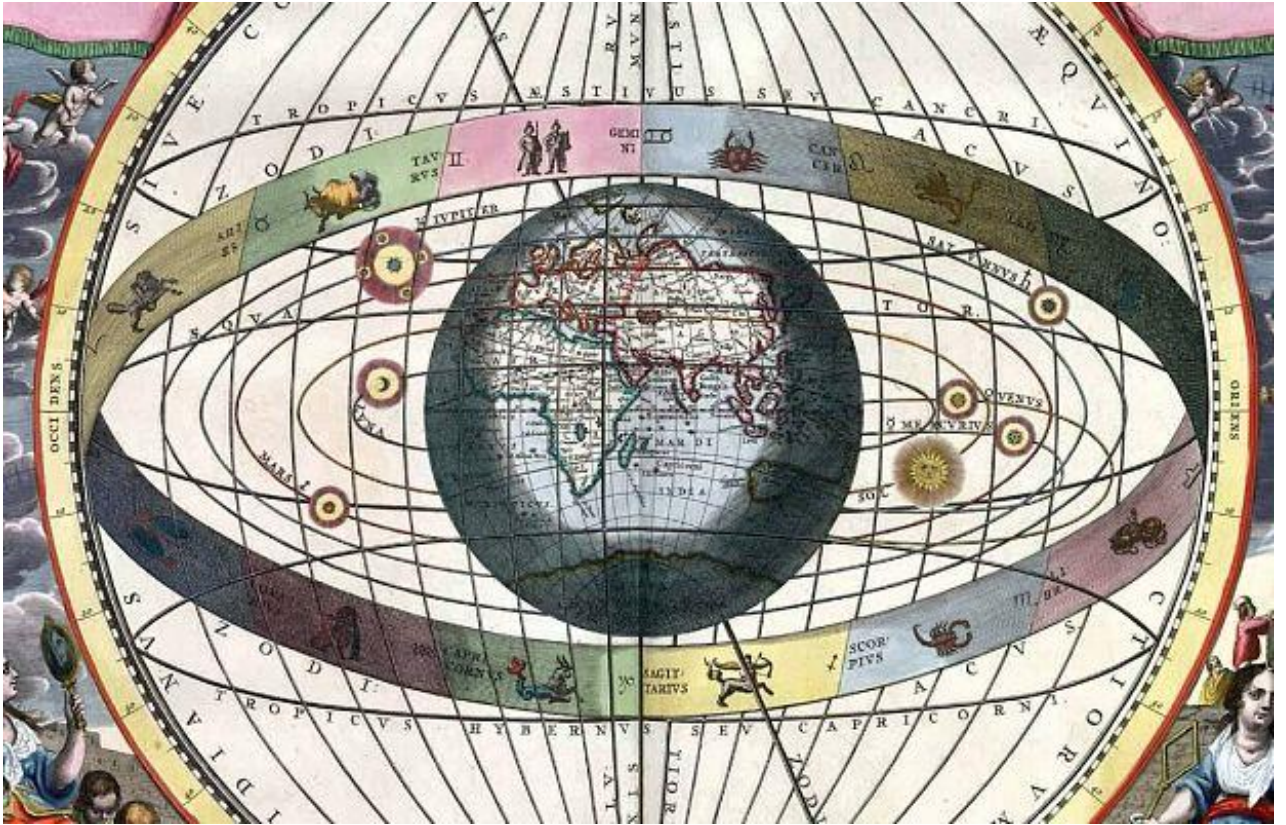
Вважається, що основний масив знань стародавніх греків про сузір'я прийшов до них від єгиптян, які, в свою чергу, успадкували їх від жителів Стародавнього

Вавилону, шумерів або Аккад.

Близько тридцяти сузір'їв виділялося вже жителями пізнього бронзового століття, в 1650-1050 рр. до н.е., судячи по записах на глиняних табличках Стародавньої Месопотамії. Зв'язок із сузір'ям можна знайти і в давньоєврейських біблійних текстах.

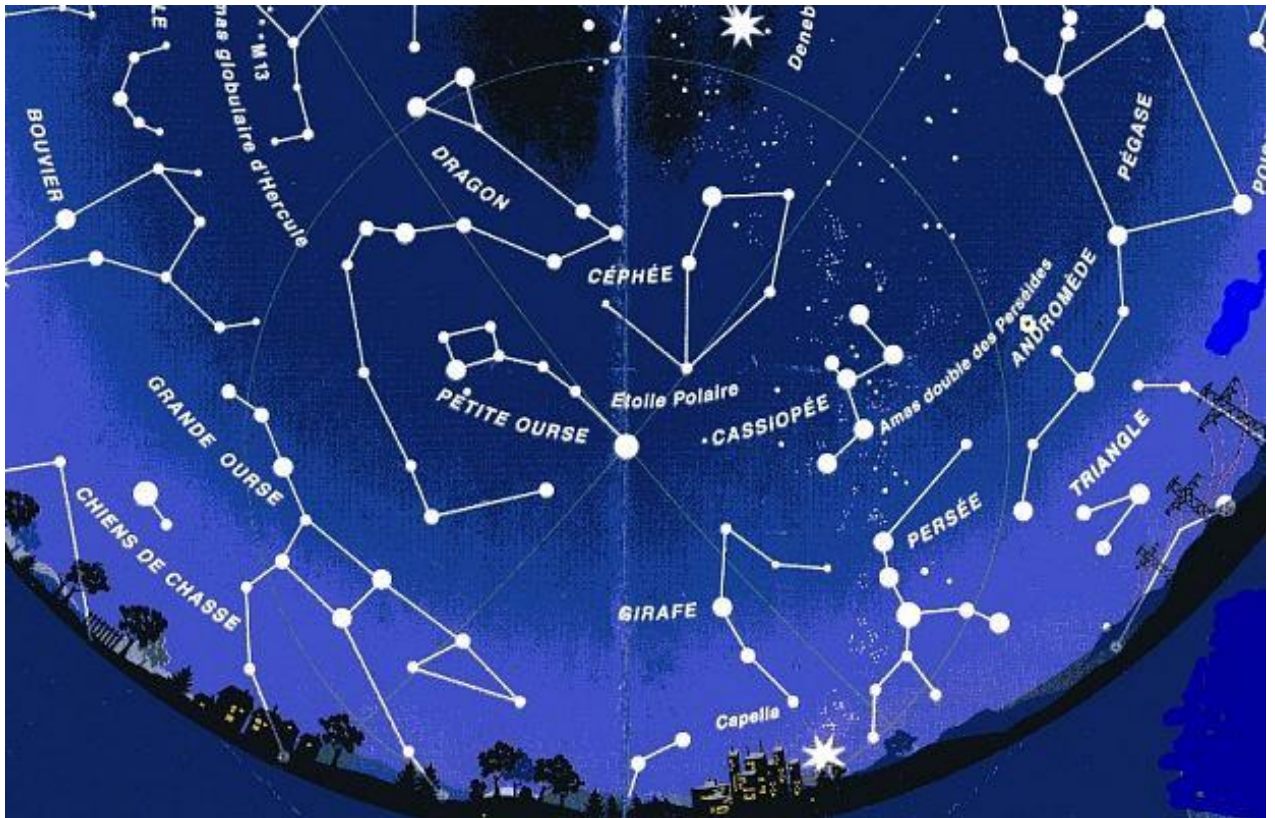
Найбільш примітним сузір'ям, мабуть, є сузір'я Оріона: практично в кожній стародавній культурі воно мало свою назву і шанувалося як особливе. Так, в Стародавньому Єгипті його вважали втіленням Осіріса, а в Стародавньому Вавилоні називали «Вірний пастух небес». Але найдивніше відкриття було зроблено в 1972 році: в Німеччині було знайдено шматок слонової кістки мамонта, віком понад 32 тисячі років, на якому було вирізано сузір'я Оріона.

Ми бачимо різні сузір'я в залежності від пори року. Протягом року нашому погляду



постають різні частини неба (і різні небесні тіла відповідно), тому що Земля робить свій щорічний вояж навколо Сонця.

Сузір'я, які ми спостерігаємо вночі, це ті, що розташовані позаду Землі на нашому боці Сонця, тому що днем, за яскравими променями Сонця, ми не в силах їх розгледіти. Щоб краще зрозуміти, як це працює, уявіть собі, ніби ви катаєтеся на каруселі (це Земля), з центру якої виходить дуже яскраве, сліпуче світло (Сонце). Ви не зможете побачити, що знаходиться навпроти вас через світло, а зможете розрізнити лише те, що знаходиться за межами каруселі. При цьому картинка буде постійно змінюватися, оскільки ви катаєтеся по колу. Які саме сузір'я ви спостерігаєте на небі і в який час року вони з'являються, залежить ще й від географічної широти де спостерігаєте.



Сузір'я подорожують зі сходу на захід, як Сонце.

Як тільки починає темніти, в сутінках, в східній частині неба з'являються перші сузір'я, щоб пройти по всьому небосхилу і зникнути з світанком в західній його частині. Через обертання Землі навколо своєї осі створюється враження, що сузір'я, як і Сонце, сходять і заходять. Сузір'я, які ми тільки що спостерігали на західному обрії відразу після заходу Сонця, незабаром зникнуть з нашого поля зору, щоб їх замінили сузір'я, які перебували вище під час заходу всього лише кілька тижнів тому.

Сузір'я, що виникають на сході, мають добовий зсув близько 1 градуса в день: завершення 360-градусної подорожі навколо Сонця за 365 днів дає приблизно таку ж швидкість. Рівно через рік в той же самий час зірки займуть на небі точно таке ж становище.

Рух зірок - ілюзія і питання перспективи

Напрямок, в якому зірки рухаються по нічному небу, обумовлено обертанням Землі навколо своєї осі і дійсно залежить від перспективи і від того, в який бік звернений обличчям спостерігає.



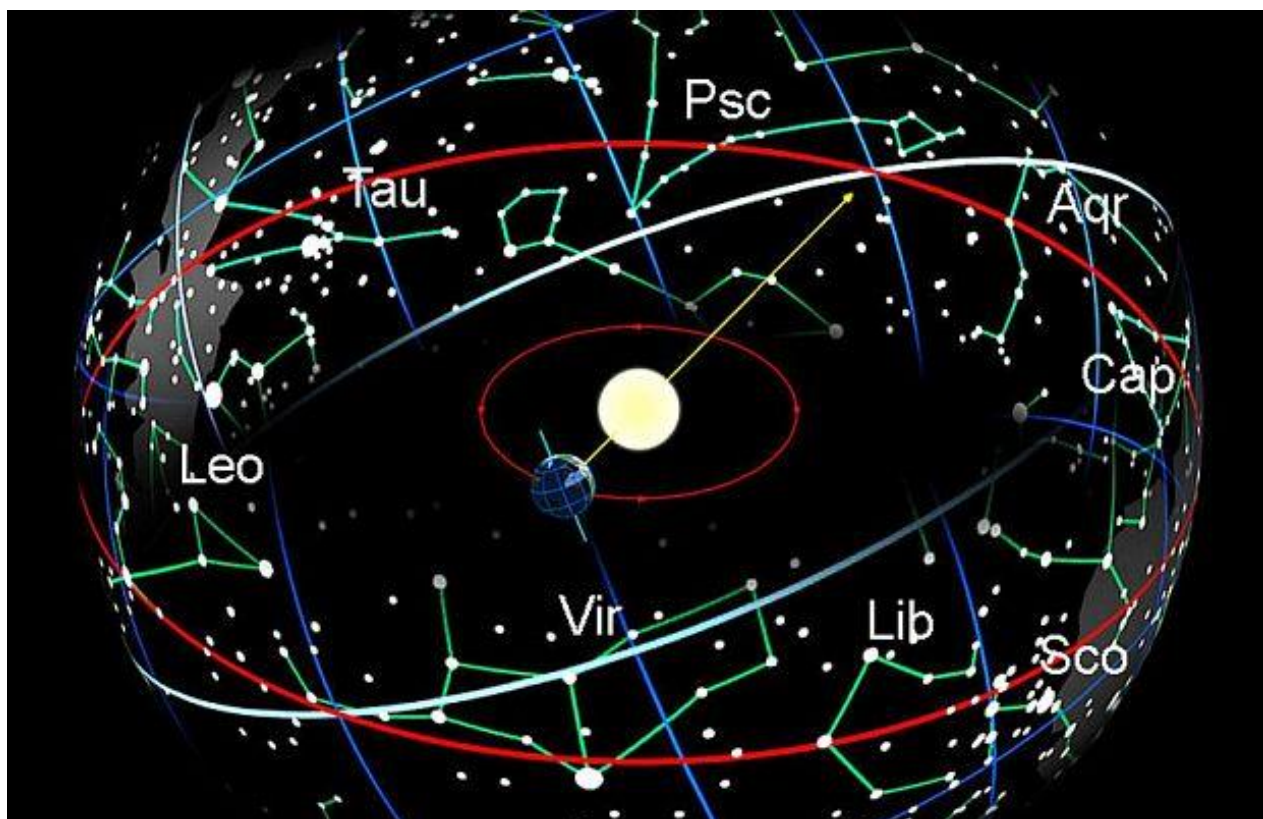
Дивлячись на північ, сузір'я, здається, рухаються проти годинникової стрілки, навколо нерухомої точки нічного неба, так званого північного полюса світу, розташованого біля Полярної зірки. Подібне сприйняття пов'язане з тим, що земля обертається із заходу на схід, т. е. земля під вашими ногами рухається направо, а зірки, як Сонце, Місяць і планети, над вашою головою слідують у напрямку схід-захід, т. е. справа наліво. Однак якщо ви повернетесь

обличчям на південь, зірки будуть переміщатися немов за годинниковою стрілкою, зліва направо.



Зодіакальні сузір'я

Зодіакальні сузір'я - це ті, через які переміщується Сонце. Найвідоміші сузір'я з 88-и існуючих - зодіакальні. До них відносяться ті, через які за рік проходить центр Сонця. Прийнято вважати, що всього існує 12 зодіакальних сузір'їв, хоча фактично їх 13: з 30 листопада по 17 грудня Сонце перебуває в сузір'ї Змієносця, але астрологи його до зодіакальних не зараховують. Усі зодіакальні сузір'я розташовані уздовж видимого річного шляху Сонця серед зірок, екліптики, під нахилом 23,5 градусів до екватора.



У деяких сузір'їв є сім'ї - це групи сузір'їв, розташованих в одній області нічного неба. Як правило, вони привласнюють імена найбільш значимого сузір'я. Саме «багатодітне» - сузір'я Геркулес, у якого цілих 19 сузір'їв. До інших великим сім'ям відносяться: Велика Ведмедиця (10 сузір'їв), Персей (9) і Оріон (9).

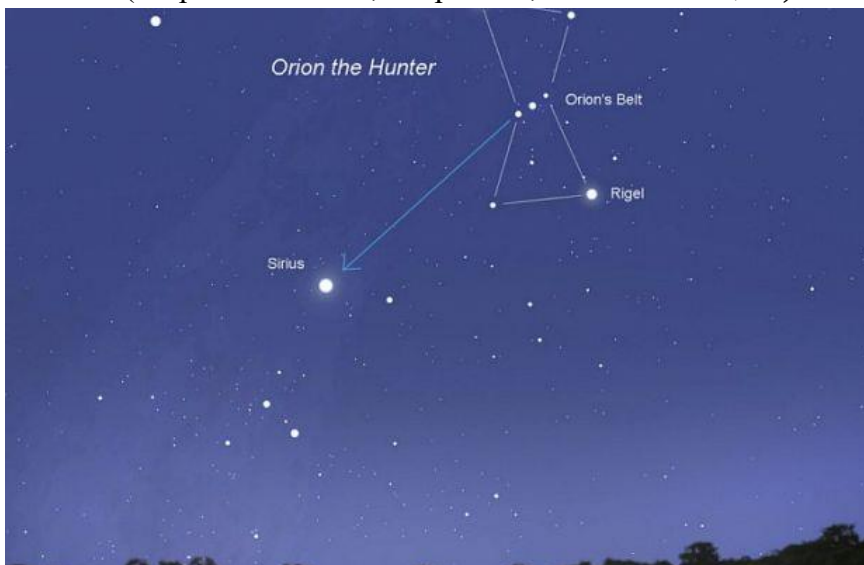


Сузір'я-знаменитості

Найбільше сузір'я - Гідра, воно тягнеться більш ніж на 3% нічного неба, в той час як найменше за площею, Південний Хрест, займає всього лише 0,165% небосхилу. Центавр може похвалитися найбільшою кількістю видимих зірок: 101 зірка входить в знамените сузір'я південної півкулі неба. В сузір'я Великого Пса входить найяскравіша зірка нашого неба, Сіріус, блиск якої дорівнює -1,46m. А ось сузір'я з назвою Столова Гора вважається самим тьмяним і не містить зірок яскравіше 5-ої зоряної величини.

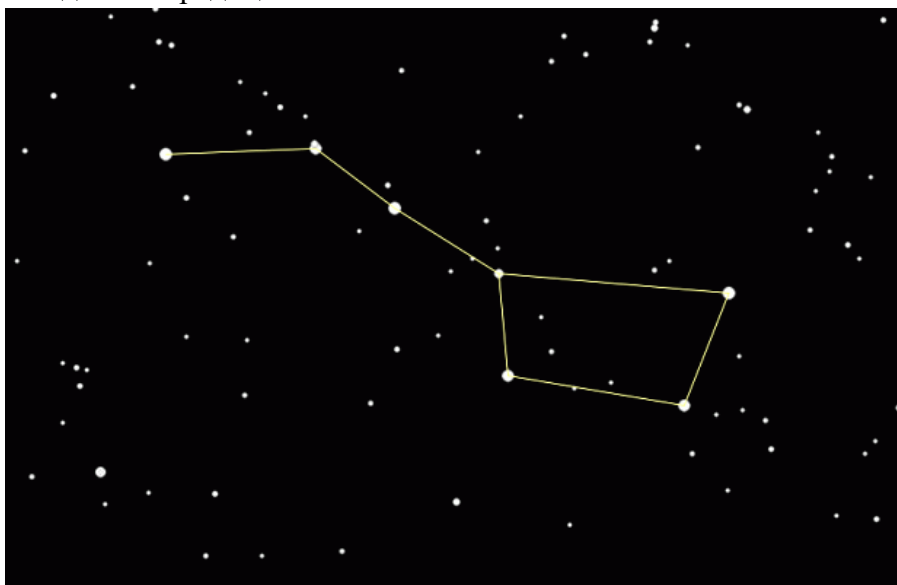
Нагадаємо, в числовій характеристиці яскравості небесних тіл чим менше значення, тим яскравіше об'єкт (яскравість Сонця, наприклад, становить -26,7m).

192



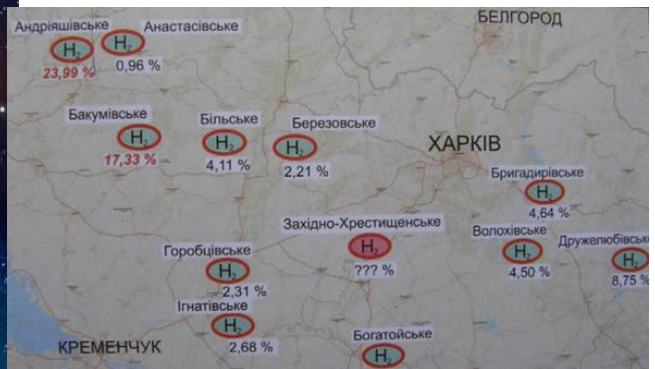
Астеризм

Астеризм - це не сузір'я. Астеризмом називають групу зірок з усталеною назвою, наприклад «Великий ківш», який входить в сузір'я Велика Ведмедиця, або «Пояс Орiona» - три зірки, що оперізують фігуру Орiona в однойменному сузір'ї. Іншими словами, це фрагменти сузір'їв, які закріпили за собою окреме ім'я. Сам термін не є строго науковим, швидше, - просто данина традиції.



VI. ПЕРЕШКОДИ

193



Інфрачервоний лазер для пошуку позаземної цивілізації

Вчені з Массачусетського технологічного інституту запропонували використовувати інфрачервоний лазер для пошуку позаземної цивілізації.



Якщо десь по сусідству з нами в космосі існує розвинена цивілізація, ми можемо привернути увагу її представників за допомогою потужного лазерного маяка. Лазер потужністю в один або два мегавати, спрямований в космос за допомогою тридцяти або 45-метрового телескопа з Землі, може створити сигнал, який позаземні астрономи зможуть зареєструвати з відстані до 20 тисяч світлових років. Про це дослідники з Массачусетського

технологічного інституту (МТІ) повідомляють в статті, опублікованій в журналі *Astrophysical Journal*.

«Це був би складний, але здійснений проект, — стверджує провідний автор дослідження Джеймс Кларк. — Типи лазерів і телескопів, які сьогодні будують, можуть виробляти сигнал таким чином, щоб астроном тут же помітив щось незвичайне в спектрі нашої зірки».

Наприклад, три різних телескопи потрібного розміру повинні заробити в середині 2020-х: Гігантський Магеллановий телескоп, європейський Екстремально великий телескоп і Тридцятиметровий телескоп (ТМТ). Перші два апарати будують в чилійських Андах, а ТМТ буде дивитися в небо з вершини гори Мауна-Кеа на Гавайях.

У свою чергу, ВПС США розробили мегаватний лазер для тепер уже неробочого проекту *Airborne Laser*, який повинен був збивати ракети в польоті. Лазер, про який говорять вчені з МТІ, буде випромінювати в інфрачервоному спектрі — це довгохвильове світло, невидиме людському оку.

Підсумковий інфрачервоний сигнал буде досить потужним і помітним, щоб не «потонути» в тепловій сигнатурі Сонця. «Я не впевнений, що вони в першу чергу подумують про розумних істот поблизу Сонця, але це точно приверне увагу», — стверджує Кларк.

Однак у зв'язку з будівництвом лазерного маяка можуть бути підняті питання про безпеку. Адже хоча промінь і невидимий, він може пошкодити очі будь-кого, хто подивиться прямо на нього, стверджують дослідники. Також лазер здатний перешкодити передачі зображень з космічних апаратів, які опинилися на його шляху. Можливо, найкраще встановити таку систему поза Землею. «Якщо побудувати цю систему на зворотному боці Місяця, де ніхто не живе і толком ніхто не літає, це буде більш безпечним для неї місцем», — впевнений Кларк.

Перехід до екологічно чистого водню

Новий світовий енергетичний тренд – перехід від звичного вуглецевого палива до екологічно чистого водню.

Західні компанії вкладають значні кошти в розробку нових технологій, що дозволяють здешевити виробництво H_2 .

В Україні ж цей газ знаходиться буквально під ногами – в занедбаних нафтогазових свердловинах.

Інтерес до водню, як до альтернативного джерела енергії, в останні роки спровокований двома обставинами.

По-перше, запаси викопного палива (нафти, природного газу і вугілля) обмежені. За різними даними, при існуючих темпах видобутку вони будуть вичерпані через 60-80 років.

По-друге, при використанні вуглецевого палива виділяється CO_2 , другий за поширеністю парниковий газ (на першому місці – водяна пара, на третьому – метан), що призводить до забруднення навколишнього середовища і є однією з причин глобального потепління.

Використання H_2 призводить до нульових забруднень, на виході – тільки чиста енергія і вода. А виснажити запаси водню неможливо: це найпоширеніший хімічний елемент, на нього припадає 74% всієї речовини у Всесвіті, на Землі він входить до складу води, якою покрито дві третини поверхні планети.

Але у вільній формі водень, найактивніший хімічний елемент, в чистому вигляді не зустрічається: він вступає в зв'язок з іншими елементами або входить до складу копалин газів. І для того, щоб отримати чистий H_2 , такі необхідно витратити певну кількість енергії.

Ідеальний варіант – так званий «зелений» водень, його можна отриманий шляхом електролізу води за допомогою альтернативних джерел електроенергії – вітрових і сонячних установок.

Є ще «синій» водень, який виробляється з природного газу, основну частину якого, 70-98%, становить метан – CH_4 .

Зараз Європу цікавлять поставки суміші метану і водню, в яких вміст H_2 коливається від 2 до 20%.

В Україні, зокрема в Сумській і Полтавській областях, існують свердловини із вмістом водню до 24%! Тобто витратити кошти на виробництво H_2 , а потім на змішування його з метаном не треба. Просто бери і качай.

Але не все так просто. Особливо в умовах України. Чому це в даний час неможливо, розповідає в бесіді з «Главкомом» заступник директора з наукової роботи Інституту геологічних наук НАН України професор Ігор Багрій.

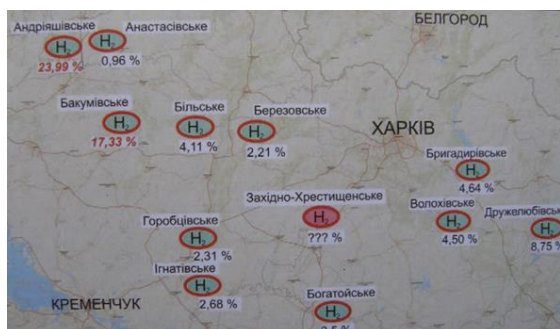
Вміст H_2 на Андріяшівському нафтогазовому родовищі Сумської області складає 23,99%. Чому б Україні не почати добувати цей «синій» водень? Тим більше, що до промислового виробництва в країні «зеленого» водню дуже далеко – у нас просто немає для цього відповідних електролізерів.

Андріяшівське родовище займає площу 50 квадратних кілометрів, на його території знаходиться до 60 нафтогазових свердловин. Так ось цей вміст водню, 23,99%, було виявлено тільки в одній свердловині. І її в кінці минулого століття закрили, затампували – залили як безперспективну бетонними пробками. Адже потрібен був метан, а тут майже чверть обсягу – нікому не потрібний водень. Про нього, як про перспективний енергоносіє, тоді ніхто не замислювався не тільки у нас, але і на Заході.

Поруч Бакумівське родовище, це вже Полтавська область. Близько 30 свердловин, і теж тільки в одній – вміст водню 17,33%. Ця свердловина теж була затампонована, вона не представляла промислового інтересу. І ось ці всі відмічені на карті родовища, точніше свердловини на їхній території – вони закриті.

Карта-схема розташування нафтогазових свердловин з промисловими концентраціями водню (джерело: Інститут геологічних наук НАН України).

Попит був відсутній, інструктивних матеріалів – як використовувати цей енергоносій



– не було. Нікого водень не цікавив. Більш того, після 2000 року при бурінні нових свердловин їх взагалі перестали перевіряти на концентрацію водню. А навіщо? Для наукових досліджень? Так на той час практично всю геологічну науку розігнали – заради чого старатися? «Зверталися до уряду. Їм не до водню було».

Що заважає відкрити законсервовані свердловини заново, з огляду на те, що водень стає все затребуванішим енергоносієм? На відміну від метану та інших вуглеводнів. Дорого. Глибина всіх зазначених свердловин – від 3 до 5 кілометрів, їх розтампонування коштуватиме десь близько 30 млн грн. Нова свердловина, до речі, в залежності від глибини і геологічних умов, коштує 100-150 млн грн.

Тому в даний час наш Науково-координаційний центр новітніх технологій проводить дослідження на наявність водню в діючих промислових нафтогазових свердловинах.

Держава в цих дослідженнях хоч якось допомагає? Практично ні. Ось двічі писав Зеленському, щоб уряд звернув увагу на розвиток водневої тематики. Лист до речі підписали головні геологи провідних нафтогазових підприємств України, вчені. Всього двадцять фахівців. Приходили відповіді: мовляв, питання буде розглянуто на найближчому засіданні Кабміну. І що? Після першого листа зняли прем'єр-міністра Гончарука, а після другого – міністра енергетики та захисту навколишнього середовища Оржеля. Так що їм не до водню було. Два місяці тому ми виграли закритий конкурс, отримали від Академії наук України 180 тис грн на водневі дослідження. Так це тому, що конкурс був закритим – журі не знало, хто є хто. А попередній конкурс був відкритим, так гроші отримали якісь

наближені до керівництва НАН структури. 180 тисяч – це багато чи мало? Самі посудіть. 20% від суми – ПДВ, 20% – відрахування з зарплати. Директор Інституту щось узяв на накладні витрати. Одним словом, на все про все залишилося 60 тис грн. Саме одне дослідження шахти на водень коштує 4-5 тис грн. Група – це три-чотири людини, витрати на відрядження потрібні. Знову ж бензин – їхати в Полтавську область, додаємо ще тисячу гривень. Загалом, ця сума – максимум десять випробувань. Якби не самостійно зароблені кошти, ніяких досліджень не було б. «Видобуток водню стає виправданим, коли у суміші його не менше 1%».

Яким чином заробляє Інститут геологічних наук? Нам замовляють проведення вуглеводневих досліджень, пошук, де можна закладати нову нафтогазову свердловину, і так далі. Замовники – і державні структури, і приватні. До речі, наші найбільші партнери – ДТЕК Нафтогаз Ахметова і «Смарт Енерджі» Новинського. Власне, це вони (а не «Нафтогаз України», наприклад) дозволили нам проводити дослідження на своїх нафтогазових свердловинах. У червні-липні 2020 року ми досліджували 15 діючих свердловин, в двох з них виявили вміст водню 0,3%. В принципі, це промислова концентрація, тобто H_2 вже можна використовувати як енергоносіє. Балони з газом, який відібрали на діючих свердловинах двох приватних компаній для досліджень на вміст водню (фото: Національна асоціація добувної промисловості України). Втім, для того, щоб видобуток викопного водню був економічно виправданим, його складова в суміші газів (а там може бути до двадцяти різних видів, включаючи радіоактивний радон) повинна бути не менше 1%.

Минулого тижня ми досліджували ще 10 діючих свердловин, зараз чекаємо результатів.

Чому б вам не звернутися до наших нафтогазових бізнесменів, аби вони інвестували пошук водневих родовищ? Адже справа перспективна. Тим більше, що напевно можна бурити нові свердловини на тому ж Андріяшівському родовищі, де виявлена концентрація водню 24%.



Не все так просто. Ось якщо наші технології з уловлювання газу, які застосовуються з метою пошуку нових родовищ викопних енергоносіїв, здатні виявити метан з імовірністю 90%, то з воднем не працює. Ось ніби шукаєш поруч – а нічого немає. Загадковий елемент, не дарма – найбільш летючий.

Зараз ми розробляємо нову пошукову технологію, для закладення свердловин на H_2 , шукаємо закономірності, де може бути водень. Дослідження такі: на певній території буряться метрові свердловини, точок 150, відбирається з кожної 20 см³ газу, і потім він досліджується на хроматографі, спеціальному приладі для поділу суміші речовин. А що стосується бізнесменів... Ми їм, звичайно, натякали, щодо фінансування. Але вони нам кажуть: ви спочатку знайдіть, а потім вже поговоримо. На вашій карті Західно-Хрестищенське газоконденсатне родовище Харківської області позначено червоним кольором, а вміст водню позначений трьома знаками питання. Що це означає? Справа в тому, що в свердловині на території цього родовища в липні 1972 року стався потужний аварійний газовий викид, загоряння вдалося заглушити тільки за допомогою підземного термоядерного вибуху потужністю 4 кілотонни. І таке, на жаль, буває тампонування.

Який там був в свердловині зміст H_2 – невідомо, тому ми так на карті і позначили: «???».

Але особисто я так вважаю, що там горів не метан, а саме водень. І якщо так, то його концентрація в загальній суміші була величезною, може бути, до 50%.

Про забруднення поверхні Місяця

Космічні апарати, які для гальмування під час спуску на поверхню Місяця використовують реактивні двигуни, можуть стати несподіваною перешкодою для дослідження природного супутника Землі.

Про це свідчать результати моделювання, проведеного ученими з Університету Хопкінса (США).

Учені зробили моделювання для апарату масою 1,2 тонни, що становить чверть від маси місячних модулів американських космічних кораблів «Аполлон», які у XX ст. доставили членів кількох експедицій NASA на Місяць.

Виявилося, що навіть космічний апарат середніх розмірів може забруднити поверхню Місяця так, що це впливатиме на результати наукових досліджень.

Такий апарат, здійснивши посадку в районі Південного полюсу Місяця, забруднить майже весь природний супутник Землі.

Результати моделювання показують, що вихлопи газів під час посадки такого апарату всього за кілька годин поширяться поверхнею супутника у складі атмосфери Місяця.

На Місяці є атмосфера, проте через недостатню силу її гравітації вона дуже розріджена — в десять трильйонів разів менш щільна, ніж атмосфера Землі. 30–40% вихлопу від посадки космічного апарату залишатиметься в атмосфері Місяця і через два місяці.

До того ж на полюсах, температурні умови на яких є достатньо прохолодними, водяна пара, яка утвориться внаслідок роботи двигунів під час посадки, сконденсується у лід.

Це може вплинути на вивчення ученими місячного льоду в приполярних регіонах Місяця, до якого, на відміну від часів місії «Аполлон», тепер змістилася увага науковців.

У ті часи найбільший інтерес дослідників полягав у зборі зразків місячного ґрунту.

Вихлоп під час місії «Аполлон» не ускладнював дослідження так само, як це могло б бути зараз, — наголошують учені.

Нагадаємо, нещодавно вчені встановили, що Місяць є більш «металевим», ніж вважалося раніше.

Молоко тарганів, допоможе уникнути голоду багатьом людям

Для отримання 100 грамів молока, потрібно «подоїти» 1 000 тарганів.

Мало знайдеться людей, які б з ніжністю ставилися до цих комах. Однак, як заявили вчені з



Індії, цілком ймовірно, що в найближчому майбутньому, саме молоко тарганів, допоможе уникнути голоду багатьом людям, особливо в країнах, що розвиваються.

За даними дослідників з Інституту біології (Індія), саме різновид тарганів *Diploptera punctata*, єдиний вид, який вигодовує своє потомство молоком, може стати порятунком для мільйонів людей. Аналіз молока тарганів показав наявність у ньому кристалів білка. Але цікаво іше, що молоко тарганів в 5 раз калорійніше коров'ячого молока (700 кілокалорій в молоці таргана, і 120 — у коров'ячому).

. Крім калорій, молоко тарганів містить достатню кількість різних мікроелементів, жирів, вуглеводів, які легко засвоюються живими організмами, включаючи і людину, інформує Ukr.Media.

На даний час ця «продукція» користується великою популярністю. Для того, щоб задовольнити попит на дане молоко, в ряді країн створені цілі тарганячі ферми. Одна з таких тарганячих ферм знаходиться на території китайської провінції Сичуань, де за рік народжується

понад 6 мільярдів тарганів. Фермери вважають цей бізнес дуже вигідним вже лише тому, що таргани стійкі до всіх хвороб, і користуються небувалим попитом в країнах Азії.

Так само молоко тарганів широко використовується фармацевтичними та косметичними компаніями. Китайські медики впевнені, що ліки, до складу яких входить даний продукт є найбільш ефективними при лікуванні раку.

Цікаво, але для отримання 100 грамів молока, потрібно «подоїти» всього лише 1 000 тарганів. Слід зауважити, що складна технологія одержання молока, і витрати на вирощування і утримання комах робить молоко тарганів досить дорогим продуктом, який навряд чи зможуть собі дозволити жителі бідніших регіонів на планеті.

Однак вчені знайшли вихід з положення і розробили спосіб синтезу білка, аналогічного кристалам білка в молоці цих комах. При цьому синтезований білок володіє всіма поживними властивостями і коштує порівняно дешево.

VII. ЦІКАВЕ

200



Обчислення "грошового еквівалента" щастя

Вчені назвали точну суму грошей, яка потрібна людині для повного щастя

Що тут скажеш, працювати і працювати!



Американські дослідники провели масштабне наукове дослідження за участі 1,7 млн людей зі 164 країн для обчислення "грошового еквівалента" щастя.

Вчені оцінювали місячні доходи опитуваних, їхню купівельну спроможність з поправкою на країну проживання, рівень життя і добробуту в конкретній

державі.

Як виявилось, середня сума, яка приносить людині максимум щастя - 95 тисяч доларів на рік (на одну людину). Для відчуття емоційного щастя потрібно не менше 60-75 тисяч доларів. Відповідно, для пари або подружжя з дітьми ця цифра зростає прямо пропорційно.

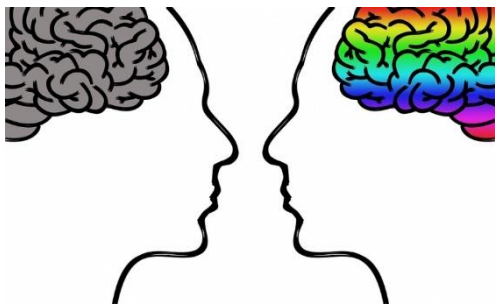


Цікаво, що в міру збільшення доходів, коли досягається граничний рівень щастя, подальше зростання заробітку призводить до зменшення задоволення від життя і відчуття нижчого рівня добробуту.

Що ми знаємо про своє тіло?

З усіх клітин в людському тілі лише 43% - клітини людини. Решта - це мікроскопічні колонізатори.

Що ми знаємо про своє тіло? Це, здавалося б, просте запитання ставить у глухий кут багатьох дослідників і навіть докторів. Ось кілька цікавих фактів про наше тіло, які



змушують визнати, що наше тіло влаштовано набагато складніше, ніж ми звикли думати.

Більше половини клітин в організмі людини не є людськими, кажуть вчені. З усіх клітин в людському тілі лише 43% - клітини людини. Решта - це мікроскопічні колонізатори. Розуміння цієї прихованої області нашого тіла - людської

мікробіоти - стрімко змінює наше уявлення про різні хвороби - від алергії до хвороби Паркінсона.

"Вони вкрай важливі для вашого здоров'я, - говорить професор Рут Лей, директор департаменту мікробіотичних досліджень в Інституті Макса Планка. - Ваше тіло існує не тільки для вас", - додає вона.

Почнемо з нашого мозку — маловивченого і найскладнішого органу.

- Мозок не «відчуває» болю: він обробляє больові сигнали тисячі больових рецепторів, але сам по собі не має клітин, які відчують біль.
- Кількість сновидінь залежить від вашого IQ (коефіцієнт інтелекту). При цьому самі сновидіння тривають не більше 2—3 секунд.
- 80% мозку становить вода. При цьому його середня вага становить 1300 г. Мозок росте в розмірах до 18 років.

- Одна клітина нашого мозку може зберігати в 5 разів більше інформації у порівнянні з будь-якою енциклопедією. Інакше кажучи, мозок здатний вмістити від 3 до 1000 терабайт. Для порівняння: Національний Британський архів, що містить опис дев'яти століть історії, займає лише 70 терабайт.
- Мозок активніший вночі.
- Для роботи мозку потрібно стільки ж енергії, скільки і 10-ватній лампочці.
- Мозок більше за будь-який інший орган споживає кисень: він використовує 20% всього кисню, що циркулює в крові.
- Мозок ніколи не спить.
- Нервові клітини відновлюються: нейрони в мозку утворюються протягом усього життя.
- Сміх задіє як мінімум п'яти областей нашого мозку.

Інші факти про людське тіло:

1. Шлункова кислота може розчинити навіть леза для гоління.
2. Людське волосся живе від 3 до 7 років. Жіноче волосся вдвічі тонше за чоловіче. Щодня ми втрачаємо 60—100 волосинок. Людське волосся практично не зазнає руйнування.
3. Наше серце створює тиск, достатній для того, щоб кров бризнула на 7,5 м вперед.
4. Кожні 3—4 дні наш шлунок повністю оновлюється, а кожні 27 днів теж саме відбувається зі шкірою: кожен годину ми втрачаємо близько 600 000 частинок шкіри.
5. Під час сну наш зріст збільшується на 8 мм, а до кінця наступного дня знову зменшується.
6. Загальна площа поверхні наших легень дорівнює площі тенісного корту. При цьому лівий легень менший за правий.
7. Кожен наш крок змушує працювати 200 м'язів.
8. За 30 хв наше тіло виділяє стільки енергії, скільки буде потрібно, щоб закип'ятити 1,5 л води.
9. Посміхаючись, ми напружуємо 17 м'язів, і 43 — коли хмуримося.
10. Кожну хвилину в нашому тілі помирає 3 млн клітин.

Наше тіло — зоряний пил

У нашому тілі перебуває найбільша в природі молекула — 1-ша хромосома. Вона складається з 10 мільярдів атомів, і здатна зберігати велику кількість генів.

Тіло дорослої людини складається приблизно з 7 октиліонів атомів. Але, незважаючи на це, атоми, що складають наше тіло, здебільшого, — лише порожнечка. Без неї тіло можна було б стиснути в об'єм, рівний кубу зі стороною в 1/500 см.

Будь-який атом нашого тіла має вік в мільярди років. Найбільш важлива складова нашого тіла і найпоширеніший елемент у Всесвіті — водень — був створений під час Великого Вибуху близько 13,7 млрд років тому. Інші атоми (такі як вуглець і кисень) були створені в зірках 7—12 млрд років тому. Вони були викинуті в космос при вибуху зірок. Тому вченими вважається, що наше тіло — зоряний пил.

Погодьтеся, наше тіло — диво з точки зору науки.

Можуть винищити людство монстри острова - учені

Маловивчене дно океанів таїть в собі монстрів, гірше за прибульців: їх будова і небезпека залишається загадкою для людей.

Якщо учені не розгадають цей феномен - то тварюки з штучного радіаційного острова згублять землян, вважають експерти.

Учені призналися, що виявили нову загрозу для людства - вона ще називається "Сьомим континентом".



Суть ідеї дослідників полягає в тому, що небезпечними для землян стали не прибульці, нові види вірусів або ж третя світова війна.

Розгадка знаходиться там, де ніхто не міг припустити і значно ближче до людей, що стало справжнім резонансом.

Східний смітєвий континент виявили в Тихому океані між 135°- 155° західної довготи і 35°- 42° північних

широти.

Велика тихоокеанська смітєва пляма не була природним явищем, а з'явилося із-за людини.

Учені повідомляють, що це скупчення сміття антропогенного походження (пластика і інших відходів, принесених водами Північно-тихоокеанської системи течій).

Попередження про те, що люди самі себе винищать, вже не здаються такими уявними і неможливими.

Більше того, аналітики попереджають, що люди можуть постраждати від своєї гонки за використанням пластика і поліетилену.

Поки вивченням Космосу займаються в усіх країнах світу, розглянути дно океанів, річок і заток не є пріоритетом для учених.

На даний момент, 80% живих організмів мешкають у воді, яка вивчена за різними даними від 2 до 10% з 100% загальної площі.

Тварини різноманітні і здатні мутувати і жити в глибоких ущелинах з рекордним тиском і глибиною.

На даний момент людина не здатна вивчити дно океанів із-за низької оснащеності новими технологіями своїх експедицій.

Є версія, що людство загине не від рук прибульців з Нібіру, інопланетян-анунаків, і іншого створення.

Реальнішою буде версія загибелі від монстрів, які ховаються під водою і можливо під Землею.

Монстри-мутанти з Тихоокеанського смітєвого острова можуть винищити людство, попереджають аналітики. Якщо появу мутантів-акул, скатів, і хижаків не вигадка, а особливий вид, який ще не вивчений людьми, то варто побоюватися тварюк і з острова сміття.

У приклад може стати вигадка або пророцтво про "Кайдзю", істота таємнича і не являлася людям, назва якого узятя з фільму.

Імовірно могла мутувати і пристосуватися до радіації, тиску і сейсмології планети. Таким чином вона стала сильним і невразливим для будь-яких вакцин і зброї людей. Тому, якщо подібність "кайдзю" дійсно існує, то це може стати апокаліпсисом для людей, які не готові до зустрічі з невідомими тваринами, можливо наділеними інтелектом або розумом.

Незвичайний спосіб виміру маси Землі

Група фізиків в Іспанії знайшла незвичайний спосіб виміряти масу нашої планети.



Так, учені використали дані з детектора нейтрино, щоб оцінити щільність нашої планети і вирахувати її масу.

Нейтрино є одними з найпоширеніших часток у Всесвіті, проте їх важко виявити. Вони схожі на електрони, але у них немає електричного заряду, і їх маса майже дорівнює нулю, тому вони дуже мало взаємодіють з нормальною матерією, коли вони протікають через Всесвіт при майже світловій

швидкості.

Для розрахунків було використано кількість нейтрино, зареєстрованих детектором за час його роботи. В даному випадку дослідників цікавили атмосферні нейтрино, які народжуються у верхніх шарах земної атмосфери. Для нейтрино Земля майже прозора, але іноді частки все-таки взаємодіють з речовиною і сліди цих взаємодій уловлюються детектором.

Нейтрино, які з'явилися у полюса, для реєстрації повинні були пройти усю планету, у тому числі її ядро, а що прилетіли під великими кутами перетинали тільки кору. Це дозволило відновити розподіл маси в усьому об'ємі планети. В результаті фізики отримали число $5,972 \times 10^{24}$ кг - саме стільки важить Земля при підрахунку її маси традиційним способом.

Також з'ясувалося, що ядро планети важить трохи більше набутого значення.

При цьому учені заявили, що суть дослідження полягала не в тому, щоб дізнатися щось нове про Землю - фізики хотіли отримати нові дані про нейтрино.

Наукова спільнота переходить на нові стандарти вимірювання ваги

КИЇВ. 20 травня 2019 року УНН.



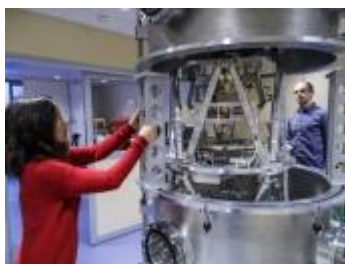
Науковці більше не будуть вимірювати вагу за допомогою фізичного предмета — циліндра зі сплаву платини та іридію. Еталон замінили “вагами Кіббла” або ж “вагами Ватта”.

Однак, зміни у фізичному вимірюванні зазнав не тільки кілограм. Від 16 листопада минулого року учасники 26-ї Генеральної конференції із мір та ваг, що проходила у столиці Франції, Парижі, прийняли рішення щодо пере-визначення чотирьох, з семи основних одиниць Міжнародної системи одиниць (SI).

Таким чином, змін зазнали кілограм, ампер, кельвін та моль. Про це повідомляє УНН із посиланням на науково-популярний портал N+1.

Нинішнє рішення завершує реформу, що тривала кілька десятків років: ще в 1983 році метр був прив'язаний до значення швидкості світла у вакуумі (і значення швидкості було зафіксовано, були припинені всі програми вимірювання швидкості світла у вакуумі, оскільки його значення стало точно відомим за визначенням).

У 2005 році дослідники визначилися у виборі ще трьох констант для пере-визначення інших одиниць.



Постійна Планка була обрана як основа для визначення одиниці маси, кілограма, елементарного електричного заряду (заряд електрона) одиниці сили струму, а постійна Больцмана - термодинамічної температури.

Для того, щоб завершити цей перехід, знадобилося кілька років для того, щоб з високою точністю виміряти константи.

Кілограм

До сьогодні одиниця маси, кілограм, була прив'язана до рукотворного артефакту - циліндру зі сплаву платини та іридію, який зберігається у французькому місті Севр.

Результати кількох міжнародних звірень національних копій, виготовлених з того ж матеріалу, показали що їх маси змінюються щодо головного еталона в діапазоні ± 50 мікрограмів за 100 років. Наскільки при цьому змінилася маса головного еталона - невідомо, оскільки його немає з чим порівнювати. Для багатьох типів вимірювань таке відхилення може привести до недостовірних результатів.

Відтепер затверджено нове визначення кілограма, засноване на постійній Планка. Установка, за допомогою якої можна реалізувати новий еталон маси, називається "ваги Кіббля".

У таких вагах еталоном виступає вантаж, який врівноважує силу відштовхування між постійним магнітом і котушкою, по якій пропускають струм. Таким чином, масу об'єкта можна знайти за рахунок рівності електричної і механічної сил.

Завдяки новим визначенням кілограма, кожна країна зможе відтворювати еталонну установку самостійно в будь-який час, не вдаючись до звірки з головним еталоном.

Ампер

Конференція також затвердила нове визначення ампера. Колишнє визначення, затверджене в 1948 році, було засновано на вимірі сили, що діє на паралельні провідники зі струмом. Тепер вчені вирішили зафіксувати не тільки чисельне значення постійної Планка для кілограма, а й чисельне значення електричного заряду - для нового визначення ампера.

Кельвін

Одиниця температури — кельвін — до сьогоднішнього дня визначалася як $1/273,16$ термодинамічної температури потрійної точки води. Нове визначення Кельвіна засноване на постійній Больцмана, яка тепер точно дорівнює $1,380649 \times 10^{-23}$ Дж $\times$ К⁻¹ (джоулів на кельвін).

Моль

Моль до цього часу був прив'язаний до кількості атомів у 0,012 кілограма стабільного вуглецю-12, тобто був пов'язаний із масою. У новій версії системи СІ він буде визначений через зафіксовану постійну Авогадро, тобто буде дорівнює $6,02214076 \times 10^{23}$ частинок.

Бактерії можуть стати «живим акумулятором»

Кишкові бактерії виробляють електроенергію та можуть стати «живим акумулятором», – вчені.

Вчені з Каліфорнійського університету, Берклі, США, виявили, що бактерії лістерії, які заражають їжу та спричиняють лістеріоз, починають у певних умовах довкілля (таких як брак кисню) виробляти енергію.



Якщо їх помістити у колбу з електродами, то вони виробляють струм, і вчені розглядають способи, як використовувати його для вироблення електроенергії на установках для очищення відходів, – інформує видання Independent.

Раніше вважалося, що єдині «електрогенні» види бактерій жили у суворому середовищі, багатому на мінеральні речовини.

Команда Берклі знайшла численні приклади бактерій Клострідіум, що викликають гангрену, та інфекційних штамів, здатних викликати іскру.

Вони також виявили ці властивості у корисних бактеріях, таких як лактобацили, які містяться у пробіотичних напоях та використовуються у виробництві йогурту та сиру.

Бактерії виробляють електроенергію – як частину обміну речовин.

Людські клітини використовують кисень, яким ми дихаємо, щоб викликати переміщення електронів. Проте це не працює для одноклітинних бактерій, що живуть в умовах низького вмісту кисню. Вони мають використовувати різні хімічні елементи для того, щоб змусити електрони рухатися.

У випадку електродних бактерій, виявлених у кислотних озерах або шахтах, то вони використовують для дихання такі мінерали як залізо або марганець, як люди – кисень.

Оскільки ці мінерали перебувають за межами клітини, електрони повинні подолати певну відстань, щоб досягти їх – внутрішній струм приводить електрони в дію, як уздовж мідного дроту.

Коли бактерії кишечника позбавлені кисню, вони, як правило, мають доступ до одного дуже ефективного електронного акцептора, який називається флавін. Ця молекула складається з вітаміну B12, що є ключовим для функціонування всіх наших клітин, і, як правило, міститься у великій кількості в організмі.

Дослідники виявили, що бактерії кишечника виробляють стільки ж електроенергії, як і ті, що використовують мінеральний обмін.

Синє світло від світлодіодів небезпечно для сітківки

Вчені розповіли про смертельну небезпеку світлодіодів.



Французькі вчені провели дослідження і прийшли до висновку, що синє світло від світлодіодів небезпечно для сітківки і викликає порушення природних ритмів сну.

Про висновки фахівців сказано на сайті Національного агентства з контролю в галузі безпеки продуктів харчування, навколишнього середовища та праці.

У своїй роботі експерти проаналізували сотні наукових статей, присвячених «синьому кольору», починаючи з 2010 року. Виявилось, що це випромінювання збільшує ризик

вікової дегенерації жовтої плями, яка веде до сліпоти. Крім того, деякі світлодіодні лампи провокують головний біль і хронічну втому.

При цьому медики пишуть, що світло від смартфонів, планшетів і ноутбуків не так небезпечно через низьку інтенсивність, проте в темряві гаджети перетворюються на бомбу сповільненої дії. Справа в тому, що дане освітлення порушує природні циркадні ритми.

Шкідливому впливу особливо схильні діти, так як у неповнолітніх очний кришталік сформований не повністю.

Порушення циркадних ритмів викликає метаболічні порушення і онкологію.

Французи попереджають, що потужні світлодіоди у фарах машин або вуличних ліхтарях можуть бути дуже фото-токсичними. Крім того, вони сумніваються в ефективності фільтрів і сонцезахисних окулярів, які нібито блокують «синє світло».

На думку експертів, не несуть організму ніякої шкоди світлодіодні світильники, що мають тепле біле світло.

Раніше британські вчені провели експеримент з павуками, який довів, що світлодіодне освітлення негативно впливає на навколишній світ.

За допомогою балансу Кіббла визначатимуть еталон кілограма

З 20 травня 2019 року учені замінили еталон кілограма і більше не вимірюватимуть масу за допомогою фізичного предмета.

Тепер одиниця маси визначається за допомогою постійної Планка.

І хоча на повсякденному житті більшості людей це ніяк не відіб'ється, для наукового світу і промисловості, де потрібно гранично точні виміри, такий крок має велике значення.

Екскурс в історію

Кілограм - це одиниця маси, рівна масі міжнародного прототипу кілограма.

Таке визначення затвердила Генеральна конференція по заходах і вагах в 1901 році. Проте історія кілограма почалася набагато раніше.



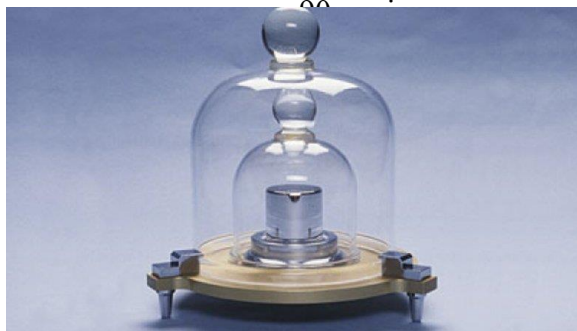
Кілограм як одиницю виміру маси запропонували після Великої французької революції (1789-1799) з метою упорядкувати систему одиниць із застосуванням десяткової системи.

7 квітня 1795 з'явилася нова одиниця - грам (абсолютна вага об'єму води, рівна кубу однієї сотої частини метра при температурі плавлення льоду).

Враховуючи те, що еталон у вигляді певної кількості води був ненадійним, виникла проблема його практичної реалізації. В результаті був виготовлений тимчасовий металевий еталон вагою в 1000 грамів.

Пізніше французький хімік Луї Лефевр-Жино і італійський натураліст Джованні Фаброні дійшли висновку, що найточніше визначення маси буде не при температурі плавлення льоду (нуль градусів за Цельсієм), а при температурі, коли щільність води сама висока (4 градуси за Цельсієм).

1799 року був виготовлений платиновий еталон, маса якого відповідала масі літра води при температурі 4 градуси. Цей кілограм дістав назву кілограма архіву і служив еталоном



Метричну конвенцію, яка дала старт створенню такого був виготовлений новий Міжнародний

літметровий циліндр, який складається на 90% з платини і іридію, виготовлений в Лондоні.

Новий еталон був прийнятий Генеральною конференцією заходів і вагів і став еталоном заходів і вагів під Парижем.

Окрім власне прототипу, у Франції зберігаються ще шість його копій, а також ще десять робітничих копій для звичайного калібрування і дві для спеціального використання.

Більше ста прототипів цього еталону також зберігаються в інших країнах як національні прототипи.

Новий еталон

До 20 травня 2019 року кілограм був останнім еталоном, який був прив'язаний до матеріального носія. Але фізичні об'єкти, навіть знаходячись в стерильних умовах, можуть втрачати атоми (фактично випаровуватися) або, навпаки, вбирати молекули з навколишнього повітря. Окрім цього, ідеально точний кілограмовий циліндр все одно

припадає пилом і брудом. А при чищенні циліндра частки сплаву стираються, і еталонний кілограм втрачає свою вагу.

Відзначається, що за минуле століття маса еталону змінилася на декілька десятків мікрограмів.

Для створення нового еталону маси тепер застосовуються "ваги Вата" або як їх називають, "баланс Кіббла", які визначають масу через постійну Планка - основну константу квантової теорії.

Тепер визначення кілограма пов'язане з кількістю електромагнітної енергії, яка потрібна для того, щоб урівноважити об'єкт певної маси. Еталонну гирю замінять електричний струм і напруга.

Как рассчитать килограмм с помощью электромагнита



Источник: Национальная физическая лаборатория

ВВС

Значення

Перевагою нового еталону є те, що "ваги Вата" завжди можна виготовити наново і провести необхідні обчислення.

Це означає, що тепер точно відміряти кілограм зможуть учені по всьому світу, а не тільки ті, у кого є доступ до оригінальної гирі або її копій.

До усього іншого, матеріальний еталон може бути знищений або загублений, а його маса, як повідомлялося, не залишається постійною.

На повсякденному житті більшості людей заміна еталону кілограма ніяк не відіб'ється, але учені стверджують, що для науки це поворотний момент в історії фізики.

Глава британської Національної фізичної лабораторії Теодор Йанссен відмічає, що "тепер усі одиниці системи СІ будуть ґрунтовані на фундаментальних константах природи - вічних, незмінних величинах.

Це дозволить проводити куди точніші виміри і зміцнить основи науки в цілому".

"Єретичні листи" Галілео Галілея

Знамениті листи Галілея, що тримали церкву в жаху, потрапили до рук вчених. Вчення астронома ніяк не вкладалися в доктрини Католицької церкви.



Вченим потрапили до рук так звані "єретичні листи" Галілео Галілея, в яких він виступав проти доктрини Католицької церкви та її поглядів на будові Всесвіту.

Як зазначають дослідники, ці листи не були заховані — вони лежали у відкритому вигляді в бібліотеці Лондонського королівського товариства.

Головним камінцем спотикання стало те, що праці Галілея служили уявленням про те, як влаштована Сонячна система і космос. Церква у свою чергу дотримувалась Птолемеївської моделі, яка підкреслювала, що Земля визнавалася центром нашої планетної сім'ї і всього Всесвіту.

Проблеми Галілея почалися в 1610 році, після того, як він відкрив фази Венери, супутники Юпітера і деякі інші небесні тіла.

Ці вчення ніяк не вкладалися в доктрини Католицької церкви.

Восени 1613 року, абат Бенедетто Кастеллі, близький друг і учень Галілея, написав йому листа, в якому він розповів про те, як йому довелося захищати астронома від атак прихильників доктрини. В листі Галілео якимось написав, що наука та церква повинні бути по різні боки.

Цей лист, як зазначає Джудіче, "просочився" в широку громадськість і розв'язав конфлікт, став відправною точкою в справі Інквізиції проти Галілея.

Сам вчений тоді стверджував, що лист був підробкою. Рукопис на довгий час "зник".

Джудіче і його колега Сальваторе Риччардо (Salvatore Ricciardo) з університету Кальярі (Італія) випадково знайшли оригінал цього листа, аналізуючи коментарі сучасників на полях праць Галілея.



Дослідження підтвердили оригінальність почерку великого відкривача.

В одному з таких каталогів Риччардо і Джудіче знайшли згадки листи "невідомого автора", яке Кастеллі отримав у грудні 1613 року.

Переглянувши фотографії цього тексту, італійські історики помітили ініціали "P. P.", що змусило припустити, що його автором був сам Галілео Галілей.

Ці правки, за словами Джудіче, говорять про те, що спочатку Галілей не хотів йти на конфлікт з Католицькою церквою, і переписав деякі формулювання. Приміром, він відмовився від звинувачень в тому, що "святиє письмо" суперечить істині і приховує її від християн.

Але це не допомогло астроному — його праці офіційно заборонили, а сам вчений був позбавлений права викладати, викладати свої думки і захищати "єресь Коперника" всього через три роки після публікації листа.

Ще через 16 років він був офіційно засуджений Інквізицією і відправлений під домашній арешт після публікації своєї головної праці, "Діалогів про двох найголовніших системах світу", який ієрархи церкви порахували насмішкою над папою Урбаном VIII.

Ідеї Галілея вважалися єретичними, і він прожив останні дев'ять років під домашнім арештом.

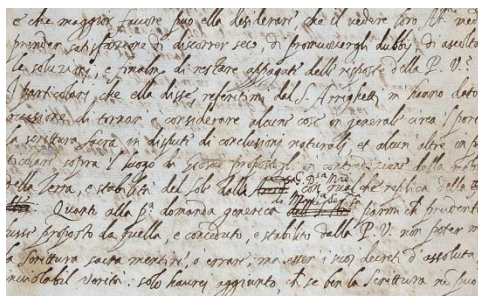
У бібліотеці Лондонського королівського товариства історики виявили оригінал листа Галілео Галілея, у якому той виклав свої аргументи проти геоцентричної доктрини, згідно з якою у центрі Всесвіту знаходиться нерухома Земля.

До недавнього часу вважалося, що оригінал листа був загублений.

— Дивно, але ці листи не були сховані, вони лежали у відкритому вигляді в бібліотеці Лондонського королівського товариства. Їх ніхто не помічав протягом кількох століть, як ніби вони були невидимими або прозорими, — розповів учений.

Відзначається, що в знайденому листі до свого близького друга і учня абата Бенедетто Кастеллі Галілей відповів на «духовну» критику і розповів, чому, на його погляд, наука і Церква повинні бути розділені.

Саме цей лист, як повідомив Франко Джудіче, «просочився» у широку громадськість і викликав потужний резонанс, ставши відправною точкою у справі інквізиції проти Галілея з боку Католицької Церкви.



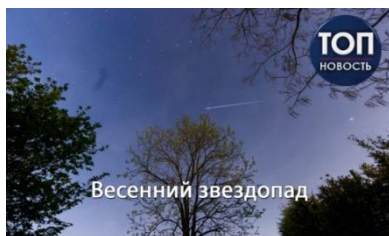
До недавнього часу вважалося, що оригінал листа був загублений, при цьому сам Галілей заявляв, що частина копій листа, що ходила серед суспільства, була підроблена.

Прочитавши оригінал листа, Франко Джудіче разом із колегою Сальваторе Риччардоїз Університету Кальярі (Італія) прийшли до висновку, що Галілей зробив багато правок до тексту, помітно

пом'якшивши його зміст.

За словами Франка Джудіче, правки говорять про те, що спочатку Галілей не хотів іти на конфлікт з Католицькою Церквою і зробив усі свої критичні формулювання максимально обтічними.

Один із старих зорепадів



У небі пролетять Ліриди: Що відомо про один із старих зорепадів, спостережуваних людьми.

Цей зорепад не занадто густий, але ефектний. Ліриди досягнуть піку в ніч на 23 квітня і здатні піднести сюрпризи. Розповідаємо

08: 00 22.04.2019

З відкритих джерел

Зорепад Ліриди вважається одним із старих метеорних потоків, спостережуваних людьми.

Перша згадка про нього датована 687 роком до н. е. Тоді він був набагато інтенсивніше, ніж зараз.

З відомою кометою Ліриди були пов'язані в 1860-х роках.

Факти про Ліридах



Метеорний потік Ліриди, США, 22 квітня 2018 р. соцмережі:

- Зорепад продовжиться з 14 по 30 квітня.
- Пік зорепаду очікується в ніч на 23 квітня.
- Зорепад не густий. Очікувана кількість зірок", що "падають", - до 20 в годину. Швидкість може досягати 48 км в секунду.
- Ліриди добре видні в Північній півкулі.
- Очікується, що в Києві Ліриди будуть видні з 21: 00 22 квітня до 5: 00 23 квітня. У разі гарної погоди.



Іноді потік Ліриди проходив незвично. Зокрема, в 1922 році в Україні фіксували по 2 тис. метеорів в годину, приблизно по 100 метеорів в годину падали в 1982 році в США, а в 1985 році - в Криму.

Метеорний потік Ліриди, США, 22 квітня 2018 р. соцмережі.

Особливість метеорів потоку Ліриди - вони білі і досить швидкі, в небі з'являються яскравими

спалахами.



При безхмарній погоді для спостереження за метеорним дощем не знадобляться ні телескоп, ні бінокль.

Метеорний потік Ліриди, Швеція, 22 квітня 2018 р. соцмережі.

Астрологи відмічають, що Ліра - сузір'я-покровитель усіх людей, які мають творчий талант.

Цей період стане найбільш вдалим для тих, хто бажає розкрити свої приховані здібності,

навичившись чомусь новому.

Удача супроводитиме усі, хто пов'язаний з мистецтвом.

Проте фахівці застерігають про можливі перешкоди, які можуть лагодити заздрісники.

Саме тому не слід хвастати своїми успіхами перед кожним зустрічним.

Наступним метеорним потоком, який зможуть спостерігати жителі Землі, стане зорепад Акваріди. Це станеться з 28 по 30 липня.

Вибух на Чорнобильській АЕС був ядерним

Доказом називають блакитне світіння після першого спалаху.

Шведські учені оприлюднили припущення того, що в 1986 році на четвертому енергоблоці Чорнобильської АЕС перший вибух був ядерним, а не тепловим. Відповідні дані опублікували в журналі Nuclear Technology.

Прийнято вважати, що оболонка реактора була зруйнована вибуховою хвилею, а перший з двох вибухів стався тому, що конденсат з системи охолодження, зруйнувавши труби, виявився на розжареній поверхні реактора з ядерним паливом. Отже, утворився водень, який привів до вибуху із-за взаємодії з киснем.



"Сценарій підтверджується знищенням нижньої кришки реакторного блоку, сейсмічними проявами приблизно в 100 км від реактора і свідченнями очевидців про блакитне світіння через декілька секунд після першого вибуху, які не можна пояснити будь-яким іншим процесом, окрім як ядерним вибухом", - говориться в документі.

Зокрема, вчений Ларс-Ерик де Геер і його колеги дійшли висновку, що перший вибух був ядерним завдяки аналізу погодних умов.

Нові технології показали тривимірні розрахунки руху повітряних мас. Аномальну активність ізотопів ксенону учені зв'язали з тим, що викинуті радіонукліди могли піднятися на висоту трьох кілометрів саме після ядерного вибуху.

У Чорнобилі запрацювала перша сонячна електростанція

У Чорнобилі вперше ввели в експлуатацію сонячну електростанцію.

Вона розташована майже навпроти саркофага над четвертим енергоблоком, що вибухнув в 1986 році.



Монтаж сонячної станції фінішував у грудні 2017 року. Її потужність один мегават.

Цей проект є дітищем української компанії «Батьківщина» та німецької Enerparc AG.

Його вартість складає близько 1 мільйона євро.

“Це не просто ще одна сонячна електростанція — це єдина станція, яка знаходиться за 100 метрів від ядерного реактора, що вибухнув в 1986 році. Важко переоцінити символіку цього проекту”, — сказав журналістам виконавчий директор компанії-партнера проекту Solar Chernobyl LLC Євген Варягін.

Комплекс з 3,8 тисячі панелей виробляє електроенергії достатньо для забезпечення 2 тисяч квартир.

Вперше з 2000 року, коли остаточно була зупинена Чорнобильська атомна електростанція, на цій території проведена електроенергія.

“Здавалося, що коли в 2000 році був зупинений останній блок (ЧАЕС), то все, генерація померла і більше на цьому майданчику ніколи не буде генеруватися енергія. Але зараз ми бачимо новий паросток, поки що невеликий, слабкий, генерації на цьому майданчику і це дуже радісно”, — сказав Валерій Сейда, в. о. генерального директора держпідприємства, яке управляє інфраструктурою зупиненої ЧАЕС.

Консорціум Enerparc AG – «Батьківщина» планує у майбутньому збільшити потужність своїх сонячних електростанцій в Чорнобильській зоні відчуження з 1 до 100 мегават.

І дорого, — та небезпечні польоти на Марс

Вважається, що політ на Марс буде не простим для людей. Як аргументи наводяться дорожнеча, небезпека та те, що це буде нецікаво.

Однак, якщо ви все ж дотримуетесь іншої думки, є три вагомих аргументи, які переконують вас у протилежному.

Перший аргумент – людство заразить Марс. Як приклад наводимо нещодавній випадок, коли автомобіль марки Tesla вирушив у відкритий космос – тоді компанія SpaceX за допомогою ракети Falcon Heavy SpaceX сподівалася помістити машину на орбіту Марса. Щоправда, на відміну від усіх попередніх апаратів, які було відправлено на Червону планету, цей автомобіль з манекеном за кермом не було стерилізовано. Відтак, деякі вчені називають його “найбільшим вантажем земних бактерій, які будь-коли вирушали в космос”.

Крім того, існує ризик зараження Марса, якщо одного разу люди все ж приземляться на цю планету, оскільки разом з ними висадяться трильйони земних мікробів – наразі ніхто не може точно сказати, як земні бактерії вплинуть на марсіанську екосистему.

Другий аргумент полягає в тому, що замість людей на сусідню планету краще відправити роботів. Таким чином можна мінімізувати зараження Марсу земними бактеріями, водночас у роботів є багато переваг. Зокрема, вони є дешевшими за людей, тому що їм не потрібна велика інфраструктура для життя, не потрібна вода, їжа та придатне для дихання повітря. Також вони мають “імунітет” до космічної радіації та інших загроз космічних подорожей. Ще можуть роботи проводити складну для астронавтів дослідницьку роботу, аналізувати зразки з каньйонів, у які люди не є здатними спуститися, і навіть шукати марсіанських мікробів під породами.

Щодо третього аргументу, то, як підкреслюється, краще спершу навести лад на Землі. Річ у тім, найбільш гостра проблема у дебатах навколо Марсу полягає в тому, що ті, хто мріють про новий дім для людства, ставлять його пошуки вище за ситуацію на рідній планеті. Хоча багато науковців і фахівців, до прикладу, Стівен Хокінг і Ілон Маск, наголошують, що людство потребує “запасної планети” на випадок апокаліптичної події, яка знищить Землю, проте не всі з ними погоджуються. За результатами опитування Pew Research Centre, більшість дорослих американців переконані, що пріоритетом NASA “номер один” повинно бути вирішення проблем на Землі. На колонізацію ж Марса доведеться витратити трильйони доларів, відтак краще витратити ці гроші, приміром, на відновлювані джерела енергії, щоб зупинити згубні кліматичні зміни, чи на систему захисту планети від зіткнень з астероїдами.

І, звісно ж, якщо ми не здатні знайти спосіб вирішити проблеми на Землі, переконують експерти, немає гарантій, що така ж доля не спіткає і колонію на Марсі. До того ж, якщо щось дійсно страшне станеться на нашій рідній планеті, не можна сказати напевне, чи Марс буде ефективним місцем для порятунку.

Не варто забувати й те, що у Червоної планети майже немає атмосфери та втричі менша гравітація. А уразливість до космічної радіації на її поверхні є у 100 разів більшою, ніж на Землі.

III І швидко створив симуляцію Всесвіту

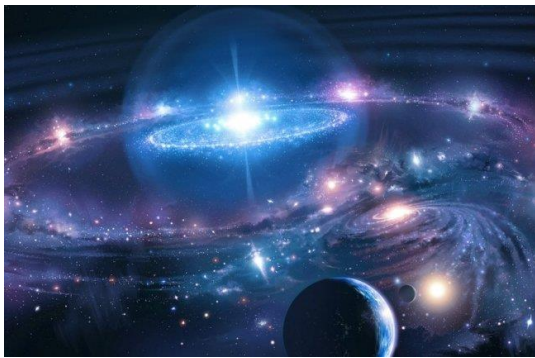
Штучний інтелект точно імітував те, чому його не учили.

Учені не знають, як штучному інтелекту вдалося так швидко створити симуляцію Всесвіту.

Астрофізики уперше використали штучний інтелект для створення 3d-симуляції Всесвіту.

Результати виявилися настільки точними і надійними, що творці не до кінця упевнені в тому, як це працює, повідомляє Naked science.

Учені використали Deep Density Displacement Model (D3M), яку створили Центру обчислювальної астрофізики Інституту Флетайрон в Нью-Йорку.



Точність і швидкість роботи алгоритму не була несподіванкою для дослідників. Здивувало їх те, що він зміг точно імітувати, як виглядатиме Всесвіт, якщо змінити, наприклад, відсоток темної матерії. Хоча при навчанні ИИ не отримував ніяких даних про те, що буде, якщо змінити цей параметр.

Учені "згодували" нейронній мережі D³M більше 8000 різних симуляцій Всесвіту, які

створила інша програма.

В результаті, коли дослідники запустили новий алгоритм, він зміг відтворити модель Всесвіту діаметром в 600 мільйонів світлових років за 30 тсекунд. При цьому його погрішність склала менш 3% по порівнянню з програмами, які витратили на процес більше 300 годин.

Дослідники досі не знають, як штучному інтелекту вдалося створити симуляцію всього за декілька тсекунд.

Ймовірно, він просто з'єднав декілька моделей в одну, але чи так це, ученим ще належить з'ясувати.

Раніше штучний інтелект виявив ліки від малярії в зубній пасті.

В ході дослідження вчені підключили штучний інтелект для аналізу того, як збудник, малярійний плазмодій, взаємодіє з триклозаном, антибіотиком із звичайної "лікувальної" зубної пасти.

Цей антибіотик, як пояснюють біологи, пригнічує розмноження бактерій, заважаючи роботі одного з ключових ферментів, який відповідає за складання жирних молекул, необхідних для нормальної роботи клітинних стінок мікробів.

Про температуру Всесвіту

Учені дали вичерпну відповідь на космічну загадку про температуру Всесвіту.

Чому в космосі так холодно, тоді як на Сонці неймовірно гаряче?

Здавалося б, це елементарне питання з шкільної програми, але, якщо замислитися, виявляється все далеко не так просто.

Учені дали вичерпну відповідь на космічну загадку.

Сонце - це найближча до нас зірка, яка відноситься до типу G2V, що є жовтим карликом.

Незважаючи на відносно невеликі розміри в порівнянні з багатьма космічними гігантами, Сонце дуже гаряче - температура його поверхні складає 5500 градусів за Цельсієм, а ядра – 15,7 мільйонів по Кельвіну.

Між тим, якщо віддалитися від Сонця досить далеко, приміром до орбіти Нептуна, то температура падає до - 270°C. Це буквально на три градуси вище за абсолютний нуль.

Як таке може бути?

Тепло в космосі поширюється у вигляді випромінювання інфрачервоної хвилі енергії, яка мігрує від гарячих об'єктів до холодніших. Хвилі випромінювання збуджують молекули, примушуючи їх нагріватися - саме так тепло поширюється від Сонця до Землі.

Але суть в тому, що випромінювання нагріває тільки молекули речовини, яка знаходиться безпосередньо на його шляху. Усе інше залишається холодним.

Візьміть Меркурій: згідно NASA, різниці температур планети складає більше 500 градусів за Цельсієм - денна сторона прогрівається до 427°C, тоді як нічна опускається до - 193°C.

На Землі нічна температура все ще залишається відносно теплою навіть при зміні сезонів.

Це відбувається тому, що тепло поширюється по нашій блакитній планеті через щільну газову атмосферу трьома способами: провідністю, конвекцією і випромінюванням.

Коли сонячні промені нагрівають молекули в нашій атмосфері, вони передають цю додаткову енергію сусіднім молекулам. Це перенесення тепла від молекули до молекули називається провідністю, і це ланцюгова реакція, яка нагріває області за межами сонячного світла на темній стороні.

Космічний простір є вакуумом. Космічний вакуум, звичайно, не є досконалим, адже навіть в міжзоряному просторі існує по 5-10 атомів водню на кубічний сантиметр. Проте, молекули газу в глибокому космосі занадто розріджені і знаходяться далеко одна від одної, щоб регулярно стикатися і передавати енергію.

Таким чином, навіть коли Сонце нагріває їх інфрачервоним випромінюванням, передача тепла за допомогою провідності неможлива.

Так само конвекція - форма теплопередачі, яка відбувається у присутності сили тяжіння, - вона важлива для розсіювання тепла по усій Землі, але не відбувається в невагомому просторі.

Захист від гарячого Сонця і вселенського холоду

Інженер-терміст Елізабет Абель проекту DART від NASA, розробляє системи терморегуляції для космічних апаратів, створених для тривалих подорожей в космосі.

Одним з її проектів був сонячний зонд Parker, що збирає дані через зовнішній шар атмосфери зірки, що називається короною.

У квітні 2019 року зонд пройшов максимально близько до поверхні Сонця - на відстані в 15 мільйонів кілометрів. Теплозахисний екран, розміщений з однієї сторони зонду, дозволив реалізувати ризикований маневр.

Зонд Parker, одна сторона якого нагріта до 250 градусів за Цельсієм, а інша - - 238 градусів.

"Тепловий екран був спроектований так, щоб ніяке сонячне випромінювання не розплатило космічний корабель.

В той час, як захист прогрівається до 250°C, сам апарат залишається холодним з температурою корпусу - 238°C", - пояснює Елізабет Абель.

Величезна різниця температур між холодним космосом і киплячим Сонцем створює серйозні проблеми.

Окремим частинам космічного корабля потрібна комфортна температура, щоб він залишався досить холодним для уникнення короткого замикання, тоді як іншим потрібні нагрівальні елементи, щоб вони залишалися досить теплими для функціонування.

Підготовка до температурних перепадів в сотні градусів може здатися дикою, але саме так насправді йдуть справи в космосі.

Істинна дивність - це Земля, що підтримує внутрішню температуру так, щоб на ній утворилося і існувало життя, на відміну від величезного холодного космосу.

Найдовший день в році

21 червня, 2019 р. в 18: 55: 23 за київським часом (15: 55 по всесвітньому координованому часу, UTC) настане День літнього сонцестояння. Тривалість щонайдовшого дня в році складе 16 годин 27 хвилин і 2 секунди.



Сонце максимально підніметься в північній півкулі.

Сонцестояння - один з двох днів в році, коли Сонце знаходиться на найбільшій кутовій відстані від небесного екватора і висота Сонця над горизонтом опівдні максимальна.

Сонцестояння - момент часу, в який центр Сонця проходить або через най північнішу точку екліптики (точка літнього сонцестояння), або через най південнішу її точку (точка зимового сонцестояння).

У році два сонцестояння - літнє і зимове.

Це призводить до щонайдовшого дня і найкоротшої ночі (літнє сонцестояння) в одній півкулі Землі і до найкоротшого дня і щонайдовшої ночі (зимовому сонцестоянню) - в іншому.

В день літнього сонцестояння Сонце сходить на північному сході, а заходить на північному заході, описуючи щонайдовшу дугу на небозводі.

Період між червневим сонцестоянням і вересневим рівноденням називають астрономічним літом, яке триває, як правило, в Північній півкулі з 21 червня по 23 вересня.

У високосні роки ці дати зрушуються на один день.

У Південній півкулі астрономічне літо триває з 21 грудня по 20 березня.

На територіях близьких до північного полярного кола настає період білих ночей.

Вище за полярне коло (на широтах вище 66,5 градусів) Сонце взагалі не заходить за горизонт, і день триває цілу добу - або полярний день.

На північному полюсі Землі Сонце протягом доби рухається по колу паралельно горизонту.

Нагадаємо, в помірних і високих широтах можна спостерігати сріблясті хмари (найвищі хмарні утворення в земній атмосфері, що утворюються на висотах 70-95 кілометрів; їх називають також полярними мезосферними хмарами або нічними хмарами, що світяться).

Камера спостереження SX800

Компанія Fujifilm розробила камеру спостереження SX800 з 40-кратним оптичним зумом, яка створена для забезпечення безпеки на міжнародних кордонах і великих комерційних об'єктах.

Камера оснащена вбудованим об'єктивом з фокусною відстанню в 35 мм, еквівалентним від 20 до 800 мм, і додатковим цифровим зумом.



У сукупності Fujifilm каже, що це дає камері SX800 повну еквівалентну фокусну відстань 1000 мм, що достатньо для фокусування на номерному знаку автомобіля на відстані 1 км або приблизно 0,6 миль.

На ринку вже були споживчі камери з підтримкою більшого збільшення, ніж ця: наприклад, Nikon P1000 має об'єktiv з 125-кратним збільшенням, еквівалентний 3000-міліметровому зуму.

Але різниця тут полягає в тому, що Fujifilm оснастила свою комерційну камеру безпеки низкою функцій. Це зробить його кадри більш корисними при зйомці на таких екстремальних відстанях.

Вона має швидкий автофокус, який може фокусуватися всього за 0,3 секунди, оптичну стабілізацію зображення і механізм обробки зображень, який здатний зменшити ефекти туману і теплового туману.

Камера також підтримує рівні ISO до 819200 для зйомок вночі.

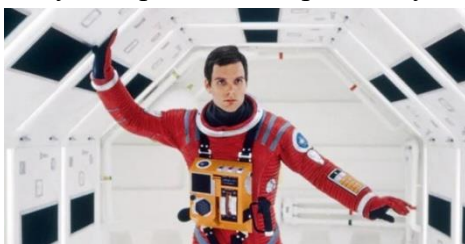
Fujifilm пропонує кілька різних місць, де може стати в нагоді камера з можливостями збільшення SX800, включаючи міжнародні кордони, лісові райони або громадські об'єкти, такі як аеропорти, гавані або шосе.

З точки зору витрат це має сенс для самих об'єктів, так як вони зможуть охопити велику площу з меншою кількістю камер.

Але для всіх інших це хороше нагадування про те, що якщо ви не бачите камеру безпеки, це не означає, що вас ніхто не побачить, навіть якщо камера знаходиться на відстані декількох кілометрів.

Навіщо потрібна штучна гравітація?

Штучна гравітація перестає бути фантастикою.



Штучна гравітація давно була описана у фантастичних романах і показана у фільмах на кшталт «Космічної одісеї 2001 року».

Теоретично можливість створення штучної гравітації не заперечується. Однак до проєктів, які можна було б протестувати в умовах космічних станцій найближчим часом, справа практично не доходила.

Але зовсім скоро все може змінитися завдяки старанням команди CU Boulder.

Насправді тут все досить просто і суть криється у людській фізіології. Річ у тім, що наші тіла влаштовані таким чином, щоб існувати, коли на всі наші внутрішні органи і кістково-м'язовий апарат діє сила тяжіння.

В умовах космічних станцій цього впливу, як ви розумієте, практично немає, що в перспективі загрожує виникненням різних проблем зі здоров'ям.

І якщо м'язи і суглоби можна підтримувати в тонусі, займаючись на спеціальних тренажерах, то ось внутрішні органи таким чином не потренуєш.

«Астронавти відчують втрату кісткової і м'язової маси, сильне навантаження на серцево-судинну систему і мають масу інших ризиків», — говорить Торін Кларк, один з керівників CU Boulder.» Звичайно, є ряд вправ і заходів щодо підтримання здоров'я космонавтів, але штучна гравітація допомогла б вирішити всі проблеми разом.»

Як влаштована установка по створенню штучної гравітації?

Самі розробники називають машину «центрифугою з коротким радіусом дії». Установка являє собою металеву платформу, схожу на лікарняну каталку. На неї лягає особа, після чого платформа починає обертатися. Спочатку вона обертається повільно, з часом набираючи обертів. «Кутова швидкість, створювана центрифугою, штовхає тіло до основи платформи. Це майже те ж саме, якщо б ви стояли на землі.» — пояснив принцип дії пан Кларк.

При цьому в ході розробки інженери зіткнулися з вельми очевидною проблемою: при довгому обертанні людину починає нудити. Чи можна позбутися від такого побічного ефекту? Як з'ясувалося, можна. Під час випробувань до 10 сеансу всі випробовувані комфортно оберталися в центрифугі, не відчуваючи ніяких проблем. Швидкість обертання при цьому становила 17 оборотів в хвилину.

Чому не можна використовувати установку прямо зараз? Перш, ніж приступати до повномасштабних випробувань у космосі, вченим потрібно відповісти на ряд питань. А саме, чи надовго закріплюється ефект від навчання знаходженню в центрифугі, чи не має такий підхід віддалених наслідків для здоров'я і, найголовніше, як довго астронавтові потрібно приймати цю «гравітаційну ванну» для того, щоб компенсувати негативні наслідки невагомості.

Як тільки доцільність і безпеку підходу, розробленого командою CU Boulder, буде доведена, можна буде очікувати появу першої робочої установки по створенню штучної гравітації в умовах космосу.

Поради, які варто знати кожному

Як вберегтися від блискавки під час грози?

Літні грози є особливо небезпечними через удари блискавок. Як поводитися під час грози, аби не стати жертвою блискавки – читайте далі у статті.



Хоча смерть від блискавки – дуже рідкісне явище, варто мати хоча б базові знання, як захистити себе від удару блискавки в умовах, коли негода застала вас зненацька. Запам'ятайте ці прості правила, можливо колись вони врятують життя вам чи вашим

знайомим.

Як вберегтися від блискавки: поради

1. Якщо ваш автомобіль поруч – негайно сідайте в нього, перечекайте грозу там.

2. Якщо ви в лісі – сховайтеся під великі кущі.

3. Якщо немає кущів – ховайтеся під дерева середньої висоти. Найкраще для цього підходять бук, клен і береза. Не варто ховатися під дуб, сосну, ялину і тополю – у ці дерева блискавка влучає найчастіше.

Найкраще перечекати грозу в будинку або в автомобілі



4. Не ховайтеся під поодинокі та високі дерева, блискавка влучає у найвищі об'єкти.

5. Не ставайте біля побитих та обгорілих дерев, блискавка часто вдаряє в одне й те саме місце.

6. Відійдіть від металевих предметів (мангал, велосипед, мопед, металева брама) на відстань не менше 30 м.

7. Зупиніться, якщо ви біжите, їдете велосипедом або мотоциклом.

8. Не стійте на дахах будинків.

9. Не ходіть полем, знайдіть низину, яр або заглиблення в землі, так, щоб ваше тіло не виступало над поверхнею. Важливо знайти сухе місце, адже волога сильніше проводить електрику. Сядьте, трохи нахиліть голову, щоб вона не була вище предметів, які розташовані поряд.



10. Якщо вас двоє, троє чи більше – не скупчуйтеся в укритті разом, а ховайтеся поодинокі, розряд перебігає через контакт людських тіл.

11. Не плавайте у відкритій водоймі.

12. Не використовуйте парасолі з металевими ручками.

13. Не користуйтеся електронними пристроями (мобільні телефони, планшети тощо), вимкніть їх.

14. Зніміть із себе всі металеві предмети.

15. Якщо ви вдома – зачиніть вікна. Не робіть протягів, адже вони притягують кульову блискавку, як магніт

Під час негоди варто відкласти гаджети убік

Якщо лихо таки сталося, і блискавка влучила в людину, їй потрібно негайно надати першу допомогу. Так, минулого року у Львові хлопчика, який постраждав під час грози, врятували лікарі, надавши першу допомогу на місці. У хлопчика була зупинка серця, але на місці події його реанімували медики швидкої допомоги.

Перша допомога під час удару блискавкою

1. Розстебніть одяг, покладіть людину на спину, підкладіть валик із одягу під шию, щоб створити кращу прохідність шляхів дихання.

2. За відсутності дихання розпочніть штучне дихання способом "рот у рот", або "рот у ніс".

3. У випадку зупинки серця негайно почніть одночасно робити закритий масаж серця та штучне дихання.

4. У будь-якому випадку негайно зверніться за кваліфікованою медичною допомогою.

Цифра може дуже значно впливати на нашу долю.

#1

"Номер один" - і цим все сказано. Це знак творчих, креативних, оригінальних і украй незалежних людей. Їх самодостатність має дві протилежні грані: з одного боку, це упевнені в собі персони, які часто служать прикладом для оточення; з іншої - індивідуалісти і егоїсти, які не готові зважати на чужу думку. Часто виступають в ролі лідерів і ініціаторів - в них сильний новаторський дух і рішучість. Вони досить амбітні і готові піти на ризик заради досягнення заповітної мети. Серед негативних рис: імпульсивність, самовпевненість і упертість. Із-за природної стриманості, їм буває дуже складно продемонструвати усю повноту і глибину своїх почуттів навіть найближчим людям.

#2

Другого числа народжуються люди, яких відрізняє надчутливість. Будь-яке прохання з боку навіть малознайомих людей вони ні за що не залишать без уваги. "Двійка" - символ рівноваги і міцного союзу. Це відмінні партнери для бізнесу, колеги, друзі і супутники життя. Любовна історія, схожа на чарівну казку, - це про їх стосунки. Часто "двійки" виступають в ролі посередників і третейських суддів - вони прекрасні дипломати: щирі, виховані, сприйнятливі. А ще це сакральне число художників і романтиків. Такі люди відмінно працюють в команді, але, в той же час, не схильні проявляти ініціативу і не люблять опинятися в центрі уваги. Їх надмірна соромливість часто стає головною причиною спотикання для вирішення важливих завдань. Інша крайність чутливого характеру - схильність впадати в депресію.

#3

"Трійка" - знак художньої уяви, творчого інтелекту, комунікабельності і співчуття. Це символ взаємодії і нейтралітету. Третього числа народжуються невтомні оптимісти, які уміють бути щасливими і насолоджуватися життям. Для них властивий стан вічної закоханості. Володарі відмінного почуття гумору. Наділені прекрасною інтуїцією, завдяки якій прекрасно ідентифікують найбільш важливі думки і ідеї. До думки "трійок" варто прислухатися особливо уважно. Як і у двійок, їх чутливість іноді йде в іншу крайність - в моменти смутку вони схильні до депресії, перебільшення незначних проблем.

#4

Відповідальні, добросовісні, серйозні, надійні люди, які не бояться непростих завдань і роблять все, щоб їх благополучно вирішити. Оточення це швидко прочитують, не випадково на адресу "четвірок" часто звучать прохання про допомогу, і вони не залишаються непочутими. Люди, що народилися цього дня, володіють блискучою діловою репутацією. Власною працею вони здатні заробити солідний стан. Здається, що немає такої справи, яка була б ним не під силу. Багато "четвірок" тяжіють до точних наук. Ці люди тверезо відносяться до будь-яких невдач, сприймаючи провал як неминучу частину життєвого досвіду. З власних помилок вони уміють витягати правильні виведення і, надалі, користь. Більше того, будь-які складнощі і перешкоди на шляху лише розпалюють в них азарт і примушують, не шкодувати сил, і щоб не сталося, домагатися бажаного.

#5

"П'ятірка" - символ свободи в нумерології. І люди, народжені під цим числом, відмінно знають як нею скористатися і розпорядитися за призначенням. "5" - прикмета завзятих мандрівників і авантюристів. Дуже товариських, цікавих і універсальних людей. Часто це

цифрова мітка геніїв. Ті, хто з'явився на світ п'ятого числа схильні до містицизму. Їх притягає усе таємниче, дивне, невідоме. Головна порада, яку хочеться дати "п'ятіркам", - пригальмуєте! Не робіть поспішних висновків з ситуацій і не квапте події. Ваш нетерплячий характер і тяга до швидкого ухвалення рішень може зіграти з вами злий жарт і зробити не удачником.

#6

Це знак любові і взаєморозуміння, чесності і вірності, сім'ї і дружби. У людях, народжених шостого числа, дуже сильно розвинене почуття відповідальності, художні таланти, тяга до гуманітарних наук. Вони великодушні, домовиті, допомагають іншим: діловою радою і, нерідко, грошима. "Шестірки" - прекрасні друзі, яким можна довірити найпотаємніші секрети. В той же час, цей номер пов'язаний і із засліпленими ревнощами, і з позицією завзятого власника. Вони досить уперті, нав'язливі і сприйнятливі до лестощів.

#7

Знак мудрості і розуму, який часто переважає над почуттями. Не випадково люди, що з'явилися на світ "удачливого" сьомого числа (а їм і, правда, завжди везе!), обожають читати, готові увесь час вчитися чомусь новому і зв'язати своє життя з інтелектуальною діяльністю. Мають сильний потенціал в науці і винаходах. Любителі самоти. На негативній стороні "сімки" : скритність, пристрасть до спорів, сарказм, тенденція до ізоляції, упертість, дратівливість.

#8

У нумерології це символ влади, заступництва, виконавчих здібностей і управління. Люди, які з'явилися на світ восьмого числа будь-якого місяця, часто знаходять своє покликання в політиці, стають експертами в області управління корпораціями і почувають себе украй впевнено з позиції сили (до речі, це відбивається і в сексі). Вони егоцентричні, ласі до похвали, мріють добитися загального визнання. "8" - цифра, яка втілює високий дохід і матеріальний успіх. Не намагайтеся тиснути на жалість "вісімок" і закликати до їх серця - розкаяння совісті їм чужі. До рис зі знаком "мінус" можна віднести надмірну амбітність, жорсткість (не сказати жорстокість) відносно підлеглих і нетерпіння до людей в цілому. Великі гроші і запаморочливі заробітки можуть "вісімку" зламати і опустити нижче плінтусу.

#9

Одні з най-сентиментальних представників календарного місяця. Самовіддані друзі, романтичні супутники життя, зацікавлені ділові партнери. У "дев'ятках" добре розвинений письменницький талант - не дайте йому пропасти. Одна з яскравих рис - щедрість. Її відмічають усі, хто знайомий з цими представниками. Легко прощають образи і поблажливо відносяться до недоліків інших. Відповідальні співробітники, які ніколи не підведуть запуск нового проекту. Єдине, чого бракує розсіяним "дев'яткам" - більше уваги власним фінансам. Будь-які суми грошей вмиль зникають з їх рук.

#10

Одно з найсуперечливіших чисел. Є комбінацією двох сакральних цифр, сенс яких зводиться до вираження : "Або все, або нічого". Люди, народжені під "10", звикли діяти просто і напростець, вони уникають інтриг, складних поворотів і хитрого плану, а завжди вибирали найочевидніший і вірніший шлях. Вони мають чисту душу і велике серце, дуже популярні серед своїх друзів і вічно перетягують до себе увагу оточення. Порада "десяточкам", — візуалізуйте ваші цілі і мрії: ви повинні представити і розглянути їх в усіх деталях, щоб вони здійснилися.

#11

Жоден інший номер має такий сильний духовний компонент, як число одинадцять. З дитинства вони вибирають для себе шлях внутрішнього розвитку і милосердя. Матеріальні цінності збуджують їх в останнє місце, вони, перш за все, піклуються про душу. Такі люди розуміють силу мови, так що ретельно зважити все, що вони говорять, і ніколи не дають простою поради та рекомендації. На їхню думку, дійсно, варто послухати уважно-можна бути впевненим, вони вже оцінили всі можливі наслідки такого рішення. Їх внутрішнє чуття межує з Екстрасенсорика.

#12

З числа одного народу, що народилися на 12-й, зайняли тверду волю, позитивне ставлення до життя і недержавну енергію. Але від двійки-внутрішня гармонія, рівновага сил, блискучий організаційний таланти і комунікабельність. Дванадцять є священним числом для всього людства, і ця обставина не може бути віднімається з рахунків. Більше тисячі років тому він був обраний, щоб визначити час доби, розділивши рік на місяць і вимірювання довжини (фут = 12 дюймів). Це не випадково, що ці представники часто мають спеціальну місію, вони можуть змінити світ на краще.

#13

Найбільш спірний номер у нумерології, що позначає стадію трансформації. Народилася Тринадцять кількість людей не може залишити байдужим нікого. Носії цього цифрового коду все своє життя прагнемо до досконалості, в їхньому житті постійно бувають деякі зміни: як в особистому житті, так і на роботі. Слово "стабільність" явно не є одним зі своїх словникового запасу. Одна з головних недоліків його представників-нетерпимість до інших. Після серйозних сварок вони майже не дають другий шанс, навіть якщо інша людина явно заслуговує. Крім того, вони досить ліниві, яке часто заважає їм досягти своїх цілей.

#14

Це число належить тим людям, які вірять у абсолютну свободу без будь-яких обмежень. Навіть не намагайтеся обмежити їх, вони зникнуть з вашого життя назавжди. Досить незагартовані, — краще не попастися на них під гарячу руку, — можна отримати на горіхи. У пориві гніву абсолютно не контролюють себе, що вони шкодують. Характерною рисою-сильне сексуальне хвилювання, що межують з пожадливістю. Більш пристрасні любителі дуже важко знайти. Дуже люблячий, навіть перебуваючи в стабільних відносинах завжди тримати іншу людину в полі зору. Носії цього цифрового коду часто отримують фіаско в бізнесі, — це число пов'язане з втратою багатства. Вони повинні ставитися до своїх фінансів особливо економічно і, краще за все, довірити своє управління надійним партнером, чия аура здатна гасити несприятливі події.

#15

Під цим числом народжуються винахідники і фантазери. Від природи у них багато талантів: від технічного до поетичного, багато з яких можна успішно реалізувати в професії. Однак, для вирішення найскладніших завдань, вони часто не мають терпіння і внутрішню дисципліну. Будь-які труднощі і проблеми сприймаються дуже тісно з серцем. Втім, відверто висловлюючи своє невдоволення, не звикла, вважаючи за краще мовчати. Вони надзвичайно чутливі і дуже болісно реагувати на найменшої критики. Представники цього цифрового кодексу високо розвинені співчуття і співчуття-вони набагато більш

чутливі до болю іншої людини, ніж більшість, важко для них, щоб прийняти положення пригнічення слабким або безпорадним.

#16

Персональний номер 16 каже, що його господар-глибоко мислячим людиною аналітичного складу, ніщо не дає його справжніх почуттів. Відповідальна, освічена, сприйнятлива, щедра, загадкова і незалежна по-своєму. має відмінну інтуїцію. Відповідальним і обов'язковим для 200%. У молодості не боїться висловити свою думку з будь-якого приводу-відкрито і з почуттям самооцінки, але, на жаль, потім часто чув все-знаючий і вискочка. За ці роки вона все більш і більш стриманою, закритою, мало соціалізований, обережний. Він ненавидить поверхово: якщо "16" вирішили почати відносини-це означає, що його почуття сильні і серйозні. Це дуже чуттєвий і лояльний партнер.

#17

Вони сильні! Це просто дивно, як такі сильні фізичні дані співіснують з душею ранимою. Ви хочете завоювати свої серця? Щиро Покажіть свою любов і прихильність – "17" не терпить Фальші і лицемірства. З дитинства їх делікатний характер не витримує критики. Це дуже важко для них прийняти відмову. Слово "ні" в свій адрес миттєво робить їх сердитими і навіть агресивним. Якщо вони вірять у щось, просто неможливо переконати їх у зворотному напрямку. Любов підвищеної уваги до власної особистості. Вони часто виступають як муза і джерелом натхнення для творчих людей.

#18

Цифровий знак юстиції бійців. Такі люди готові відстоювати не тільки свої власні інтереси, але й права своїх друзів і колег. Тим не менш, вони досить консервативні-в будь-якому випадку вони спираються виключно на особистий досвід і знання, не часто прислухаючись до думки інших. "18"-число народжених аристократів. Вони будуть сильно страждати і може навіть впасти в депресію, якщо з якихось причин вони запламують свою репутацію і зроблять все можливе, щоб відновити його. Ці люди дуже стурбовані своєю зовнішністю, і як привабливі вони бачать оточуючих. Рідко потрапляють в цікаві ситуації, і звикли діяти дуже обережно. У любовних відносинах перш за все ставиться взаємна повага. Часто такі люди мають глибокі емоційні зв'язки зі своїми мамами, чия моральна підтримка і схвалення мають важливе значення для них.

#19

"Що ти сієш, то пожинаєш". Прислів'я, яке символізує шлях людей, народжених на 19-й день, як можна краще. Їх життєвий сценарій нагадує царство дзеркал. Вони повинні бути дуже уважні до того, що вони говорять і роблять. Будь-яка досконала справа (благородна або огидна) ніколи не проходить для них без слідів, - доля постійно відображає все і повертає стократ. Часто вони платять за помилки минулого. Енергійні, прагматичні та рішучі люди. Вони віддають перевагу стабільності: в родині і в професії і майже не зриваються з місця. Матеріалісти до мозку і кісток-для них все має значення тільки те, до чого можна доторкнутися руками. Успіх в будь-якому бізнесі вони оцінюють тільки в грошовому еквіваленті.

#20

Категорично не терпить самотності-чим більше людей в їхньому середовищі, тим краще. Відмінні доповідачі і лояльні друзі, прекрасно працюють в команді, з задоволенням беруть активну участь у публічних заходах. Вони люблять галасливі свята, концерти... Гостинні, вітаючи, заповзятливих. Романтики. Вони люблять музику і танці і мають

великий творчий потенціал. Ці люди, як кажуть, "зіпсована доля" — багато з їх бажань виконуються, — як чарівною паличкою. Це дивно, але вони часто скаржаться на їхнє життя, незадоволені своїми досягненнями. Легко потрапляють під чужий вплив.

#21

Ті, чиї народження на 21-й номер - життя-люби, яких пошукати. Вони щоденно готові подякувати долі за кожен день свого існування. Часто походять з багатой родини. Той факт, що на 21 число, два рази на рік є сонцестояння символізує їх мирський характер. Вони заціклені на гроші, які вони, очевидно, люблять. Серед них відмінні економісти, банкіри, фінансисти. Їм повинні довірити повне обслуговування сімейного бюджету. Вони надають величезне значення своєму власному статусу в суспільстві і позиції свого партнера. Вони цинічні і іронічні. Інша слабкість є секс, яким вони буквально одержимі. Вони здатні відокремити почуття від тваринного бажання, так що якщо він змінить свій улюблений, то робить це виключно тому, що йому диктує інстинкт, надмірне хвилювання і просто для полегшення напруги.

#22

Двадцять два є ознакою просвітлення. Ті, хто народився під цим числом люблять вчити інших і добре з цим завданням впораються. Навчально-викладацька робота для них. "22" — справжні вчені, широкі горизонти яким можна тільки позаздрити. Їм довірила природа місією виявлення і пояснення інших найбільш складних процесів, що відбуваються, як на Землі так і поза Землею. Звідси, наприклад, їхня тяга до космосу. Вони не бояться брати на себе відповідальність-як за слова, так і за вчинки. Такім людям обов'язково повинні бути похвали і робити їм компліменти, тоді вони цвітуть. Людина, до якої це число судилося є тріумфом. Втім, успіх у житті він досягає не випадково, а за наполегливої праці. Серед тих, хто народився 22-го, багато благодійників.

#23

У таємничому числі 23 зашифрована пристрасть до пригод і постійний рух вперед. Люди, народжені під цим числом є мужніми, стрімкими, рішучими, імпульсивними, Комунікабельність і мінливість. мають великий потенціал у бізнесі, роботі в фінансовому секторі та галузі інновацій. Втім, їх таланти є багатограними, і вони можуть проходити практично в будь-якій професії, завдяки високій розвідці, креативності та прогресивній ідеї. Вони повні оптимізму, ентузіазму та цікавості. Найголовніше в житті для них-свобода, вони не люблять звітувати нікому. Мають колосальну силу тяжіння для протилежної статі, чуттєві сексуальні партнери. Вони, як магніт, який привертає складні ситуації і проблеми. Тому їхнє життя не можна назвати простим.

#24

Це символ безпеки і лояльності. Не існує більш уважного і обережного представника календарного місяця. Перш ніж прийняти рішення про мінімальний крок або дію, вони ретельно зважать всі "за" і "проти", оцінюють можливі наслідки і тільки після цього буде приймати рішення. Впасти в тяжкий стан-явно не про них. Харчування особливе місце в їхньому житті. Більше того, вона проявляється в різних аспектах: вони можуть відкрити свій власний ресторан, або прославитися як блискучий кухар. Легенди можуть бути використані, щоб хвалити їх зразкову дисципліну.

#25

Життя цих людей управляється інтуїцією, що межують з пара-нормальними здібностями і пророцтва. Вони мають деяку містику. Це неймовірно чутливі люди, чия думка не може бути нехтуватися в будь-якому випадку. Якщо така людина вирішує в останній момент

змінити своє рішення, тому що "відчув щось погане"-не варто списати його з рахунків, і краще слухати без пояснення причин. Одними не обмежується інтуїтивними здібностями. У сумі два і п'ять дають сім, і це символ інтелекту. Робити нерозумні речі не в їх правилах.
#26

У сумі два і шість дають вісім, дві закриті сфери, які утворюють знак нескінченності. Це символ неперервності стосунків. Це найлояльніші друзі і подружжя. Люди, чиє життя кодекс «зшити» номер 26, беруть на себе роль покровителів-для цього вони мають всі вихідні дані: вольовий характер, могутню енергетику, менеджер талантів, чутливість. Серед негативних аспектів: марносластво, прагнення до безмежної сили і бажання «підм'яти» інших під себе. Такі люди обожають порядок, в їх діях панує чистота і краса.
#27

У нумерології, міцність зцілення кріпиться до цієї цифри. Її представники знаходять своє покликання в галузі медицини та охорони здоров'я. Вони відмінні цілителі, часто виступають за альтернативні методи лікування. Власниками "27" є інтуїтивні, емоційні, здатні глибокі співчуття, їх не потрібно вчити співчуттю-турботі про інших, вони відчують кожен клітинку душі. Вони ніколи не впадають до зневіри, отримують урок з життєвого досвіду і можуть легко почати після невдачі. Схильні до сильних гойдалок настрою, нетерплячі, впевнені в собі.
#28

Цифра, яка символізує закон. Ті люди, чиї дні народження припадають на 28, мають високий ступінь відповідальності. Вони завжди закликають всіх до порядку і дотримуватися встановлених правил. Бути штраф суддею, або працювати в галузі юриспруденції — написано на їх походженні. Інші крайності, що вони ніколи не визнають провини і схильні до постійних звинувачень проти інших. Такий потужний власний характер пом'якшує «Двійка», яка дарує їм творчу фантазію і багату уяву.
#29

Число з величезним емоційним потенціалом. Часто потрапляють в крайності (сьогодні-я люблю, завтра-ненавиджу). Той факт, що цифри в їх складі знаходяться на протилежних кінцях. Перший робить їх миротворцями та дипломатами, а другий харизматичними авантюристами. З грошима їм пощастило в житті-вони приходять до них досить легко: добре заробляють, виграють лотерею. Але над особистим життям вони повинні серйозно працювати, постійно закохуються "не в тих людей", поруч з їхнім партнером часто страждають від почуття незахищеності.
#30

"Тридцять" — це ознака ділових, незалежних та вольових людей. Мають фантастичну пам'ять, здатні чудово концентруватися, «відключившись» з навколишнього середовища. Можливості їх інтелекту є величезними, і проникливість і швидкість розуму допомагають впоратися з найскладніших ситуацій. Їх життя сповнена подій, ви не будете нудьгувати поруч з ними. Якщо ви хочете неупередженої оцінки того, що відбувається, попросіть на поради людину, народжену на тридцять. Вони не соромляться говорити правду особисто і допомагати раді.
#31

Ознака цілеспрямованих і незалежних людей. Не пропускають жодної можливості, що дає їм життя. Особливий індивідуальний почерк і творчий підхід простежуються в усьому, що вони роблять. Будь-який випадок, за який вони приймаються, буде доведено до досконалості. Ця властивість допомагає їм здобути високе становище в суспільстві.

Відмінні організатори найсміливіших проєктів. Не подобається їм йти набитими шляхами, і завжди шукають нові шляхи і напрямки. Вони цінують стабільність і вірність. Не намагайтеся обдурити їх-втратите довіру назавжди.

Як вирощувати рослини в космосі?

Перед тим, як освоювати космічний простір, людству доведеться навчитися багато чому, у тому числі і вирощувати рослини в суворих позаземних умовах.

Як цей процес відбувається сьогодні, розповідається в матеріалі The Atlantic



В 2019 році на місяці зійшли крихітні зелені рослини.

Насіння бавовни були усередині "Чанъе-4", китайської дослідницької платформи, яка уперше в історії здійснила посадку на зворотному боці місяця. Вони знаходилися в звичному, комфортному середовищі: вода, повітря, ґрунт і система обігріву. Тісно розташовані паростки нагадували мініатюрний зелений ліс. Іскорка життя у безплідному світі.

Настала місячна ніч. При нестачі сонячного світла температура поверхні поблизу космічного апарату впала до -52°C . Система обігріву не була розрахована на тривалий термін служби, і рослини замерзнули.

Космічний простір, як і слід було чекати, недоброзичливий до рослин, людей і взагалі більшості живих істот, за винятком, можливо, тихоходок - мікроскопічних істот, схожих на маленьких ведмедиків.

Якщо винести маргаритку з Міжнародної космічної станції і піддати її дії космічного вакууму, вона негайно загине. Вода з клітин вирветься назовні і розсіється у вигляді пари, залишиться той, що виморозив насухо, мертва квітка.

Китайський експеримент - це перший випадок вирощування біологічного матеріалу на місяці (хоча на супутнику Землі вже є біологічна матерія, в тому, що NASA делікатно іменує "пристроями для збору випорожнень"). Але взагалі рослини цвітуть в космосі вже роки. Їм просто треба трохи більше турботи і уваги, чим їх земним побратимам.

Орбітальний город

Першою в космосі розцвіла резуховидка Таля (*Arabidopsis thaliana*) - тонка рослина з білими кольорами. Сталося це в 1982 році на борту нині неіснуючої радянської станції "Салют". Цей вид був вибраний з практичних міркувань: учені називають *Arabidopsis thaliana* дрозофилою рослинного світу. Завдяки досить швидкому життєвому циклу вона дозволяє проводити безліч аналізів за короткий час.

Сьогодні рослини мешкають на Міжнародній космічній станції, але пройдений ними еволюційний шлях не передбачає існування в такій незвичайній обстановці. Тому вони вирощуються в спеціальних камерах, обладнаних штучним освітленням. Насіння висаджується у багату поживними речовинами субстанцію, що нагадує наповнювача для котячого туалету, і посипаються гранулами добрив. Вода, яка не може текти сама по собі, подається прямо до коренів.

В умовах тґравітації газу іноді зливаються в пухирі, тому згори встановлені вентилятори, які допомагають підтримувати рух вуглекислого газу і кисню.

Най технологічна камера станції, розміром з міні-холодильник, оснащена точними датчиками, що відстежує умови усередині, а космонавтам треба усього лише додавати воду і міняти фільтри.

Учені на Землі можуть контролювати все, від температури і вологості до рівня кисню і вуглекислого газу.

Космонавти вирощують декілька сортів салату, редиски, гороху, цинії і соняшники, і вони прекрасно справляються.

"Рослини дуже адаптивні, вони вимушені бути такими, оскільки втекти вони не можуть", - говорить Джойя Маса, учений космічного центру NASA імені Кенеді, яка досліджує життя рослин в умовах мікро-гравітації.

На Землі рослини розпускають систему коренів у пошуках поживних речовин. Учені довгий час припускали, що частково це залежить від гравітації. Проте, до свого здивування, вони з'ясували, що насправді це не так, і відсутність сили тяжіння не перешкоджає розвитку рослин.

На Міжнародній космічній станції корені ростуть за земним зразком, навіть не маючи тяжіння в якості орієнтиру.

"Рослинам не занадто важлива гравітація, якщо правильно настроїти довкілля", - говорить Маса.

Яблуна на Марсі

Для NASA камери штучного клімату на космічній станції служать попередниками ферм за межами Землі.

Якщо люди коли-небудь полетять на іншу планету, їм знадобиться досить їжі для цієї подорожі.

NASA багато років удосконалювало термостабілізовані, або сублімовані блюда і закуски для астронавтів на МКС - від омлету до курки теріяки. Ця їжа розрахована на тривалий термін зберігання, але навіть вона не переживе довгої подорожі на Марс, говорить Джулі Робінсон, головний науковий співробітник програми МКС.

У майбутніх мандрівників на Марс не буде особливого вибору, окрім як освоїти фермерство.

"Сьогодні у нас немає такої системи, яка б зберігала усі поживні речовини в їжі упродовж такого тривалого часу, навіть якщо б вони були заморожені", - відмічає Робінсон.

Майбутні мандрівники на Марс, швидше за все, візьмуть з собою запас насіння і зведуть величезне приміщення, щоб посадити перші посіви.

Ніщо не зможе рости в марсіанському ґрунті, що нагадує вулканічний попіл. Він позбавлений органічних речовин (розклад рослин, що утворилися на Землі з покоління), які підтримують життя. Він також містить хімічні сполуки, токсичні для людини. Космонавти могли б видалити токсини хімічними розчинами і зробити ґрунт придатнішим, але, можливо, буде простіше скопіювати камери штучного клімату, використовувані на МКС.

На Марсі рослини, швидше за все, мешкатимуть в теплицях з контрольованим кліматом і яскравим освітленням, ґрунт замінять багаті поживними речовинами гелі, а вода поступатиме в корені через рідкі розчини. І кожному жителю Червоної планети знадобиться безліч таких садів, адже салати не ростуть в чашках Петрі.

До речі, жителям МКС вже довелося покуштувати подібне блюдо.

У 2015-му астронавтам дозволили спробувати листя червоного салату, вирощеного в першій камері вирощування свіжих продуктів харчування NASA. Вони додали трохи

бальзамічної заправки і перекусили. "Приголомшливо! - сказав тоді астронавт NASA Челл Линдгрєн. - Дуже смачно".

За словами Джойя Маси, на Землі доки ще ніхто не пробував космічних овочів. Деякі рослини, вирощені на станції, вирушають вниз в лабораторію для вивчення, але зазвичай замороженими або законсервованими в хімічному розчині. "Краще б замороженими, але все одно не думаю, що найближчим часом це блюдо буде особливо популярне", - вважає Джойя.

Ліки від стресу

Втім, подібні експерименти проводяться не лише з думками про живлення. Вирощування рослин саме по собі дуже приємне заняття. Дослідження показали, що садівництво заспокоює і може бути корисне для психічного здоров'я. Під час майбутніх тривалих польотів, коли космонавти роками сидітимуть в тісному кораблі з одними і тими ж людьми, згодиться може будь-яка розслабляюча активність.

Вирощуючи рослини, не призначені для споживання, особливо квіти, космонавти зможуть відчувати зв'язок із Землею доки летітимуть через космічну порожнечу.

По словах Робінсон, цей процес може приносити величезне задоволення, хоча загибель рослин здатна по-справжньому засмутити. Втім, це не дивно. Якщо ви намагалися вирощувати квіти, а вони майже відразу гинули, напевно, це було образливо. А уявіть масштаби розчарування на Марсі, коли найближчий магазин знаходиться в мільйонах кілометрів шляху.

Найдавніша людина 3,8 млн років тому

Вчені відтворили обличчя найдавнішої людини, родича знаменитої "Люсі". Череп знайшли 2016-го в Ефіопії. Йому 3,8 млн років.

Предок виявився більш схожим на шимпанзе, ніж на сучасну людину. Це афарський австралопітек. Вважався перехідним типом між мавпою і людиною - був прямо-ходячим.



Автор: Cleveland Museum of Natural History

Людина мала великий ніс, випуклу щелепу та потужні собачі зуби. Останнє було необхідно для пережовування грубої їжі у печерах. Згодом частини цього виду вийшли на відкриту місцевість та отримали менш грубі риси, вживаючи м'ясо.

"Знахідка підтверджує думку про те, що рання еволюція людиноподібних не була лінійною.

Види не завжди виникають, перетворюються на нові і зникають з лиця землі. Швидше за все, підгрупи людиноподібних, ставали ізольованими від більшої популяції. Схрещувались і накопичували достатньо змін, щоб стати абсолютно новими видами", - зазначила антрополог Йоханнес Хайле-Селассі.

Це може викликати кардинальні зміни у дослідженнях походження людей. Нові знахідки суперечать сталому розумінню, що один вид перетворюється на інший. Навіть на початку еволюції людини в один момент мешкало декілька різних видів людиноподібних. Тому питання про нашого прямого предка, яким до цього вважали "Люсі" залишається відкритим.

Археологи знайшли в Ефіопії рештки невідомої людиноподібної істоти. Вона мала ознаки гомініда — найрозвиненішої мавпи. Уцілілі частини кістяка вчені закінчили діставати з породи лиш нещодавно. З ґрунту вибрали 125 фрагментів.

Найкраще збереглися череп і передні кінцівки. Істота виявилася самокою. Її виділили в окремий вид — "ардіпитек". Арді на одному з ефіопських діалектів означає "ґрунт".

Арді вважають найдавнішим зі знайдених предків людини. Її кісткам — 4,4 млн років. Учені вперше знайшли мавполюдину, яка жила так давно.

Новий тип золота

Впродовж декількох наносекунд атомна структура золота може змінитися.



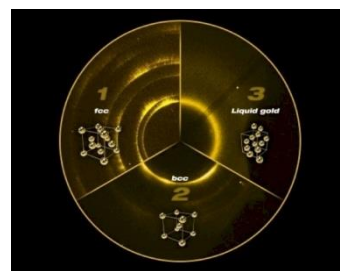
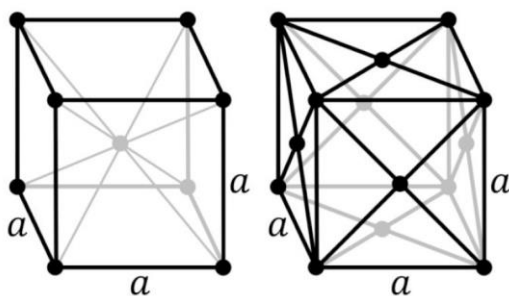
Учені з Ліверморської національної лабораторії імені Лоуренса відкрили новий тип структури золота, що виникає при екстремальному тиску.

Впродовж декількох наносекунд атомна структура золота може змінитися, роблячи речовину схожою на метали з дуже високою міцністю.

Дослідження опубліковане на сайті Physical Review Letters, пише hightech.fm.

Звичайне розташування атомів в золоті наслідуює так звану гранецентровану кубічну структуру. Простіше кажучи, атоми в золоті утворюють куби з атомом в кожному з кутів і іншим атомом в центрі кожної з граней. Золото, срібло, платина, алюміній і нікель мають таку ж структуру.

Виявилось, що при тиску 223 ГПа - в 2,2 млн разів вище за атмосферного - золото різко перебудовується в менш щільну кубоцентричну структуру. У такій системі пропадають декілька атомів золота, які знаходяться на гранях куба.

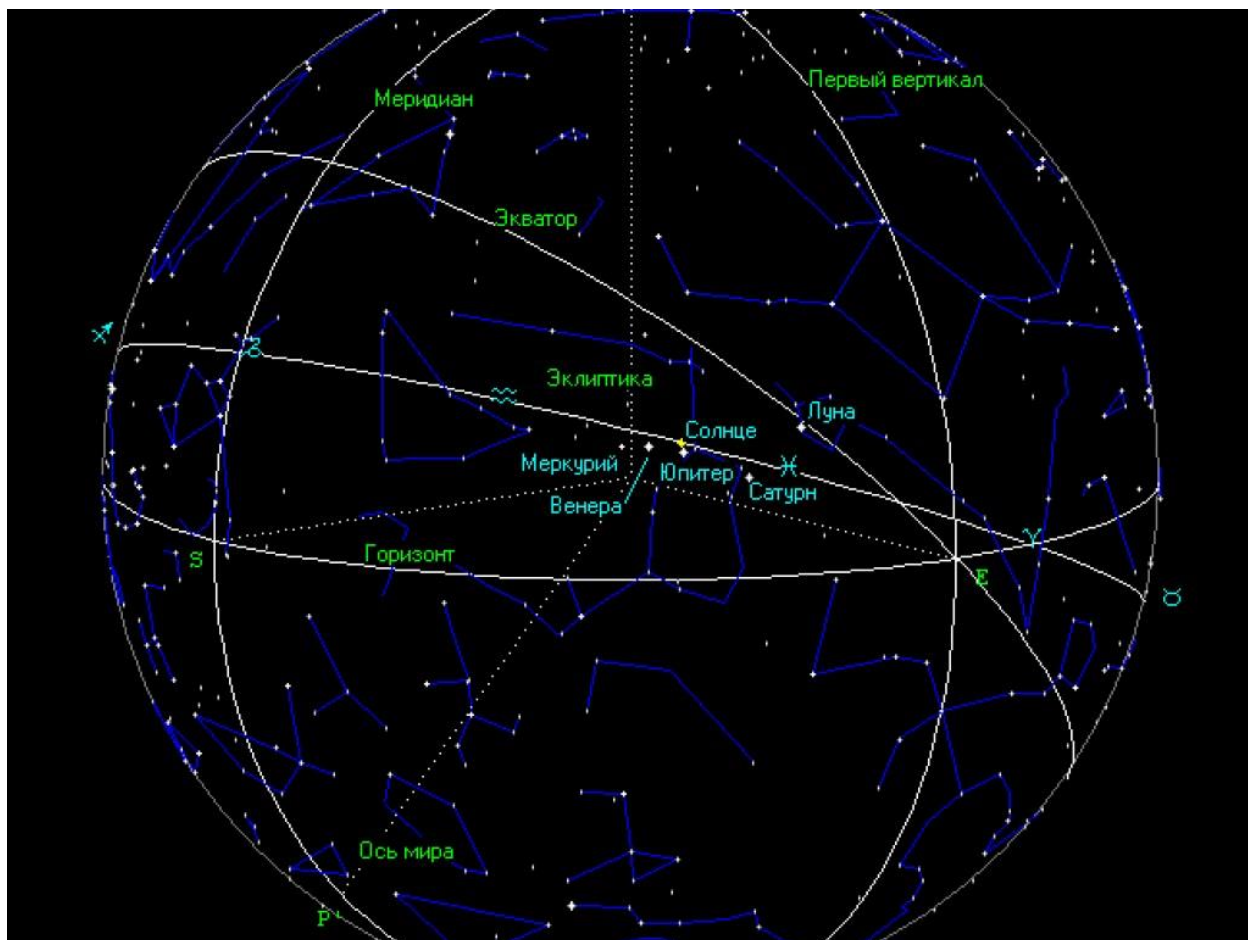


Справа - звичайна структура золота, ліворуч - змінена під тиском

Такі структури зазвичай зустрічаються в твердіших металах (літій, вольфрам, натрій, хром і калій).

При цьому при підвищенні тиску до рівня 322 ГПа - аналогічного тиску в центрі Землі - золото почало плавитися.

Астрономи удосконалили небесну систему



Астрономи удосконалили небесну систему звіту, оновивши її. Таким чином з 1 січня 2019 року розрахунки покладатимуться на дані ICRF - 3.

Остання система відліку (ICRF - 2) була розроблена в 2010 році, після ICRF - 1. За словами учених, нові дані в ICRF - 3 покращують точність показників в середньому в 1,5 рази.

Крім того, в розрахунки увійшли ще близько 30 відсотків об'єктів і уперше був включений поворот Чумацького шляху.

До того ж, результати тепер доступні в 3 різних діапазонах радіо для широкої групи споживачів.

На основі нової системи положення об'єктів в космосі можна визначити з точністю до сотих мільйонних кутових градусів, що еквівалентно "тенісному м'ячу на поверхні місяця від відстані до Землі".

Не лише системи позиціонування, такі як GPS залежать від опорної системи в небі, важливі також перетворення на поверхні Землі, виверження вулканів, зміни рівня моря, землетруси або зміна положення планети в просторі.

Роберт Хайнкельман, що є керівником наукової групи, відмічає: "На основі усіх РСДБ спостережень за останні 40 років нам вдалося вичислити точне розташування усіх додаткових галактичних об'єктів. Крім того, ми знайшли рішення, щоб компенсувати чинник зміщення, викликаний обертанням нашої галактики".

Світ через 50 років

Експерти спробували передбачити подальший розвиток людської раси за умови, що технології несильно зроблять крок вперед.



Спрогнозувати майбутнє захотіли президент Tech UK Жаклін де Рохас, доктор Рис Морган з Королівської академії інженерних наук і доктор-футуролог Моргейн Гай.

До 2069 року, найімовірніше, люди використовуватимуть підводні магістралі для переміщення між точками.

Людство побудує цілу систему герметичних труб, по яких можна буде легко добратися, приміром, з Великобританії в материкову Європу. На дорогу піде менше години.

Учені також відмітили, що будинки майбутнього будуть поглиблені в землю, від звичних хмарочосів доведеться відмовитися. Висотки заглиблюватимуть під землю на декілька десятків поверхів.

Усі будинки стануть "розумними". Вони зможуть самі очищатися: хазяїну варто натиснути тільки одну кнопку. Також з'явиться 3D-печать органів, який значно спростить процес трансплантації.

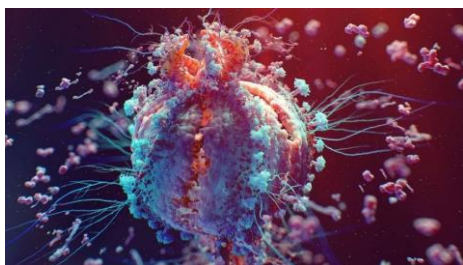
Учені розроблять чіпи для стеження за станом здоров'я людини: вони імплантуватимуться під шкіру.

Звичайний повітряний транспорт, на думку фахівців, заміниться літаючими автобусами і таксі, але це не так скоро, оскільки все-таки потрібний значний прогрес в технологіях.

Новий перспективний засіб від раку

Експеримент з раковими клітинами, які дослідники помістили в мікро-гравітаційний симулятор, показав, що невагомість може вбивати до 90% злоякісних клітин за добу. Ви запитаете - і що тепер, відправляти усіх пацієнтів з онкологічними захворюваннями в космос? Не обов'язково. Можна імітувати несподівану властивість мікро-гравітації за допомогою особливих препаратів - говорять учені.

Співробітники Сіднейського технологічного інституту вирішили розібратися в дії, яку невагомість робить на ракові клітини, і прийшли до дивовижних показників.



З'ясувалося, що ракові клітини, які піддавалися дії мікро-гравітації впродовж доби, загинули на 80-90 відсотків. І це без використання яких-небудь анти-ракових препаратів.

Але, напевно, разом з раковими клітинами гинуть і звичайні? В тому і річ, що ні. Точніше - гинуть, але в набагато менш вираженій мірі. Чому так - учені доки не знають, але передбачається, що уся справа в т. з. ефекті механічного розвантаження, із-за якого клітини не отримують інформацію про навколишні клітини.

Зараз учені планують провести експерименти на борту МКС, які покажуть, як можна добитися ефекту, подібного до ефекту механічного розвантаження, але в умовах звичайної земної гравітації.

У результаті дослідники можуть створити новий перспективний засіб від раку.

Потужність встановлених вітряних електростанцій в Європі

Україна увійшла до ТОП-5 по потужності встановлених вітряних електростанцій в Європі.

Четвер, 01 серпня 2019 09 : 50

Україна зайняла п'яту позицію в списку країн Європи, на території яких встановлені вітряні електростанції за останні півроку.

Показник потужності в Україні - 262 мегават, показник лідера, Франції, 523 мегават.

Про це повідомляє Wind Europe.

Дані були зібрані за останнє півріччя. У повідомленні сказано, що сукупна кількість установок нових наземних і морських вітрових потужностей збільшилися в порівнянні з аналогічним періодом минулого року (4,5 ГВт), але наземні установки були зупинені через серйозні проблеми в Німеччині.

У першому півріччі на території Європи було встановлено нові вітрові електростанції з потужністю 2,9 ГВт.

З усіх європейських країн Франція мала найбільшу кількість наземних установок з 523 МВт.

У скандинавських країнах вітряні станції встановлюють, в основному, в другому півріччі, в літній час.

Зокрема, в цей час більше станцій встановлюють на території Норвегії і Швеції.

Закон про "зелену" енергетику і аукціони: Чиї інтереси він захищає?

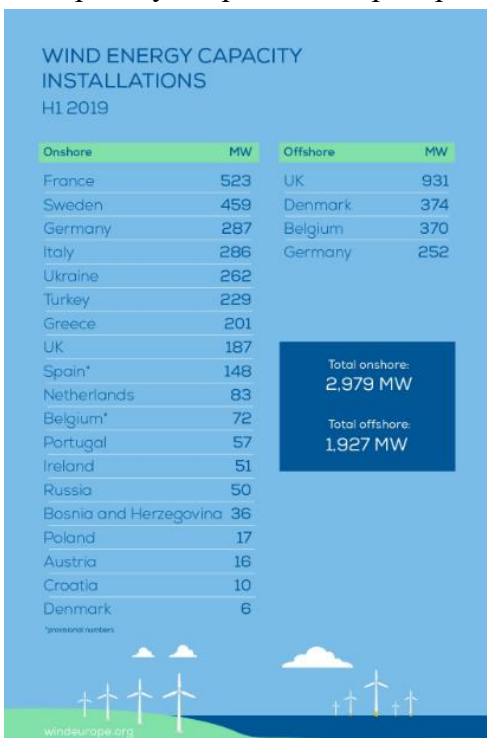
На будівництво і установку вітряних електростанцій в першому півріччі Європа інвестувала 8,8 мільярдів євро.

Завдяки цим інвестиціям в подальші 2 - 3 роки в різних країнах Європи будуть відкриті нові вітряні електростанції із загальною потужністю близько 5,9 ГВт. Найбільше грошей направлено Франції і Нідерландам.

У ЄС нагадали, що встановили цільовий показник використання альтернативних джерел енергії на рівні 20% 2030 рік і прагнуть до чистої нульової економіки до 2050 року.

Але нинішні темпи розвитку галузі не сприяють досягненню цього показника до встановленого часу.

У листопаді 2018 року Кабінет Міністрів виділив земельні ділянки на території зони відчуження під будівництво об'єктів вітрової енергетики.



При згинанні пволокон відбувається поява електричного заряду

Статичні електричні заряди спостерігали ще древні греки.

Більшість явищ статичної електрики в повсякденному житті людина нині просто не помічає. Хоч на побутовому рівні це цілком безпечно, складнощі виникають, коли мова заходить про промислове виробництво.

Там електростатичні заряди присутні у великих кількостях. Верстати, сепаратори, стрічки транспортера можуть мати значний потенціал.



У цій обстановці перебувати не тільки не комфортно, а й небезпечно для здоров'я.

Головна причина для занепокоєння в умовах небезпечного виробництва — пожежна небезпека статичного заряду.

На поверхні устаткування чи одягу може накопичитися великий заряд. Йдеться про роботу з легкозаймистими рідинами, горючими газами і вибухонебезпечними сумішами.

Іскра може стати причиною серйозної аварії.

Ці явища, зрозуміло, враховуються для створення безпечних робочих місць.

Однак учені й досі все ще достеменно не знають, як саме при терті певних матеріалів виникає статичний заряд.

Завдяки досліддам американських учених, можливо, вдалося пролити світло на сам механізм утворення статичного заряду.

Проводячи дослідження у пмасштабах, науковці виявили, що у випадку тертя, крихітні виступи об'єктів згинаються, і через флексоелектричний ефект (поява електричного заряду при згинанні пволокон) спостерігається накопичення заряду.

Нове розуміння природи заряду допоможе інженерам оптимізувати технологічні матеріали для кращого їх використання. Це також сприятиме підвищенню безпеки в місцях, подібних до нафтових очисних заводів, де навіть іскра може викликати катастрофічний вибух.

Скелет нелюдських розмірів

Скелет нелюдських розмірів був виявлений на археологічних розкопках під керівництвом ученого-професора Хіглі в пустелі Гобі.

Компанія палеонтологів проводила розкопки в південній частині Монголії біля міста Уулах (пустеля Гобі).

Розташовувалася знахідка в породах, чий вік складає приблизно 30 млн років, а розмір скелета дорівнював 16 метрам.

Розміри і вік знайденого скелета не може вписуватися ні в одну з наукових теорій, яка пояснює походженні людини.

Попри те, що з часу виявлення велетенського скелета вже пройшли два десятиліття, ця загадка досі займає уми палеонтологів.

Єдина відмінність, яка була у скелета, - це те, що у нього були розвиненіші кисті рук, якщо порівнювати з людськими кінцівками.

Вивчивши черепну коробку, експерти ухвалили, що у гіганта був розвинений мовний апарат, також він мав високоорганізований мозок.



Учені вважають, що ця істота була розумною, а його інтелект в рази перевершував наш.

Учений світ тут же засумнівався, що нібито цього в принципі не може бути. Тому у багатьох наукових виданнях з'являлися статті про те, що усе це лише обман учених-археологів і містифікація.

Проте численні експерти говорять, що виготовити і непомітно перемістити таку підробку в надра пустелі було б неможливо. Та і так кельмами запресувати в кам'яний моноліт також не представляється можливим. Тому версія підробці здається менш правдоподібною.

Інші ж учені почали стверджувати, що існування таких людей у далекому минулому було можливим, бо тоді умови життя на Землі були сприятливі для мешкання таких високих людей. І порівнюють таке явище з існуванням великих динозаврів.



Також раніше повідомлялося, що учені виявили важливу археологічну знахідку.

Багато обставлена могила людини початку II століття нашої ери була виявлена в місті Угерске-брід, в південно-східній Чехії. Це найбагатша могила римської епохи, знайдена в Моравії.

Поховання було виявлене випадково під час каналізаційних робіт. На жаль, могилу було пошкоджено важкою землерийною технікою. Робітник виявив бронзовий предмет серед ґрунту в ковші свого екскаватора і повідомив про це в археологічне відділення Моравсько-сілезького музею в Угерське Градиште.

Будівельні роботи пригальмували, коли археологи оглянули пошкоджений ґрунт, де виявили артефакт, який ідентифікували як бронзовий піддон, а в ґрунті знайшли ще і бронзовий ківш.

Також Politeka писала, що учені розкрили таємницю зникнення древніх людей: дуже несподівано, це сенсація.

Найгучніша пташка на Землі

На півночі Амазонки знайшли найгучнішу пташку на Землі.



Самці дзвонарів доглядають за самками, вражаючи їх силою своєї пісні, і здатні «перекричати» навіть літак.

З одним вусом дзвонар *Procnias albus* / фото Anselmo d Affonseca

У гірській і лісистій місцевості на півночі Амазонки широко поширені невеликі родичі горобців, - з одним вусом дзвонарі *Procnias albus*, найгучніші птиці в світі.

Крім помітного білого забарвлення і незвичайного «вуса» над дзьобом, самці дзвонарів приваблюють самок піснею, гучність якої, як мінімум, на дев'яти децибел вище попереднього рекорду, встановленого їхніми сусідами по амазонських джунглях — галасливими пихами *Lirapugus vociferans*.

Гучність пісні, якою самці *P. albus* полонять своїх самок, може досягати небезпечного для нашого слуху і здоров'я рівня у 125 децибел.

Для порівняння, гучність пожежної сирени сягає 100 децибел, а поблизу від працюючих двигунів літака звук піднімається до 120 децибел.

Варто нагадати, що Бел — логарифмічна одиниця, і різниця між гучністю пихи і дзвонаря «всього лише» в дев'ять децибел відповідає триразової різниці звукового тиску.

Як передає *Naked-science*, про це американський орнітолог Джеффри Подос (Mario Cohn-Haft) і його колега з Бразилії Маріо Кон-Хафт (Jeffrey Podos) пишуть у статті, опублікованій в журналі *Current Biology*.

В ході польових спостережень науковці виміряли гучність співу трьох пих і восьми дзвонарів у природних умовах і з різної дистанції, точно фіксуючи відстань до птиці.

Це дозволило без зайвих труднощів підрахувати гучність і зафіксувати новий рекорд на який здатні 250-грамові, з одним вусом, дзвонарі.

Автори відзначають, що невеликі птахи чудово пристосовані для гучних пісень, відрізняються товстими м'язами «преса» і здатністю особливо широко розкривати дзьоб.

Звичайно, видаючи такі гучні крики, навіть найбільш пристосована птаха швидко вичерпує запаси повітря. Тому пісні, з одним вусом, дзвонарів не відрізняються тривалістю і мелодійністю.

Найгучніші з них являють собою послідовність коротких вигуків. Але найцікавіше, що, на відміну від більшості інших тварин, здатних видавати досить голосні звуки, — наприклад, китів, — дзвонарі не використовують їх для комунікацій на великих відстанях.

Їх гучна пісня — такий же елемент шлюбного ритуалу, результат статевого відбору, як роги лосів або павичів хвіст.

Самець виконує її зовсім не здалеку, а «кричачи» майже прямо у вухо своїй обраниці.

Можливо, тепер вченим варто з'ясувати, як самки дзвонарів витримують такі залицяння без пошкодження слуху і травм.

Щит-невидимка

Канадські вчені винайшли щит-невидимку — тонкий, як папір, матеріал практично повністю приховує об'єкти за собою.



Канадська компанія Hypertealth, що спеціалізується на створенні камуфляжного обладнання, розробила технологію Qunatum Stealth — тонкий і недорогий матеріал, який не вимагає зовнішніх джерел живлення, зате практично повністю приховує об'єкт за собою, інформує Ukr.Media.

Qunatum використовує Stealth лінзовий растр — масив з плоско-опуклих циліндричних збираючих лінз. За таким же принципом влаштовані картинки, зображення на яких змінюється залежно від кута, під яким на них дивляться.

Матеріал від Hypertealth заломлює світло так, що за ним стає видно тільки розташований поруч або далеко об'єкт.

Таким чином людина може стати повністю невидимою, якщо стане за цей екран.

Діапазон світлових хвиль, які приймає матеріал досить широкий — від майже ультрафіолету до інфрачервоного випромінювання.

Хто полював на первісних людей

Для мешканців розвинених країн життя на Землі ніколи не було безпечніше, ніж в ХХІ столітті. Але при цьому психіатри і психологи відмічають, що величезна кількість жителів найблагополучніших держав перебуває у постійному стресі, страждає від різноманітних неврозів і тривожності. І справа тут, стверджують учені, далеко не в яких би то не було складнощах сучасного життя. Страхи і нервозність - ця спадщина, що прийшла від дуже далеких предків.

Багато в чому людина розумна - швидше хижак: ми безперечно зараз займаємо домінуюче положення на планеті і не раз доводили свою здатність винищувати цілі інші види. Але на глибинному підсвідомому рівні наше мислення - це мислення дичини.

Упродовж багатьох мільйонів років, поки йшло формування виду *homo sapiens* і закладалися найважливіші еволюційні механізми в роботі мозку, наші предки куди частіше виявлялися в ролі жертв, а не мисливців.

Велетенські кішки

Упродовж усієї плейстоценської ери одним з злих ворогів первісної людини був леопард.

Вже тоді це велике котяче було ідеально пристосоване для полювання на приматів.



Леопарди відмінно здатні зачаїтися і напасти несподівано із засідки; одним стрибком можуть виявитися на дереві; демонструють здатність швидко пересуватися з важкою ношею (тобто, їм цілком під силу потягнути в лігво людське тіло).

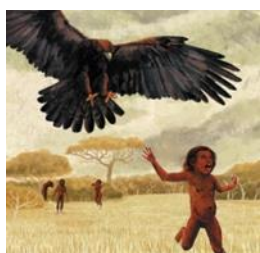
На сьогодні дичиною для леопардів часто стають мавпи - найближчі родичі людини розумної.

Одно з підтверджень небезпеки леопардів для первісних людей - знахідка, здійснена в Південній Африці археологами: череп представника виду *paranthropus robustus* (тобто, одного з давніх предків *homo sapiens*) з двома характерними отворами. Як встановив палеонтолог Ч.К. Брейн, відмітини співпадають з будовою щелепи предків леопардів, що жили в ту ж епоху. Специфіка ушкоджень дозволяє припустити, що хижак напав на первісну людину, вчепився йому в голову і тягнув деякий час перш, ніж убити і з'їсти.

Окрім леопардів, аналогічну небезпеку представляли шабле-зубі тигри, печерні леви, древні види ягуарів і пум.

Загроза з повітря

Смертельно небезпечними мисливцями бували і велетенські птахи. Є, знову ж таки, що



підтверджують це палеонтологічні знахідки, зокрема - "дитина з Таунго": останки трирічного австралопитека, явно убитого з повітря.

У тій же частині Південної Африки в 1924 році були знайдені частини інших скелетів древніх людей, чий стан і характер встановлених ушкоджень підтверджували цю думку. Найімовірніше, вбивцею був предок сучасного вінценосного орла.

Небезпечні рептилії



Окрему загрозу представляли для наших предків змії, що, до речі, безпосередньо позначилося на еволюції. Лінн Ізбелл з Університету Каліфорнії в Девісі стверджує, що органи зору у нас розвивалися певним чином, щоб зробити доступним саме такий спектр розпізнаваних кольорів і відтінків, який дозволить швидше помічати рептилій в траві.

У 2011 році було встановлено, що навіть сучасним дітям простіше виявити, знаходячись на природі, змію, чим квітку або фрукт.

Полювали на людей і велетенські крокодили, підтвердження чому - знахідка, здійснена в Танзанії: останки людини умілої (*homo habilis*), що жила близько 1,8 мільйонів років тому. Причиною смерті став напад крокодила, який, зокрема, повністю позбавив цього нашого предка лівої ноги.

Інші хижаки плейстоценського періоду



Досі плямисті гієни нерідко полюють на приматів. Найчастіше дичиною для них стають бабуїни, але відбуваються напади і на людей. Скажімо, 27 таких випадків було зареєстровано в 1950х роках в Малаві.

В давнину існувала близько сотні різновидів гієн, багато хто з яких був куди більше за сучасних. Приміром, так звана короткоморда гієна по розмірах нагадувала лева. Упродовж 2,5 мільйонів років цей вид жив поблизу, спочатку від астралопитеків, пізніше - від людини прямоходячої. І, звичайно, житла первісних людей часто використовувалися такими гієнами як мисливські угіддя.

Серед інших ворогів ранніх представників людства назвати ще можна: печерних ведмедів; акул; велетенських хижих кенгуру; вовків.

Невидимі загрози

Нарешті, до своєрідних мисливців на рід людський можна віднести і дуже маленькі створення: бактерії, віруси, паразити. А ще великою проблемою були комахи, які переносили усі ці інфекції.

Як показують палеонтологічні і антропологічні дослідження, мільйони років назад у багатьох куточках планети була висока смертність від малярії, яку вже тоді переносили певні види комарів. Серед інших дуже древніх хвороб - амарілез і лихоманка денге. До речі, збудники цих захворювань еволюціонували разом з нами і досі є величезною проблемою в жарких і теплих країнах.

NGC 1706 - спіральна галактика

Космічний телескоп "Хаббл" зміг зняти NGC 1706 - спіральну галактику, що знаходиться від нас приблизно в 230 мільйонах світлових років, в сузір'ї Золотої Риби.



Як відзначається в матеріалі на сайті NASA, галактики можуть здаватися досить "самотніми" об'єктами, проте по суті багато хто з них "живе" по сусідству з іншими - входячи в групи, що включають до 50 гравітаційно пов'язаних між собою галактик.

У 2019 році космічний телескоп "Хаббл" отримав зображення спіральної галактики NGC 1706: вона якраз є хорошим прикладом такої галактики - що входить до галактичної групи.

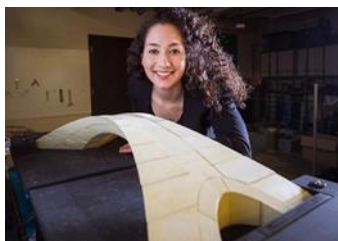
Як вказується, приблизно половина відомих нам галактик належать до якої-небудь групи, у тому числі наша галактика - Чумацький Шлях: вона входить до Місцевої групи, яка включає також галактику Андромеди, Великі і Малі Хмари Магеллана і галактику Трикутника.

Вважається, що групи є самими невеликими із скупчень галактик (скупченням галактик першого порядку); далі ж за величиною йдуть кластери - вони включають сотні тисяч галактик, а потім - суперкластери, що включають безліч кластерів.

Через 500 років відтворили міст Леонардо да Вінчі

Роботи геніального Леонардо да Вінчі притягають і надихають не одно покоління мислителів, причому з різних галузей знань.

У його ілюстративному списку ідей, серед вертольоту і парашута, також є проект моста завдовжки 280 м.



На жаль, великий султан Баязід II не ризикнув утілити його в життя, але молоді американські дослідники довели справу до кінця, створивши детальну масштабну модель, яка пройшла усі випробування, - результат виявився приголомшуючим.

Складно знайти талановитішу людину в історії існування нашої цивілізації, ніж Леонардо да Вінчі.

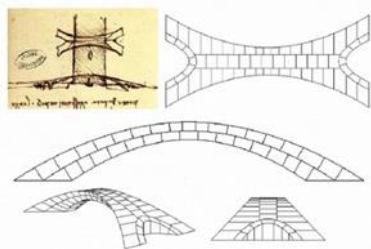
Виявлені в його паперових нарисах детальні замітки анатомії, проекти неймовірних на ті часи технічних винаходів на декілька сотень років випередили час, в якому він жив і творив.

Довідка: Леонардо да Вінчі (1452-1519) - художник (живописець, скульптор, архітектор), письменник, музикант, дослідник (причому в різних галузях), учений і винахідник - усе це уживалося в одному талановитому італійцеві.

На щастя, його творча спадщина не загубилася в повіках і не була знищена, воно досі розбурхує уми учених і дослідників, які навперебій намагаються впровадити і навіть випробувати розробки да Вінчі, щоб бути до кінця упевненими, що це цілком робочі проекти.

Так сталося і цього разу, група молодих учених-дослідників з Массачусетського технологічного інституту (США) зацікавилася одним з унікальних, можна навіть сказати амбітним проектом геніального Леонардо. Це було креслення моста, який він робив для султана імперії Османа Баязіда II.

Могутній правитель побажав з'єднати Константинополь (Стамбул) з містом Галату (Каракей), що знаходиться на іншій стороні затоки Золотий Ріг.



Леонардо з властивим для нього новаторством примудрився розробити дивовижній конструкції міст, що має усього лише одну арку завдовжки в 280 м. Але така дивна на ті часи споруда налякала османів, і цей проект так і залишився нереалізованим.

Через майже 500 років дослідники поставили резонне питання: чи "Міг проект дійсно спрацювати"?

Карли Баст разом з професором Джоном Оксендорфом і Мішелем Це, - усебічно вивчили наявні креслення винахідника, розглянули можливі матеріали і методи

будівництва, доступні на той період часу, обстежували геологічні умови передбачуваної ділянки і взялися до роботи.

За допомогою 3d-принтера було виготовлено 126 блоків, які повторюють склад каменю тієї місцевості.

Доречно зауважити, це дуже трудомісткий процес, який зайняв дуже багато часу, адже на "будівництво" одного блоку йшло по 6 годин.

Дослідники відтворили і процес складання, як і у разі будівництва моста арочним-гравітаційним способом, "каменю" спиралися тільки на будівельні ліси і як тільки усі вони були зібрані в потрібному порядку, підтримувальну конструкцію прибрали. "Це був критичний момент, коли ми уперше з'єднали міст. У нас було багато сумнівів", - згадує Баст, ініціатор створення моделі, - "коли встановили наріжний камінь в центрі моста, стало зрозуміло, що завдяки силі геометрії конструкція все ж встояла".

Попри те, що модель американців була зменшена в 500 разів, їм вдалося провести експерименти з відповідним навантаженням і навіть створювалися умови близькі до землетрусу - міст встояв.

Таким чином, було експериментально підтверджено, що проект Леонардо да Вінчі був цілком дієздатним. І якби все-таки об'єкт звели, він став би щонайдовшим арочним мостом у світі, причому рекорд тримався б не одну сотню років.

Скелет велетня

Учені знайшли останки 6-метрової істоти з древніх легенд.

На території Башкирії, було виявлено поховання велетенської істоти, зростання якої складає 6 метрів.



Могила башкирського атланта знаходиться на території району Салавата, біля річки Юрюзань, - повідомляє місцеве видання "На землі Салавата".

Виявилось, що місцеві жителі давно знають про це поховання.

Вони використовують його як захисну споруду, рятуючись від повеней.

За їх словами, цей гігант - персонаж легенди, що живе тут, який, незважаючи на доброту, був дуже самотній. Також вони вважають його з роду снігових людей.

На думку фахівців, раніше велетні мешкали на території усього Південного Уралу, а також частково в сучасній Свердловській області.



На думку відомого мандрівника, професора Ернста Мулдашева, який вивчав могили гігантів в 70 мертвих міст атлантів під час експедиції в Сирії, районі Башкирії теж жили гіганти.

За його словами, про це говорить народний епос "Урал -батир", в якому багато персонажів (Котив, Каххаха, Азрака та ін.) були гігантами.

І це, не кажучи вже про самого Урал-батыра, який описується як велетень, що осідлав величезного лева.

Як стверджує Мулдашев, його експедиції у Башкирії вдалося знайти передбачувану могилу Урал-батыра.

Вона знаходиться в гірській місцевості недалеко від вершини Шатак і є викладеним камінним овалом розмірами 23×6 м.

Споконвіку у башкир вважається, що саме тут похований Урал-батур.

За словами екстрасенсів, під землею на глибині 4 м, знаходяться кістки гіганта.

Раніше писалося, що в мережі з'явився відеозапис, на якому видно, як дивне створення під три метри зростанням вибирається на гору.

За словами автора відео, снігова людина знаходилася на висоті 2,5 кілометри, відстань між туристами і створенням склала 11 кілометрів.

Найдетальніша модель Всесвіту

Учені створили найдетальнішу модель Всесвіту.

Симуляція дозволить розгадати головні загадки еволюції Всесвіту з моменту Великого вибуху

Еволюція Всесвіту є однією з найважливіших тем в науці. Існує безліч теорій про її формування, але "побачити" своїми очима цей процес раніше не представлялося можливим.

Учені в листопаді 2019 року офіційно заявили, що їм вдалося відтворити найдетальнішу модель Всесвіту на потужному супер комп'ютері Hazel Hen.

Симуляція дістала назву TNG50.

Учені довго не могли зрозуміти принцип формування галактик, який безпосередньо залежить від еволюції космосу. Цей неймовірно складний і тривалий процес злиття матерії і енергії вселенських масштабів охоплює мільярди років.

Те, як різноманітність структурованих і динамічних галактик, які ми спостерігаємо сьогодні, з'явилося з вогняного хаосу Великого вибуху, залишається однією з найважчих невирішених загадок космології.

Щоб знайти відповіді на загадки Всесвіту, команда учених створила найдетальнішу великомасштабну модель Всесвіту на сьогодні.

Віртуальний Всесвіт вийшов досить компактним, шириною близько 230 мільйонів світлових років, десятки тисяч галактик, що розвиваються, що містить, але з недосяжним досі рівнем деталізації. Раніше подібної точної симуляції можна було добитися виключно в моделях з однією галактикою.

TNG50 - це новітня симуляція, створена у рамках проекту IllustrisTNG, метою якого є побудова повної картини того, як наш Всесвіт розвивався з часів Великого вибуху, шляхом створення великомасштабного віртуального Всесвіту без збитку для дрібних деталей окремих галактик.

При моделюванні відстежувалося більше 20 мільярдів часток, що є темною матерією, газом, зірками і надмасивними чорними дірами, і усе це упродовж 13,8 мільярдів років від моменту Великого вибуху.

Така увага до деталей в симуляції обійшлася дуже дорого. Для моделювання знадобилося 16 тисяч процесорних панелей суперкомп'ютера Hazel Hen в німецькому Штутгарті, який працював безперервно більше року.

Якщо такі обчислення проводити на домашньому комп'ютері, то для відтворення такої симуляції знадобилося б 10 тисяч років. Попри те, що це одна з самих обчислювально важких астрофізичних симуляцій в історії, дослідники вважають, що їх інвестиції окупилися.

"У нашому моделюванні ми бачимо явища, які не були явно запрограмовані в коді симуляції. Ці явища виникають природним чином, в результаті складної взаємодії основних фізичних компонентів нашої моделі віртуального Всесвіту", - заявив співавтор дослідження науковий співробітник Інституту астрофізики ім. Макса Планка в Мюнхені Дилан Нельсон.

Безпрецедентний дозвіл і масштаб дозволили дослідникам зібрати ключові відомості про минуле нашого власного Всесвіту, показавши, як галактики отримали свої незвичайні форми і як зоряні вибухи і чорні діри викликали цю галактичну еволюцію. Дослідники виявили, що дископодібні галактики, яких багато в нашому найближчому космічному сусідстві, природним чином виникали у рамках їх моделювання і створювали внутрішні структури, включаючи спіральні рукави, опуклості і джети, що тягнуться від їх центральних надмасивних чорних дір. Коли вони порівняли свій комп'ютерний Всесвіт з реальними спостереженнями, то виявили, що їх популяція галактик якісно узгоджується з реальністю.

У міру того, як змодельовані галактики почали перетворюватися на добре впорядковані диски, що оберталися, стало проявлятися ще одно явище. Вибухи найновіших і надмасивні чорні діри в центрі кожної галактики створювали високошвидкісні потоки газу. Ці потоки перетворювалися на фонтани газу, що піднімаються на тисячі світлових років над галактикою.

Гравітаційне тяжіння врешті-решт повернуло велику частину цього газу назад на галактичний диск, перерозподіливши його до зовнішнього краю і створивши зворотну петлю відтоку і припливу газу. Окрім переробки інгредієнтів для формування нових зірок, було також показано, що відтік газу змінює структуру галактик. Рециркуляція газів прискорювала перетворення галактик на тонкі диски, що оберталися.

Незважаючи на ці первинні виведення, команда ще далека від завершення аналізу своєї моделі. Вони також планують опублікувати усі ці моделювання для астрономів всього світу, щоб вони могли вивчити їх віртуальний Всесвіт.

Точні результати моделювання описані в двох статтях, які опубліковані в номері журналу *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* за грудень 2019 року.

Про сонячну радіацію в атмосфері Землі

Сонячна активність сьогодні дуже низька, але при цьому в останні п'ять років кількість радіації, проникаючої в атмосферу Землі, постійно збільшується.

Метеорологічні аеростати компанії *Sarce Weather* збрали дані, які вказують на те, що збільшується не лише атмосферне, але і космічне променеве випромінювання.

Рівень радіації за весь час, по ствердженню вчених, які проводять дослідження, постійно збільшується.

Коли відбувається сонячний мінімум, Світило стає слабкішим і тому частки з глибокого космосу можуть без проблем проникати в Сонячну систему. коли сонячна активність зменшується, кількість космічних променів починає нестримно збільшуватися.

Космічні промені можуть проникати в літаки і опромінювати радіацією людей.

Ще небезпечнішими вони являються для астронавтів, військових літаків, супутників і все іншого, що знаходиться в атмосфері нашої планети.

Якщо кількість радіації з часом не почне зменшуватися, то планета і зовсім може перетворитися на справжнісіньку пустелю.

Залишається тільки сподіватися на краще і на те, що сонячний мінімум не досягне рекордної точки. Інакше аномалій, які вже починають відбуватися в атмосфері, по ствердженню вчених, уникнути не вийде.

Про зниження інтелекту людства

Учені Університету Колорадо у Боулдері (США) довели, що підвищений вміст вуглекислого газу в атмосфері може катастрофічно вплинути на інтелектуальні здібності людей.

Дослідники розглянули, як збільшення рівня діоксиду вуглецю впливає на навчання дітей.

Попередні експерименти показали, що висока концентрація газу дійсно впливає на розумові здібності, проте проблему легко розв'язати, провітривши приміщення.

В той же час був невідомий ефект, що робиться свіжим повітрям з великою кількістю вуглекислого газу.



Фахівці розглянули два сценарії. У першому людство зменшує кількість парникового газу, що викидається в атмосферу, в другому викиди залишаються на колишньому рівні.

Виявилось, що когнітивні здібності учнів знижуються у будь-якому випадку.

Згідно з пророцтвами учених, в кращому варіанті падіння інтелекту до 2100 року складе 25

відсотків, а в гіршому - 50 відсотків.

Передача і розподіл електроенергії призводять до викидів 1 млрд кубометрів CO₂

При аналізі енергоефективності часто не враховують втрати в дротах електромереж. Із-за них в атмосферу викидається величезна кількість CO₂



Аналіз енергомереж 142 країн показує, що із-за їх неефективної інфраструктури передачі і розподілу енергії щорічно в атмосферу викидається близько мільярда кубометрів CO₂. Ця кількість порівнянна з викидами усіх вантажівок планети або усією хімічною промисловістю у світі, пише Nature.

З 142 країн, які в 2015 році підписали Паризьку угоду, що регулює заходи по зниженню змісту вуглекислого газу в атмосфері з 2020 року, лише 32 країни зробили своїм

зобов'язанням зменшити втрати в енергомережах. Якби усіх 142 країни поліпшили свою інфраструктуру, викиди CO₂ зменшилися б на 500 млн тон.

Електроенергія, що виробляється електростанціями, передається споживачам через високовольтні лінії на велику відстань. При цьому метал провідників робить опір потоку енергії, перетворює частину її в тепло. Чим більше відстані, на якій споживачі знаходяться від електростанції, тим більше через це втрати.

Розсіювання енергії при передачі розрізняється в країнах. Наприклад, воно складає 19% в Індії, 16% в Бразилії. На Гаїті, в Іраку і Республіці Конго втрати вище 50%. В розвиненіших країнах втрати нижче: США (6%), Німеччина (5%), Сінгапур (2%). Низькі цифри цих країн значною мірою пояснюються близькістю електростанцій до споживачів.

В Україні, за даними 2002 року, втрати високі. Крименерго - 40,8%, Чернівці-обленерго - 37,3%, Миколаїв-обленерго і Одеса обленерго - по 35%, Херсон-обленерго – 34%, Волинь-обленерго і Винниця-обленерго - по 32%.

Для зменшення втрат експерти пропонують краще управляти навантаженням і розподілом енергії, використовуючи сучасні цифрові технології.

Найдорожчий, у світовій історії, – витвір мистецтва

Картина Леонардо да Вінчі "Спаситель світу" упродовж довгого часу вважалася втраченою.

Її замовником, зазвичай, називають короля Франції Людовика XII.

Учені з Каліфорнійського університету в Ірвайне створили 3d-модель знаменитого твору Леонардо да Вінчі "Спаситель світу" і дізналися про таємницю прозорої кулі в руці Христа, символічну Всесвіту, пише MIT Technology Review.



Так, куля майже не спотворює простір, що довго викликало питання у мистецтвознавців.

Відомо, що живописець і винахідник Леонардо да Вінчі також вивчав оптику.

За допомогою комп'ютерної графіки дослідники дізналися, що предмет на картині - це порожниста сфера діаметром 6,8 см із скла завтовшки не більше 1,3 мм. Куля розташована на відстані 25 см від тіла Христа.

Геніальному художникові, за допомогою кисті, фарб і оптичної ілюзії вдалося передати усі нюанси, прозорість і об'єм скляної сфери.

Раніше американський біограф Уолтер Айзексон виразив думку, що художник хотів наділити Христа і його кулю "дивовижними властивостями", відмітивши, що якби він точно передав спотворення, то долоня за сферою була б зменшеною або збільшеною.

Нагадаємо, на нью-йоркських торгах 15 листопада 2017 крок аукціону складав безпрецедентні \$30-40 млн.

У результаті картина була продана за 400 млн доларів (450 млн з урахуванням комісії аукціону), ставши найдорожчим у світовій історії витвором мистецтва.

Як з'ясувала газета The New York Times, картину купив наслідний принц Саудівської Аравії.

У березні 2019 року газета The New York Times повідомила про пропажу картини з філії паризького музею Лувр в столиці Об'єднаних Арабських Еміратів Абу-Дабі.

До того, у вересні 2018 року, філія Лувру в столиці ОАЕ відмінила презентацію картини "без пояснення причин".

Пізніше стало відомо, що картина зберігається на яхті наслідного принца Саудівської Аравії Мухаммеда бен Сальмана Аль Сауда.

Походження Бермудських островів

Вчені розкрили таємницю Бермудських островів.

Походження Бермудських островів пояснили незвичайним, раніше невідомим механізмом вулканічної активності.

Геологи провели додатковий аналіз 800-метрового керна, отриманого на Бермудах ще у 1972 році/фото: Wikipedia



Бермудські острови утворилися завдяки активності вкрай незвичайних вулканів.

Про це йдеться в статті великої міжнародної групи геологів, опублікованій в журналі Nature.

У статті наголошується, що, як правило, вулкани утворюються в місцях розходження тектонічних плит, або там, де одна плита занурюється під іншу, або ж під дією стійких вертикальних потоків магми, які піднімаються з

глибин мантії і поступово розплавляють літосферну плиту над нею.

Довгі роки вважалося, що і древні, давно згаслі вулкани, які колись підняли з дна Саргасового моря Бермудські острови, діяли під дією мантійних плюмів.

Однак на Бермудських островах такий плюм повинен залишати характерний ланцюжок островів, як на Гавайях.

Крім того, ніякої вулканічної активності в області, на яку цей потік повинен впливати сьогодні, не спостерігається.

Щоб розібратися в цих не стикуваннях, геологи провели додатковий аналіз 800-метрового керна, отриманого на Бермудах ще у 1972 році.

Незвичайний мінеральний склад, а також склад ізотопів свинцю та деяких інших важких елементів дозволили вченим висунути нову схему утворення цього архіпелагу.

Тут варто згадати, що весь Атлантичний океан з'явився близько 175 мільйонів років тому, в результаті розколу супер-континенту Пангеї, який об'єднував практично всю земну сушу.

Плити, які утворюють сьогодні Африку, Європу і обидві Америки, розійшлися, і між ними з'явився океан.

Численні уламки плит занурювалися в мантію під його дном, опускаючись в її перехідну зону на глибині близько 400-600 кілометрів.

Близько 30 мільйонів років тому збурення мантійних потоків змусили кілька таких напів-розплавлених уламків спливати вище, взаємодія з водою, зливаючись і перемішуючись.

На думку вчених, саме такий процес і міг створити не тільки [Бермуди](#) з їх незвичайною геологією, але і деякі інші вулканічні острови в океанах Землі.

Статистично кількість крахів літаків і судів в цьому регіоні не більша, ніж в інших.



Таємниця Бермудського трикутника розкрита/фото news.com.au

Бермудський трикутник, який тягнеться від Флориди до Пуерто-Ріко і Бермудських островів на півночі Атлантичного океану, довгі роки залишав учених і моряків у безвиході. На його "совісті" 1000 занападених людських життів, 20 літаків і 50 кораблів за останні сто років.

В середньому, п'ять літаків продовжують зникати в цьому районі щороку.

Відомий австралійський вчений Карл Крушельницький в ефірі news.com.au спростував "містичні версії" про це загадкове місце.

За словами ученого, в процентному співвідношенні кількість кораблів і літаків, які зникають тут, таке ж, як і в інших місцях.

"Це близько до екватора, недалеко від багатой частини світу, Америки, тому тут багато трафіку", - говорить він.

За словами Крушельницького, міф про Бермудський трикутник з'явився, коли декілька великих військових конвоїв - і подальших рятувальних місій - затонули між Першою і Другою світовими війнами. Насправді на це вплинула жахлива мінлива погода, а також менш міцні судна і літаки тих часів.

Деякі з пілотів, які пропали без вісті, також були схильні здійснювати катастрофічні помилки, у тому числі часто втрачаючись, вживаючи алкоголь перед польотом і навіть йдучи в рейс без відповідного авіаційного устаткування на борту.

У більшості випадків тіла і уламки ніколи не знаходили, але це не дивно, враховуючи величезну кількість води, яка неймовірно глибока. Навіть сьогодні уламки літаків і суден знаходять, незважаючи на серйозні успіхи в розвитку техніки.

Зовсім нещодавно люди припускали, що кораблі поглинають пухирі метану, що піднімаються з морських глибин. Але в цій версії також є проблема: в районі трикутника немає запасів цього газу.

Про нашу планету

Перевірте свої знання про нашу планету: цікаві факти, про які не розповідали в школі.



Ми звикли рахувати нашу планету чимось звичайним і добре знайомим. Насправді про космос ми знаємо значно більше, чим про наш загальний будинок.

1

Місяць може бути частиною Землі



Учені вважають, що місяць утворився із-за зіткнення нашої планети з іншим великим об'єктом. В результаті від неї міг відколотися шматок, який потім і став супутником Землі.

2

Магнітне поле Землі міняється



Ми звикли сприймати магнітне поле як постійне, проте насправді воно періодично міняється. Згідно з дослідженнями учених, з XIX століття воно зрушилося приблизно на 1 000 км. З кожним роком ця швидкість збільшується, поки магнітне поле не зміниться, а потім воно знову стає спокійним.

3

Ця дивна гравітація



Із-за того що Земля не ідеально кругла, її маса нерівномірна. Ця різниця в масі викликає коливання гравітації в різних точках планети. Одна з таких аномалій - Гудзон затока в Канаді. Там гравітація трохи нижча, ніж в інших місцях.

4

Біля Землі може бути ще один місяць



Деякі учені вважають, що у нашої планети є ще один супутник. Згідно з їх дослідженнями, ще одне невелике космічне тіло обертається навколо Землі. Проте це не один і той же об'єкт, а тимчасові супутники. Вважається, що гравітаційне поле Землі іноді

захоплює досить великі астероїди, і вони йдуть за нею декілька місяців (приблизно 3 обороти), а потім вирушають далі борознити космос.

5

На місяці бувають землетруси



Землетруси на місяці, або "місячні-трясіння" - це не наукова фантастика, а факт. Правда, вони відбуваються не так часто, як на планеті, і набагато глибше, ближче до центру супутника. Учені вважають, що це пов'язано з силою тяжіння Сонця і Землі.

6

У ядрі Землі міститься колосальна кількість золота



Якщо підняти його на поверхню, цієї кількості досить, щоб покрити нашу планету шаром в півметра.

7

Земля була фіолетовою



Учений з Мерілендського університету припускає, що наша планета колись була фіолетовою. Древні мікроби могли використати не хлорофіл для переробки сонячного світла, а інші молекули. Ці молекули могли надавати мікробам ліловий відтінок, відповідно, уся планета була фіолетовою.

Минуле та майбутнє «розумних міст»

Сучасні міста схожі на живі організми з великою кількістю життєво важливих органів: серце міста — це його мешканці, мозок — місцеві представники влади, а нервова система — системи комунікацій. Кожен орган повинен правильно взаємодіяти один з одним для здоров'я всього організму. Саме з цієї концепції народилася ідея «розумного міста» - міста, в якому комфортно жити, рости та працювати.

Сьогодні у світі існує велика кількість проектів «розумних міст». Жителям найбільш просунутих з них, не потрібен вже навіть смартфон, щоб оплатити проїзд в громадському

транспорті або покупку в магазині. Спробуємо розібратися, як влаштовані розумні міста та як вони будуть розвиватися в майбутньому.

Навіщо взагалі потрібні «розумні міста»?



XXI століття, безумовно, асоціюється з епохою урбанізації. Багато людей не хочуть жити в малонаселених регіонах, віддаючи перевагу великим та сучасним містам. Якщо зараз близько 50% населення всього світу проживають у містах, то до 2050 року ця цифра збільшиться до 68%.

З припливом міського населення зростають і запити городян: для комфортного мешкання їм потрібна зручна інфраструктура, затишні простори для відпочинку та збереження екологічної безпеки. Тому з кожним роком стає все більш актуально створювати та розвивати «розумні міста».

Що таке «розумне місто»?

Головна ідея «розумного міста» напрощуд проста — людям повинно бути в ньому комфортно жити, бізнесу — ефективно працювати, а органам влади — легко всім цим керувати. В реальності такий підхід втілюється за допомогою цифрової екосистеми, яка воедино зв'язує всі елементи міської інфраструктури: від транспорту та соціальних інститутів до елементів міського майна. Ця інтеграція відбувається завдяки Інтернету, ІТ та Інтернету речей.

Одне з головних вмінь «розумного міста» — спілкування з його жителями та налаштування своїх щоденних процесів в залежності від їх побажань. При цьому місто може самостійно управляти своїми ресурсами, енергією, простором та інформацією найбільш ефективним способом для поліпшення життя городян.

Термін «розумне місто» - в англійській версії Smart City - з'явився в кінці 90-х років. Спочатку термін застосовувався тільки до екологічності та практично був синонімом «зелених» технологій.

На початку ж 2000-х, акцент змістився до ІТ-інструментів, за допомогою яких «розумне місто» управляє даними, а в підсумку підвищує якість життя населення.

Для будь-якого «розумного міста» обов'язкові такі компоненти як:

- Сенсори та сенсорні системи. З їх допомогою в цифрову екосистему «розумного міста» надходять дані від користувачів та різноманітних систем міста.
- Цифрова платформа - «серце» міста. Вона регулює життєзабезпечення та всі процеси в рамках міської інфраструктури.
- Самі жителі та соціальні інститути — теж є невід'ємною частиною «розумного міста».

Минуле

Одним з перших «розумних міст» стало невелике іспанське місто Сантандер.

У 2011 році в ньому встановили 15 тисяч сенсорів по всьому місту, які вимірювали забрудненість повітря, інтенсивність дорожнього трафіку, заповнення контейнерів для сміття. Безліч датчиків по всьому місту постійно стежать за цими та іншими параметрами, а потім передають їх в єдиний центр управління.

Завдяки цій інформації мерії Сантандера вдалося ідеально налагодити процес збору відходів, розвантажити дороги від корків та оптимізувати систему вуличного освітлення.

Якість життя городян різко зросла, а саме місто стало більш технологічним та комфортним.



Сантандер розташувався на березі Атлантичного океану і як типове приморське місто витягнувся уздовж берега

Приклад з Сантандером говорить про те, що «розумним містом» не обов'язково можуть бути тільки великі мегаполіси. Хоча останні мають переваги, тому що є центрами тяжіння наукової та ІТ-еліти, високотехнологічних розробок. Наприклад,

одними з піонерів, де успішно впроваджують програми з розвитку «розумного міста», стали Барселона та Амстердам.

В Америці лідерами цього тренду стали Нью-Йорк та Чикаго. Але справжній бум «розумних міст» сьогодні відбувається в Південно-східній Азії.

Найвідоміші азіатські «розумні міста» — це Сінгапур та Токіо, але ними все далеко не обмежується.



Насправді, не всі ініціативи по створенню «розумних міст» досягали успіхів. Мабуть, самою провальною виявилася історія з південнокорейським містом Сонгдо.

Проект зі створення «розумного міста» вартістю 40 мільярдів доларів сьогодні прийшов до повного занепаду. Мрії урбаністів так і не втілилися в реальність, попри величезні бюджети та останні досягнення високих технологій. Головна причина краху «розумного» Сонгдо — не продумана інфраструктура та бажання творців реалізувати всі ідеї одним махом. Підсумок плачевний — сьогодні Сонгдо — напівпорожнє недобудоване місто, життя в ньому невиправдано дороге, а велика частина жителів переїжджає в Сеул.

Сонгдо побудоване з нуля на 600 гектарах меліорованих земель уздовж набережної Інчхон

Теперішнє

Сьогодні у світі налічується близько 165 проектів «розумних міст», які знаходяться практично на кожному континенті — від Латинської Америки до Океанії. Звичайно, всі вони різні, зі своїми особливостями, ступенем оцифрованості та впровадженням хайтек-технологій.

Але серед них є і такі, які вражають уяву навіть сучасної людини. Ось деякі з них.



Китайський Інчуань став сьогоднішнім втіленням міста майбутнього. Головна особливість — повсюдне впровадження системи розпізнавання облич. Громадянам міста не потрібен навіть телефон, щоб оплатити проїзд в громадському транспорті або покупку в магазині. Інчуань — один з 200 пілотних міст Китаю, де впроваджуються стандарти «розумного міста».

А уряд КНР планує до 2050 року переселити в міста приблизно 250 мільйонів сільських жителів.

Монорейкова дорога в Інчуань

Японський Фудзісава, який знаходиться недалеко від Токіо, дуже близький першим прототипам «розумних міст», головною метою яких була екологічність.

Поновлювані джерела енергії, розумні гаджети, які допомагають економити ресурси, автономне життєзабезпечення та шерінгова економіка — це все Фудзісава.



Управляти всім можна через мобільний додаток, безпосередньо підключений до міського порталу. У кожної родини в Фудзісава є свого роду блог, в якому можна, наприклад, висувати загальноміські ініціативи. Організувати такий підхід виявилось не дуже складно — адже в місті живе всього три тисячі чоловік.

Практично на всіх будинках у Фудзісава встановлені

сонячні батареї

Мілтон-Кінс — «найрозумніше» місто Великобританії. Його історія почалася в 60-х роках — місто побудували поряд з Лондоном, щоб розвантажити його перенаселені передмістя. В основу проекту лягло «розумне» планування. У місті немає історичного центру, а спроектований він у вигляді сітки перпендикулярних швидкісних шосе з кроком

в один кілометр. Сьогодні місто стало інноваційним транспортним хабом, в якому активно розробляється та впроваджується безпілотні автомобілі.



Електричне роботахсі на вулиці Мілтон-Кінс
Крім безпілотників, в місті впроваджується система МК: Smart. Вона збирає та зводить воєдино дані з

різних джерел: показання супутників, датчиків в ґрунті та системах енерго- та водоспоживання, інформацію з камер відеоспостереження з функцією розпізнавання облич, соціальні та економічні показники. Все це робить Мілтон-Кінс одним з найбільш швидкозростаючих та перспективних «розумних міст».

Майбутнє

Експерти кажуть, що до 2020 року у світі буде близько 600 «розумних міст». Хоча критики концепції Smart City стверджують, що всі пред'явлені сьогодні в якості моделей зростання «розумні міста» — це 90% нереалізованих обіцянок.

Одна з причин відставання реальності від ідей — інвестиції. «Розумне» міське освітлення заощадить міському бюджету багато грошей, але щоб впровадити такі технології, засобів потрібно ще більше.

Ще одна потенційна проблема, яка нас чекає при різкому розвитку «розумних міст» — дефіцит центрів обробки даних. Саме в них стікаються, а потім обробляються вся інформація від численних міських сенсорів. Чи впораються технології з ростом електронної периферії поки не ясно.

З попередньої проблеми випливає наступна: утилізація електронного сміття. Куди відправляться мільярди відпрацьованих старих датчиків та пристроїв? Поки все ще немає технологій, які можуть забезпечити 100% їх перероблювання.

Додамо сюди проблему безпеки особистих даних та Інтернету речей, і майбутнє «розумних міст» малюється вже не таким рожевим та оптимістичним.

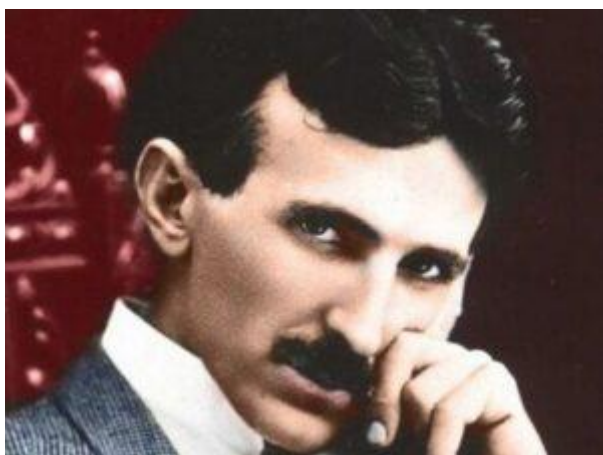
Ентузіасти ж концепції Smart City не позбавлені оптимізму. Вони вважають, що «розумні міста» наступного покоління повинні розвиватися з високотехнологічних хабів в мислячі об'єкти, які можуть адаптуватися та саморегулюватися. Головне тут — точне

розуміння якими характеристиками повинні володіти «розумні міста» і як вони зможуть зробити життя городян комфортним та безпечним. Відповіді на ці питання є головними викликами, які стоять сьогодні перед вченими, архітекторами та урбаністами.

Одержимий пірамідами

Микола Тесла вважав піраміди гігантськими передавачами енергії

251



Чому Тесла був одержимий пірамідами?

Винахідник і вчений Микола Тесла мав дуже великий інтерес до археологічних чудес Єгипту, інформує Ukr.Media.

Мало хто зробив більший внесок у широке впровадження електрики в сучасному світі, ніж Тесла — людина, чії заслуги варіюються від піонерського використання змінного струму до проведення експериментів, спрямованих на передачу електрики по бездротовому зв'язку через

повітря.

Ще в 1905 році він представив патент під назвою «мистецтво передачі електричної енергії через природне середовище», який був заснований на його переконанні, що сама Земля є гігантським електричним генератором, який може бути використаний для забезпечення практично необмеженої кількості електрики.

Серед його ключових натхнень були піраміди Гізи — те, що Тесла знаходив нескінченно захоплюючим. Він вважав, що ці стародавні споруди самі по собі є гігантськими передавачами енергії, і звертав на них увагу, коли складав свої власні проекти.

Його бездротові випробувальні установки, такі як експериментальна станція Тесла в Колорадо-Спрінгс і вежа Уорденкліфф на східному узбережжі, за повідомленнями, були натхненні розташуванням пірамід.

Тесла також проявив одержимість числами 3, 6 і 9 до такої міри, що він, як повідомляється, об'їжджав будівля 3 рази перед входом і зупинявся тільки в готелях з числами, кратними 3. Він також звик приймати багато своїх повсякденних рішень, заснованих на тих же самих принципах.

Зараз багато дослідників підтримує його теорію про те, що піраміди є передавачами енергії. Проте залишається неясним, чи будуть коли-небудь доведені справжні переконання Тесли в цьому відношенні.

Найшвидший штучний обертовий об'єкт у Всесвіті

Дослідники створили один з найбільш швидко обертовий об'єкт у Всесвіті, з коли-небудь створених.

Він призначений для вимірювання сили тертя, що створюється квантовими флуктуаціями.

Про це передає Derp.ua, з посиланням на видання Science Alert.

Об'єкт є левітація (Левітація (від лат. levitas — легкість) — стійка рівновага об'єкта у гравітаційному полі без безпосереднього контакту з іншими тілами. Необхідними умовами для левітації є наявність вертикальної сили, що компенсує силу ...) і обертання частки у вакуумі, у виді гантелі діаметром 150 нанометрів, що складається з діоксиду кремнію і здатна здійснювати близько мільярда обертів на секунду.

Ця система досить чутлива, щоб з її допомогою, — можна було виміряти квантові флуктуації.

Левітація і обертання частинки здійснювалися за допомогою лазерів, один з яких генерував імпульси поляризованого світла.

Дослідникам вдалося розігнати частку до 300 мільярдів обертів на секунду, побивши минулий рекорд, який становив одну п'яту цієї швидкості.

Сам експеримент був модифікованою версією експерименту Кавендіша, за допомогою якого в кінці XVIII століття вдалося виміряти значення гравітаційної постійної.

Тоді були використані дві свинцеві сфери на обох кінцях коромисла довжиною 1,8 метра, підвішеного на дроті. Сфери знаходилися поблизу інших, зафіксованих вантажів, і міра крутіння дроту дозволила обчислити постійну.

Частинки, які швидко обертаються, чутливі до квантових коливань в вакуумі і здатні перетворювати їх в випромінювання. Це, зі свого боку, позначиться на вимірюваному обертанні частинки.

До депресивних станів схильні більше володарі темних очей

Американські вчені провели наукове дослідження, за результатами якого змогли виявити, що між кольором очей і схильністю до алкоголізму існує взаємозв'язок.



Виявлено, що у людей з карою радужкою багато неприємностей. На Землі їх 8 з 10.

Вони ж мають велику схильність до алкоголізму. У них швидше проявляється інтоксикація від спиртного.

Крім цього виявилось, що за рахунок високого рівня вмісту меланіну в райдужці ока, кароокі поглинають світло швидше і більше схильні до депресивних станів. При цьому у людей з темним кольором очей нижчий больовий поріг. Крім цього вчені провели спостереження за пологами декількох десятків жінок. Виявилось, що породіллі, у яких світлий колір очей, процес проходить набагато легше і швидше.

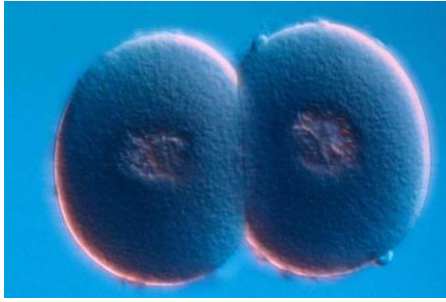
Партеногенез, - самки дають потомство без участі самців

Даний біологічний механізм, передбачений природою для захисту видів від вимирання.

Партеногенез, при якому самки дають потомство без участі самців, не є рідкістю в природі, але він поширений в основному серед павукоподібних, комах і безхребетних.

Серед хребетних "непорочне зачаття" буває рідко, але все-таки буває.

У 2001 році в зоопарку американського штату Небраска народилося дитинча акули-молоти, якого практично відразу вбив електричний скат, що жив в тому ж акваріумі.



Здавалося б - пересічна сумна історія, але був один нюанс - протягом останніх трьох років в акваріумі не було самців молотоголових акул.

Спершу фахівці вирішили, що акула спаровується з самцем ще на волі і зберегла сперматозоїди "про запас". Таке іноді трапляється в дикій природі. Правда, три роки - це все-таки забагато.

Але генетичний аналіз, якому піддали мертвого дитинча, показав, що батька не було зовсім - акула завагітніла за допомогою партеногенезу. Вчені припустили, що в організмі акули включився особливий біологічний механізм, передбачений природою для захисту видів від вимирання.

Подібний випадок був зафіксований в іншій акули, яка живе в неволі. Зеброва акула на прізвисько Леоні, що жила в Австралії, відклала чотири десятка яєць, з яких вилупилося три здорових дитинчати.

Аналіз ДНК показав, що вони несли виключно материнський генетичний матеріал.

Плавучі вітрові електростанції

Японія хоче побудувати плавучі вітрові електростанції для своїх глибоких прибережних вод.

Японія почне виробляти енергію з морського вітру за рахунок плавучих турбін. Влада



Японії вирішила побудувати плавучі вітряні електростанції в прибережних водах, щоб добувати енергію прямо «з повітря» замість того, щоб використовувати викопне паливо. Першим буде сконструйований об'єкт потужністю 16,8 мегават поруч з містом Гото в префектурі Нагасакі, пише CNBC.

Компанії RWE Renewables і Kansai Electric Power підписали угоду, за якою обидва підприємства «спільно вивчать здійсненність великомасштабного морського вітроенергетичного проекту» в водах біля узбережжя Японії. RWE Renewables заявила, що бачить «великий потенціал для плавучих вітряних електростанцій по всьому світу, але особливо в країнах з більш глибокими прибережними водами, таких як Японія». Крім того, в липні фірма BW Ideol, яка називає себе «компанією чистих технологій», заявила про підписання угоди для будівництва ще однієї плавучої вітряної турбіни в японських водах. Проект буде реалізований разом з енергетичною фірмою ENEOS Corporation.

У червні 2021 року уряд Японії заявив, що консорціум з шести компаній - серед них Toda Corporation, Osaka Gas, Kansai Electric Power, ENEOS Corporation, INPEX Corporation і Chubu Electric Power - був обраний для реалізації державного проекту з будівництва плавучої морської вітряної електростанції потужністю 16,8 мегават. Плавучі морські вітряні турбіни відрізняються пристроєм від морських вітрових турбін, закріплених на дні водойми.

Компанія RWE розповіла, що нові електростанції встановлюються «поверх плавучих

конструкцій, які прикріплені до морського дна за допомогою швартових канатів і якорів». Одним з переваг таких турбін в порівнянні з їх більш старим аналогом є те, що вони можуть бути встановлені набагато далі від берега. Консалтингова фірма Carbon Trust відзначає, що на таких ділянках «можна отримати більш стабільні вітрові ресурси, а це означає, що плавучі вітрові турбіни можуть забезпечити більш високу продуктивність». Такі установки все ще знаходяться на ранніх стадіях розробки, і в майбутньому необхідно буде знизити витрати на їх створення. Перша плавуча турбіна була відкрита лише в 2017 році норвезькою енергетичною компанією Equinor. Об'єкт Hylwind Scotland має потужність в 30 мегават. Компанія назвала його «першої повномасштабної плавучої морської вітряної електростанцією».

Але чи можливо таке «в принципі», фізично?

Стандартний сюжет з маніпулюванням часом зустрічаються в багатьох фантастичних фільмах. Навіть є ситуації, коли герої повністю зупиняють час. Але чи можливо таке «в принципі», фізично? Чи є час, умовно, річчю, якою можна керувати, або він все ж під силу нашому контролю?

По-перше, необхідно дати визначення часу.



"Для фізика воно не так вже загадково. Час - це всього лише ущільнення в різних частинах Всесвіту. Він говорить нам, коли щось відбувається", - пояснює фізик-теоретик Шон Керол з Каліфорнійського технологічного інституту. Багато фізичних рівнянь показують незначну різницю між минулим, сьогоденням і майбутнім.

Де з'являється час?

У теорії відносності Альберта Ейнштейна. Згідно з його теорією, час вимірюється годинами. Оскільки годинник повинен рухатися в просторі, час виявляється як би замкненим, - це так званий просторовий час, характерний для всього Всесвіту.

Теорія відносності стверджує, що час стає дуже нестабільним в залежності від того, наскільки швидко рухається спостерігач в порівнянні з іншим спостерігачем.

Якщо відправити людину з годинником в космічному кораблі зі швидкістю, близькою до швидкості світла, то виявиться, що час для нього буде йти повільніше, ніж для людини, нерухомого на Землі. А у космонавта в зоні чорної діри, внаслідок її величезної гравітації, час йде в рознос. Наочний приклад продемонстрований у фільмі «Інтерстеллар».

Зупинка часу: фізичний нонсенс

Але Керол говорить, що насправді зупинити час неможливо. Двоє годинників не



виробляють «відносності», кожен прилад фіксує звичайний час в заданих умовах (в своїй системі відліку). Якщо мандрівник наблизиться до чорної діри, він не помітить нічого іншого. Його годинник буде показувати час в своїй структурі відліку, «своїм ходом».

Тому для Керола та інших фізиків немає сенсу говорити про зупинку часу. Ми знаємо, що автомобіль рухається, тому що він знаходиться в різних місцях простору в різний час. Рух - це зміна від часу до часу, тому він не може рухатися з часом. Іншими словами, коли час зупиняється, всі рухи припиняються.

Більше того, персонаж, гіпотетично зупинив час, нічого не побачить, бо він не зможе сприймати світло.

Хроностаз: психологічне марення зупинки часу

З точки зору фізики це здається неможливим. Але час - це щось більше, ніж просто читання годин. Це відчуття, яке ми відчуваємо; ця подія називається "психологічний час". Вона залежить від наших емоцій або нашого психічного стану - ми переживаємо протягом часу. Крейг Календер, філософ часу з Каліфорнійського університету, описує відому психологічну ілюзію, відому як хроностаз, коли людина поміщає годинник на край поля зору, а потім деякий час дивиться на щось інше. Якщо повернутися до годинника і зосередитися на стрілці протягом декількох секунд, секундна стрілка зупиняється. "Здається, що стрілка дійсно тягнеться або зупиняється. Вам може здатися, що час застиг.

Щоб запобігти розмитість зовнішньої картини, наш мозок фактично змінює те, що ми бачимо в реальному часі, створюючи ілюзію безперервного поля зору.

Виникає питання: як фізика пояснює наше уявлення про час і простір? Каллендер стверджує, що до сих пір немає особливого консенсусу з приводу остаточної відповіді на це питання.

Коли мова заходить про остаточний перебіг часу, фізик-теоретик говорить про потік нашої особистої історії. Тобто ми сприймаємо час як таке, наше суб'єктивне відчуття часу, ми стаємо частиною хронології. Це єдине, що в змозі зробити.

Метеорит, відомий як вуглистий хондрит

Майже 300 г дуже рідкісного метеорита, відомого як вуглистий хондрит, пережили проліт через атмосферу Землі і приземлилися на під'їзній доріжці в невеликому містечку Уінчкомб.

Дослідники підраховали, що космічний камінь рухався зі швидкістю майже 14 км на секунду, перш ніж зіткнувся з атмосферою Землі.

Метеорит був витягнутий в такому хорошому стані, так швидко після його падіння, що його можна порівняти із зразками, повернутими з космічних місій, як за якістю, так і за кількістю матеріалу.

Доктор Ешлі Кінг, науковий співробітник відділу наукових досліджень та інновацій Великобританії в відділі наук про Землю Музею природної історії, була однією з перших, хто прибув на місце події, коли був виявлений метеорит, і давала поради щодо поводження з метеоритом і догляду за ним.

«Майже всі метеорити приходять до нас з астероїдів, таких собі будівельних блоків Сонячної системи, які можуть розповісти нам, як утворилися планети, подібні до Землі», — пояснила вона.

Доктор Кетрін Джой, науковий співробітник Університету Королівського товариства Манчестерського університету, сказала: «Це надзвичайно захоплююча наукова подія, оскільки вперше за 30 років у Великій Британії впав і був виявлений зразок метеорита. Зазвичай нам потрібно відправити космічний корабель, щоб зібрати шматочки інших світів, але на цей раз один з них потрапив прямо в наші руки! Ми з нетерпінням чекаємо можливості використовувати наші лабораторії в Манчестері і працювати з нашими колегами, щоб дослідити, як формувалися планети в ранній Сонячній системі».

Доктор Річард Грінвуд, науковий співробітник в області планетних наук у Відкритому університеті, був першим вченим, який ідентифікував метеорит і дав рекомендації по ньому. Доктор Грінвуд зізнався: «Я був в шоці, коли побачив це, і відразу зрозумів, що це рідкісний метеорит і абсолютно унікальна подія».

Після того, як метеорит був ідентифікований як справжній, були складені плани по його безпечному переміщенню в Музей природної історії, де за ним будуть належним чином доглядати, поки не почнеться офіційний процес класифікації, щоб встановити його достовірність і наукову значущість.

На Землі близько 65 тисяч відомих метеоритів. Було зафіксовано падіння тільки 1206, з них тільки 51 — вуглисті хондрити. Це перший відомий вуглистий хондрит, виявлений у Великобританії, і перший метеорит, знайдений у Великобританії за 30 років. Останнім метеоритом, виявленим в Великобританії, був метеорит Глаттон, що впав в сад у 1991 році.

Вуглисті хондрити, подібні до тільки що виявленого складаються з суміші мінералів і органічних сполук, включаючи амінокислоти. Це найпримітивніші матеріали Сонячної системи, які можуть надати унікальну інформацію про те, де була утворена вода і будівельні блоки життя, а також з чого зроблені планети — це одні з найбільших питань, які задає наукове співтовариство.

Раніше НВ писав, що геологам вдалося виявити в Швеції великий уламок метеорита, який впав біля села Одален 7 листопада минулого року. За даними Шведського музею природної історії, осколок метеорита розміром з буханець хліба і важить близько 14 кг.

Колись він був частиною більш великого космічного каменю, ймовірно, вагою понад 9 тонн, який 7 листопада 2020 року утворив вражаючу вогненну кулю над містом Уппсала.

Після цього удару вчені Шведського музею природної історії вираховували ймовірне місце приземлення і виявили кілька невеликих фрагментів залізного метеорита неподалік від села Одален. Осколки були розміром близько 3 мм в довжину, але в ході розслідування були виявлені валун і корінь дерева, які явно були вражені чимось важким.

Стокгольмські геологи Андреас Форсберг і Андерс Зеттерквіст повернулися на місце і знайшли шматок набагато більшого розміру — ймовірно, той, який і розбив валун. Осколок знаходився приблизно в 70 метрах від того місця, де були виявлені фрагменти, частково застряг у мохах. Одна сторона сплюснута і потріскалася, ймовірно, від зіткнення, а на метеориті є круглі поглиблення.

Спосіб перевищити швидкість світла

Німецький вчений придумав відносно простий спосіб перевищити швидкість світла.

Головне: Вчений з Німеччини придумав новий спосіб обійти обмеження швидкості світла і створити двигун викривлення на основі ще не вивчених конфігурацій кривизни простору-часу.

Деталі: Астрофізик Ерік Ленц з Геттінгенського університету в Німеччині придумав спосіб обійти обмеження, встановлені Теорією відносності при створенні двигуна дозволяє переміщатися швидше за швидкість світла. Для цього він пропонує залучити надшвидкі солітони, які представляє з себе стійку хвилю, що рухається з постійною швидкістю.

Ленц вивів рівняння Ейнштейна для невивчених солітонних конфігурацій простору-часу, що дозволяють подолати швидкість світла, що теоретично дозволить подорожувати до Проксіма Центавра і назад до Землі за кілька років, тоді як зараз на це піде близько 50 тисяч років лише в одну сторону.



При цьому протягом часу всередині солітону майже не відрізняється від часу зовні, що виключає парадокс близнят, згідно з яким близнюк, який мандрує на величезних швидкостях, буде молодше свого брата, що залишився на Землі.

Для його роботи як і раніше необхідно астрономічну кількість енергії, проте, на думку вченого, різні способи

енергозбереження дозволять зменшити це число на 60 порядків.

Відзначимо, теорія відносності припускає існування двигуна, що дозволяє переміщатися швидше за швидкість світла, однак для цього буде потрібно величезна кількість гіпотетичної матерії, яка має екзотичними властивостями, такими як негативна щільність енергії.

В тему: У вересні 2011 року вчені найбільшої в світі лабораторії фізики ядерних досліджень CERN в Швейцарії, проводячи експеримент з нейтрино (субатомними частинками, чия маса ледь відрізняється від нульової) зафіксували перевищення швидкості світла.

Постійні запізнення з наукової точки зору

Вчені пояснили постійні запізнення з наукової точки зору.



У кожного з нас є один або колега, який весь час спізнюється. Ні, він не хоче вас образити. Він не хоче десь затриматися, щоб ви почали хвилюватися. Просто натура у нього така!

Деякі люди час «кінчиками пальців» відчують, вміють їм буквально управляти - а у цього товариша ніяк не виходить. Клінічно-непунктуальний.

Різні народи і культури по-різному сприймають запізнення.

Але в сучасному європейському світі непунктуальність вважають чимось дуже грубим, неприємним, ознакою невихованості і непрофесіоналізму.

Можна було б і далі лаяти людей, які «годин не спостерігають» - якби не останнє дослідження психологів, повідомляє dailytimes.com.

Ознака успішності

Виявляється, запізнення не є ознакою неповаги! Або прикметою ліні.

Це лише означає, що людині доводиться вирішувати дуже багато проблем і справ одномоментно. Саме багатозадачність, на думку психологів, змушує нас втрачати почуття часу.

Звичайно, деякі дослідження ставлять під сумнів ефективність багатозадачності: але успішні люди, як правило, дійсно одночасно роблять кілька справ. І зайняті в декількох сферах.

Візьмемо, наприклад, Ештона Катчера. Він одночасно актор (зіграв Стіва Джобса в картині «Джобс: Імперія спокуси»), провідний, продюсер, підприємець, працює інженером-розробником в комп'ютерній компанії Lenovo, при цьому встигає інвестувати в нові технології і стартапи - такі як Skype, Spotify, Uber і Foursquare.

І так - кажуть, його друзі бурчать, що він часто спізнюється ...

Спізнюються оптимісти

Якщо ви постійно нічого не встигаєте - в тому числі на роботі, можете себе привітати: ви оптиміст. Ні, ми не помилилися. Якщо не встигаєте щось день у день, весь час - значить вважаєте це нормальним. А вибивається з графіка по одній простій причині: ви думаєте, що у вас куди більше часу, ніж є насправді.

При цьому позитивне мислення - це особистісна риса, яка в цілому робить людей більш успішними в житті. Дослідження, проведені серед продавців, показали: оптимісти укладають на 88% більше успішних угод, ніж їх колеги.

Далі більше. Оптимізм (ну тобто та сама риса, через яку ви весь час спізнюєтеся) змушує вас довше жити! Якщо ви йдете по життю з позитивним настроєм, до всього ставитеся легко, то у вас і нервова система в порядку, і стреси не такі страшні і серце здорові. Це неодноразово підтверджувалося медиками - і не тільки. Пам'ятайте, як у Булата Окуджави: «П'ять сумних солдатів, п'ять веселих солдатів і єфрейтор». Сумні солдати з поля бою не повернулися.

«Адже сумним солдатам немає сенсу в живих залишатися, і пряників, до речі, завжди не вистачає на всіх».

Іноді можна

Ще в 50-і роки минулого століття психологи почали умовно ділити людей на два типи. Тип А - пробивні, нервові і тип В - розслаблені, творчі натури. Найнепунктуальніші люди явно відносяться до типу В.

Дослідження показали, що ці два типи особистості по-різному сприймають час. Експериментатори взяли групу осіб з умовним темпераментом А і групу осіб з умовним темпераментом В, включили секундомір і засікли рівно хвилину. А потім запитали учасників: скільки часу, на їхню думку, пройшло?

Люди з категорії А, в середньому, порахували, що пройшло 58 секунд. А з категорії В - не менше 77 секунд.

Робимо висновок: ви не винні в тому, що спізнюєтеся! Просто сприймаєте час не так, як ваші дратівливі друзі. Спізнюватися час від часу - це нормально. Ну тобто запізнення має свої позитивні моменти ... У тих, хто надто поспішає, з'явиться час зупинитися і подумати про щось більше, ніж секундна стрілка.

Якщо хтось вас наступного разу почне лаяти за те, що вчасно не прийшли - покажіть йому цю статтю. Ви тут ні до чого. Доведено наукою.

Наш світ складається із протилежностей

Добру протиставляється зло, темряві — світло, чорному — біле. У науковому середовищі також велика кількість антонімічних величин. Так, наприклад, відомо, що



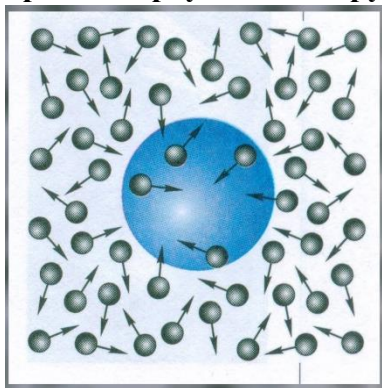
найнижча температура становить -273,15 градусів за Цельсієм. Це так званий абсолютний мінімум. У такому разі має існувати і абсолютний максимум. Чи існує він і який його показник?

Найнижча температура у Всесвіті

Температура об'єкта нерозривно пов'язана зі швидкістю руху атомів у ньому. Так, при підвищенні температури атоми в тілі починають рухатися з більшою швидкістю, а при зниженні сповільнюються. Відповідно, абсолютний нуль в аспекті температури є ніщо інше, як

У такій ситуації об'єкт перестає бути джерелом будь-якої енергії, тому що її просто нема звідки отримати — жодного руху не відбувається. Проте все це є лише штучно змодельованою ситуацією. При температурі $-273,15$ градусів за Цельсієм — і, відповідно, 0 за шкалою Кельвіна — атоми все одно ледве помітно, але рухаються.

Приклад броунівського руху



При цьому цей показник мінусової температури все одно вважається абсолютним нулем — нижча позначка просто неможлива. Принаймні, на даний момент розвитку наукової сфери.

Найвищі показники температур

Абсолютний плюс у плані температури — це також питання моделювання ситуації, оскільки для кожного космічного тіла є свій граничний показник спеки. Так, найвища можлива температура на нашій планеті — 71 градус за шкалою Цельсія. На поверхні Венери це інший показник — 460, а для Сонця — 5500.

Порівняння температур зірок

Температура, °C	25 000	11 000	6000	4000
Типична звезда	Сиріус	Сонце	Арктур	Бетельгейзе
Слика				

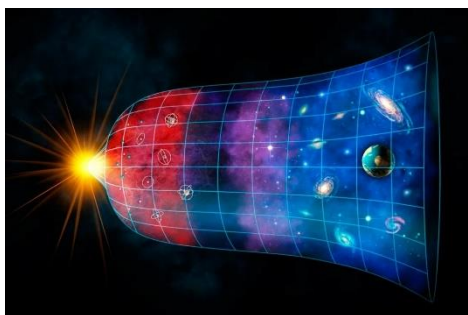
Однак на просторах Всесвіту величезна кількість зірок, які виділяють набагато більше енергії, ніж найближчий до нас червоний карлик. Відповідно, температура у таких об'єктів буде набагато вищою. І такі зірки справді є — їх називають квазари. Температура поблизу таких космічних тіл може дорівнювати 80 мільйонам градусів і навіть вище. Чи це межа? Дивно, але ні.

Відкриття “планківської системи”

У 19 столітті німецький фізик Макс Планк у рамках вивчення космології запровадив поняття “планківських одиниць виміру” — планківський час, енергія, радіус, температура та щільність. Відповідно до теорії вченого, саме ці показники мав наш Всесвіт під час свого “народження”.

З'являється визначення “планківської епохи”, що означає найранішу епоху життя Всесвіту, який ми зараз спостерігаємо. Пов'язана ця епоха з великим вибухом, який послужив відправним поштовхом до появи життя.

Великий вибух



Передбачається, що найвища температура у Всесвіті спостерігалася саме в момент цього великого вибуху, коли було здійснено колосальний викид енергії.

Спроба відтворити викид енергії

У 2010 році в Швейцарії було здійснено спробу відтворення моменту великого вибуху за допомогою Великого адронного колайдера. Дослідники здійснили

зіткнення пучків іонів свинцю, які рухалися зі швидкістю максимально наближеною до швидкості світла.

Адронний колайдер ЦЕРН

В результаті експерименту швейцарські вчені отримали особливу плазму, яка, за їхніми припущеннями, заповнювала простір Всесвіту в момент великого вибуху. Вченим вдалося виміряти температуру цієї речовини. Цей показник дорівнює 1032 градусів за шкалою Кельвіна.

Цей показник у мільярди більший за найвищу температуру, яку тільки може створити людина. Згідно з сучасною фізичною теорією, вищу температуру неможливо отримати, тому що в таких умовах закони фізики просто перестануть працювати. Однак з урахуванням того, що, за заявою вчених, Всесвіт нескінченно розширюється і тому остигає, повторення абсолютного максимуму навряд чи можливе.

Секрет Ньютона і його таємного улюбленого друга

Вчені розшифрували листи із записника з переписаними роботами вченого Ісаака Ньютона, яка була загублена 330 років тому. Вони були адресовані його таємному помічнику з Кембриджського університету Джону Вікінсу, з яким Ньютон жив з 1665 по



1683 рік. Чоловіки жили разом 18 років.

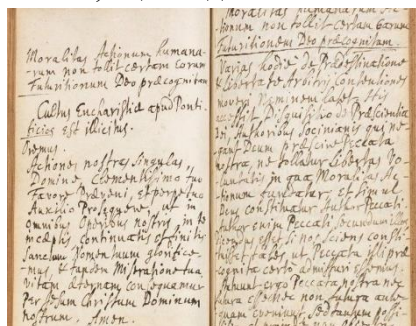
Раніше вчені були впевнені, що Ньютон вів закритий спосіб життя, не маючи друзів.

Текст записника розшифрував Скотт Мандельброте-редакційний директор The Newton Project. Свое житло пара

перетворила на лабораторію.

За словами вчених, відносини між Вікінсом і Ньютоном пішли далі, ніж відносини між колегами. У листах Вікінсу Ньютон дає доручення по роботі, розповідає про суперечки зі священниками, а також обговорює книги.

"Те, що подобається мені, може не сподобатися вам після прочитання, і тоді вони будуть для вас всього лише мотлохом», – писав Ньютон в одному з трьох розшифрованих листів.



Цікаво, що всі листи до Вікінса вчений підписує як "ваш дуже люблячий товариш" та інші варіації про улюбленого друга.

Дослідники вважають помічника єдиним другом Ньютона, який на додачу, оплачував їх житло.

«Ми схильні думати про Ньютона як про свого роду самотнього генія, людину, чий лекції ніхто не відвідував, людину, чий ідеї були настільки важкі, що ніхто з його сучасників в Кембриджі не міг його зрозуміти, що насправді є помилкою», – уточнив Мандельброте.

Раніше вчені припускали, що Ньютон міг бути гомосексуалістом. До такого висновку схилялися вони через листування з математиком Ніколя Фатіо де Дюільє, який писав, що хотів би прожити частину свого життя з Ньютоном.

Втім, Мандельброте впевнений, що таке листування відповідало часу і говорила про взаємну інтелектуальну цікавість пари.

І все-таки де саме зародилося життя на Землі?

Вчені назвали тварину, яка першою досягла суші.

Зображення еутикарциноїду очима художника.



Досі такою твариною вважалися чотириногі тиктаалік або іхтіостега, проте, як показало нове дослідження, це припущення було помилковим. Вчені досі сперечаються про те, де саме зародилося життя на Землі — деякі стверджують, що в глибоководних термальних джерелах, інші вважають вірогіднішою

дарвінівську теорію "маленького теплого ставка".

Суть теорії "маленького теплого ставка" полягає в тому, що метеорити, впливаючи на невеликі водойми з теплою або гарячою водою, зрештою створили молекули РНК, що самовідтворюються, - перші зразки органічного життя. Тим не менш, більшість з них сходяться на думці, що складне життя виникло в океанах. Але яка тварина першою зробила небезпечну вилазку на сушу та навіщо?

До цих пір такими істотами вважалися чотириногі тиктаалік або іхтіостега. Але насправді членистоногі випередили їх на сотні мільйонів років, причому з дуже дивної причини: замість того, щоб намагатися залишити воду, вони намагалися поринути у неї назад.

Чотириногий тиктаалік

Кеннет Гасс, почесний куратор відділу геології Громадського музею Мілуокі у своїй



роботі неодноразово натикався на згадки про кар'єру в Блекберрі Хілл у штаті Вісконсін, визнаний скарбницею скам'янілостей кембрійського періоду.

Палеонтологи мали три основні питання на цю тему: яка тварина першим покинула океан, навіщо вона це зробила і коли.

"На всі три питання ми отримали відповідь у Блекберрі Хілл", - зазначає Гасс.

Хто покинув океан першим і коли?

У XIX столітті в канадських провінціях Онтаріо та Квебеку було виявлено сліди, залишені в приливних зонах кембрійського періоду. Спочатку їх відносили до різних видів членистоногих, але у результаті пов'язали з еутикарциноїдами, предками губоногих і багатоніжок.

Чотирьоногий іхтіостег

Спочатку еутикарциноїдів випустили з уваги. Не маючи скам'янілостей тіл, з якими можна було б зв'язати сліди, більшість наукової спільноти просто втратила до них інтерес. І лише після Блекберрі Хілл зацікавленість вчених повернулася.

Незвичайні сліди скам'янілостей, знайдені в 2002 році в Блекберрі Хілл геологом Джеймсом Хагаторном та його колегами, дозволили припустити, що вони належали



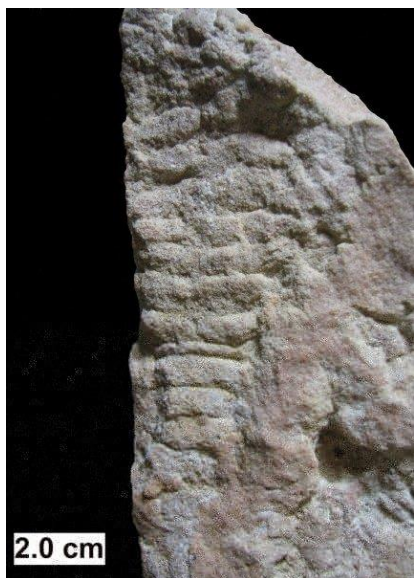
членистоногому, схожому на скорпіона. Але жодних переконливіших доказів, знайдено не було.

Під час свого першого візиту в 2006 році Гасс знайшов скам'янілість тіла еутикарциноїда *Mosineia masnaughtoni* у тих же шарах породи, які містили загадкові сліди скам'янілостей. А через два роки його син Тодд Гасс знайшов скам'янілість *Rosetta Stone*: відбитки хвоста еутикарциноїда. Як з'ясувалося, саме *Mosineia masnaughtoni* виявилось першою твариною,

яка досягла суші.

Навіщо тварини покинули океан?

Скам'янілість *Mosineia masnaughtoni* в Блекберрі Хілл.



Щодо питання, навіщо тварини залишили воду, то у Гасса та його колег є відповідь і на це питання. У кембрійський період Місяць був розміщений до Землі ближче, ніж зараз, тому припливи були дуже сильними і могли проникати далеко вглиб материка.

Що примітно, знайдена Гассом скам'янілість показує, що древні членистоногі тримали свій хвіст незвичайним чином. Хоча не виключено, що вони таким чином захищали свої яйця, проте свідчень про наявність гнізд чи яєць так і не з'явилося.

Мортіхнії — сліди живого організму, залишені ним перед смертю, знайдені в Бразилії у схожих тварин, що жили в ту ж епоху, припускають простіше пояснення: тварини були викинуті на берег і намагалися повернутися

до води, а дивне становище хвоста було результатом дезорієнтації.

Потужний вплив Місяця на припливи і відливи могло або створювати хвилі, які затягували тварин углиб материка, або залишати їх сухими та неушкодженими, коли Місяць ховався. У будь-якому випадку, здатність виживати поза водою давала значну перевагу.

ПРО АВТОРА

Циганенко В.О. народився 19 лютого 1942 року в с. Городещина, Поліського району, Київській області. Після отримання середньої освіти закінчив гірничо - промислове училище на Донеччині, отримав кваліфікацію машиніста - механіка гірничих комбайнів та гірничих машин. Працювати розпочав в 1961 р. робітником очисного вибою на шахті 3-5 "Сокологорівка" тресту "Першотравеньвугілля", Луганської області. Після служби в Радянській армії у 1971 р. закінчив Київський політехнічний інститут, отримав кваліфікацію інженера-електрика з електропостачання промислових підприємств, міст та сільського господарства і був направлений на роботу в Київські міські електромережі інженером групи погоджень служби кабельних ліній, з 1972 р. - старшим інженером. З 1973 р. призначений головним інженером Північного району Київської міської електромережі. У 1976 р. був переведений в Київміськбуд № 7 Головніськбуду на посаду головного енергетика треста. Повернувся у Київенерго і з 1980 р. став працювати в центральній диспетчерській службі на посаді диспетчера енергосистеми. 26 квітня 1986 року з 8 00 до 20 00 Циганенко



В. О. був у складі зміни чергових диспетчерів енергосистеми, які 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. У 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. створена і діяла до 2014 року музейна експозиція "Історія розвитку Київенерго" у чотирьох залах на вул. Жилянській, 83/53. Надзвичайно активно працював над долаанням перешкод по створенню нового сучасного музею енергетики м. Києва на Київській ТЕЦ-5. Він є одним із активних авторів книги "Енергія, що об'єднує серця", автор книги „ Енергія життя”, книги „ Із історії світової та української енергетики”, книги „ Першоджерела та майбутнє енергетики”, книги „ Крізь роки... і спадщина енергетики”, книги „ Алгоритм кроків до культури”, книги „ Пошук джерел енергії та взаємодії у Всесвіті”, книги „ Енергія квантової свідомості”, книг: 1, 2, 3, 4, 5 «Контент-аналіз енергії руху по темам: теорії, дослідження, відкриття сучасних вчених», - книг: 1, 2, 3, 4 «Наближення вчених до зародження Всесвіту та життя», - книги: «Київська ТЕЦ-5. За матеріалами фонду музею енергетики.1971–2021 роки».

При його активному сприянні: вийшли у світ, у 2013 році, шкільний посібник „ Україна в житті 500 наших предків”, у 2016 році, у співавторстві, вийшли дві книги „ Чесноти Людини з великої літери”.

Його книги виставлені у бібліотеках:

Книги доступні і розміщені в онлайн-доступі у Науковій електронній бібліотеці України імені В.І. Вернадського, - в цифровій бібліотеці НБУВ, підрозділ: «Наукова електронна бібліотека».

Пошук: ключове слово «Циганенко В.О.», - українською абеткою.

Або за цим посиланням: [посиланням](#).

І в онлайн-доступі на сайті за адресою: <https://www.ntseu.net.ua/> , опція «Цікаве», далі підрозділ «Пошук джерел енергії та взаємодії у Всесвіті», далі внизу опція «Інші роботи автора».

Та в онлайн-доступі на головних порталах: КП «КИЇВТЕПЛОЕНЕРГО», - сайт за адресою: <http://10.160.125.101/museum/> та Д.ТЕК, - сайт за адресою: <http://v-kego-app01/museum/> Центру пам'яткознавства НАН України;

Асоціації працівників музеїв технічного профілю України;

Громадської організації «Всеукраїнська Рада ветеранів праці енергетики».

У технічній бібліотеці: НТУУ (КПІ) та на ТЕФ (КПІ).

Автор монографії „Із історії світової та Української енергетики”, автор наукових праць: "Перші кроки енергетики України (до 40-х років ХХ ст.)" та "Становлення і розвиток енергетики м. Києва (кінець ХІХ - початок ХХ століття)", автор понад 2594 статей різної тематики: на історичні теми розвитку енергетики та роль визначних постатей в її розвитку, використання новітніх енерго-технологій 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> . Співпрацює з Кафедрою Електричних Мереж та Систем Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» та надає статті історичної тематики розвитку енергетики на сайт кафедри на адресу: <http://es.fea.kpi.ua/> , опція «З історії електроенергетики». 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 І-ІІ 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.

ПЕРЕДМОВА.....	5
Перейдімо до теорій	5
Це був вибух	5
Всесвіт розширюється в чомусь	6
Що там, за його межами?	6
У Великого вибуху був центр	7
Весь Всесвіт містився в крихітній точці	7
Всесвіт був нескінченно маленьким, гарячим і щільним	7
Всесвіт являє собою гігантський організм	8
I. ТЕОРІЇ І ПРОГНОЗИ	9
Розширюваний процес, який вчені назвали Великим вибухом	10
Що було до Великого вибуху?	11
Нова цікава теорія квантової гравітації	11
Спробуємо пояснити складне по-простому	11
Теорія причинно-наслідкових множин	12
Всесвіт з'явився в результаті своєрідного "відскоку"	12
Нова теорія припускає, що Всесвіт «перезапускається» раз в трильйон років	13
Циклічна модель Всесвіту Пола Стейнхардт	13
Модель Великого вибуху і інфляції	14
Що ми знаємо напевно	14
Проблеми з поточною моделлю	15
Циклічна модель і її відгалуження	15
Теорія Роджера Пенроуза	16
Спростування моделей	16
У Всесвіті є згустки антиречовини	17
Що сталося з першою матерією у Всесвіті?	17
Теорія конструкторів	18
Спостерігач	18
І знову про реальність	19
Чому життя?	21
Як перевірити теорію?	22
Про Великий аттрактор - гравітаційну аномалію	23
Чи може уявлення про природу Всесвіту бути неправильним?	24
Темна матерія впливає на утворення зірок у галактиках	26
Екзотичні об'єкти, які складаються з темної енергії	26
Вчених, як і раніше, дуже захоплює Венера	27
Волога на планеті Земля сталася з матеріалу туманів	29
Про формування життя всередині зірок	29
Земля та Марс виникли внаслідок зіткнення інших "планетарних зародків"	30
Про появи життя на Землі	32
Про головну проблему виявлення інопланетян	33
Як з'явилися перші молекули РНК?	33
Катастрофа могла привести до появи перших мікроорганізмів	34
Найточніший маркер існування життя на іншій планеті	34
Бульбашки-везикули дали початок всьому живому	35
Про виникнення води на Марсі і на Землі	35
Походження перших живих організмів	36
Про так звану теорію посіву	36
Перший представник роду Номо - людина уміла	37
Контекст того, як ми стали існувати	37
Про частину метеоритів, що впали на Землю	38
Диссіпація атмосферних газів та падіння речовини на Землю	39
Про формування нашої планети	39

Деякі форми життя на Землі з'явилися у гарячих джерелах	40
Очі у безхребетних не змінювалися майже півмільярда років	40
Які органи більше не потрібні людині через еволюцію	41
Довгий долонний м'яз	42
Зуби мудрості	42
Третє віко	42
Куприкова кістка	42
"Горбок Дарвіна"	43
Піломоторний рефлекс	43
Рефлекс захоплення долонею	43
Апендикс	43
Чоловічі соски	43
Пірамідальний м'яз	44
Теорія, яка б пояснила довгострокове виживання видів	44
Про переселення людей на іншу планету	45
Можливість подорожувати в часі, без парадоксів, - довели науково	46
Продовжує розбухувати уми вченим	46
Продовжує розбухувати уми вченим	47
Про таємничі об'єкти, які складаються з темної енергії	48
Переміщення можливо тільки в майбутнє	49
Про які можливості подорожей у часі	49
Теорія відносності Ейнштейна	49
Гравітаційні поля	50
Космічні червоточини	50
Модель «Кротова нора»	51
Циліндр Типлера	51
Про останню цікаву подію у Всесвіті	52
Чи можливе життя на інших планетах Сонячної системи?	53
Що знаходиться за межами Всесвіту?	56
Межі Всесвіту	56
Найтемніші області нічного неба – чорні діри	56
Чорні діри затягують зірки всередину себе, немов удав жабу	57
Чорні діри, - як генератори енергії	58
Як закінчиться Всесвіт, - дуже красиво	59
Про походження загадкових залізних метеоритів	60
Про ефект уповільнення часу	61
Ефект уповільнення часу	62
Чому ми пам'ятаємо минуле, а не майбутнє?	62
Фізика без часу	62
Дивна суб'єктивність часу	63
Про дію сили, яка раніше не була відома науці	64
Гіпотеза зникнення води на Марсі	65
II. ДОСЛІДЖЕННЯ	66
11 мільярдів років історії космосу	67
Що дізналися вчені про світ?	68
Всесвіт насправді плоский	70
Надмасивна чорна діра зловила у гравітаційну павутину шість галактик	70
Еволюція галактик	71
Кількість матерії у Всесвіті	72
Виявити існування темної матерії	74
Темна матерія уповільнює обертання Чумацького Шляху	74
Про розподіл галактик у Всесвіті	75
Джерелом життя на Землі могла бути смертельна отрута	76
Які хімічні реакції призвели до виникнення життя на Землі?	76
Таємниця виникнення життя на Землі	77

Комп'ютерне моделювання мережі ймовірних пребіотичних реакцій	77
Відкрили форму життя, яке використовує миш'як для підтримки.	78
Умови для життя з'являються ще до формування планет	78
Про планети, більш придатні для життя, - ніж на Землі	79
Приблизно, як на Землі	80
Нове дослідження вчених показує, що наш вид все ще розвивається	81
Так звідки ж золото, виявлене в Сонячній системі?	83
Вчені змогли уточнити постійну Хаббла і вік Всесвіту	84
Всесвіт може бути зображений як клітина	85
Наукові дослідження	85
Дослідження гравітації	86
Еволюція від холоднокровних динозаврів до теплокровних тварин	86
Доказ гіпотези про походження Місяця	87
Про підтвердження правоти Ейнштейна	88
Вимірювання з різних позицій квантових явищ, -будуть однаково правильні.....	89
Квантовий світ сніонів	90
Перші знаряддя праці у людини були зроблені з дерева	91
Про несподівану причину вулканічних вивержень	92
Спосіб виявити місця скупчення темної матерії	92
Про подорож у часі	93
Чорнобильська цвіль та гриби від космічного випромінювання	94
Комерційний термоядерний реактор	95
Про докази існування позаземного життя	97
Досягнута температура лише в мільярдні частки градуса	98
Моделювання всіх основних процесів у Всесвіті	99
Звісточка з прошлого	99
Міжзоряний простір	100
Органіка зародилася до утворення Сонячної системи	102
Астрономи зафіксували чорну діру в русі	103
Темна енергія	103
Чому відкриття темної енергії важливе?	104
Чи може утворитися чорна дірка у ВАК?	104
Квантові чорні дірки	105
Перше зображення чорної діри, - та як це зробили	106
Новий тип надпровідності	107
Час життя бозона Хіггса.....	108
Новий метод оцінки графіків еволюції біологічних видів	109
Розміри та структура Чумацького Шляху. Як рухається галактика? За який час обертається навколо центру? Скільки важить?	110
Розташування Сонця в галактиці	112
Як влаштована внутрішня частина Землі?	113
Як антиматерія реагує на гравітацію?	114
ІІІ. ВІДКРИТТЯ	115
Астронавт НАСА заявив, що бачив величезних НЛО	117
До появи нашого Всесвіту існувало ще щось	117
Про злиття двох галактик-"метеликів"	118
ВЧЕНІ З'ЯСУВАЛИ, ЯК НА ЗЕМЛІ МОГЛО ВИНИКНУТИ ЖИТТЯ	119
Появи складного життя на Землі	119
Яку форму мали найперші клітини на зорі існування життя?	120
Найдавніші свідчення життя на Землі	121
Позаземна причина різноманіття життя на Землі	121
Чому у неандертальців була дивна форма черепа?	122
Зоряний потік Фенікса	123
Глобальний рух континентів і тектонічних плит Землі.....	124
Вони збудували наш світ і несуть водночас смерть і можливості.....	124

Поворотний пункт в еволюційній історії	126
Про десяту планету Сонячної системи	127
До розгадки сонячної атмосфери	127
Докази занесення життя на Землю з космосу	128
Магнітосфера- дуже ефективний прискорювач частинок	128
Астрономи виявили у Всесвіті загадкову галактику	129
Космічна «стіна»	130
Галактика, яка нагадує наш Чумацький Шлях	130
Кістки і зуби, походять від вибуху наднових зірок	131
Найпотужніше зіткнення двох чорних дір	132
Все обертається навколо центру мас Сонячної системи	132
Виявили нову форму життя	133
Обмежений простір, утворений плазмою сонячного вітру	133
Це чиста правда, але з деякими застереженнями	134
Важливість центру мас для вчених	136
Чорна діра за добу поглинає масу, еквівалентну масі Сонця	136
Винаходи, які з'явилися випадково	136
Самоклейкі закладки/листочки для записів	137
Фруктове морозиво	137
Пеніцилін	138
Мікрохвильова піч	138
Сахарин	139
Рентгенівські промені	139
Чому навчають нас ці відкриття?	139
Яскравим прикладом небесного тіла є пояс Койпера	139
Концентрація важкого хлору на Місяці, легкого на Землі, - підтвердила головну теорію створення Місяця	140
Позитивні аспекти впливу зарядки на мозок	141
Білкове омолодження мозку	142
Про «Головний закон для чорних дір»	142
Перетворення вуглекислого газу на паливо	144
Енергія з вібрацій	145
Вчені відкрили новий вид предка людини	146
IV. ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО	147
Керований термоядерний синтез	148
Синтез кварків	148
Про експериментальний термоядерний реактор ITER	149
Будівництво термоядерного реактора ITER	151
Різноманітні споруди для ITER наразі розташовані на 180 га землі	152
У прагненні розробити практичний ядерний синтез	152
Як збільшити ефективність термоядерних реакторів?	154
Обидві термоядерні станції є токамаками	155
«Точно запрацює» – правда, поки на папері	156
Освоєння видобутку термоядерної енергії	157
12-річний хлопчик зібрав у себе вдома ядерний реактор	158
Вирішення головних проблем водневої енергетики	159
Портативний біоенергетичний реактор	160
Реактори на швидких нейтронах	161
ВПС США направлять на Землю сонячну енергію з космосу	161
Каталізатор з листя шпинату	162
Виділити водень, у великих обсягах, - із води	163
Недорого очищення води від хімічного забруднення	163
Сучасні сейсмічні датчики	164
Цеглини для зберігання енергії	165
Швидкісний метод опріснення морської води на сонячній енергії	165

Штучне відтворення людини	166
Ядерний синтез без гігантських установок	166
Низьковольтна потужність для малих девайсів та сенсорів	168
Електричний струм буквально з повітря	169
Спосіб отримання крохмалю з вуглекислого газу	170
«Алмазні» батареї	170
Радіоактивний ізотоп під назвою вуглець-14	172
Графен може виробляти енергію	172
Фізичний вакуум	174
Унікальний дерев'яний ніж	177
Іонний двигун	178
Спосіб довести матерію до повної невидимості	178
Графеновий генератор "безмежної" енергії	180
Істоти, які називаються археями, зможуть задовольнити потреби в природному газі	180
V. КОМУНІКАЦІЯ ДУМОК ЛЮДИНИ	182
Коли ми говоримо з людиною, що не схожа на нас	183
Ознака сексуальних, освічених та розумних людей	183
Коли ти брешеш, то псуєш своє здоров'я	184
Як позбутися набридливої мелодії	184
Приваблива людина в очах оточуючих	185
Їх більше п'яти, - про інші органи чуття у людини	185
Сузір'я - це ділянки зоряного неба	186
Рух зірок - ілюзія і питання перспективи	189
Зодіакальні сузір'я	190
Сузір'я-знаменитості	192
Астеризм	192
VI. ПЕРЕШКОДИ	193
Інфрачервоний лазер для пошуку позаземної цивілізації	194
Перехід до екологічно чистого водню	194
Про забруднення поверхні Місяця	197
Молоко тарганів, допоможе уникнути голоду багатьом людям	198
VII. ЦІКАВЕ	200
Обчислення "грошового еквівалента" щастя	201
Що ми знаємо про своє тіло?	201
Інші факти про людське тіло:	202
Наше тіло — зоряний пил	202
Можуть винищити людство монстри острова – учені	202
Незвичайний спосіб виміру маси Землі	204
Наукова спільнота переходить на нові стандарти вимірювання ваги	204
Бактерії можуть стати «живим акумулятором»	205
Синє світло від світлодіодів небезпечне для сітківки	206
За допомогою балансу Кіббла визначатимуть еталон кілограма	207
"Єретичні листи" Галілео Галілея	209
Один із старих зорепадів	210
Факти про Лірідах	210
Вибух на Чорнобильській АЕС був ядерним	211
У Чорнобилі запрацювала перша сонячна електростанція	212
І дорого, — та небезпечні польоти на Марс	212
ШІ швидко створив симуляцію Всесвіту	213
Про температуру Всесвіту	214
Найдовший день в році	216
Камера спостереження SX800	217
Навіщо потрібна штучна гравітація?	217
Поради, які варто знати кожному	218

Цифра може дуже значно впливати на нашу долю	219
Як вирощувати рослини в космосі?	226
Яблуні на Марсі	227
Ліки від стресу	228
Найдавніша людина 3,8 млн років тому	228
Новий тип золота	229
Астрономи удосконалили небесну систему	230
Світ через 50 років	231
Новий перспективний засіб від раку	231
Потужність встановлених вітряних електростанцій в Європі	232
При згинанні пволокон відбувається поява електричного заряду	233
Скелет нелюдських розмірів	233
Найгучніша пташка на Землі	234
Щит-невидимка	235
Хто полював на первісних людей	236
Велетенські кішки	236
Загроза з повітря	236
Небезпечні рептилії	237
Інші хижаки плейстоценського періоду	237
Невидимі загрози	237
NGC 1706 - спіральна галактика	237
Через 500 років відтворили міст Леонардо да Вінчі	238
Скелет велетня	239
Найдетальніша модель Всесвіту	240
Про сонячну радіацію в атмосфері Землі	241
Про зниження інтелекту людства	242
Передача і розподіл електроенергії призводять до викидів 1млрд кубометрів CO ₂	242
Найдорожчий, у світовій історії, – витвір мистецтва	243
Походження Бермудських островів	244
Про нашу планету	246
Минуле та майбутнє «розумних міст».....	247
Одержимий пірамідами	251
Найшвидший штучний обертовий об'єкт у Всесвіті	251
До депресивних станів схильні більше володарі темних очей	252
Партеногенез, - самки дають потомство без участі самців	252
Плавучі вітрові електростанції	253
Але чи можливо таке «в принципі», фізично?	254
Хроностаз: психологічне марення зупинки часу	255
Метеорит, відомий як вуглистий хондрит	255
Спосіб перевищити швидкість світла	256
Постійні запізнення з наукової точки зору	257
Ознака успішності	257
Спізнюються оптимісти	258
Наш світ складається із протилежностей	258
Найнижча температура у Всесвіті	259
Приклад броунівського руху	259
Відкриття “планківської системи”	259
Великий вибух	259
Адронний колайдер ЦЕРН	260
Секрет Ньютона і його таємного улюбленого друга	260
І все-таки де саме зародилося життя на Землі	261
ПРО АВТОРА	263
ЗМІСТ	265

Науково-популярне видання
ЦИГАНЕНКО Володимир Олександрович

**Наближення вчених
до зародження
Всесвіту та життя**

У чотирьох книгах

Книга 4

Видання здійснено в авторській редакції

Коректор Циганенко В.О.
Комп'ютерна верстка Циганенко В.О.



Наближення вчених до зародження Всесвіту та життя

Книга 4

Володимир Олександрович Циганенко – професійний енергетик, один із організаторів і керівник Музею енергетики у м. Києві, автор понад 2594 статей присвячених минулому, сучасному і майбутньому енергетики та наближення вчених до зародження Всесвіту та життя на Землі, автор 19-ти науково-популярних книг, та співавтор 4-х, популяризатор науково-технічних знань та людських чеснот серед молоді. Його книги виставлені у НБУ, імені В.І. Вернадського, КПІ, НТСЕУ, в Центрі пам'яткознавства НАНУ. Він - людина із когорти ентузіастів на плечах яких здійснюється українська музейна справа.

Окрім того, він допомагає словом і ділом справі виховання молоді: проводить чисельні цікаві і змістовні лекції у музеї на теми історії розвитку світової науки та енергетики; організував та підтримує інформаційні ресурси в Інтернеті: на сайтах, адреса:

<http://etar.com.ua>, <https://www.ntseu.net.ua/>, - присвячені питанням ТЕК, <http://es.fea.kpi.ua/>, - навчальний по морально-етичному вихованню молоді.