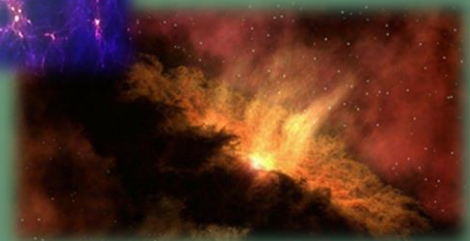


**В о л о д и м и р
Ц И Г А Н Е Н К О**

1

**НАБЛИЖЕННЯ ВЧЕНИХ
ДО ЗАРОДЖЕННЯ ВСЕСВІТУ
ТА ЖИТТЯ
Книга 3**

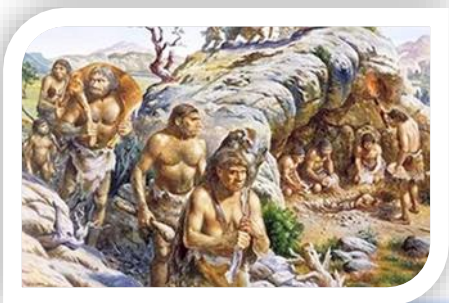




Володимир Циганенко
**НАБЛИЖЕННЯ ВЧЕНИХ
ДО ЗАРОДЖЕННЯ
ВСЕСВІТУ ТА ЖИТТЯ**

У чотирьох книгах
Книга 3

3



Київ
Музей енергетики
2022

УДК 620.9:94
Ц56

Циганенко В.О.

Ц56 Наближення вчених до зародження Всесвіту та життя. – К.: Музей енергетики, 2022. – 279 с.

4

«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

Головна перевага теорії всього у тому, що її неможливо знайти.

Астрофізики знайшли чорну діру, яка може бути джерелом випромінювання Гокінга.



Коротко:

- що таке випромінювання Гокінга
 - чому закони фізики Ейнштейна не працюють у квантовому світі
 - як чорні діри допоможуть відкрити теорію всього
- Група дослідників з Канади і Німеччини заявила про нову чорну діру, яка суперечить загальній теорії відносності Альберта Ейнштейна і підтверджує

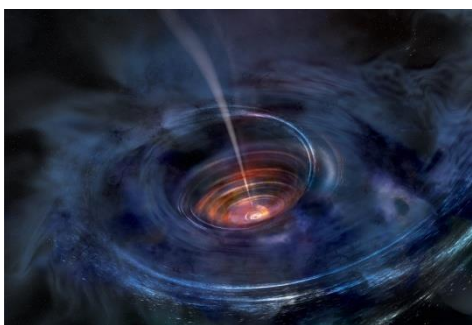
припущення про випромінювання Гокінга.

Після досягнення клерка Альберта Ейнштейна в описі основ сучасної фізики, у його теорії є кілька хейтерів.

Ейнштейн першим після Ньютона точно описав концепцію простору-часу і встановив закони взаємодії об'єктів в ньому, якими ми користуємося дотепер.

Але Нільсу Бору цього було мало, — він хотів дізнатися, як взаємодіють об'єкти на найменшому рівні і прийшов до обґрунтування абсолютно іншої - квантової - фізики.

Згодом дослідники квантових «чудес» перестали бути тільки теоретиками, а до класичної ейнштейнівської фізики з'явилося ще більше запитань. Деякі з них сформував, мабуть, найбільш відомий в масовій культурі британський вчений Стівен Гокінг.



Досліджуючи чорні діри, ще у 1970-х Гокінг припустив, що деякі з цих загадкових об'єктів можуть розпадатися і випускати специфічне випромінювання. Це, знову-таки, суперечило уявленню Ейнштейна про найважчі об'єкти у Всесвіті.

Нещодавно група астрофізиків з Канади і Німеччини виявила нову чорну діру, яка може бути джерелом випромінювання Гокінга. Незвичайні сигнали від чорної діри засікли кілька років тому.

Фото: NASA

Відлуння чорної діри

В кінці 2019-го астрофізики з канадського Університету Ватерлоо і німецького Інституту імені Макса Планка опублікували дослідження про чорну діру, яку вони засікли внаслідок зіткнення двох нейтронних зірок.

Завдяки лазерно-інтерферометричній обсерваторії LIGO на північному заході США і аналогічному детектору Virgo поблизу італійської Пізи вчені ще у 2017-му виявили гравітаційні хвилі від злиття двох нейтронних зірок.

Нагадаємо, нейтронні зірки з'являються внаслідок вибуху деяких зірок, і є дуже щільними об'єктами діаметром від 10 до 20 км, маса яких приблизно дорівнює масі Сонця.

Вивчаючи гравітаційні хвилі від злиття двох нейтронних зірок, автори дослідження засікли за допомогою них «відлуння» одної з чорних дір.

Проблема в тому, що відповідно до загальної теорії відносності Ейнштейна, чорні діри — це надзвичайно щільні області простору-часу (так звані сингулярності) з дуже сильним гравітаційним притяганням.

Гравітація чорних дір повинна бути настільки потужною, що будь-який об'єкт, який перетинає її горизонт подій, зникає назавжди, навіть якщо він рухається зі швидкістю світла.

Іншими словами, об'єкти можуть взаємодіяти з чорними дірами на великій відстані, але все, що наближається до них доволі близько — пропадає безповоротно. Теорія Ейнштейна не припускає, що чорні діри можуть бути джерелом будь-якого випромінювання, — вони можуть тільки поглинати все навколо себе.

З цим не погодився згаданий вище Стівен Гокінг, який в декількох своїх роботах припустив існування випромінювання чорних дір, згодом названого в його честь. Якраз про таке випромінювання і кажуть астрофізики з Канади і Німеччини, описуючи «відлуння» виявленої ними чорної діри.



«До недавнього виявлення гравітаційних хвиль, вчені не могли експериментально визначити, чи випускають чорні діри яку-небудь речовину. Якщо квантовий пух, який відповідає за випромінювання Гокінга, існує навколо чорних дір, — гравітаційні хвилі можуть відбиватися від нього. Це створюватиме менші сигнали гравітаційних хвиль після основної події зіткнення (нейтронних зірок — ред.), подібно до повторюваних

сигналів відлуння», — пояснює один з авторів відкриття, астрофізик з Університету Ватерлоо Ніяеш Афшорді (Niaresh Afshordi).

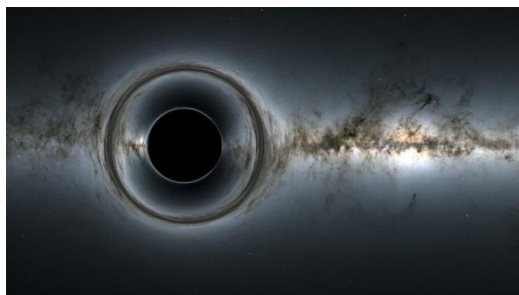
Під «квантовим пухом» Афшорді має на увазі певну речовину, яка повинна бути розташована навколо чорної діри. Саме цей пух може бути доказом існування гіпотетичного випромінювання Гокінга, яке нібито відображало гравітаційні хвилі від зіткнення двох нейтронних зірок.

Якщо це насправді так, горизонт подій чорних дір може бути не тільки гладкою областю простору-часу, за межею якої всі об'єкти перетворюються на пил, але і вміщати деякі частинки випромінювання Гокінга.

Попри те що «відлуння» від чорної діри засікли кілька детекторів і ймовірність помилкового сигналу, за оцінками авторів дослідження, становить всього 2 з 100 тис., деякі вчені скептично ставляться до цієї роботи.

Астрофізики Джоуї Нільсен (Joey Neilsen) з Університету Вілланова в штаті Пенсільванія і

Максиміліано Ісі (Maximiliano Isi) з МІТ кажуть, що причиною «відлуння» чорної діри може бути будь-який іншої екзотичний об'єкт, який існує протягом секунд. Наприклад, залишки нейтронної зірки.



За словами вчених, це не перша заява такого роду, і для його підтвердження потрібні глибші дослідження. Проте, Нільсен та Ісі відзначають, що результати роботи їхніх колег явно заслуговують на те, щоб продовжувати вивчати ці дані.

Проблема випромінювання Гокінга

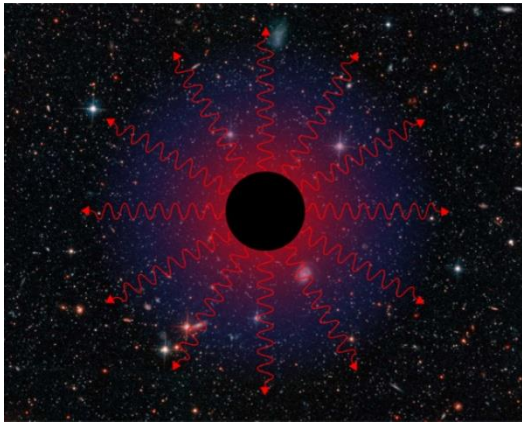
Очевидно, на противагу теорії Ейнштейна про «стаціонарні» чорні діри, випромінювання Гокінга передбачає наявність певного квантового процесу, тобто взаємодії частинок в тмасштабах.

Під цією взаємодією (точніше сказати — флуктуаціями) в далекому 1974-му Гокінг припускав появу квантових полів — так званих віртуальних частинок — у фізичному вакуумі поблизу горизонту подій чорних дір.

Згідно із квантовою теорією поля, віртуальні частинки в областях простору-часу з сильним зовнішнім полем (власне, чорної діри) можуть прямо з вакууму перетворюватися на реальні частинки і античастинки.

Після цього, одна з цих частинок нібито падає всередину чорної діри, а інша віддаляється від неї і стає доступною для нашого спостереження. Згідно із законом збереження енергії, видима нам частинка, яка і представляє випромінювання Гокінга, повинна мати позитивну енергію. Отже, її античастинка, яку поглинула чорна діра, має негативну енергію.

Таким чином, випромінювання Гокінга передбачає, що енергія і маса чорної діри поступово зменшуються до повного її зникнення (що в принципі неможливо за законами Ейнштейна).



Є й інша проблема такого випромінювання, яка суперечить навіть основним принципам квантової механіки: «звільнені» частинки повинні нести інформацію про свої античастинки, які поглинула чорна діра.

Але сам Гокінг заявив, що випромінювання чорних дір — це термальний ефект, який насправді не має нічого спільного зі збереженням інформації про поглинену матерію.

Британський астрофізик підтвердив це тим, що температура випромінювання, за його розрахунками, безпосередньо залежала від маси чорної діри. Тому частинки випромінювання однієї чорної діри не відрізняються від аналогічного випромінювання іншої, а їх античастинки пропадають назавжди, не залишаючи після себе ніякої інформації.

Це явище назвали парадоксом зникнення інформації Гокінга.

Влітку 2019-го фізики з Ізраїльського технологічного інституту вирішили перевірити теорію Гокінга і провели експеримент зі звуковими чорними дірами.

Ця штучна чорна діра повністю поглинає звукові хвилі - фонони. Такий пристрій можна створити за допомогою конденсату Бозе-Ейнштейна — сильно охолодженого стану речовини, в якому починають проявлятися квантові ефекти. Вчені використовували охолоджені атоми рубідія, які поглинали звукові хвилі так само, як гравітація чорної діри поглинає світло. У такій установці дослідники помітили сліди випромінювання Гокінга у вигляді випромінювання фононів.

Звукова чорна діра фізиків з Ізраїлю випромінювала фонони температурою в 0,35 мільярдних часток Кельвіна, що підтвердило термальний ефект випромінювання Гокінга і його парадокс зникнення інформації в чорних дірах.



Звичайно, для точного підтвердження теорії Гокінга про випромінювання чорних дір потрібно провести експеримент з об'єктами, гравітація яких зможе поглинати світло.

Спростування або виявлення випромінювання Гокінга наблизить нас до головного завдання сучасної фізики — об'єднання властивостей квантової механіки з загальною теорією відносності у теорію всього.

Теорія всього

Однотименний **байопік** (англ. *biopic* — *biographical picture*) про Стівена Гокінга, завдяки якому Едді Редмейн отримав Оскар в 2015-му, хоч і трохи, але все ж описує головну наукову концепцію в житті британського вченого — теорію всього. Не раз писали про протистояння загальної теорії відносності Альберта Ейнштейна і квантову механіку.

Якщо коротко: перша теорія описує все, що нас оточує у вигляді простору-часу, а також взаємодію всіх об'єктів у Всесвіті за допомогою однієї лише гравітації.

А квантова механіка, в свою чергу, відповідає за взаємодію елементарних частинок за допомогою відразу трьох показників — електромагнітного, і сильної/слабкої ядерної взаємодії.

Теорія всього якраз і повинна об'єднати ці два непримиренних наукових Всесвіти і дати нам універсальне розуміння того, що відбувається з чорними дірами, і куди дівається все, що вони поглинають.

Гокінг шукав теорію всього саме в чорних дірах, оскільки ці об'єкти настільки важкі, що піддаються впливу ейнштейнівської гравітації. І, в той же час, настільки стиснуті, що навколо них теоретично можна спостерігати квантові ефекти на зразок того ж випромінювання.

Як бачимо, сучасні вчені продовжують досліджувати припущення Стівена Гокінга, адже він сам не встиг описати теорію всього, оскільки помер на початку 2018-го у віці 76 років.

Його послідовники сьогодні також вдаються до об'єднання ЗТВ Ейнштейна і квантової механіки через теорію струн, квантовий дарвінізм і ще десятки подібних теорій.

Деякі з них навіть припускають те, що квантові частинки формують простір-час, створюючи щось на кшталт симуляції нашого світу.

Як би там не було, до кінця свого життя Стівен Гокінг дійшов висновку, що головна перевага теорії всього у тому, що її неможливо знайти.

За його словами, саме це змушує людину розвиватися постійно: «Тепер я радий, що наш пошук розуміння ніколи не закінчиться, і що ми завжди будемо відчувати нові відкриття. Без цього ми б стояли на місці».

Що було до Великого вибуху

Учені побудували нову модель Всесвіту, в якому була знайдена відповідь на найважливіше питання: що було до Великого вибуху.

Всесвіт народився 13,79 мільярдів років назад в результаті Великого вибуху, який утворився з крихітної кульки матерії, що називається сингулярністю. Саме після нього сформувалися атоми, молекули, міжзоряний газ, а потім зірки, галактики і ми з вами.



Саме такої офіційної версії дотримується наука упродовж останніх десятиліть.

Незважаючи на глибокі дослідження космосу, учені украй мало розповідають нам про те, що було до Великого вибуху.

Проблема в тому, що за допомогою наукових приладів можна "побачити" ранній Всесвіт виключно у вигляді реліктового випромінювання, на основі якого можна зробити визначені теоретичні моделі про його формування. У цій моделі описується, що дуже давно Всесвіт був набагато меншим, набагато гарячим і набагато щільнішим, ніж сьогодні. По крайній мірі в перші декілька сотень тисяч років, після Великого вибуху. Проте усі відомі нам елементарні частки були утворені в перші хвилини після народження.

До вибуху наш Всесвіт володів розміром з яблуко. Ця невелика кулька мала неймовірну потенційну енергію і мала температуру більше за квадриллиона градусів (10000000000000000 - приблизно ось таке число).

Проблема сингулярності

Астрономи аналізували все: починаючи від спостережень за залишками електромагнітного випромінювання з молодого Всесвіту і закінчуючи виміром великої кількості найлегших елементів, і виявили, що спостереження узгоджуються з пророцтвом теорії Великого вибуху. І здавалося б, "відповідь на головне питання життя, Всесвіту і усього такого" знайдений. На жаль, в цій теорії відсутній великий і важливий шматок головоломки - самі ранні моменти життя Всесвіту.

Проблема в тому, що з математичної точки зору опис раннім Всесвітом дуже крихкий і ламається на безлічі змінних - його треба допрацьовувати. Йому заважає теорія про сингулярності - точки нескінченної щільності у момент Великого вибуху. Якщо прийняти це за чисту монету, то виходить, що в якийсь момент Всесвіт був втиснутий в нескінченно крихітну і нескінченно щільну точку. Це очевидно абсурдно, і насправді це говорить нам про те, що нам потрібна нова фізика для вирішення цієї проблеми - нинішній інструментарій просто недостатньо хороший. І тут на допомогу науці прийшла теорія струн: модель фізики, яка працює з мікроскопічними квантовими струнами, які набагато порядків менше відомих нам часток. Гіпотетично вона здатна пояснити самі ранні моменти існування Всесвіту.

Одним з самих ранніх понять теорії струн є "екпіротичний" Всесвіт, який походить від грецького слова, що означає "пожежу" або "вогонь". У цьому сценарії те, що ми знаємо як

Великий вибух, було викликано чимось іншим, що відбувався до нього - іншими словами, Великий вибух був не початком, а частиною більшого процесу.

Розширення експиротичної концепції привело до появи теорії, знову ж таки мотивованою теорією струн, що називається циклічною космологією.

Звичайно, технічно ідея про те, що Всесвіт постійно повторюється, існує вже тисячі років і передує фізиці, але теорія струн дала цій ідеї тверде математичне обґрунтування.

Циклічний Всесвіт постійно переживає стани великих вибухів і великих "згортань", переходячи від одного до іншого, - теоретично упродовж вічності.

До початку часу

Головною перешкодою є узгодження циклічної моделі з нашими спостереженнями космічного мікрохвильового фону - висконного світла, що залишилося з тих часів, коли Всесвіту було всього 380 тисяч років. Проблема в тому, що до цього моменту у Всесвіті був лише гарячий однорідний суп з часток, заглянути в який ми не можемо - тобто наша інформація про більше ранні часи залишається чисто теоретичною. Тому здається, що циклічний Всесвіт є лише черговою красивою теорією, яку ми ніяк не можемо підтвердити.

Але експиротичний факел продовжував горіти упродовж багатьох років, і вчені у 2020 році поправили деякі неточності в математиці і використали деякі раніше втрачені можливості. Фізики Роберт Бранденбергер і Зивей Ван з Університету Макгілла в Канаді, замість того щоб дивитися на ранній Всесвіт, вирішили зайти з іншого боку і математично прорахувати момент "відскоку", коли наш Всесвіт стискається до неймовірно маленької точки і повертається в стан Великого вибуху. І тут вони не зустріли ніяких протиріч - іншими словами, циклічний Всесвіт дійсно може існувати, і складна, погано зрозуміла фізикації критичної епохи, може дозволити радикально переглянути погляд на наш час і місце в космосі.

З усього вищесказаного учені зробили висновок, що до Великого вибуху існував такий же Всесвіт, як наш, але він "помер" - увесь простір-час, в якому не залишилося нічого в результаті максимальної ентропії, наростаючої упродовж 100 центиллионів років, почало стискатися в сингулярність.

Після стискування сингулярність нагрілася до критичної температури і народився наш Всесвіт. Але він закінчить своє життя так само, як і попередній - в результаті Великого стискування.

Теорія свідчить, що так відбувалося і відбуватиметься нескінченне число разів.

Чи є Всесвіт кінцевим або нескінченним?

Відповідь на це питання учені однозначно дати не можуть. Але приводять декілька гіпотез, які в рівній мірі підтверджують обидва судження.

Все ще можливо, що Всесвіт кінцевий. Тобто космічний простір може закінчуватися де-небудь. Все, що ми знаємо напевно, це те, що його розмір значно більше, чим ми можемо спостерігати. В основному тому, що найдальші краї Всесвіту, які ми бачимо, не схожі на краї в звичному нам розумінні.

Спостережуваний Всесвіт як і раніше величезний, але він, ймовірно, має свої межі. Це тому, що Всесвіт не нескінченно старий – це підтверджують багато спостережень і експерименти.

Дослідження показали, що він народився в результаті Великого вибуху, події близько 13,8 мільярдів років назад. Цей факт означає, що світлу довелося "подорожувати" 13,8 мільярдів років.

Учені майже упевнені, що за межами нашої сфери спостереження існує ще не відкритий простір - просто світло від його ще не досягло нас.

За іронією долі Всесвіт розширився з часів Великого вибуху, тому об'єкти, які ми бачимо випромінюючими світло 13,8 мільярдів років назад, тепер знаходяться на відстані близько 46 мільярдів світлових років.

Декілька поколінь телескопів - COBE, WMAP і "Планк" - були запущені в космос, щоб вивчити і показати істинну форму Всесвіту. Чи є він кулястим, або плоским, як аркуш паперу, а може бути він зігнутий у вигляді тора? Знаючи його істинні розміри, учені змогли б виміряти його і знайти край.

Але усі три телескопи показали, що Всесвіт плоский. Але це нічого не говорить нам про розміри космічного простору - краю не видно. Тому питання про кінець, або нескінченність Всесвіту все ще залишається відкритим.

Чому обертається Земля?

4,54 мільярди років назад наша Сонячна система сформувалася у середині водневої хмари.

Усі ми знаємо, що Земля обертається. Проте чому? Чому все в Сонячній системі обертається? І чому практично все обертається в одному і тому ж напрямі? Це не може бути збігом. Земля, як відомо, рухається проти годинникової стрілки. Те ж саме і з Сонцем, і з Марсом, і іншими планетами.

4,54 мільярди років назад наша Сонячна система сформувалася усередині водневої хмари, що властиво і туманності Оріону (Orion Nebula), і туманності Орла (Eagle Nebula). Потім стався поштовх, ніби від ударної хвилі довколишньої найновішої, і це змусило область холодного газу попрямувати всередину через свою власну гравітацію. Після цього хмара почала обертатися. Але чому?

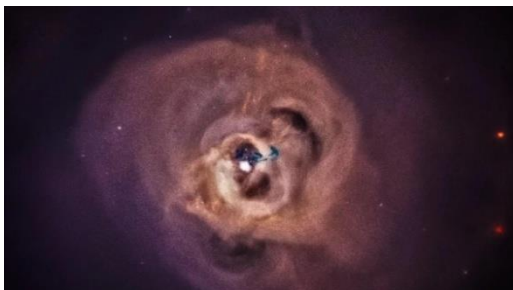
Подумайте про окремі атоми у водневій хмарі. Кожна частка має свою власну інерцію, коли вона проходить через вакуум. У усіх атомів виникає необхідність в зрівнюванні своєї інерції. Звести цифру до нуля - не правдоподібно. Так, Сонячна система стала обертатися все швидше і швидше зі своїми частками, що мають рівну інерцію.

Сонце сформувалося з розширеної водневої хмари в центрі диска. Далі сформувалися планети.

Вони успадкували своє обертання у сонячній системі в цілому. Таким чином, Земля обертається з тієї причини, що вона сформувалася в аккреційному водневому диску.

"Теорія всього" залишається недосяжною

Пошук способу об'єднання конфліктних наукових моделей в "теорію всього", що описує всі фундаментальні взаємодії, одне з найголовніших завдань фізики.



Обсерваторія провела один з перших експериментів у цій галузі, дослідивши космос в пошуках гіпотетичної частинки, яка могла б зв'язати Всесвіт воедино.

Навіщо потрібна "теорія всього"

Стандартна модель фізики частинок непогано пояснює Всесвіт в ммасштабі, але коли справа

доходить до макроскопічних об'єктів, вона починає розвалюватися.

Наприклад, один з найбільших її прогалин полягає в тому, що вона не включає гравітацію.

З іншого боку є Загальна теорія відносності Ейнштейна, яка багаторазово довела свою надійність в описі фізики масивних об'єктів: планет, зірок, галактик і галактичних скупчень.

На жаль, вона теж починає розвалюватися, коли стикається з явищами на квантовому рівні.

Теорія струн

Один з претендентів на звання теорії всього – теорія струн.

Коротенько її ідея полягає в тому, що кожна частка, яку ми вважаємо "точкою", може вважатися струною.

Властивості такої частки, її маса або заряд, визначаються її вібрацією.

У цій теорії є безліч різних версій, але проблема в тому, що її докази знайти не вдасться.

А наука не любить ідеї, які не можна довести.

Однак, можливо, для теорії струн ще не все втрачено. Вона передбачає існування гіпотетичних частинок аксіонів, які, як не дивно, перетворюються на фотони, проходячи через магнітні поля. Вони могли б стати необхідним доказом.

Пошук аксіону

Міжнародна команда вчених використовувала для пошуку аксіон космічну рентгенівську обсерваторію "Чандра", направивши її на скупчення Персея, розташоване в 240 світлових роках від Землі, повідомляє New Atlas.

В галактичних скупченнях є гігантські магнітні поля і яскраві джерела рентгенівського випромінювання. Тому якщо там є аксіон, астрономи зможуть їх помітити.

Команда вивчила дані, зібрані обсерваторією за більше ніж п'ять діб. Зокрема, телескоп вимірював силу рентгенівських променів, що виникали в результаті падіння речовини в надмасивну чорну діру, що знаходиться в центрі однієї з галактик скупчення Персея.

Якби там були аксіони, "Чандра" зміг би їх виявити.

На жаль, їх там не виявилось.

Це не означає, що аксіонів не існує. Можливо, у них більша маса, або вони перетворюються в фотони не так просто, як здавалося. Так що поки "теорія всього" залишається недосяжною.

Загадкові історії походження світу

Вчені стали на крок ближче до розгадки таємниці формування Землі.

Область між ядром і мантією Землі є слідом давніх часів і подій, які відбувалися 4,5 мільярда років тому, коли вся планета була розплавлена. Екстремальний тиск і високі температури цього місця ускладнюють його вивчення, однак воно містить ключі до загадкової історії походження світу.

Вчені все ще намагаються зібрати воедино картину того, як почала формуватися Земля: як вона перетворилася з розплавленої планети в місце з живими істотами.

Це спонукало фахівців розробити спосіб вивчення рідких силікатів в екстремальних умовах на границі ядро — мантія.

“ Проблема полягає в тому, що розплавлені матеріали за своєю суттю є більш складними для вивчення. Завдяки нашим експериментам ми змогли дослідити геофізичні матеріали при надзвичайно високих температурах і тисках глибин Землі, щоб вивчити їх

рідку структуру і дізнатися, як вони поведуться. У майбутньому ми зможемо використовувати ці типи експериментів, щоб відтворити перші моменти існування Землі і зрозуміти процеси, які сформували її”, — повідомляють автори роботи.

Для проведення експерименту в Національній прискорювальній лабораторії SLAC, вчені послали ударну хвилю через силікатний зразок за допомогою оптичного лазера. Це дозволило їм досягти тиск аналогічний тиску в мантії Землі і температури, що досягає 6000 кельвінів, що трохи вище, ніж на поверхні Сонця.

Потім дослідники потрапили в зразок над швидкими рентгенівськими лазерними імпульсами з LCLS (лазер на вільних електронах) в той самий момент, коли ударна хвиля досягла потрібного тиску і температури. Частина рентгенівських променів розсіялася в детекторі і утворила дифракційну картину. Подібно до того, як кожна людина має свій власний набір відбитків пальців, атомна структура матеріалів також унікальна. Дифракційні картини показують цей відбиток матеріалу, дозволяючи дослідникам простежити, як атоми зразка перебудовуються у відповідь на підвищення тиску і температури під час ударної хвилі.

Але в цьому нам ще дуже повезло

Нинішні "погодні аномалії" на нашій Землі не мають навіть серйозного згадування.

На ранніх етапах свого формування Земля була суворим місцем - ще до формування твердої оболонки (літосфери) розжарена поверхня планети піддавалася масованим бомбардуванням численних комет і астероїдів. Але в цьому нам дуже повезло: якби такий обстріл трохи зрушився в часі, наша планета була б влаштована зараз зовсім по іншому. і, можливо, була б непридатна для життя.



У геологічній історії нашої планети є відносно недавні епізоди, коли з внутрішньоконтинентальних розломів виривалися потужні потоки розплавлених гірських порід і заливали величезні території. Саме це і сталося в Сибіру 251 млн. років назад - під шаром лави виявилось більше 800 000 км².

Зовсім свіжим прикладом може послужити Колумбійське плато на заході США, що утворилося із-за виверження, які тривали впродовж 11 млн. років і припинилися лише 6 млн. років назад.

При усій своїй руйнівності ці викиди магми все-таки проривалися лише на окремих ділянках земної суші.

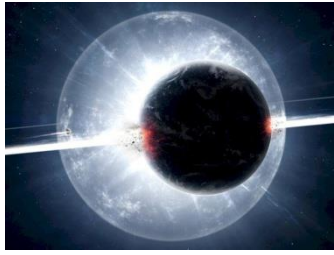
Проте могло статися і так, що на поверхні планети буквально не виявилось б ні єдиної ділянки, якій періодично не загрожували б подібні катаклізми. Така сумна доля могла досягнути Землю, якби вона мала товщу кору.

На Землі літосфера сформувалася вже після того, як планета піддалася масованому бомбардуванню кометами і астероїдами, які принесли з собою багато водяного льоду, і тому виявилася насичена скельними породами, що мають у своєму складі воду.

Літосферна вода діє як мастило, полегшуючи переміщення тектонічних плит.

Проте події могли піти і по іншому шляху: літосфера, застигла в умовах водного дефіциту, була б багато жорсткіша. Більше того, вона виявилася б практично монолітною, оскільки відсутність водного мастила значно утруднила б горизонтальне пересування тектонічних плит або зробила його неможливим. Така літосфера була б і багато товще.

Дані палеогеології підтверджують, що земна літосфера зберігає єдину товщину впродовж мільярдів років. Ця стабільність в основному виникає з того, що висхідні з глибин астеносфери потоки магми виходять на океанське дно крізь стики між



тектонічними плитами, а також прориваються з джерел діючих вулканів.

На нашій уявній "альтернативній" планеті тектонічних плит немає взагалі, а число вулканів дуже мале. Тому магма просто охолоджується і твердне у нижнього краю літосфери, і та нарощує товщину рік за роком і тисячоліття за тисячоліттям (де немає тектонічних плит), можна припустити, що такі потоки стабільні впродовж мільйонів і десятків мільйонів років, але навряд чи довше. Тому вони нагрівають нижній шар літосфери хоч і постійно, але нерівномірно: на деякі ділянки поступає більше тепла, на деякі - менше.

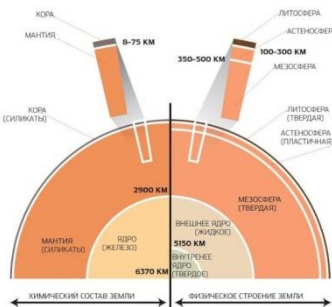
В результаті на планеті виникають великі території, де літосфера нагрівається так сильно, що на короткий час розплавляється повністю. Ці області стають свого роду каналами, по яких глибинне тепло відводиться на поверхню планети, а звідти в космічний простір - відбувається супер-виверження.

Через якісь сотні або тисячі років лава остигає і кристалізується, і колишня зона супер-виверження знову набуває твердого кам'яного покриття. Через 20, 30 або 50 млн. років цей район знову перегріється зсередини - і історія повториться. Втім, не повністю - хімічний склад і структура скельних порід, очевидно, з кожним розплавом і затвердінням все-таки змінюватимуться.

Ця обставина найістотнішим чином впливає на тепловий режим планети. Глибинне тепло повинне розсіюватися, цього вимагають закони термодинаміки.

Конвективні потоки астеносферної речовини з часом змінюють і напрям, і інтенсивність. Якщо екстраполювати інформацію, отриману при дослідженні надр Землі і особливо Венери (де немає тектонічних плит), можна припустити, що такі потоки стабільні впродовж мільйонів і десятків мільйонів років, але навряд чи довше. Тому вони нагрівають нижній шар літосфери хоч і постійно, але нерівномірно: на деякі ділянки поступає більше тепла, на деякі - менше. В результаті на планеті виникають великі території, де літосфера нагрівається так сильно, що на короткий час розплавляється повністю. Ці області стають свого роду каналами, по яких глибинне тепло відводиться на поверхню планети, а звідти в космічний простір - відбувається супер-виверження.

На перших етапах свого формування юна Земля була настільки гарячіше, що повністю складалася з розплавленої речовини. Найважчі залізо-нікелеві породи поступово занурилися до центру планети і сформували її металеве ядро. В той же час мінерали, що містять алюміній, кремній, кальцій і інші легкі елементи, перемістилися ближче до поверхні. Тому в земній корі менше 5% залізу, хоча на долю цього елемента припадає біля третини маси планети.



Товщина земної кори під океанським дном іноді не складає і десяти кілометрів, тоді як під гірськими хребтами вона перевищує 50 – 60 кілометрів.

Кора і верхній шар мантиї, що лежить під нею, утворюють літосферу - тверду оболонку планети. Сучасна літосфера складається з шести величезних і ряду порівняно невеликих "шматків" - тектонічних плит. Під літосферою на 300

кілометрів углиб тягнеться астеносфера, що складається з сильно нагрітих і тому пластичних мінералів.

Із-за перенесення тепла від земних глибин до поверхні в астеносфері утворюються конвективні течії, які пересувають тектонічні плити. Між астеносферою і ядром розташована нижня мантія, теж дуже гаряча, але практично тверда, оскільки її породи стислі жахливим тиском. На схемі: структура нашої планети. Хімічна - ліворуч, фізична - справа.

Звичайно, періодичному розплавленню будуть шматки не лише суші, але і океанського днища. На площах в десятки і сотні тисяч квадратних кілометрів закипить вода.

Можна припустити, що значна частина водяної пари досягне океанської поверхні, вирветься в атмосферу і різко підвищить її вологість. Це вплине на формування численних і дуже інтенсивних штормів і ураганів в атмосфері планети. Погодні і кліматичні катастрофи слідуватимуть один за одним з гнітючою постійністю. В порівнянні з ними нинішні "погодні аномалії" на нашій Землі не мають навіть серйозного згадування.

Погляд на еволюцію наших предків

Останні знахідки в печері БачоКиро змінили погляд на еволюцію наших предків.

Сучасна людина жила в Європі що найменше 46 тисячоліть тому і була сусідами з неандертальцями набагато довше, ніж вважалося раніше.

Такого висновку дійшла група дослідників на чолі з професором Жан-Жаком Убленом з



Інституту еволюційної антропології Суспільства Макса Планка в Лейпцігу, що працювали в печері БачоКиро у Болгарії.

- Розкопки у БачоКиро показали, що між прибуттям в східну Європу сучасної людини і остаточним зникненням неандертальців, можливо, пройшло 8 тисяч років, - вважає професор Ублен.

Це набагато довше, ніж три тисячоліття, про яких раніше говорили антропологи, і, за словами професора, "це дало двом видам набагато більше часу на біологічну, культурну і поведінкову взаємодію".

Печера БачоКиро і раніше давала археологам багато цінних знахідок, у тому числі знарядь праці і кісток, як людських, так і неандертальських.

Але популярність цього місця, зіграла вченим і злий жарт: багато знахідок було забруднено матеріалами з інших шарів, що ставило під питання їх точне датування.

Провівши нові розкопки, з дотриманням усіх запобіжних заходів, група Ублена провела як радіо-вуглецевий аналіз знарядь праці, так і аналіз ДНК кісток і зубів і дійшла висновку, що найстаріші з них мають вік близько 47 тисяч років.

"Ми маємо справу з найдревнішими людьми в Європі", - стверджує Ублен.

Серед знахідок виявилися і ювелірні прикраси із зубів печерних ведмедів, що напрочуд нагадують подібні вироби останніх неандертальців.

На думку вчених, це явно свідчить про те, що неандертальці навчилися цьому у людей, і, отже, їх контакти були дуже тісними.

"Хтось скаже, що це просто збіги, тільки я в такі збіги не вірю", - говорить професор Ублен, нагадуючи, що є докази і генетичного змішення двох видів. - Неможливо

представити, щоб біологічна взаємодія між двома групами відбувалася без культурних контактів і взаємного обміну досвідом.

Нова версія походження Сонячної системи

Сонячна система могла з'явитися в результаті зіткнень Чумацького Шляху з її супутником - карликовою галактикою Sgr DEG.

Таке припущення висунули учені. Про це свідчить дослідження.



"Сонце сформовано в ту ж епоху, коли почали з'являтися зірки, породжені першим зближенням Sgr DEG з Чумацьким Шляхом. Ми не можемо точно сказати, чи привела ця подія до колапсу хмари, з якої виникла Сонячна система.

Про те це цілком імовірно, враховуючи вік Сонячної системи і час появи знайдених нами зірок", - розповіла Карме Галларт, астроном з Астрофізичного інституту Канарських островів (Іспанія), одина з авторів дослідження.

Як вважають астрономи, в спостережному космічному просторі галактики практично постійно стикаються і зливаються. Завдяки цьому зірки в них починають формуватися набагато частіше і швидше.

За оцінками NASA, близько чверті видимих галактик в минулому вже пережили подібні "аварії".

У перші епохи життя Всесвіту подібні події могли відбуватися ще частіше.

Довгий час учені вважали, що в Чумацькому Шляху подібних спалахів зірко-утворення не було, оскільки він стикався з відносно невеликими карликовими галактиками, які знаходилися на невеликій відстані від нього.

У кінці минулого року європейські астрономи, вивчаючи зірки в центрі Галактики за допомогою наземного телескопа VLT, з'ясували, що ця думка була невірна.

Проводячи своєрідний "перепис" усіх довоколишніх світил за допомогою орбітального телескопа Gaia, Галларт і її колеги відкрили нові свідчення того, що історія народження нинішнього зоряного "населення" Чумацького Шляху багато в чому пов'язана з його зіткненнями з іншими галактиками. Цей телескоп був запущений у кінці 2013 року для того, щоб визначити точні координати приблизно мільярда зірок в Чумацькому Шляху, а також щоб визначити, коли вони сформувалися. Подібні дані, як відмічає Галларт, дозволяють визначити, коли в нашій Галактиці виникали спалахи зірко-утворення і спробувати зв'язати їх з тим, коли вона зближувалася, або стикалася з сусідами.

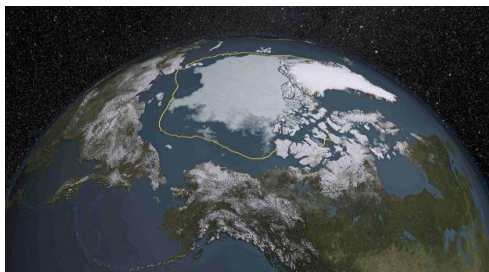
Результати розрахунків підтвердили припущення Галларт і її колег. Крім того, вони вказали на те, що черговий спалах зірко-утворення, який пов'язаний з Sgr DEG, почався в Чумацькому Шляху зовсім нещодавно, близько 100 млн. років назад. На користь того, що він дійсно був, говорять і спостереження Gaia, які зафіксували несподівано велику кількість нових зірок в Галактиці, а також не велику відстань до Sgr DEG і напрям руху цього супутника Чумацького Шляху.

Усе це, як роблять висновок учені, говорить про те, що карликова галактика в сузір'ї Стрільця не лише могла сформувати нинішній вигляд Чумацького Шляху, прийнявши

участь у формуванні його рукавів, як давно припускають астрономи, але і зіграла ключову роль в народженні Сонця і багатьох інших зірок, які зараз знаходяться в межах Галактики.

Галактика Стрілець вступала в контакт з Чумацьким шляхом

Вчені помітили, що зіткнення Чумацького шляху з сусідньою галактикою збігається в часі з масовим утворенням нових зірок.



Поява нашої Сонячної системи могла бути результатом зіткнення карликової галактики Стрілець з Чумацьким шляхом мільярди років тому.

Нове дослідження, засноване на даних орбітального телескопу Gaia, робить висновок, що коливання, спричинені зіткненням, могло дати

поштовх масовому формуванню зірок.

Одна з таких подій збігається в часі з утворенням Сонця приблизно 4,7 мільярдів років тому.

Астрономи вже досить давно дійшли згоди, що сусідня галактика Стрілець раніше вступала в контакт з Чумацьким шляхом. І це потенційно могло вплинути на рух зірок в ньому.

Але нове дослідження, опубліковане в журналі Nature Astronomy, говорить, що вплив цієї меншої галактики міг бути значно більшим, ніж раніше вважалося. "Здається, що Стрілець не лише змінив будову й вплинув на рух зірок в Чумацькому шляху, а й також дав поштовх процесам творення в ньому", - вважає співавтор дослідження Карме Галларт.

"Здається, що значна частина зоряної маси Чумацького шляху була сформована через взаємодії зі Стрільцем. І за інших обставин вона б не існувала", - додала вона.

Космічний телескоп Gaia був запущений в 2013 році Європейською космічною агенцією (ESA) з метою створити 3D-мапу галактики з точним розташуванням її зірок. "Сучасні моделі говорять, що Стрілець проникав у Чумацький шлях тричі", - сказав Томас Руїз-Лара з Канарського інституту астрофізики в Іспанії.

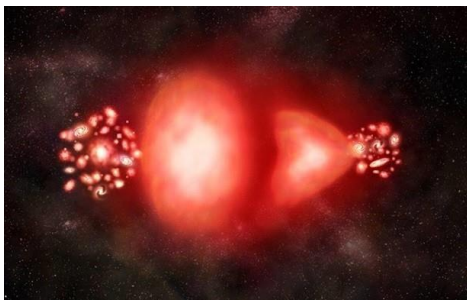
"Якщо подивитися на дані Gaia про Чумацький шлях, ми можемо побачити три періоди підвищеного формування зірок, піки яких відбулися 5,7 мільярдів, 1,9 мільярдів і один мільярд років тому. В ці моменти Стрілець міг пройти через диск Чумацького шляху", - пояснив вчений.

На думку команди, брижі від зіткнень могли призвести до високої концентрації пилу й газу в певних частинах Чумацького шляху, провокуючи формування зірок. Цілком можливо, що Сонце і планети навколо нього включно із Землею не існували б, якби Стрілець під дією гравітаційного притягання не зіштовхнувся зі значно більшим Чумацьким шляхом.

"Сонце утворилося в часи, коли зірки формувалися в галактиці через проходження Стрільця", - пояснила Карме. "Ми не знаємо точно, чи хмара газу й пилу перетворилася на Сонце через вплив Стрільця. Але це цілком можливий сценарій, тому що вік Сонця співпадає з формуванням зірок під дією Стрільця", - додала вона.

Як антиматерія може переважати над матерією

Вчені із США пояснили одне з фундаментальних протиріч Стандартної моделі фізики, як антиматерія може переважати над матерією.



Спеціалісти зазначають, що антиматерія повинна існувати, оскільки всі видимі об'єкти у Всесвіті рухаються. Якби вони рухалися з такою швидкістю в просторі, де "нічого немає", то їх би просто розірвало. Але це означає, що простір, який здається порожнім, заповнений антиматерією, якою має бути значно більше, ніж матерії.

Фахівці Реймонд Ко з Мічиганського університету і Кейсуке Харігая з Інституту перспективних досліджень знайшли пояснення цьому протиріччю. Вони припустили, що частка аксіонів володіє обертанням. Раніше вважалося, що вона почала коливатися пізніше, вже при охолодженні Всесвіту.

Аксіон - це гіпотетична частинка, яка не часто взаємодіє зі звичайною матерією і в мільярд разів легша за протон.

Імовірно, обертання аксіонів у ранньому Всесвіті вивільняло велику кількість енергії. Вона перетворювалася в частинки звичайної речовини - баріони. Таке аксіонне поле створювало трохи більше речовини, ніж антиречовини.

З кожним обертанням аксіонів мізерна частина матерії залишалася, формуючи видимий для нас світ.

Цей механізм назвали аксіо-генезом. Він може пояснити переважання антиречовини над речовиною у Всесвіті і ще кілька протиріч.

Астероїд змінив хід еволюції на Землі

По комплексу ознак учені визначили, що удар астероїда, який утворив кратер Чиксулуб в Мексиці (Чиксулуб - древній ударний кратер діаметром близько 180 км і первинною глибиною до 17-20 км, що знаходиться на півострові Юкатан, і входить в список найбільших кратерів на Землі.



Передбачається, що кратер утворився близько 66,5 млн років назад у кінці крейдяного періоду в результаті удару астероїда діаметром близько 10 км). і привів до вимирання динозаврів, летів під кутом підльоту від 45 до 60 градусів до поверхні Землі. На їх думку, така траєкторія польоту сприяла максимальному викиду порід і смертоносних газів.

Падіння астероїда, після якого утворився кратер Чиксулуб, зробило катастрофічну дію на клімат планети і, як вважається, спровокувало масове вимирання на межі крейдового і палеогенового періодів, коли з лиця землі зникли динозаври.

Учені з 11 країн світу об'єднали дані про форму і під-поверхневу структуру кратера. Результати геофізичних досліджень, буріння і на їх основі, побудували тривимірну динамічну модель удару. Вони розглянули наслідки при чотирьох варіантах кута підльоту астероїда до поверхні Землі - 90, 60, 45 і 30 градусів.

Це перша у світі модель, яка охоплює усі стадії події, - від торкання космічного тіла Землі до оцінки об'ємів викинутих порід і газів.

Попередні тривимірні моделі охоплювали тільки ранні стадії.

Грунтуючись на результатах розрахунків, автори роблять висновок про те, що кратер Чиксулуб утворився в результаті крутого похилого - під 45-60 градусів до горизонту - удару, що підлітав з північного сходу.

Моделювання показало, що при такому ударі викинутий з кратера матеріал розподілився б практично симетрично, що і спостерігається насправді, а кількість газів, що утворюються, на одиницю маси ударного тіла була максимальною.

Удар, на думку учених, викликав викиди мільярдів тон сірки у верхні шари атмосфери, блокував сонячне світло і спровокував настання ядерної зими, в якій загинули динозаври і багато інших видів тварин і рослин.

"Для динозаврів це був найгірший сценарій, - наводяться в прес-релізі Імперського коледжу Лондона слова керівника дослідження професора Гарета Коллинза з Департаменту наук про Землю і інженерію - Удар супроводжувався виділенням неймовірної кількості газів, що змінюють клімат, в атмосфері. Це посилювалося тим фактом, що астероїд впав під одним з смертельних кутів".

Обчислення проводилися на інтегрованій супер-комп'ютерній установці з розподіленої потужності DiRAC, - Радою з науки і технологій (STFC) Великобританії.

Роль астероїда при моделюванні грав ударний елемент діаметром 17 кілометрів з щільністю 2630 кілограм на кубічний метр і підлітною швидкістю 12 кілометрів в секунду.

Поверхневі шари земної кори в районі падіння представлені пористими карбонатними і евапоритовими породами, що містять велику кількість води.

При ударній дії і пов'язаному з ним нагріванні ці породи розкладалися, викидаючи в атмосферу величезну кількість вуглекислого газу, сірки і водяної пари.

Особливу небезпеку, на думку учених, представляла сірка, яка швидко утворює аерозольні частки блокував сонячні промені, що привело до зупинки процесу фотосинтезу і охолодження клімату Землі.

Автори сподіваються, що результати їх дослідження не лише дають нову інформацію про переломний момент геологічної історії, коли загинули динозаври, але і дозволяють краще зрозуміти, як утворюються великі кратери на інших планетах.

Баріонна матерія у Всесвіті

Астрономи розкрили загадку втрати великої кількості (баріонної) матерії у Всесвіті,



існування якої передбачалося, але яка ніколи раніше не спостерігалася. Відзначається, що пошуки цієї матерії були безуспішними впродовж 20 років.

Учені виявили невідому речовину, - проаналізувавши швидкі радіо-сплески (FRB) - короткочасні спалахи в радіохвильовому діапазоні, всього декілька тсекунд, що тривають, і що відбуваються у випадкових напрямках в небі.

Причина FRB досі точно не відома, хоча під час спалаху виділяється колосальна кількість енергії, порівнянна з енергією, що виділяється Сонцем за 80 років.

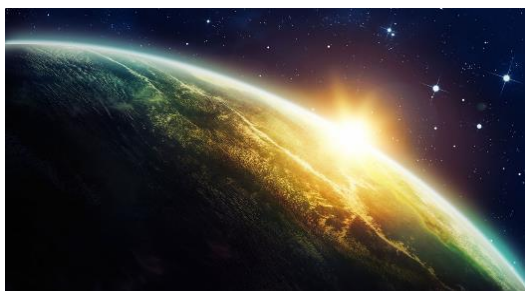
На поширення випромінювання від спалаху впливає речовина, що знаходиться в міжзоряному і між галактичному просторі.

За допомогою радіотелескопу ASKAP в Австралії учені оцінили відстань до шести джерел FRB, використовуючи закон Хаббла. Щоб визначити оптичну щільність середовища, через яке проходять радіо-промені, і дозволило виявити матерію, що складається з баріонів (протонів і нейтронів), розсіяну в просторі і не виявлювану за допомогою звичайних методів.

Згідно із законом Хаббла для віддалених галактик, чим далі від спостерігача знаходиться об'єкт, тим швидше він віддаляється від нього. Цей закон лежить в основі вимірів космологічних відстаней.

Гіпотеза «міхура» професора Лукаса Ломбрайзера

Земля, Сонячна система, весь наш Чумацький Шлях і кілька тисяч найближчих до нас галактик рухаються в величезному «міхурі» діаметром 250 мільйонів світлових років, де середня щільність матерії вдвічі менше, ніж в решті Всесвіту.



Як повідомляє Phys.org, таку гіпотезу висунув професор Лукас Ломбрайзер з Женевського університету (UNIGE). Уже кілька десятиліть вчені сперечаються про те, з якою швидкістю

розширюється Всесвіт. Цей показник розраховується за допомогою постійної Хаббла. Однак ніхто не знає, яке її справедливе значення. На сьогоднішній день визнані достовірними два незалежних один від одного методів розрахунку.

Вони укладаються в рамки попередніх досліджень, але багато в чому суперечать один одному. А отримані цими методами дані відрізняються один від одного майже на 10 відсотків з відхиленням, яке виходить за рамки статистичної похибки.

Ще більш дивним було те, що нові дослідження кожен раз підтверджували достовірність отриманих значень константи Хаббла, при цьому вони залишалися різними.

Гіпотеза професора Ломбрайзера стирає ці розбіжності, причому вчений не вдається до «нової фізики». Він дотримується ідеї про те, що Всесвіт не так однорідний, як вважається багатьма. На його думку, матерія розподілена всередині галактики інакше, ніж за її межами. Тому складно розрахувати варіації середньої щільності матерії в обсягах, що в тисячі разів перевищують розміри галактики.

Однак якщо припустити, що ми знаходимося в якомусь гігантському «міхурі», в якому щільність матерії значно нижче відомої нам щільності Всесвіту, то розрахунки стають достовірними. Питання в тому, який розмір самого міхура? Ломбрайзер перевіряв безліч варіантів і знайшов, на його думку, еталон. Згідно з його гіпотезою діаметр нашої «бульбашки» становить 250 мільйонів світлових років. Відштовхуючись від цієї величини, фізик розрахував, що якщо щільність матерії всередині нього виявиться на 50 відсотків менше, ніж у решті Всесвіту, то виходить нове значення постійної Хаббла.

Воно узгоджується з даними двох основних методів і пояснює розбіжність в отриманих з їх допомогою результати.

До речі, один з них дає значення постійної Хаббла близько 74 кілометрів на секунду на один мегапарсек, другий — близько 67,4.

Найкраща оцінка в даний час складає близько 70 кілометрів на секунду на один мегапарсек. Це означає, що Всесвіт розширюється на 70 кілометрів в секунду швидше через кожні 3,26 мільйона світлових років.

Початок спорів поклав закон Хаббла-Леметра.

Бельгійський фізик Жорж Леметр першим припустив, що Великий вибух стався 13,8 мільярда років тому, і з тих пір Всесвіт розширюється.

У 1929 році американський астроном Едвін Хаббл підтвердив це. Згідно з його роботою, кожна галактика віддаляється від нас, при цьому найвіддаленіші галактики рухаються найшвидше.

Тобто в минулому був період часу, коли всі галактики розташовувалися в одному і тому ж місці. Це доводить, що Всесвіт народився в результаті Великого вибуху. Дослідження привело до появи закону Хаббла-Леметра, завдяки чому була розрахована так звана постійна Хаббла. Вона служить для оцінки швидкості розширення Всесвіту.

Робота Ломбрайзера говорить про те, що у Всесвіті існує безліч гігантських «бульбашок», подібних до нашої. Отже, постійна Хаббла має різні значення для різних частин Всесвіту.

Якась магія: тау-нейтрино, - "вилітали" з нашої планети

Паралельний Всесвіт існує - вчені NASA знайшли можливі докази цього.

Фото: Unsplashby Guillermo Ferla



Там час іде у зворотньому відліку.

Оце так новини. Про існування паралельного Всесвіту з'явилися нові докази.

Вчені NASA за допомогою антени ANITA знайшли в Антарктиді частки під назвою тау-нейтрино, які кардинально відрізняються від раніше вивчених.

А Антарктида - саме та місцевість, куди постійно надходять енергетичні частинки з космосу.

Дослідники кажуть, що тау-нейтрино потрапляють з космосу на Землю. Але цього разу відбулась якась магія: знайдені зразки наче навпаки "вилітали" з нашої планети.

Керівник програми ANITA Пітер Горхам пояснює таку поведінку частинок тим, що вони, можливо, рухаються назад в часі. Мовляв, під час Великого вибуху, який стався 13,8 мільярда років тому, сформувались два Всесвіти. І у нас час іде звичайно, а там навпаки. Горхам також упевнений, що якщо у тому другому Всесвіті живуть люди, то вони обганяють нас у розвитку.

Але не всі вчені, сто відсотків переконані, що знайдені частинки є доказом існування паралельного світу. Тим більше астрофізики не володіють вичерпними даними про частки нейтрино. Тому поки що це здогадки, але такі цікаві та магичні.

В яких галактиках шукати позаземні цивілізації

Земля і життя типові для Всесвіту, - та як Землю могли б бачити інопланетяни

Учені з Університету Арканзаса розповіли, в яких галактиках шукати позаземні цивілізації.

Стаття, опублікована провідним автором дослідження, астрофізиком Дениелом Уйтмайром у виданні Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, пропонує нову

версію того, в яких галактиках найбільш вірогідна поява розумних форм життя. Робота Уитмайра спростовує висунену в 2015 році теорію, згідно якої найбільша вірогідність появи розуму, - у велетенських еліптичних галактиках.

Автори дослідження п'ятирічної давності, британські учені під керівництвом астрофізика Пратики Дайал з Даремського університету, стверджували, що у велетенських еліптичних галактиках багато зірок і при цьому відносно низька доля потенційно смертоносних найновіших. Це підвищує шанс існування планет в населених зонах навколо світил і знижує вірогідність того, що спалах найновіших знищить життя, що зароджується.

Проте Уитмайр вважає, що висновки цієї роботи суперечать так званому принципу ординарності Коперника. Його сенс зводиться до того, що об'єкт слід вважати типовим для свого класу і таким, що не виходить з ряду геть, якщо немає чітких доказів зворотного.



Наприклад, стосовно Землі принцип Коперника вказує, що наша планета не займає якоесь особливе місце у Всесвіті і не є виключенням. Тобто повинні існувати інші планети з схожими умовами, на яких може з'явитися білкове життя.

Отже, Земля і технологічна цивілізація, що розвивається на ній, мають бути типовим об'єктом, аналогії якого існують і в інших куточках Всесвіту. Тобто розташування таких об'єктів теж має бути типовим, і вірогідність знайти населену планету в спіральній галактиці (такий, як Чумацький Шлях) має бути значно вищий, ніж в галактиці еліптичній. У своїй статті Уитмайр також пропонує пояснення того, чому еліптичні галактики не підходять на роль "колисок життя". "Еволюція еліптичних галактик повністю відрізняється від еволюції Чумацького Шляху, - говорить учений. - В ранній фазі розвитку цих галактик випромінювання було настільки сильним, що воно просто повністю знищило б будь-які населені планети".

За словами астрофізика, на пізніших стадіях розвитку подібних галактик також майже до нуля падає швидкість зірко-утворення, що, у свою чергу, зменшує шанси на появу нових зон населеності, в яких можуть сформуватися планети.

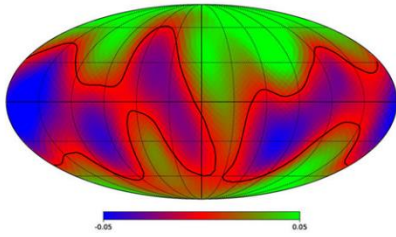
Уитмайр вважає, що краще всього шукати розумне життя в галактиках типу SB - спіральних з перемичкою, таких як Чумацький Шлях.

Команда астрофізиків з Корнельського університету показала, як виглядає Земля, якщо дивитися на неї з далекого космосу.

Щоб з'ясувати, що саме може бачити сторонній спостерігач при наведенні телескопів на Землю, учені використали близько 10 тисяч знімків нашої планети, знятих супутником NASA DSCOVR (Deep Space Climate Observatory) з 2016 по 2017 рік в точці гравітаційного балансу між Землею і Сонцем. Апарат робив фото кожні один-два години на 10 різних довжинах хвиль.

Потім вони у декілька разів зменшили масштаб, щоб імітувати величину відстані в декілька світлових років. Порівнявши зображення з оригіналами, дослідники виділили параметри, які найбільше характеризують частини Землі, що самі виділяються. Так, на отриманій моделі можна ясно розрізнити різкі силуети Африки, Азії, а також Північної і Південної Америки.

За словами авторів роботи, їх дослідження допоможе при пошуках екзопланет і,



зокрема, дозволить дізнатися, чи є у планет, що вивчаються, океани і яка там панує температура. "Ми представляємо вам першу двомірну карту поверхні Землі, реконструйовану зі свідчень кривої блиску без яких-небудь припущень про її спектральні властивості, - заявили учені. - Наше дослідження служить основою

для реконструкції поверхневих характеристик земле подібних екзопланет".

Найчіткіше зображення чорної діри

«Зовнішність» чорної діри космосу трохи змінили в порівнянні із попередніми її змодельованими фіксаціями.

Вчені показали найчіткіше зображення чорної діри. Про це повідомляє The Garvard Crimson.



Гарвардські фахівці змодельовали оновлене і найточніше зображення чорної діри. Також фахівці розповіли про методи моделювання більш чітких зображень космічних об'єктів. Перше зображення чорної діри зробив телескоп Event Horizon у квітні 2019 року. Після цього фахівці вирішили знайти методи для вдосконалення зображення.

Для цього вчені використовували трасування променів, яке зазвичай зустрічається в комп'ютерній графіці. За словами фахівців, новий знімок на вигляд є таким, щоби сторонній спостерігач міг побачити чорну діру, якби вона була освітлена.

Чорні діри накопичують частинки світла через гравітаційне тяжіння. Видними стають кільця вигнутого світла, що утворюють певну сферичну оболонку навколо чорної діри. Саме її можна візуалізувати за допомогою комп'ютерного моделювання.

У Всесвіті можливі неоднорідності величезних розмірів

Наша частина Всесвіту з якоїсь невідомої причини у край збіднена матерією.

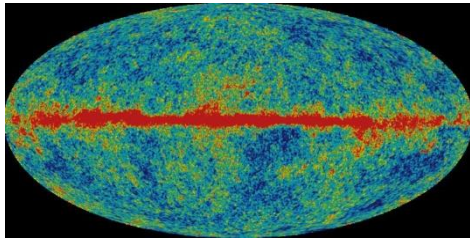
У 1990-х роках астрономи виявили, що Всесвіт розширюється, причому з прискоренням. Відкрили це, спостерігаючи за червоним зміщенням найновіших типу Ia. Вони вибухають з практично однаковою енергією, тому, порівнюючи світимість різних найновіших між собою, просто з'ясувати, наскільки вони віддалені від Землі.

Після створення "карти відстаней" астрономи порівняли червоне зміщення випромінювання усіх цих найновіших. Виявилось, що довжина хвиль світла від дальших з них більше, ніж слід чекати в статичному Всесвіті.

Пояснити це можна тільки у тому випадку, якщо Всесвіт розширюється з певною швидкістю.



Через десяток років дані найновіших перевірили іншим способом - аналізом параметрів реліктового випромінювання з раннього Всесвіту. Несподівано виявилось, що розширення простору-часу реєструють обоє методи, але ось швидкість його чомусь різна, що фізично



неможливе.

Карта реліктового випромінювання за даними космічної обсерваторії "Планк". Червона смуга в центрі - засвічення від Чумацького шляху, диска нашої галактики.

У пошуках помилок вимірів, чутливість обох методів неодноразово удосконалювали. Але, незважаючи на усі уточнення, розбіжності залишалися занадто великими. По першому методу простір діаметром в 3,26 мільйона світлових років розширюється на 74,0 кілометра в секунду, а по другому - тільки на 67,4 кілометра в секунду.

Лукас Ломбризьє (Lucas Lombriser) з Женевського університету (Швейцарія) запропонував несподіване і досить витончене рішення проблеми. Він звернув увагу на те, що для розрахунків швидкості розширення Всесвіту по реліктовому випромінюванню використовується припущення, що матерія (скупчення галактик) в просторі розподілена рівномірно.

Між тим, на сьогодні це швидше гіпотеза, чим доведений науковий факт. Дійсно, більшість учених вважають, що на великих масштабах такий розподіл має бути рівномірним. Але спостережливих фактів за цією переконаністю доки немає.

Дослідник у своїй статті в *Physics Letters B* розрахував такий варіант будови Всесвіту, коли Галактика, в якій ми живемо, знаходиться усередині пухиря діаметром в чверть мільярда світлових років. Причому щільність матерії усередині нього удвічі нижча, ніж зовні. За його розрахунками, гравітаційна дія матерії усередині цієї "пустелі" на випромінювання, що пролітає через неї, буде помітно слабкіша, ніж у разі Всесвіту без "пухирів".

В результаті реліктове випромінювання з раннього Всесвіту доходитиме до Землі помітно спотвореним за своїми параметрами.

У земного спостерігача з'явиться відчуття, що Всесвіт розширюється повільніше, ніж він це робить насправді. Тобто швидкість його розширення по найновіших ближче до істини, а по реліктовому випромінюванню - занижена.

Галактика M106, часто використовувана для калібрування дистанцій до далеких об'єктів Всесвіту.



Нова гіпотеза дуже значима для сучасної космології.

На відміну від інших пояснень "дивної" швидкості розширення простору, вона не вимагає винаходу деякої " нової фізики", а оперує вже відомими законами. Але вирішуючи одну проблему, вона може породити іншу, тільки вже не у фізиків, а у астрономів.

Імовірно, діаметр Всесвіту близько 90 мільярдів світлових років. Найявність в ньому "пустель" типу тій, в якій ми живемо, означає, що у Всесвіті можливі неоднорідності величезних розмірів. Така ситуація не могла скластися сама по собі: щось повинне було зумовити "пустинну" нашого сектора простору-часу. Який чинник на це вплинув, які точні межі "пустелі", в якій ми живемо, - усе це питання, на які доки лише належить знайти відповіді.

Порушення так званої CP-симетрії

Фізики пояснили, чому у Всесвіті переважає матерія.

Британські фізики, які працюють у великому міжнародному експерименті T2K, що проводиться в обсерваторії Камиока в Японії, виявили ознаки порушення так званої CP-симетрії, що дозволяє пояснити переважання речовини над антиречовиною у Всесвіті.

Відповідно до теорії Великого вибуху, у момент утворення Всесвіту повинна була



утворитися рівна кількість речовини і антиречовини.

Але Всесвіт матеріальний, тобто складається майже виключно з речовини. Одне з найбільших питань фізики - що сталося з антиречовиною і чому ми її не бачимо.

Одна з гіпотез, що пояснює асиметрію між речовиною і антиречовиною, ґрунтується на існуванні так званої CP-інваріантності - неоднаковості законів фізики для

часток і античастинок.

Щоб довести наявність CP-інваріантності, або іншими словами, порушення CP-симетрії, треба в одному експерименті спостерігати частки і пов'язані з ними античастинки - наприклад, нейтрино і антинейтрино.

Для таких експериментів в районі Камиока в Японії, в колишній гірській шахті під землею була побудована обсерваторія, що є водним детектором нейтрино.

Нейтрино - одна з фундаментальних часток малої енергії, яка надзвичайно слабо взаємодіє з речовиною. Тому практично усі матеріальні тіла, включаючи зірки і планети, прозорі для нейтрино.

Але фізики навчилися її виявляти в процесах взаємодії з мішенями. Щомиті трильйони цих найдрібніших часток, що утворюються на Сонці і інших зірках, пронизують кожен сантиметр земної поверхні і всього, що знаходиться на ній.

Нейтрино бувають трьох видів - електронне, м'юонне і тау-нейтрино, і у кожного виду свої зв'язки з антинейтрино. Різні види нейтрино можуть перетворюватися один в одного - це так звані осциляції нейтрино.

У експерименті T2K (Tokai to Kamioka), що проводиться в обсерваторії Камиока, фізики спостерігають ці осциляції. Інтенсивний пучок м'юонних нейтрино робиться на установці J-PARC Японського дослідницького комплексу по протонних прискорювачах в районі Токай на східному узбережжі Японії і, пройшовши 295 кілометрів, реєструється в обсерваторії Камиока. Порівняння змісту різних видів нейтрино між ближнім і далеким детекторами дозволяє виміряти вірогідність осциляцій, що відбуваються в дорозі.

При цьому фізики намагаються уловити відмінності у кількості осциляцій для нейтрино і антинейтрино. Це повинно стати одним з доказів порушення CP-симетрії і пояснення існування нашого Всесвіту.

Британські фізики з Ланкастерського університету в опублікованій роботі пишуть, що їм вдалося зафіксувати більше половини протиріч у базових параметрах між нейтрино і антинейтрино.

"Наші дані свідчать про те, що природа схиляється до практично максимального значення асиметрії для цього процесу, - наводяться в прес-релізі Ланкастерського університету слова керівника дослідження, доктора Лаури Кормос (Laura Kormos). - Неначе мати-

природа зробила ці незначні, важкі для вивчення крихітні частки рушійною силою існування Всесвіту".

Фізикам уперше вдалося настільки яскраво побачити різну поведінку нейтрино і антинейтрино.

"Цей захоплюючий результат допоможе сформуванню майбутніх етапів Т2К і експерименти наступного покоління", - говорить ще один автор дослідження, доктор Хелен О'Киф (Helen O'Keefe).

Перетворення на новий різновид планет

Астрономи уперше зафіксували унікальне космічне явище, коли велика зірка пережила



зближення з надмасивною чорною дірою, втративши при цьому зовнішню оболонку.

Фахівці передбачають, що в майбутньому зірка перетвориться на новий різновид планет із-за постійного зменшення маси. Прес-реліз дослідження опублікований на сайті НАСА.

Учені отримали дані за допомогою рентгенівських телескопів Chandra і XMM - Newton.

На відстані 250 мільйонів світлових років від Землі, в галактиці GSN 069, велетенська червона зірка підійшла занадто близько до надмасивної чорної діри, чия маса порівнянна з 400 тисячами Сонць.

Приливні сили чорної діри зірвали із зірки зовнішні шари, що містять водень, породивши білий карлик, оточений хмарою газу.

Сам білий карлик залишився на еліптичній орбіті, здійснюючи оборот навколо чорної діри кожні дев'ять годин.

Кожного разу, досягаючи найближчої до неї точки, залишки від зовнішньої оболонки зірки потрапляють в акреційний диск і випускають спалах рентгенівських променів.

Згідно з пророцтвом астрономів, втрата маси зіркою і випускання гравітаційних хвиль приведе до збільшення радіусу орбіти зірки і зміни її форми у бік круглішою.

Приблизно через трильйон років білий карлик досягне маси Юпітера і перетвориться на плането-подібний об'єкт.

Прибульці існують, можливо, навіть на Землі

Хелен Шармен була першою британською жінкою-астронавтом, і вона упевнена: прибульці існують, можливо, навіть на Землі. Тільки ми їх не бачимо.



"Інопланетяни існують, в цьому немає сумнівів. У Всесвіті стільки мільярдів зірок, що там мають бути усі можливі види різних форм життя", - сказала дослідниця в інтерв'ю.

"Ці форми життя не обов'язково повинні складатися з вуглецю і азоту, як життя на Землі, у тому числі і людина.

"Можливо, що вони вже тут і ми просто не можемо їх побачити", - вважає Шармен".

"Можливе існування форм життя, що ґрунтуються не на вуглеці, - популярна теорія.

Наприклад, можливим було б життя на основі кремнію, що має характеристики, схожі з вуглецем. Проте з'єднання кремнію значно щільніші, тому виникнення з них розумних форм життя мало вірогідно. У такому разі хімічні процеси тривали б занадто довго", - відмічає видання.

Вона далеко не єдина дослідниця, що вважає за можливе існування позаземного життя.

Учені авторитетного Массачусетського технологічного інституту (МТІ) в Кембріджі хочуть зацікавити інопланетян за допомогою лазерного променя.

"За допомогою техніки можливим було б і спілкування з інопланетянами. Втім, передача повідомлень була б по-справжньому довгою. Навіть якщо б ми виявили готову до спілкування з цивілізацію прямо на найближчій, після Сонця, зірці Проксима Центавра, кожна відповідь звідти поступала б лише через вісім років. Відстань до Проксими Центавра складає близько чотирьох світлових років. У випадку з цивілізацією, віддаленою від нас на 500 світлових років, відповідь приходила б лише через тисячу років", - говориться в статті.

Нещодавно дослідники також показали, що частина нашої ДНК має позаземне походження.

Рибоза, за словами учених, потрапила на нашу планету з космосу.

Про дев'яту планету Сонячної системи

Загадкова Дев'ята планета, яку астрономи розшуковують на краю Сонячної системи вже не перший рік, може виявитися «привидом». Згідно з новим дослідженням, це всього лише розсіяна хмара з мільйонів дрібних крижаних осколків, повідомляє Scientific American.



Нагадаємо, Дев'ята планета, або Планета X, ймовірно знаходиться позаду Плутона. Вчені звернули увагу, що орбіти деяких транснептунових тіл (об'єктів, що обертаються далі від Сонця, ніж Нептун) дивним чином спотворюються.

Комп'ютерна модель показала, що на них повинна діяти гравітація дуже великого об'єкта, можливо, ще однієї планети. Але численні дослідження не виявили ніяких її слідів.

Співробітники Університету Боулдер (США) запропонували своє пояснення. Їх теорія заснована на феномені колективної гравітації. Згідно з їхніми даними, на околиці Сонячної системи розташований диск з крижаного пилу, чия маса в 10 разів перевищує масу Землі. Силу тяжіння, яка виникає між його частинками, можна порівняти з гравітацією «повноцінної» планети. Крім того, цей диск здатний зміщуватися в міру руху навколо Сонця.

Вчені припустили, що уламки залишилися з часів утворення Сонячної системи. Після формування Юпітера, Сатурна, Нептуна і Урану «зайва» матерія була витіснена в зовнішню область.

Ймовірно, ці залишки «первинного розсіяного диска» мають набагато більшу масу, ніж вважалося раніше.

Згодом крижані уламки згрупувалися і утворили стабільну хмару. Цей «привид» і був прийнятий астрономами за невидиму планету.

Процес еволюції формування складних структур РНК та ДНК

Життя на Землі могло сформуватися під впливом космічних променів.

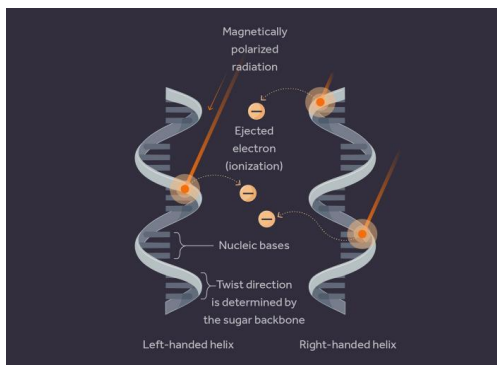
Такого висновку дійшли американські вчені Стендфордського університету.

На Землі життя сформувалося із здатних до само-копіювання молекул, котрі в процесі своєї тривалої еволюції сформували такі складні структури як РНК та ДНК, котрі тепер лежать в основі живих організмів на нашій планеті.

На думку вчених, ці молекули повільно еволюціонували з простої речовини в живі

форми під постійним потоком енергійних частинок з космосу і ця взаємодія вплинула на їхню структуру.

Магнітно-поляризоване випромінювання з космосу переважно іонізувало лише один з двох дзеркальних типів молекул, що призвело до відмінностей у швидкості еволюції між ними. З часом молекули, закручені вправо (такі, як ДНК), еволюційно обійшли закручені вліво аналоги.



Інфографіка: SimonsFoundation

Річ у тім, що характерною особливістю органічних молекул є хіральність — здатність об'єкта мати своє дзеркальне відбиття, не тотожне оригіналу.

У кожній великій біо-молекулі — амінокислотах, ДНК чи РНК — життя завжди використовує тільки один із двох взаємовиключних варіантів. Якщо молекулу замінити її дзеркальною копією, то біологічна система, до складу якої вона входила, з великою ймовірністю почне функціонувати з відмовою, або взагалі припинить функціонувати.

Вперше цю особливість помітив ще Луї Пастер у 1848 році. З того часу вчені сперечалися про те, чи була вона наслідком просто випадковості чи результатом якогось зовнішнього впливу.

Ми припускаємо, що ця біологічна особливість, яку ми спостерігаємо зараз на Землі, обумовлена еволюцією в умовах магнітно-поляризованого випромінювання, де крихітна різниця в швидкості мутації, можливо, сприяла еволюції життя, заснованої на ДНК, а не її дзеркальному відображенню, — зазначають американські учені.

На рівні землі більшість космічних променів існують лише як частинки, відомі як мюони. Ці частинки магнітно-поляризовані, тобто, в середньому, мають однакову магнітну орієнтацію.

Гіпотеза дослідників полягає в тому, що на початку життя на Землі це постійне і послідовне випромінювання по-різному впливало на еволюцію двох дзеркальних життєвих форм, допомагаючи одній зрештою отримати перевагу над іншою.

Ці крихітні відмінності в швидкості мутації були б найбільш істотними, коли життя лише починалося, а молекули, що за нього відповідають, були дуже простими та крихкими.

За цих обставин, невеликий, але стійкий вплив космічних променів міг призвести до того, що життя має лише один хіральний варіант біологічних молекул.

Це трохи схоже на колесо рулетки, в якій існує невелика перевага червоних комірок над чорними, — зазначають дослідники. — Пограйте в кілька ігор і ви цього не помітите. Але якщо грати з цим колесом рулетки протягом багатьох років, то ті, хто звично робить ставку на червоне, отримуватимуть прибуток, а ті, хто робить ставку на чорне, зрештою все програють.

Нагадаємо, американські вчені вважають, що життя на Землі могло сформуватися не в океанах, а у ставках.

З чого склався ранній Всесвіт

Через всього 900 мільйонів років, після Великого вибуху, Всесвіт наповнився чорними дірами, що пожирають матерію і стали в результаті блазарами (галактичними двигунами), а потім - центрами великих галактик.



Через дев'ятсот мільйонів років після Великого вибуху, в епоху ранніх галактик, вже існувала чорна діра в один мільярд разів масивніше за наше Сонце. Ця чорна діра засмоктала величезну кількість іонізованого газу, утворивши галактичний двигун - блазар, який випустив струмінь розжареної

матерії в космос. На Землі ми все ще можемо спостерігати це чудо природи, навіть 12 мільярдів років опісля.

Раніше астрономи виявили докази перших надмасивних чорних дір в активних ядрах галактик RL AGN. Це галактики з дуже яскравими ядрами. Але не вдивляйтеся в небо марно. Їх бачать тільки радіотелескопи, як показано на знімку вище. Яскравість - явна ознака наявності надмасивних чорних дір.

Блазары "стріляють" двома вузькими релятивістськими струменями, завдяки чому ми їх бачимо, але якщо тільки ці струмені спрямовані на нас. Виявивши один блазар віком 12 млрд. років, учені припустили, що в ранньому Всесвіті їх було багато. Просто із-за напрямку струменів в інші сторони, ми їх не бачимо.

"Впродовж першого мільярда років життя Всесвіту існувала велика кількість дуже масивних чорних дір, що випускають потужні релятивістські струмені", - говорить докторант Італійського національного інституту в галузі астрофізики і співавтор нової статті про блазари Сільвія Белладитта.

Відкриття Белладитти і її співавторів підтверджує, що блазари існували в епоху "реіонізації" - періоду, що настав після темних віків, коли почали формуватися перші зірки і галактики.

Якби у той час існував лише один блазар, той напрям його променя у бік Землі можна було б вважати неймовірною і навіть немислимою удачею. Тому, швидше за все було багато інших блазарів, що "світять" на всіх напрямках.

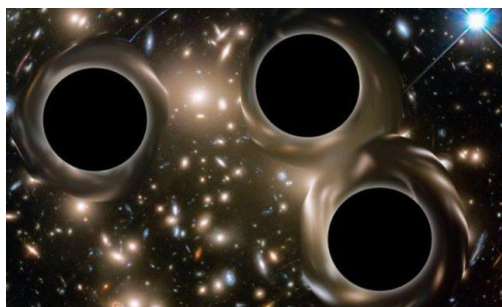
Ці блазари стали центрами великих галактик, їх ядрами. А припущення їх величезної кількості в ранньому Всесвіті допоможе астрофізикам відтворити історію Всесвіту і відповісти на питання, як утворилися ці чорні монстри.

Помилковість деяких різновидів теорії струн

Підтверджена помилковість теорії струн.

Відповідним середовищем для перетворення аксіоноподібних часток є скупчення галактик, де космічний простір пронизаний магнітними полями.

Учені Університету Кембріджа у Великобританії змогли підтвердити помилковість деяких різновидів теорії струн, які передбачали існування гіпотетичних часток аксіонів з



певними характеристиками.

Хоча для аксіонів не відома точна маса, ряд теорій передбачає, що вона повинна варіюватися від приблизно однієї мільйонної маси електрона до нульової маси.

Ці частки також здатні перетворюватися на фотони, проходячи через магнітні поля.

Крім того, фотони також можуть бути

перетворені в аксіони за певних умов.

Частота такого перемикування залежить від властивостей аксіонів.

Деякі учені припускають, що може існувати цілий клас аксіоноподібних часток, що мають діапазон значень конвертованої.

Відповідним середовищем для перетворення аксіоноподібних часток є скупчення галактик, де космічний простір пронизаний магнітними полями.

Дослідники вивчили за допомогою космічного телескопа Chandra рентгенівські промені, які випускаються надмасивною чорною дірою, що поглинає речовину, в сузір'ї Персей.

Якщо аксіоноподібні частки існують, учені повинні були виявити спотворення, проте ці спотворення були відсутні.

Таким чином, вдалося виключити більшість типів аксіоноподібних часток з масою нижче приблизно однієї мільйонної, мільярдної долі електрона.

Учені не виключають вірогідності, що можуть існувати аксіоноподібні частки з нижчими значеннями конвертованої, що залишаються недоступними для сучасних методів спостереження.

У фізиків існує одна ідея про наш Всесвіт, згідно з якою кожна сила, частини і взаємодія пов'язані в одну мережу, описувану однією витонченою теорією. Теорія струн є однією з популярних пропозицій для такої «теорії всього», і хоча в співтоваристві фізиків існує безліч підходів до теорії струн, лише деякі існують з експериментальними основами. До сьогодні.

Нещодавно у новому дослідженні були знайдені конкретні частинки, передбачені кількома моделями теорії струн.

Дослідники шукали унікальну частинку під назвою «аксіон».

До цього моменту нікому ще не вдалося їх виявити, завдяки їхній виключно низькій масі. Ніхто навіть не знав, який діапазон мас повинні охоплювати ці частинки. Хоча виявлення не скасовує їх теоретичну життєздатність, — воно завдає критичний удар по деяким моделям в сімействі ідей теорії струн.

Однією з неймовірних властивостей цих частинок наднизької маси є їх здатність час від часу перетворюватися в фотони, які рухаються в магнітних полях. Але буває і зворотно:

іноді обставини перетворюють фотони назад в аксіони. Як часто відбуваються перетворення, залежить від їх «конвертованості».

Однак, деякі вчені припускають існування більш широкого класу частинок наднизької маси, схожих за властивостями на аксіони, але більш гнучких.

Там, де звичайні аксіони будуть мати одне значення конвертованості на кожну конкретну масу, ці альтернативні «аксіоноподібні частинки» будуть відображати діапазон значень конвертованості при тій же масі.

В пошуках ознак перетворення аксіоноподібних частинок група астрономів вивчила більш ніж п'ятиденні спостереження телескопа Чандра рентгенівських променів від матеріалу, безпорадно падаючого до надмасивної чорної діри в центрі скупчення галактик Персей.

Вивчення командою джерела яскравого рентгенівського випромінювання показало спектр з чутливістю, при якій, як передбачали, спотворення відбуваються в присутності аксіоноподібних частинок.

Оскільки ніяких спотворень такого роду виявлено не було, дослідники виключили присутність більшості видів аксіоноподібних частинок в необхідному діапазоні мас — приблизно одна мільйонна частина мільярдної маси електрона.

Хоча їх дослідження не виключають існування аксіоноподібних частинок повністю, це являє собою певний прогрес у науці.

Спростування наукових теорій так само важливо, як і (хоча і менш захоплююче) наукові відкриття.

Проте іншою можливою інтерпретацією результатів спостереження може бути те, що цих часток зовсім немає.

Уповільнення часу, спагеттіфікація

Що відбувається усередині чорної діри: учені дали відповідь.

Уповільнення часу, спагеттіфікація (витягання будь-якого об'єкту) і розщеплювання на атоми - приблизно так відбуватиметься з людиною в чорній дірі.

Відмітною особливістю чорної діри є її неймовірна щільність.

Чорна діра - це величезна кількість речовини, стисла в дуже маленький простір. Результатом є потужне гравітаційне тяжіння, з якого не може вирватися навіть світло, тому вона "чорна".

Отже, у учених немає інформації або розуміння того, що знаходиться усередині неї і які процеси там відбуваються.

Коли матерія потрапляє в чорну діру, вона піддається процесу, званому "спагеттіфікацією". У цей момент гравітація стає настільки екстремальною і росте настільки швидко, що витягає будь-який об'єкт. Приміром, якби ви наблизилися до чорної діри, то ваша голова і ноги були б настільки сильно розтягнуті, що ви б стали схожі на довге спагетті, звідси і назва процесу.

Далі, ваше почуття часу б сильно сповільнилося, перш ніж ви б перетнули горизонт подій і провалилися в сингулярність - нульову точку чорної діри.

Блискавки на Юпітері і Землі

Наукові співробітники NASA пояснили в чому причина відмінностей блискавок на Юпітері і Землі. Як виявилось, причина відмінностей у місці виникнення, а саме на полюсах планети.

Діапазон радіохвиль спалахів, що створюються грозами, на нашій планеті складається в мегагерцевих діапазонах.

Для розрядів на Юпітері були зареєстровані візуальні хвилі в кілогерцевому діапазоні.

Спостереження проводилися майже 40 років. За допомогою міжпланетної автоматичної станції *Јупо* вивчається атмосфера на полюсах Юпітера з 2016 року.



Завдяки мікрохвильового радіометру, особливістю якого є можливість уловлювання широкого діапазону електромагнітних хвиль, було зареєстровано 377 розрядів.

Особливістю спалахів стали радіохвилі в Гг — і МГц межах, що властиво для земних блискавок.

Це стало доказом подібності блискавок на двох планетах.

Тим не менше, однією з головних відмінностей є локалізація грозових фронтів: на третій від Сонця планеті основна активність сконцентрована на екваторі й тропіках, у той час як на газовому гіганту – на полюсах.

На Землі це зрозуміло теплом від зірки, адже саме перераховані раніше широти отримують найбільшу його кількість, через що вологе тепле повітря піднімається і породжуються часті блискавки

На Юпітері ж все інакше. До планети дістає менше сонячного тепла в 25 разів у порівнянні з Землею, але в той же час, газовим гігантом виділяється досить багато внутрішнього тепла. Це створює температурну рівновагу в районі екватора на Юпітері, а на полюсах ситуація інакша: теплі гази безперешкодно піднімаються, що і створює умови для блискавок.

II. ДОСЛІДЖЕННЯ



Карта Чумацького шляху

Стало відомо, скільки спіральних рукавів в галактиці.



За 15 років досліджень міжнародна команда під керівництвом астрономів з Китаю, США, Німеччини і інших країн змогла намалювати саму деталізовану карту Чумацького шляху, яка перевершує усі свої аналоги.

"Це найточніша структурна карта Чумацького Шляху на сьогодні. Вона ясно показує, що Чумацький

Фото: news.cn

Шлях є спіральною галактикою з перемичками з чотирма спіральними рукавами, яка повністю вирішує давню видатну наукову проблему астрономії, яка полягає у кількості спіральних рукавів в Чумацькому Шляху", - відмітив астроном з Китаю Чжен Сінву.

Про механізм утворення надмасивних чорних дір

Астрономи розкрили механізм виникнення надмасивних чорних дір. Маса таких



об'єктів може перевершувати сонячну в мільйони, а іноді і в мільярди разів.

За інформацією Astrophysical Journal, попередні дослідження показали, що чорні діри з'явилися незабаром після Великого Вибуху, через всього 800 мільйонів років після народження Всесвіту.

Але залишалося невідомим, як саме це сталося.

Учені вважали, що чорні діри формуються з

газу, що поступово згущується.

Але на початковому етапі зародження повинне відбуватися повільно, оскільки невеликий об'єкт не має достатньої гравітації і не може притягнути до себе значні кількості речовини.

Якщо виходити з цього факту, то слід визнати, що чорні діри просто не встигли б виникнути у встановлений астрономами термін.

Автори нової наукової роботи запропонували іншу гіпотезу. На їх думку, "центрами" чорних дір могли стати нейтронні зорі, що виникли з більше ранніх масивних зірок.

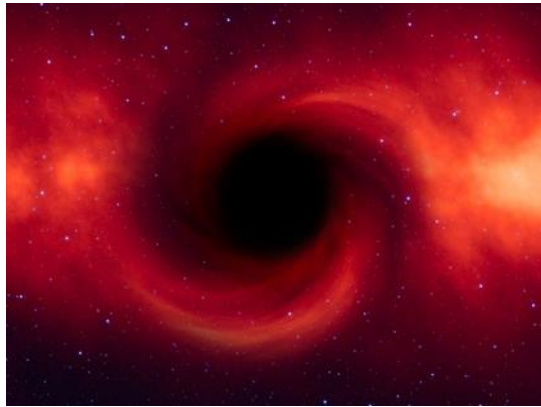
Безліч таких об'єктів мігрували в центральні частини галактик і зливалися під дією взаємного тяжіння.

Учені припустили, що на основі таких об'єктів і починали рости надмасивні чорні діри.

За їх розрахунками, всього за 50-100 мільйонів років такий здатний виникнути об'єкт масою від 10 000 до 100 000 сонць.

Ще одна гіпотеза про походження чорних дір

Команда астрофізиків з Японії провела дослідження, в ході якого була висунена ще одна гіпотеза про походження надмасивних чорних дір.



Такі космічні об'єкти є практично в кожному Всесвіті, тому ученим украї важливо зрозуміти, як народжуються чорні діри, маса яких в декілька мільярдів разів перевищує масу Сонця.

Згідно однієї з найпопулярніших гіпотез, надмасивні чорні діри утворилися, коли хмари міжзоряного газу сколапсували під дією гравітації.

Автори нової роботи вважають, що окрім поглинання міжзоряного газу, чорні діри використовують для свого розвитку і частини

невеликих зірок.

Щоб з'ясувати, чи можливо це, японські учені використали комп'ютерну модель, яка показала утворення чорних дір з газу з високим вмістом важких елементів.

Річ у тому, що чорні діри з'являються, коли хмари між зоряного газу сколапсируються під дією гравітації. Але така взаємодія може статися тільки з чистим газом, що складається тільки з водню і гелію.

А ось важкі елементи, наприклад, вуглець або кисень, здатні змінити швидкість руху газу, через що формуються зірки.

Щоб прорахувати усі можливі варіанти, звичайного комп'ютера недостатньо, пишуть учені. Тому для своєї роботи вони використали комп'ютер Aterui II, здатний проводити тривимірне моделювання.

Експеримент показав можливість народження зірки з масою в 10 000 разів більше Сонця.

Це можливо в газових хмарах з великою кількістю важких елементів.

Ми вважаємо, що величезна зірка, сформована таким чином, продовжує рости і розвивається в чорну діру, - зробили висновок вчені.

«Бульбашки» сонячного вітру

Всупереч звичним теоріям про те, як виглядає сонячний «бар'єр» нашої зоряної системи, реальність виявилася набагато цікавішою.

Кожна планета Сонячної системи, включаючи Землю, укладена в «бульбашки» сонячного вітру, який Сонце викидає на надзвукових швидкостях.

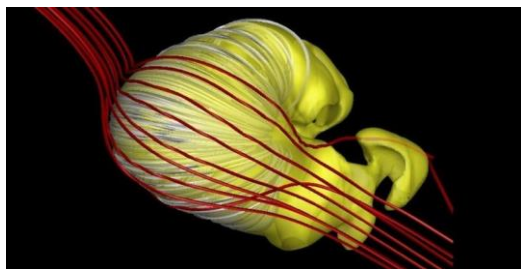
Частинки, що становлять цей вітер, формують невидиме магнітне поле, яке захищає нас від решти міжзоряного простору.

Протягом десятиліть астрономи аналізували цю систему випромінювання і магнетизму, відому як геліосфера, припускають її межі, щоб з'ясувати, як вона виглядає.

Нова модель, отримана в результаті співпраці експертів з декількох університетів, припускає, що насправді геліосфера виглядає як... досить дивне поєднання практично всіх наших теорій.

Багато років вчені вважали, що геліосфера більше схожа на комету з круглим носом на одному кінці і хвостом на іншому. Ось як це зазвичай зображується в підручниках і статтях.

Зазначимо, що в останні роки з'явилися і дві інші ті форми, які здаються вченим найбільш вірогідними.



У 2015 році дані космічного корабля Voyager 1 свідчили про наявність двох хвостів, з яких геліосфера більше нагадувала дивний «круасан».

Два роки потому дані місії Cassini показали, що ми повинні повністю позбутися від концепції хвоста, перетворивши геліосферу в гігантський пляжний м'яч. «Не легко прийняти такого роду

зміни.

Все наукове співтовариство, яке працює в цій галузі, понад 55 років передбачало, що у геліосфері є хвіст, як у комети», пояснює Те Крмігіс, який проводив експерименти на «Кассіні» і «Вояджері».

Тепер нам, можливо, доведеться ще раз переосмислити наші припущення. Вже потім, що якщо нова модель вірна, геліосфера цілком може мати форму як спущеного пляжного м'яча, так і опуклого круасана.

Як це можливо? Насправді все залежить просто від того, де і як ви визначаєте її межі.

Вважається, що геліосфера простягається більш ніж в два рази далі Плутона.

На цій дистанції сонячний вітер постійно наштовхується на міжзоряну матерію, захищаючи нас від заряджених частинок, які в іншому випадку могли б перетворити

Сонячну систему в решето.

Але з'ясувати, де саме існує ця межа, все одно, що спробувати з'ясувати, який відтінок сірого повинен відрізняти чорний від білого.

Однак використовуючи дані космічного корабля New Horizons, який зараз досліджує космос за межами Плутона, астрономи нарешті знайшли спосіб розділити дві сторони.

Замість того, щоб припускати, що всі заряджені частинки однакові, нова модель поділяє їх на дві

групи: заряджені частинки сонячного вітру і нейтральні частинки, що дрейфують в Сонячній системі.

На відміну від заряджених частинок в міжзоряному просторі, ці нейтральні «поглинають іони» можуть легко прослизнути через геліосферу до того, як їх електрони будуть збиті.

Порівнюючи температуру, щільність і швидкість поглинаючих іонів з сонячними хвилями, команда знайшла спосіб визначити форму геліосфери.

«Виснаження (поглинаючих іонів) із-за взаємодії з нейтральними атомами водню міжзоряного середовища охолоджує геліосферу, приводячи її до меншої і більш округлої форми. Така модель підтверджує дані, отримані «Кассіні», пишуть автори. Іншими словами: в залежності від того, яку точку ви виберете, щоб визначити межу, геліосфера може виглядати і як спущена сфера, і як півмісяць. Але це лише сама базова модель, яка може змінитися в майбутньому — астрономам залишається лише здобувати нові дані, щоб врешті-решт їх теорія відповідала істині на 100%.

Сумарне випромінювання частини Всесвіту, який нам відомий

Наш Всесвіт - принаймні, та її частина, яка нам відома, - створює і трансформує зірки і інші космічні тіла вже упродовж 13 мільярдів років. І якщо раніше фахівців-астрономів дуже сильно цікавило питання відносно того, скільки всього зірок існувало за цей час, то на даний момент їх більше займає загадка про те, скільки світла цими зірками випромінювано.

Використовуючи новий метод систематичного підрахунку світла від блазарів (блазарі-позагалактичні об'єкти, які мають зореподібні зображення й потужні емісійні лінії з великим червоним зміщенням у спектрі), команда фахівців з НАСА видала цю цифру, яка сама по собі представляється дуже величезною і залишається лише здогадуватися, яка ж вона в контексті тієї частини Всесвіту, який нам доки недоступний.



Вчинивши підрахунки симуляції за останні 13 мільярдів років, учені отримали цифру в 4×10^{84} - це означає, що після цифри 4 слідує 84 нулі, що складає 4 септенвігінтіліон світлових променів.

Проте у читачів напевно виникне питання про те, а яким же фантастичним чином ученим вдалося отримати таке число? Насправді, нічого особливо фантастичного тут немає - вони просто використали дані надпотужного телескопа Ферми Гамма за останні дев'ять років і проаналізували, як гамма-промені від блазарів взаємодіють з так званим "космічним туманом", на виході виявивши сумарний об'єм зрбленого зірками світла.



Цей туман - відомий як екстра-галактичне заднє світло - створений з усього того світла, що виробляється зірками по усьому спектру хвиль ультрафіолету і інфрачервоних променів. Коли гамма-промені проходять через туман, вони стикаються з іншими світловими хвилями, вони роблять позитрони і електрони.

Вивчаючи сигнатури цих елементів по гамма-променях від більш ніж 739 блазарів, астрономам вдалося виміряти щільність туману будь-якої доступної для огляду точки, а також у будь-який часовий момент його просування і розвитку - не без допомоги, зрозуміло, комп'ютерних симуляцій.

Таким чином, новий допрацьований вимірювальний метод дозволяє заміряти найточніші і приховані показники Всесвіту, розкриваючи його таємниці і секрети.

Шанси наявності життя на інших планетах

Дослідник розробив алгоритм, який дозволяє розрахувати шанси наявності життя на інших планетах.



Учені з'ясували вірогідність того, що життя поширене у всесвіті, і які шанси, що воно має інтелект.

Передбачається, що в спостережуваному Всесвіті може бути більше 10 септіліонів (це 10 000 000 000 000 000 000 000 000) планет. І якщо

який-небудь з цих світів є двійником Землі, то вірогідність, що там теж є життя в дев'ять разів вище, ніж вірогідність, що воно безживне і безплідне.

Такого висновку дійшов професор астрономії Колумбійського університету Девид Киппінг. Для розрахунків він використав статистичний інструмент під назвою Байєсовські виведення. Він розрахував шанси на основі декількох ключових припущень і наявних даних про життя у Всесвіті.

Учені не знають, як часто життя в цілому, - і розумне життя зокрема, з'являється, якщо взагалі з'являються, у світах за межами Землі.

На даний момент відомо, що життя з'явилося на нашій планеті досить рано. Але розумне життя з'явилося в самій останній главі біографії Землі.

Можливо, дозрівання інтелекту - це дуже довгий процес (4 млрд. років), або може це застосовано лише до Землі.

Киппінг поставив питання, як часто життя і розумне життя з'являтимуться на нашій планеті, якщо повертати час назад, а потім запускати знову і знову.

Щоб проаналізувати питання, учений придумав чотири можливі відповіді: життя поширене і часто розвиває інтелект; життя рідкісне, але часто розвиває інтелект; життя поширене і рідко розвиває інтелект; життя рідкісне і також рідко розвиває інтелект.

Киппінг виявив, що кожного разу, коли він запускав алгоритм, шанси на те, що життя поширене було в дев'ять разів вище, ніж шанси на те, що воно рідко зустрічається.

"У нас є досить серйозне переконання, що життя, швидше за все, поширене", - говорить учений.

При цьому, шанси на те, що життя розвиває інтелект, трохи відрізняються.

"Якщо ми наново переграємо історію Землі, то поява інтелекту насправді дещо маловірогідна. Я тримаю парі, що життя поширене, але розумне життя може бути рідкістю", - заявив Киппінг.

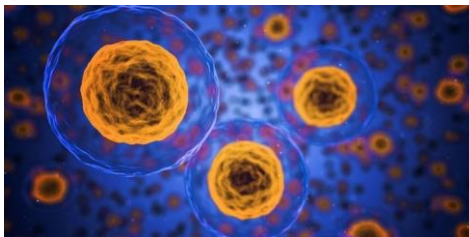
Таким чином, якщо переносити отриманий аналіз на Всесвіт, багато планет були б населеними, але їх мешканці мало чим відрізнялися б від бактерій або лишайників на каменях.

Але Киппінг попереджає, що його робота не повинна розглядатися як доказ того, що в космосі є безліч інопланетян, тому що ми покладаємося лише на дані з одного ізольовано світу - Землі. Якщо виявиться, що близнюків Землі не так вже і багато, це не визначає відсутність там життя.

Системи обміну речовин примітивних мікробів загального прашура усіх живих істот

Найпримітивніша жива клітина влаштована дуже складно.

Вивчивши обмін речовин примітивних мікробів, біологи намацали сліди системи, яка



могла бути попередником живих клітин. Йдеться про складний цикл біохімічних реакцій, які самопідтриманні, стали основою перших живих організмів.

Досягнення описане в науковій статті, опублікованій в журналі Proceedings of the Royal

Society B : Biological Sciences.

Важко повірити, що вони могли виникнути "в готовому виді" з суміші потрібних хімічних речовин. Ймовірно, клітинам передували простіші системи, теж здатні розмножуватися і еволюціонувати, і в цьому сенсі живі.

Поступово ускладнюючись і удосконалюючись, під тиском природного відбору, вони дали початок першим клітинам.

Що це могли бути за системи?

Майже 50 років тому відомий біолог і співавтор нового дослідження Стюарт Кауфман (Stuart Kauffman) припустив, що мова про авто-каталітичні цикли хімічних реакцій.

Пояснимо, про що мова. Коли одні і ті ж речовини можуть вступити в різні хімічні реакції, між реакціями починається конкуренція за початкові реагенти. По суті, включається природний відбір. Перемагає реакція, яка йде швидше. А найшвидше йдуть реакції, продукт яких одночасно є каталізатором, який прискорює хід цієї ж реакції (такі процеси і називаються авто-каталітичними, тобто що підстібають самі себе).

Але що станеться, коли усі доступні реагенти будуть витрачені? Реакція, зрозуміло, припиниться, тобто "помре". Щоб цього не сталося, вона має бути оборотною: разом з прямим процесом, де початкові речовини перетворюються на продукт, повинен йти і зворотний, в якому продукт знову "розвалюється" на реагенти.

Розрахунки і експерименти показують, що авто-каталітичні хімічні цикли здатні "розмножуватися" і "еволюціонувати", тобто вони дійсно могли бути попередниками життя.

Але які саме цикли реакцій дали початок першим живим клітинам?

Соавтори нової статті Майк Стіл (Mike Steel) з університету Кентербері в Новій Зеландії і Вим Хордейк (Wim Hordijk) з Інституту еволюції і когнітивних досліджень імені Конрада Лоренца висунули інтригу-гіпотезу. Вони знайшли цілий клас хімічних циклів, напрочуд схожих на реальний метаболізм живих клітин. Автори назвали їх рефлексивно-авто-каталітичними мережами, що породжуються живленням (*reflexively autocatalytic food generated networks*, або RAF).

RAF цікаві не лише тим, що схожі на реальні біохімічні процеси. Вони ще і легко запускаються за наявності потрібних реагентів, варто трохи підштовхнути систему, додавши в неї початковий каталізатор.

"Це те, що фізики називають самоорганізацією, свого роду святим Граалем в дослідженнях зародження життя", - пояснює Хордейк.

Автори нової статті взялися за пошуки RAF в метаболізмі примітивних мікробів. Вони зосередилися на бактеріях і археях, що не потребують кисню, оскільки вільний кисень на Землі з'явився через мільярди років після перших живих організмів і, більше того, як продукт їх діяльності.

Вони знайшли декілька різних RAF в обміні речовин тих або інших мікробів.

Найскладніша зі знайдених систем включає 1335 реакцій. Приблизно стільки ж процесів визначають метаболізм сучасної клітини.

Проте дослідників цікавили передусім найпростіші цикли, які могли бути попередниками складних.

У мікробів, отриманих енергію за рахунок поглинання водню і вуглекислого газу (яка була удосталь присутня на ранній Землі), фахівці знайшли дві прості системи RAF, здатні, проте, виконувати основні функції метаболізму. Перша є присутнім у організмів, що виробляють метан, і містить 209 реакцій. Друга характерна для мікробів, що виділяють ацетат, і складається з 394 реакцій.

При цьому 172 реакції виявляються загальними для обох наборів. Вони зустрічаються як у бактерій, так і у архей, і, мабуть, сходять до останнього загального прасщора усіх живих істот.

У відмінність, майже від усіх біохімічних реакцій, виділені процеси не вимагають в якості каталізаторів великих і складних білкових молекул. Їм вистачає значно простіших речовин - кофакторів і часток металів. Проте в них синтезуються амінокислоти (будівельні блоки білків) і азотисті підстави (один з основних компонентів ДНК і РНК).

Ці біохімічні цикли, ймовірно, старше за гени. Можливо, це останній біохімічний релікт до клітинної епохи.

Цікаво, що мікроби, у яких вони були знайдені, мешкають в геотермальних джерелах.

Пояснення появи молекул для життя на нашій планеті

Дослідження показує, що падіння астероїдів в океан може мати вирішальне значення для пояснення появи молекул для життя на нашій планеті.

В ході дослідів вчені зафіксували утворення амінокислот, які служать будівельними блоками для білків, і підтвердили роль метеоритів в перенесенні молекул життя на Землю.



Вчені в лабораторній ударній установці моделювали реакції, що виникають при падінні метеорита в океан. Їх метою було зрозуміти взаємодію між вуглекислим газом, азотом, водою і залізом. Вдалося зафіксувати утворення гліцину і аланіну, які є складовими білків і каталізують багато

біологічних реакцій.

Команда використовувала вуглекислий газ і азот, тому що вони розглядаються як два основних компоненти в атмосфері молоді Землі в період понад 4 млрд. років тому.

Гіпотеза про те, що вода колись була всюди на Марсі, також відкриває цікаві можливості для досліджень.

Вуглекислий газ і азот, ймовірно, були основними складовими марсіанської атмосфери, коли існував океан.

Життя було занесене із космосу

Японські дослідники знайшли новий доказ того, що життя на нашу планету було занесене із космосу. У статті, опублікованій в журналі Scientific Reports, доводиться, що



вирішальне значення для появи основних молекул для життя мало падіння астероїдів в океан. Про це пише науковий портал In-Space.

Учені в лабораторній ударній установці моделювали реакції, що виникають при падінні метеорита в океан. Їхньою метою було зрозуміти взаємодію між вуглекислим газом, азотом, водою і залізом. У результаті було зафіксовано утворення

амінокислот, таких як гліцин і аланін, які є безпосередніми складовими білків і каталізують багато біологічних реакцій.

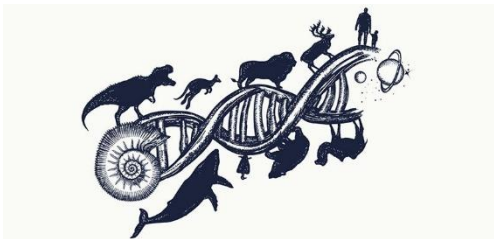
"Існує два пояснення походження будівельних блоків життя: позаземна доставка, наприклад, через метеорити; і ендегенне утворення. Присутність амінокислот та інших біомолекул в метеоритах вказує на перше", – пишуть автори дослідження.

Команда використовувала вуглекислий газ і азот, тому що ці гази розглядаються як два основні компоненти в атмосфері молодій Землі в період більше 4 мільярдів років тому.

Гіпотеза про те, що вода була всюди на Марсі, також відкриває цікаві можливості для досліджень. Вуглекислий газ і азот, ймовірно, були основними складовими марсіанської атмосфери, коли існував океан. Тому спровоковане ударом утворення амінокислот також забезпечує можливе джерело життєвих компонентів на давній Червоній планеті.

Теорія суперечить популярному уявленню про еволюцію

Дослідники з Рокфеллерівського університету (США) і Базельського університету (Швейцарія) проаналізували ДНК більш як 100 000 тварин і дійшли висновку, що генетичний вік всіх істот, які живуть на планеті, майже однаковий.



Їхня нова теорія суперечить популярному уявленню про еволюцію.

До сенсаційного відкриття вчені дійшли в результаті аналізу послідовності ДНК- штрих кодів. Штрих кодування, або баркодування ДНК являє собою метод ідентифікації організму і його приналежності до певного виду.

В якості баркодів використовуються ділянки мітохондріальної ДНК, а саме – ген цитохром с-окідази I (COI).

Мітохондріальна послідовність виявилася ідеальною для цього методу, адже вона має правильний баланс двох суперечливих властивостей. З одного боку, послідовність генів COI схожа у всіх тварин, що дозволяє легко проводити порівняльний аналіз. З іншого боку, фрагменти мітохондріальної ДНК різні в достатній мірі, щоб виділити з них певні види.

У ході дослідів вчені вивчили близько п'яти мільйонів послідовностей COI. Вони з'ясували, що послідовність COI однієї людини відрізняється від послідовності іншої на 0,1%. Приблизно такі ж показники (0,1-0,5%) були виявлені й у інших видів. При цьому відмінності між видами досягають не більше 5%.

Результат дослідження вчених можна пояснити тим, що кожен нині існуючий на Землі вид остаточно сформувався приблизно в один і той же період часу. З цього вчені зробили висновок, що генетична різноманітність не залежить від розміру популяції, а тільки від віку.

Вчені вважають, що оскільки вік живих істот на планеті, з генетичної точки зору, практично однаковий, 200 000 років тому мала статися катастрофа планетарного масштабу.

Віруси, льодовикові періоди, поява конкурентів, втрата здобичі – ці чинники могли стати причиною зниження генетичної різноманітності всіх видів.

При цьому експерти знайшли і більш просте пояснення. Воно полягає в тому, що будь-яка існуюча популяція завжди буде відносно молодого. Іншими словами, вид існує лише певну кількість часу, після чого або зникає, або дає початок новому виду.

Як Homo Sapiens пережили неандертальців

Протягом понад 200 тисяч років неандертальці - найближчі предки сучасної людини - населяли більшу частину сучасної Європи. Однак, коли близько 40 тисяч років тому Homo Sapiens, що прийшли з території Африки активно потіснили гомінідів, їх розвиток означаючи значно вищими темпами і швидкістю. Раніше антропологи стверджували, що секрет криється в більшому обсязі головного мозку у сучасних людей в порівнянні з мозком неандертальців, однак нове дослідження багатонаціональної команди антропологів і нейробіологів, опубліковане в статті наукового журналу Scientific Reports, говорить про кілька іншої



причини "перемоги" людини над неандертальцем.

Команда, що складається з професійні антропологів, нейробіологів і фахівців за механічним інжинірингу представила в своєму дослідженні спеціальну порівняльну комп'ютерну модель, яка зосереджується на вивченні відмінностей і схожості у мозку неандертальців і сучасної людини.

Антропологічні та біологічні дані для моделі були взяті безпосередньо з існуючих ДНК-матеріалів предків-гомінідів і сучасних людей, а сама модель працює в двох режимах - одночасно порівнює патерни форми і розташування відділів мозку, при цьому реконструює окремі деталі в ході процесу віртуальної деформації. Вчені, таким чином, виявили, що ключову роль в такому швидкому розвитку Homo Sapiens зіграла саме інша форма мозку, зокрема, різне розташування деяких відділів головного мозку.

Вони з'ясували, що в середньому обсяг і розмір мозку у неандертальців і сучасних людей практично ідентичний, однак відмінності в формі породжують теорію про те, що обидва види по-різному обробляли інформацію. На останнє, зокрема, вказує відмінне розташування мозочка у Homo Sapiens в нижньому шийному підставі мозку, на відміну



від неандертальців, у яких він розташовується ближче до середини мозку. Зрозуміло, фахівцям ще належить провести чимало тестувань і випробувань своєї комп'ютерної моделі.

Людська галерея еволюції. Модель чоловічого Homo neanderthalensis, Музей природознавства, Лондон, Англія. Це зображення змогло мати недосконалість як it's a .s або історичний, або репортаж. (Newscom Tagid: agerm347902.jpg) [Фото через Newscom].

Сучасна людина з'явилася близько 200-400 тисяч років назад

Людина сучасного типу прийшла з Африки і Близького Сходу в Європу набагато раніше, ніж вважалося.



Міжнародна група учених вивчила скам'янілості з печери Бачо Киро у Болгарії. Результати дослідження поставили під сумнів гіпотезу про те, що артефакти були створені неандертальцями.

З'ясувалося, що зкам'янілі підвіски із зубів тварин були виготовлені представниками Homosapiens, які з'явилися на території сучасної Європи 45 тисяч років назад.

Якби артефакти були створені неандертальцями, це свідчило б про їх високий інтелект, що навряд чи можливо.

Дослідники дійшли висновку, що між видами відбулася культурна передача, коли неандертальці освоїли методи виготовлення предметів людьми.

Палеантропологічні дані свідчать про те, що сучасна людина з'явився на території сучасної Африки близько 200-400 тисяч років назад.

Перші хвилі міграції *Homo sapiens* на Євразійський континент датуються близько 60 тисяч років назад. Тут сучасна людина змішувалася з іншими древніми гомінідами - неандертальцями, денісовцями і ще не ідентифікованими видами.

Учені також зробили відкриття про традиції поховання у неандертальців.

Журнал *Antiquity* описує знахідку повного скелета неандертальця, що вказує на умисне поховання. Знахідка була зроблена в знаменитій печері Шанидар в іракському Курдистані, де в 1950-х роках виявили так зване "квіткове поховання", після чого серед учених виникла дискусія про те, чи могли неандертальці ховати своїх померлих.

Тіло було укладене в промоїну в полу печери, промиту водою, яка була спеціально поглиблена.

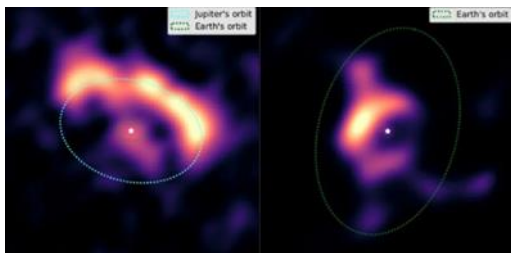
Скелет дістав назву *Shanidar Z*.

Знайдений неандерталець помер в середньому віці - на це вказують його зуби, а абсолютний вік останків складає близько 70 тисяч років.

Зародок майбутніх планет

Астрономи уперше зняли зародки планет біля далеких зірок.

Новий метод інфрачервоної інтерферометрії дозволив уперше "масово" зняти протопланетні диски біля далеких зірок - хмари газу і пилу із зародками майбутніх планет. Одночасно з новонародженою зіркою навколо неї з'являється протопланетний диск газу і пилу - залишки речовини, з якої незабаром утворюються справжні планети, комети і усе інше.



У внутрішніх областях диска, багатих залізом, кремнієм і іншими важкими елементами, з'являються тверді кам'яні планети, у більше далеких, таких, що складаються з легких речовин, - з'являються газові планети.

Така модель підтверджується і окремими спостереженнями: зрідка астрономам вдається отримати знімки не занадто віддалених молодих зірок, оточених протопланетними дисками, іноді навіть і з планетами, що формуються.

Проте такі прямі спостереження залишаються великою рідкістю, і безліч тонких деталей на них просто невиразні.

Усе це вимагало абсолютно інших методів - і тепер такий метод знайшовся.

"Приголомшливо, що нам уперше вдалося отримати відразу 15 знімків", - говорить Жак Клуска з Левенського католицького університету у Бельгії.

Нові зображення представлені в статті, опублікованій в журналі *Astronomy & Astrophysics*. Щоб отримати їх, Клуска і його співавтори використали систему телескопів VLT Європейської південної обсерваторії (ESO). Встановлений на них інструмент PIONIER дозволив збирати дані усіх чотирьох великих телескопів VLT, перетворивши їх на один потужний ІК-телескоп.

Автори також розробили нові математичні засоби обробки для видалення шуму, випромінювання центральної зірки і підвищення дозволу знімків.

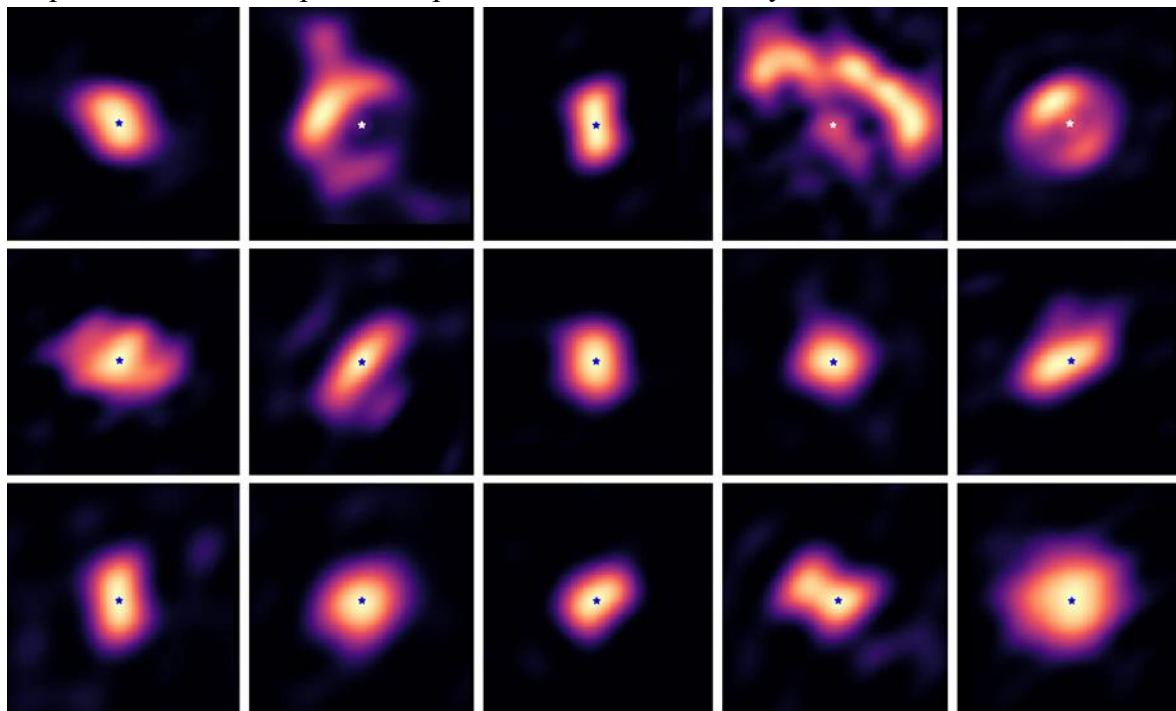


Фото: Kluska et al

"Розрізнити деталі масштабів орбіти кам'янистої планети, такий як Земля, - все одно що розглянути людину на місяці або волос з відстані в 10 кілометрів, - пояснюють автори роботи. - Інфрачервона інтерферометрія стає усе більш звичайним засобом побачити найдрібніші деталі таких об'єктів. З'єднавши її з математичною обробкою, можна перетворити її дані на потрібні зображення".

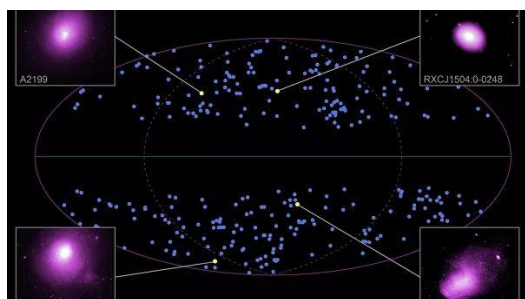
Насправді, новий підхід дозволив не лише уперше "масово" отримати знімки протопланетних дисків, але відразу вказав на багато нових цікавих деталей.

Так, на деяких зображеннях можна розрізнити яскраві точки, "вузлики", які, мабуть, вказують на нестабільності в диску, - зародки майбутніх планет.

Як повідомляв "Навколо Світу. Україна", астрономи знайшли зачаток планети на краю Сонячної системи.

Під сумнів основний закон Всесвіту

Дослідження, засноване на даних космічних телескопів «Чандра» і XMM-Newton, показало, що Всесвіт розширюється не рівномірно у всіх напрямках.



Вважається, що після Великого вибуху космос постійно розширюється, а Всесвіт, якщо дивитися на великі відстані, в цілому ізотропний, тобто однаковий у всіх напрямках. Однак нове дослідження ставить під сумнів цю фундаментальну властивість Всесвіту.

Астрофізики з США і

Німеччини проаналізували дані космічної рентгенівської обсерваторії «Чандра» НАСА і космічного рентгенівського телескопа XMM-Newton Європейського космічного агентства, отримані при спостереженні галактичних кластерів — величезних скупчень

галактик, утримуваних разом гравітацією. Ці найбільші структури у Всесвіті використовуються вченими для вимірювання їх найважливіших параметрів.

Більш ранні вимірювання, засновані на оптичних спостереженнях вибухливих зірок і інфрачервоних дослідженнях галактик, не давали однозначної відповіді на питання про ізотропність Всесвіту. У новому дослідженні вчені зосередилися на аналізі рентгенівських даних.

В ход аналізу автори виявили, що рентгенівські дані, отримані при спостереженні сотень галактичних кластерів, що істотно розрізняються в залежності від способу спостереження. «Грунтуючись на наших кластерних спостереженнях, ми знайшли відмінності в швидкості розширення Всесвіту в залежності від того, як ми на нього дивимося, — наводяться в прес-релізі НАСА слова одного з авторів дослідження Герріта Шелленбергера (Gerrit Schellenberger) з Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики в Кембриджі (штат Массачусетс, США). — Це суперечить одному з основних припущень, які ми використовуємо сьогодні в космології».

Метод, який використовували вчені, заснований на зв'язку між температурою гарячого газу, проникаючого в галактичний кластер, і кількістю рентгенівських променів, які він виробляє — рентгенівською світимістю кластера. У цілому, чим вище температура газу в кластері, тим вища яскравість рентгенівського випромінювання. Ця залежність не обумовлена космологічними величинами, в тому числі швидкістю розширення Всесвіту.

Після того як автори оцінили яскравість рентгенівських променів галактичних кластерів, використовуючи цю техніку, вони порівняли їх значення з рентгенівською світністю, отриманої за допомогою іншого методу, який вже залежить від швидкості розширення Всесвіту. Результати дозволили розрахувати швидкості розширення по всьому небу і виявилось, що в різних напрямках стосовно нас Всесвіт розширюється по-різному.

Дослідники запропонували два можливих пояснення. Перше — те, що великі групи скупчень галактик можуть рухатися разом, але не з-за космічного розширення, а під дією сил гравітації.

Якщо рух досить швидкий, це може привести до помилок в оцінці світності кожного з кластерів.

Друге можливе пояснення полягає в тому, що Всесвіт насправді неоднаковий в різних напрямках через те, що не однорідна темна енергія — таємнича сила, яка визначає розширення Всесвіту.

«Було б чудово, якби ми могли виявити, що темна енергія має різні значення в різних частинах Всесвіту, — каже ще один автор дослідження Томас Рейпріх (Thomas Reiprich) з Боннського університету в Німеччині. — Однак для виключення інших пояснень буде потрібно набагато більше переконливих аргументів».

Будь-яке з цих двох пояснень буде мати значні наслідки для астрофізики.

Багато досліджень в області космології, включаючи рентгенівські дослідження скупчень галактик, припускають, що Всесвіт ізотропний і що взаємозалежні рухи на великих відстанях занадто малі в порівнянні з космічним розширенням. Тепер же всі ці результати ставлять під сумнів.

Міжзоряна гостя

15 травня 2020 року до Землі наблизилася комета з періодом звернення 25 мільйонів років.

Небесне тіло, дістало назву C/2020 F8 (SWAN, в перекладі з англ. - Лебідь).

Комета знаходиться в 84 млн. км від нашої планети, в південній півкулі її спостерігали неозброєним оком.



У кінці травня комета досягла перигелія - найближчої до Сонця точки, і її спостерігали неозброєним оком з будь-якого куточка планети.

На думку астрономів, нова комета рухається по досить витягнутій орбіті.

Період звернення комети Лебідь навколо Сонця складає 25 мільйонів років.

Зелений колір C/2020 F8 обумовлений ціаном. Сонячний вітер збуджує молекули ціану, і вони починають флуоресцювати. В основному тому що світиться під впливом сонячного випромінювання її хвіст, що складається з газу і пилу - мікро-часток, які вибиває з тіла комети сонячний вітер.

Хвіст може тягнутися на десятки тисяч кілометрів, причому він стає більше, коли комета підлітає ближче до Сонця.

Відмітимо, що період звернення в 25 мільйонів років в тисячу разів перевищує період Великого Платонова року - 25800 років, за який полюс небесного екватора описує повний круг (прецесія) навколо полюса екліптики і повертається в початкове положення (ексцентриситет), і в 6 разів менше періоду звернення галактики Чумацький шлях навколо Галактичного центру - 150 мільйон рік.

Нагадаємо, із-за нахилу екліптики до площини галактики під кутом 62° в період орбітального руху Сонця по Галактиці, галактичні комети кожні 150 мільйонів років поперемінно проходять поблизу то південної, то північної півкулі планет.

Довідка:

Сьогодні ексцентриситет орбіти Землі складає 0,017.

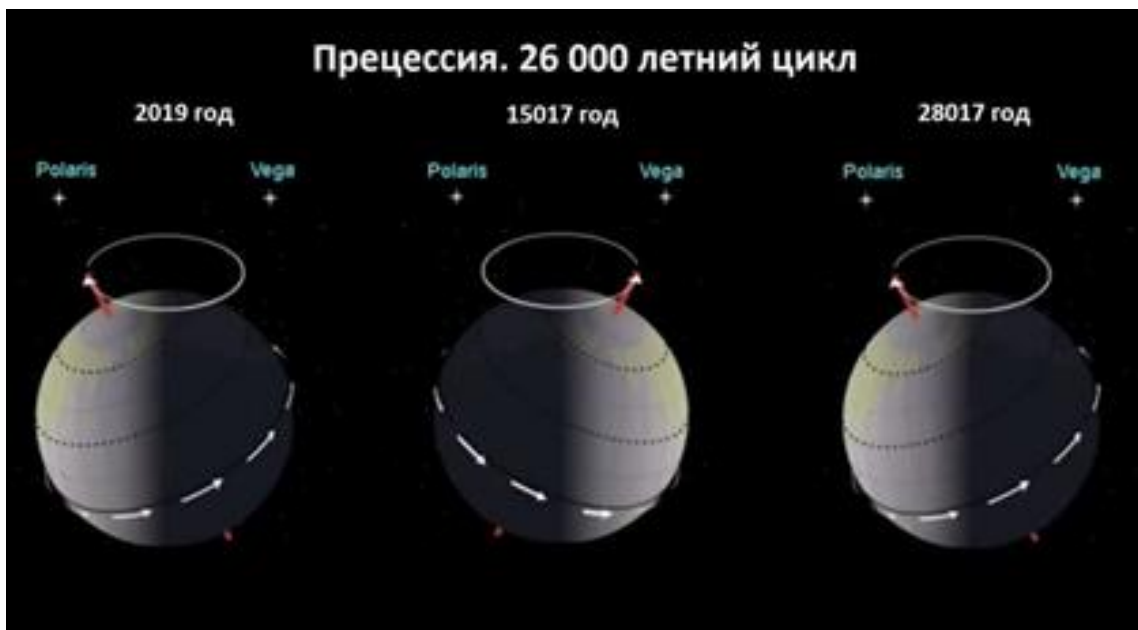
У перигелій (близько 3 січня) земна поверхня отримує на 6% більше сонячного випромінювання, ніж в афелій, який відбувається 4 липня, або біля цієї дати.

На даний момент нахил Землі складає 23,5 градуса і має тенденцію до зменшення, що може закласти основу для помірних сезонів (холодніше літо і тепліша зима).

Осьова прецесія в астрономії - це гравітаційно

індукована, повільна і безперервна зміна орієнтації осі обертання.

Вона схожа на прецесію дзиги, що крутиться, коли його вершина описує круг (що



особливо помітно при уповільненні обертання дзиги).

Земна вісь також здійснює схожі круги, приблизно за 26000 років вона описує повний круг.

Форма орбіти Землі навколо Сонця міняється з меншою на більше еліптичну і назад кожні 96 000 років.

Вісь обертання Землі нахилена по відношенню до площини екліптики, і цей нахил міняється від 21,5 ° до 24,5 ° і назад приблизно за 41 000 років.

Вісь обертання Землі описує повний круг (прецесія) з періодом 26 000 років.

Проходження Стрільця через диск Чумацького Шляху

Можливо, Сонця і планет нашої системи не було б, якби галактика Стрілець не опинилася в пастці гравітаційного тяжіння Чумацького Шляху.

Наша Сонячна система могла з'явитися в результаті зіткнення Чумацького Шляху з галактикою Стрілець, події приблизно 5,7 мільярда років назад.

Дослідники, ґрунтуючись на аналізі даних з космічного телескопа Gaia, висловили припущення, що вібрації, викликані зіткненням галактик, спровокували в Чумацькому Шляху утворення великих зірок, одним з яких було Сонце.



Робота була опублікована в журналі "Nature Astronomy".

Ученим вже давно було відомо, що Чумацький Шлях і галактика Стрілець стикалися.

Причому, згідно з останніми дослідженнями, це відбувалося три рази. Кожне зіткнення, як вважається, впливало на структуру і динаміку руху зірок в Чумацькому шляху.

А нове дослідження демонструє, що наша Галактика внаслідок зіткнень із Стрільцем навіть наростила частину зоряної маси.

Вивчивши дані Gaia про Чумацький Шлях, дослідники виявили три періоди підвищеного зіркоутворення в галактиці: 5,7 мільярда років назад, 1,9 мільярда років назад і один мільярд років назад. Це відповідає часу, коли, як вважається, Стрілець проходив через диск Чумацького Шляху.

В результаті зіткнень в певних областях Чумацького Шляху могли утворитися більш високі концентрації пилу і газу. Це, у свою чергу, привело до інтенсивного формування зірок.

Можливо навіть, що Сонця і планет нашої системи не було б, якби Стрілець не зіткнувся з Чумацьким Шляхом, - опинившись в пастці гравітаційного тяжіння Чумацького Шляху.

Всесвіт обертається не навколо однієї осі

Астроном Лиор Шамир з Канзаського університету провів дослідження 200 тисяч галактик і виявив, що розподіл напряму руху галактик утворює зовсім не випадкову картину.

Раніше деякі учені припускали, що молодий Всесвіт в цілому міг обертатися, як велетенська галактика.

За словами астронома, малюнки у великому масштабі можуть вказувати на рух Всесвіту.

Спіральні галактики є відносно "чистими" і чітко обкресленими, з плоскою формою диска, спіральними рукавами і обертанням, яке ми можемо виміряти, ґрунтуючись на зміщенні світла від бічних сторін диска. Блакитне світло складається з коротких хвиль і вказує на обертання до нас; червоне зміщене світло складається з довших хвиль і вказує на поворот від нас.

NASA є тільки два напрями, в які галактики можуть обертатися - за годинниковою стрілкою і проти.

Якщо Всесвіт ізотропний, або однорідний в усіх напрямках (згідно з космологічним принципом), то має бути досить рівномірний розподіл галактик за годинниковою стрілкою і проти - 50 на 50.

Проте Шамир помітив щось дивне: розкол 51 на 49 з перевагою галактик, які рухалися за годинниковою стрілкою. За його словами, вірогідність такої асиметрії в ізотропному Всесвіті складає не менше одного мільярда. Втім, сама асиметрія не є рівномірною. Ближче до Землі вона стає менш помітною.

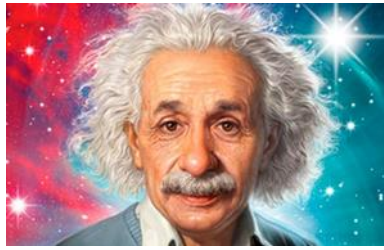
Астроном вважає, що ці результати можуть свідчити, що молодий Всесвіт був менш хаотичним, чим зараз, і що узгодженість з часом зменшується. Крім того, можна припустити, що Всесвіт обертається не навколо однієї осі, а навколо чотирьох в складному вирівнюванні.

Доведена загальна теорія відносності Ейнштейна

Астрономи довели Загальну теорію відносності (ЗТВ), спостерігаючи за рухом зірки навколо чорної діри.

Міжнародна група астрономів довела Загальну теорію відносності Ейнштейна, спостерігаючи за рухом зірки навколо надмасивної чорної діри в центрі Чумацького шляху.

Фахівці визначили орбіту зірки S2, використовуючи телескоп VLT (Very Large Telescope) Європейської Південної Обсерваторії в Чилі.



Спостереження проводилися впродовж 27 років, усього було проведено більше 330 вимірів за допомогою різних інструментів, встановлених на VLT.

Загальна теорія відносності Ейнштейна передбачає, що орбіта небесного тіла поблизу масивного об'єкту не є нерухомою, як в ньютонівській теорії гравітації, а зміщується (процесує), тобто вісь орбіти переміщується в напрямі, що відповідає напрямку орбітального руху тіла.

Уперше такий ефект був виявлений у орбіти Меркурія, проте за допомогою рівнянь (ЗТВ) вдалося передбачити величину зміщення.

Зірка S2 є одним з найближчих до Стрільця A* об'єктів і підходить до надмасивної чорної діри на максимальну близьку відстань в 20 мільярдів кілометрів, розгонячись до трьох відсотків швидкості світла. Орбітальний період складає 16 років, тому для точного визначення шварцшильдівської прецесії знадобилося майже три десятиліття.

Раніше цей ефект ніколи не вимірювався для зірки, що обертається навколо чорної діри.

Міжзоряний простір

Погранична область міжгеліосферою і міжзоряним простором спантеличила учених.

Космічний корабель NASA "Вояджер-2" (Voyager - 2) вийшов за межі геліосфери - величезного пухиря заряджених часток, який Сонце формує навколо себе. Сталося це ще 5 листопада 2018 року, більш ніж через 6 років після того, як "брат-близнюк" зонду "Вояджер-1" вчинив те ж саме.

Дослідники покладали надії на "Вояджер-2", який розкрив би таємниці міжзоряного простору.

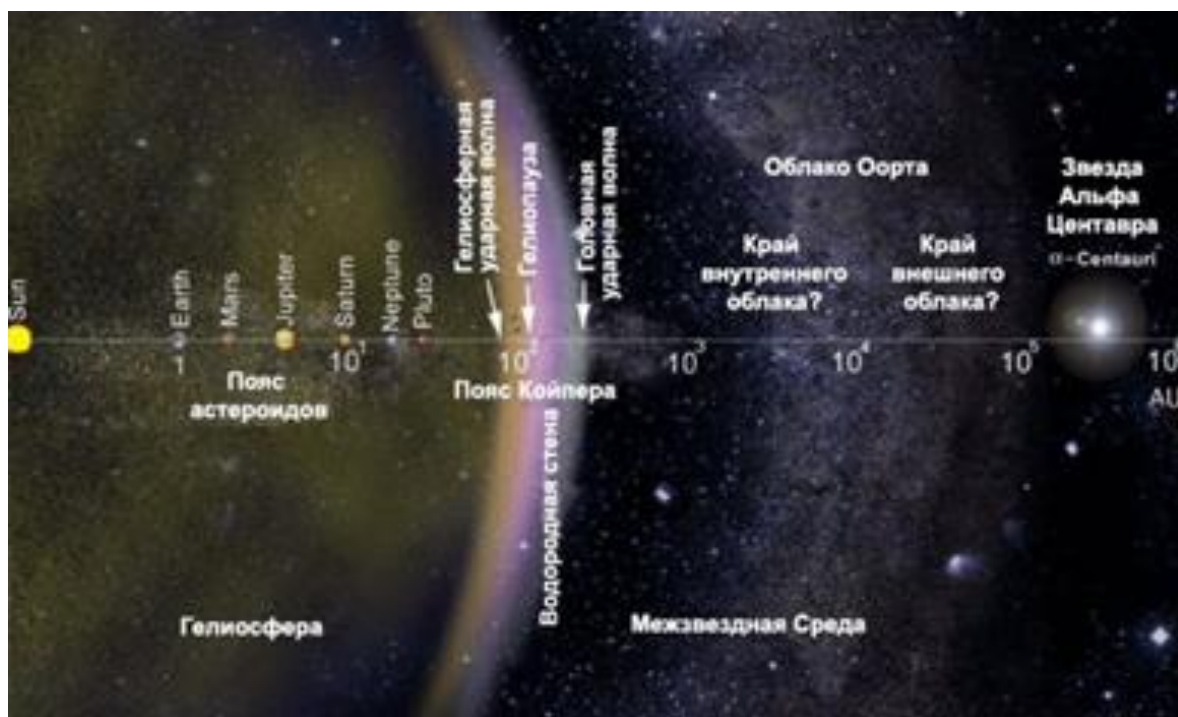
Учені протягом року отримували дані з космічного апарату і опублікували приголомшливі результати своїх досліджень. Отримані дані виявилися повні сюрпризів. Наприклад, "Вояджер-2" виявив геліопаузу на відстані 119 астрономічних одиниць від Сонця, яка виявилася ближча, ніж її фіксував "Вояджер-1", що проходив цю межу на відстані 121,6 а.о. шістьма роками раніше. Подібна різниця спантеличила дослідників, які назвали її "дуже дивною".

Дослідник проекту "Вояджер" Ед Стоун з Каліфорнійського технологічного інституту в Пасадені пояснив динамізм сонячного пухиря так, немов "геліосфера жива і дихає".

Виміри міжзоряного магнітного поля "Вояджером-2" також інтригують.

За словами Леонарда Бурлага з Центру космічних польотів імені Годдарда NASA в Меріленд, перед перетином цієї області "Вояджером-1" в 2012 році команда чекала помітних відмінностей у напрямі магнітного поля за межами геліосфери. Але космічний апарат виявив, що міжзоряне поле значною мірою вирівнювалося з полем геліосфери, що і підтвердив "Вояджер-2". Так що це реальне явище, а не випадковий збіг. Проте ця аномалія породила лише нові питання.

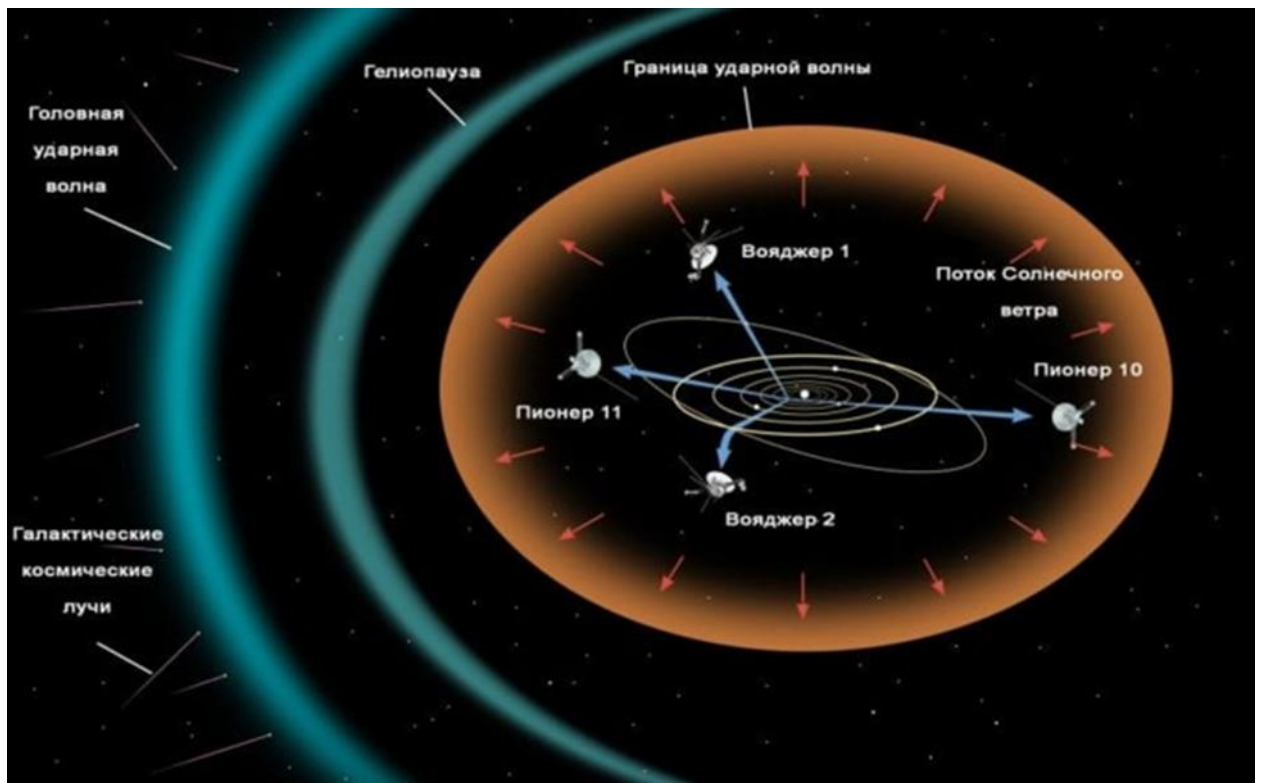
"Має бути якийсь процес, що викликає вирівнювання магнітного поля. І його доки ми не можемо пояснити", - прокоментував Леонард Бурлаг.



Схематичне зображення межі Сонячної системи Фото: Популярна Механіка

В той же час були виявлені і інші відмінності, про які повідомляють обидва зонди. Наприклад, апаратура "Вояджер-1" виявила, що швидкість сонячного вітру, потоку заряджених часток від Сонця, які "роздувають" геліосферу, впала майже до нуля зблизька геліопаузи.

Але дані з "Вояджера-2" показали протилежну картину - сильні потоки сонячного вітру не вщухали майже до самого переходу. Місце, де перетинав межу "Вояджер-2" припускає плавнішу і тонку геліопаузу, чим в місці перетину "Вояджер-1", хоча бидва космічні кораблі перетнули межу менш ніж за добу.



Карта польоту усіх апаратів NASA, що покинули Сонячну систему, їх всього чотири: обоє "Вояджера" і два "Піонери" Фото: NASA

Що стосується самого міжзоряного простору, то сукупність отриманих даних з "Вояджера-2" дозволила скласти картину космічної "прибережної смуги", де закінчується вплив Сонця.

Як виявилось, міжзоряне середовище містить плазму, тільки більше холодну і щільну, ніж геліосфера, і сильне космічне випромінювання.

Залишки краплі стародавньої морської води

Залишки мікроскопічної краплі стародавньої морської води допомогли переписати історію еволюції Землі.

Раніше вважалося, що тектоніка літосферних плит почалася близько 2,7 млрд. років тому.

Учені, використав мікроскопічні залишки краплі води, яка була перенесена в глибоку мантію Землі — через тектоніку плит, встановили, що цей процес почався на 600 млн. років раніше — 3,3 млрд. років тому, повідомляє прес-служба Університету Арізони.

Таким чином, тепер її початок співпадає з періодом, коли, як вважається, на Землі виникло життя.

Тектоніка літосферних плит є життєво важливим, унікальним і безперервним процесом рециркуляції Землі, який прямо або опосередковано контролює майже всі функції планети, включаючи атмосферні умови, горотворення (формування континентів), стихійні лиха, такі як вулкани і землетруси, утворення родовищ корисних копалин та океанів.

Це процес, в якому великі континентальні плити планети безперервно рухаються, а верхні шари Землі (кора планети) повертаються у мантію і замінюються новими шарами в результаті таких процесів, як вулканічна діяльність.

Тектоніка плит постійно переробляє матерію планети, і без неї планета виглядала б як Марс, — зазначають дослідники.

У межах свого дослідження учені проаналізували шматочок коматііту — залишку гарячої магми, котра утворилася в першій чверті існування Землі (Археї), діаметром 0,01 мм.

У той час як більшість коматіітів змінилися під впливом атмосфери, невеликі краплі розплавленої породи збереглися в мінералі під назвою олівін.

Аналіз його хімічних показників, такі як зміст H₂O, співвідношення хлору і дейтерію/водню, вказав на значно більш ранній початок тектонічних процесів на Землі.

Ми виявили, що морська вода була перенесена вглиб мантії, а потім знову з'явилася через вулканічні шлейфи від межі ядра з мантією, — зазначили дослідники.

Зйомка фотона і атома в русі

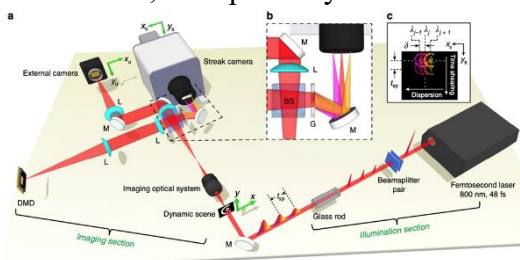
Створена камера, яка устигає зняти фотон і атом в русі, - адже її швидкість зйомки наближається до швидкості світла.

Групі учених з Каліфорнійського технологічного університету вдалося створити найшвидшу камеру у світі - вона може знімати до 70 трлн. кадрів в секунду.

Камера звичайного смартфона знімає відео зі швидкістю до 1 тис. кадрів в секунду.

Професійна апаратура збільшує цей показник до 10 тис. кадрів в секунду.

Об'єктив, створений ученими з Калтеха, використовує сенсор, який може уловлювати



рух світлової хвилі- систему CUSP (стисла над-швидка спектральна фотографія).

Основний принцип CUSP полягає в підсвічуванні об'єкту зйомки променями імпульсного лазера, який випускає над-короткі пучки тривалістю в одну фемтосекунду.

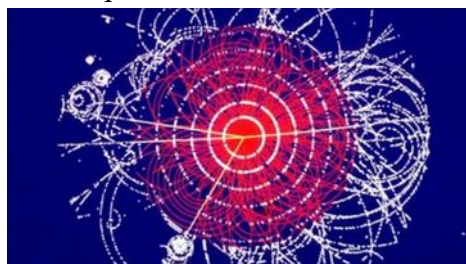
Схематичне зображення пристрою

Розробники відмічають, що цей об'єктив буде даремний для побутового використання, проте його можна буде використати в наукових дослідженнях над-швидких явищ.

З його допомогою фізики вивчатимуть над-коротке поширення світла, ядерні реакції і взаємодію елементарних часток.

При розпаді Бозона Хіггса може виділятися темна матерія

Деякі таємниці Всесвіту так чи інакше відкриваються вченому співтовариству за допомогою з'ясування різних нюансів взаємодії елементарних часток - саме тому фізика елементарних часток є настільки чарівною і найбільш загадковою з усіх своїх розділів.



В новому дослідженні окремої команди фахівців з фізичного інжинірингу при Центрі CERN, де розташовується знаменитий Адронний Колайдер, була оприлюднена нова теорія про те, що не менш знаменитий Бозон Хіггса - виявлений в 2012 році, створює умови для набору маси інших часток - може насправді сформувати частку темної матерії.

І ця теорія звучить дійсно, - багато обіцяє чином, оскільки темна матерія складає як мінімум в п'ять разів більший об'єм від числа звичайної матерії. Проте її, на відміну від

звичайної матерії, ученим не вдається зареєструвати ніяким з доступних і більш-менш традиційних способів.

Що дивує ще більше, так це той факт, що у випадку з темною матерією, набагато легше зареєструвати видалення або збільшення звичайної матерії, в тих випадках, коли темна матерія вступає в дію.

Команда фізиків з Центру CERN, використовуючи фізико-обчислювальні потужності Адронного Колайдера, який займається переважно зіткненням різних часток, проводила експерименти.

Іноді ці зіткнення породжували нові частки, - зробила попередній експеримент симуляції з Бозоном Хіггса, виявивши, що ця загадкова елементарна частка насправді може формувати темну матерію у міру свого властивого згасання на найдрібнішому молекулярному рівні.

Поки що теорія проходить попередній етап відбору і доповнення з боку інших команд учених-фізиків, проте вже зараз вона звучить цілком переконливо, порівняно з іншими теоріями. Принаймні, вона б могла пояснити ті випадки, коли учені, в ході взаємодій різних часток з часткою Хіггса, раптом виявляли різкі втрати основної маси елементарних часток - тобто, види своєї матерії. Це може пояснюватися тим, що темна матерія так чи інакше витісняє звичайну матерію, але до остаточного підтвердження ще залишається немало часу.

Нові змодельовані зображення чорної діри

Учені використали метод трасування променів з комп'ютерної графіки.



Нові змодельовані зображення чорної діри представила команда учених з Гарвардського університету. Про це, 3 травня 2020 року, повідомило видання The Harvard Crimson.

У статті, опублікованій фахівцями проекту "Чорна діра", розповідається про метод моделювання чіткіших зображень.

Фото: The Harvard Crimson

Відзначається, що після того, як телескоп Event Horizon показав знімки чорної діри в квітні 2019 року, учені вирішили спробувати удосконалити зображення. Для цього вони використали метод трасування променів, який зазвичай зустрічається в комп'ютерній графіці.

"Техніка може допомогти нам зрозуміти, як виглядала б чорна діра, якби була освітлена. Вийшло красиво", - сказав астрофізик Майкл Джонсон.

"Чорні діри накопичують під-кільця фотонів через гравітаційне тяжіння. Ці кільця зігнутого світла утворюють сферичну оболонку навколо чорної діри, яку потім можна візуалізувати за допомогою комп'ютерного моделювання", - говориться в статті.

Фізики уточнили, що нова технологія допоможе краще зрозуміти основні властивості чорних дір.

Про чіткі змодельовані зображення чорної діри

Раніше припускали, що вона має такий вигляд / NASA.

Вчені з Гарварда створили більш чіткі змодельовані зображення чорної діри.

Цим зайнялася команда фахівців, очолювана вченими з Гарвардської ініціативи "Чорна діра". Вони опублікували статтю, в якій розповідається про метод моделювання більш чітких зображень.



Відзначається, що ідея прийшла до науковців після того, як телескоп Event Horizon випустив зображення чорної діри в квітні 2019 року. Зокрема, фахівці захотіли удосконалити зображення і його теоретичне пояснення.

Новий вигляд чорної діри, який змодельювали науковці / The Garvard Crimson.

Вони використовували метод рендерінгу зображень, названий трасуванням променів, він зазвичай зустрічається в комп'ютерній графіці.



"Техніка може" створити зображення, яке віддалений спостерігач міг би побачити, якби чорна діра була освітлена.

Просто вийшло красиво", – сказав астрофізик Майкл Джонсон.

За словами вчених, чорні діри накопичують під-строки фотонів або частинок світла через гравітаційне тяжіння.

Ці кільця вигнутого світла утворюють сферичну "фотонну оболонку" навколо чорної діри, яку потім можна візуалізувати за допомогою комп'ютерного моделювання.

Фахівці уточнили, що нова технологія допоможе вченим краще зрозуміти основні властивості чорних дір, такі як їх маса і обертання, які вислизують від астрофізиків.

Мікробне життя в атмосфері з 100% водню

Згідно з новим дослідженням Массачусетського технологічного інституту (MIT), мікробне життя може процвітати в атмосфері, яка складається з 100% водню.

Відкриття може повністю змінити наше розуміння того, де життя може існувати у Всесвіті, відзначають автори відкриття.

Група дослідників на чолі з астрофізиком і планетологом Сарою Сігер провела експерименти з бактеріями *Escherichiacoli*, або *E. Coli*. Їх помістили в чисту водневу атмосферу. І, що неймовірно, мікроби вижили, показуючи, як життя може існувати в такій екстремальній атмосфері.

«Я хочу підштовхнути астрономів до ширших роздумів про те, які планети можуть бути населеними. Біологи, якби вони коли-небудь думали про багатих воднем атмосферах,

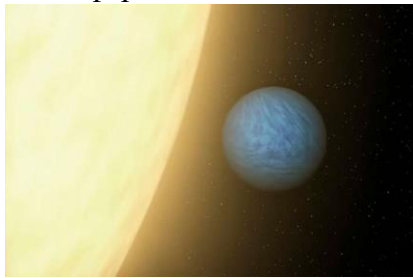


подумали б, що виживати нормально, тому що немає даних, що водень токсичний для життя», — сказала Сігер.

Проте, зазначила вона, астрономи «не знають, що життя може існувати в атмосфері, де переважає водень, тому наша робота полягала в тому, щоб дати чіткі і короткі експериментальні докази того, що це так».

Таким чином, дослідники можуть розглянути можливість вивчення нових екзопланет, які потенційно можуть підтримувати життя. Крім того, оскільки атмосфери, насичені воднем, як правило, більше і простягаються від поверхні планети, їх легше виявити за допомогою деяких методів спостереження.

За словами Сігер, мікроби, яких біологи вивчали в лабораторії, росли повільніше в атмосфері з 100% -ним вмістом водню, ніж в «нормальній» середовищі Землі.



«У кілька разів повільніше для E. Coli і в кілька сотень разів повільніше для дріжджів», — сказала вона. Тим не менш, вона додала, що «це не дуже дивно, тому що без кисню мікроби повинні отримувати всю свою їжу в результаті бродіння, а це просто не дає стільки енергії».

Хоча цей експеримент показав, як життя може вижити в атмосфері чистого водню, вчені не очікують знайти екзопланети з атмосферою, що складається з 100% водню. Проте, цілком можливо знайти деякі екзопланети з атмосферою, де переважає водень.

«Ці результати особливо важливі для пошуку життя, тому що, хоча вони ще не знайдені, астрономи вважають, що є, ймовірно, великі, скелясті екзопланети з тонкою, багатою воднем атмосферою. Ми ще не знаємо таких планет. Але теорія говорить, що вони повинні існувати», — сказала Сігер.

Місія Вері Коломбо до Меркурія

Місія Вері Коломбо була запущена до Меркурія в 2018 році, вона все ще обертається навколо Землі - як показано на цих приголомшливих знімках, нещодавно опублікованих Європейським космічним агентством.



Але обліт Землі не обійшовся без напружених моментів. Космічний апарат покладається на сонячну енергію, і під час обороту навколо Землі йому довелося провести деякий час в тіні нашої планети.

Щоб підготуватися, вчені місії переконалися, що Вері Коломбо був повністю заряджений перед початком маневру.

А 10 квітня 2020 року, в день обльоту, все пройшло гладко.

Космічний корабель вирушає в довгу подорож до найменшої планети в Сонячній системі, здійснюючи петлю за петлею спочатку навколо Землі, потім навколо Венери пару разів, потім навколо самого Меркурія з півдужини разів, перш ніж припаркуватися на орбіті.

Часті петлі потрібні, тому що при запуску Вері Коломбо рухався з тією ж швидкістю, що і Земля на своїй орбіті (29,78 км/с), а повинен відповідати швидкості Меркурія (47,36 км/с), і це відбувається за рахунок запозичення енергії самих планет.



Як тільки Вері Коломбо досягне Меркурія, він розділиться на два окремі зонди:

Планетарний орбітальний апарат Меркурій і Магнітосферичний орбітальний апарат Меркурій.

Два орбітальні апарати спробують відповісти на декілька складних питань про планету, найближчу

до Сонця, наприклад, про походження слабкого, але все ще існуючого магнітного поля Меркурія і атмосфери, а також про кратери на його поверхні.

Остаточне прибуття Вері Colombo на орбіту Меркурія заплановане на грудень 2025 року, і це показує, як іноді досягти внутрішніх планет нашої системи може бути складніше, ніж подорожувати зовні - виявляється, що займатися планетарними танцями складніше, ніж видумаете.

Раніше атмосфера Венери спантеличила вчених.

"Спіймані" нейтрино

Учені зафіксували, що чорні діри посилають на Землю таємничі частки.

Надмасивні чорні діри можуть посилати на Землю найдрібніші частки під назвою нейтрино.

Таку заяву зробили учені під час дослідження Антарктиди.



Нейтрино були "спіймані" Антарктичною імпульсною перехідною антеною (ANITA).

Нейтрино - це таємничі і невловимі частки. У них крихітна маса, немає електричного заряду, і вони рідко взаємодіють з іншою речовиною. Вони також надзвичайно поширені.

"У будь-який момент близько 100 мільярдів нейтрино течуть через кожен квадратний сантиметр вашого тіла. Нейтрино були зроблені великим вибухом, і все ще виникають відзірок до найновіших", - пише видання.

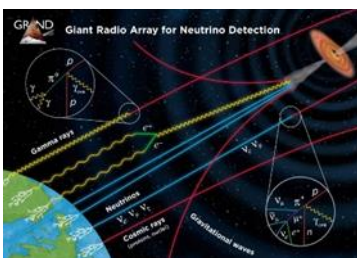
Коли нейтрино були "спіймані" Антарктичною імпульсною перехідною антеною, це стало однією із загадок для учених. Але, схоже, вони наблизилися до її рішення.

Особливістю ANITA є те, що цей радіо-детектор підвішений на повітряні йкулі. І він може виявляти нейтрино високої енергії тільки тоді, коли вони удараються об антарктичний лід, створюючи спалах радіосвітла.

"Раніше цього року ANITA виявила дивні сигнали, які, здавалося, були викликані нейтрино надзвичайно високої енергії. У цих нейтрино були такі високі енергії, що вони, здавалося, кидали виклик стандартної моделі фізики елементарних часток", - говориться в статті.

Нейтрино високої енергії були також виявлені детектором нейтрино Ice Cube в Антарктиді. Вони не так енергійні, як ті, що виявлені ANITA, але вони можуть дати підказки про те, як утворюються нейтрино високої енергії.

Нещодавно команда учених розглянула одне з можливих джерел суперпотужних нейтрино - це надмасивні чорні діри квазарів.



Надмасивні чорні діри є гравітаційними електростанціями.

Коли гарячий газ, що оточує їх, стискається гравітаційним і електромагнітним полями, він може випромінювати величезну

кількість енергії, у тому числі високоенергетичні нейтрино.

Чорні діри посилають на Землю частки: учені зробили сенсаційне відкриття.

Команда учених порівняла нейтрино Ice Cube з радіоспостереженнями з російського радіотелескопу РАТАН- 600. Вони відкрили, що нейтрино були виявлені в ті моменти, коли в квазарі відбувався спалах.

"Оскільки нейтрино рухаються зі швидкістю, близькою до швидкості світла, вони прибувають на Землю одночасно з радіо-спалахом", - вважають дослідники цього явища.

Італійські учені в лабораторії Націоналі-дель-Гран-Сассоза за допомогою детектора нейтрино Bogexino визначили, що з надр Землі виходять "примарні частки".

Теорія про плоску Землю

Теорія плоскої Землі отримала несподіване підтвердження. Міжнародна група астрономів з'ясувала, що наша планета дійсно могла мати форму фрисби - правда, у далекому минулому, більше 4 мільярдів років назад.



За інформацією National Geographic, на початку своєї історії Земля пережила зіткнення з іншою планетою під назвою Тейя.

В результаті цього катаклізму від неї відлетів великий осколок, з якого згодом сформувався

місяць. Автори дослідження створили комп'ютерну модель, щоб зрозуміти, як Земля взаємодіяла зі своїм "новоспеченим" супутником.

Згідно з їх даними, спочатку відстань між ними була дуже невелика - близько 12,5 тисяч км, в 30 разів менше, ніж в наші дні.

Це не могло не вплинути на Землю. Вона почала обертатися з величезною швидкістю. Тривалість доби складала всього 2,5 години.

Через це форма планети, покритої океаном розплавленої магми змінилася - стала значно круглішою.

Крім того, в той же період, під впливом місяця, на планеті активізувалися вулканічні процеси, почали виникати перші гірські ланцюжки, змінився ландшафт.

Автори відмітили, що перші десятки мільйонів років свого існування Земля виглядала абсолютно інакше, ніж зараз, і була "дуже динамічним" місцем.

Цю теорію побічно підтверджують циркони. Ці мінерали збереглися в шарах прадавніх порідів віком 4,4 млрд. років.

Рання Земля була "геологічно слабкою" і навряд чи могла їх породити. Але, можливо, в процесі, що відбуваються на ній, втрутився деякий сторонній чинник - наприклад, тільки що виниклий супутник.

Окремі види живуть понад 1000-3000 років

Дерева гінкго білоба визнані безсмертними.

Вчені з Університету Північного Техасу, дослідивши зразки тканин дев'яти дерев гінкго білоба у віці від 15 до 667 років, не змогли знайти будь-яких ознак старіння.

Як з'ясувалося, окремі види гінкго білоба живуть понад 1000-3000 років, і нове



дослідження показує, що тривалість їхнього життя теоретично не обмежена. Створюється враження, що дерева не запрограмовані природою на смерть, як всі інші живі організми.

Генетичний аналіз показав, що дерева здатні зберігати захист від мікробів фантастично довго, імунна система дерев на відміну від людське не деградує в літньому віці і продовжує відбивати атаки грибків і патогенів. Старі дерева хоч і

припиняють рости вгору, але їх гени дозволяють їм виростати вшир і нарощувати кору.

За словами дослідників, стан 1000-річного дерева нічим не відрізняється від стану 20-річного. Гени, що виробляють флавоноїди, які утворюються з сонячного світла і повітря і підтримують здоров'я, зберегли активність в старих деревах на тому ж рівні, як і в молодих. З роками лише сповільнюється процес утворення нових клітин. Але клітини в тканині камбії продовжують ділитися, і дерево росте вшир.

Вчені стверджують, що імунна система дерев не проявляє жодних ознак ослаблення в захисті від зовнішніх загроз. В деревах знайдена унікальна тканина меристема, схожа з людськими стовбуровими клітинами. Вона трансформується у будь-яку іншу деревну тканину.

Однак поки вчені тільки приступили до пізнання секретів вражаючого довголіття дерев, які продовжують зеленіти і в тисячолітньому віці. Вони намагаються зрозуміти, яким чином феномен вічного життя дерев можна використовувати для продовження життя людей.

Як з'явилися перші молекули РНК?

Учені 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 потрібні для розвитку живих організмів.

Дослідники створили суміш з кухарської солі, аміаку, фосфату і ціаністого водню, а потім піддали її дії високоенергетичного гамма-випромінювання. Ці умови імітують радіоактивне середовище, яке існувало завдяки великій кількості мінералів, що випускають іонізуюче випромінювання.



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

Учені 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.

Про те учені тільки починають розуміти процеси, що відбуваються в таких середовищах.

Причина існування матерії у Всесвіті

Японські фізики вивчили причину баріонів асиметрії – порушення симетрії між матерією і антиматерією, які могли б пояснити, чому у Всесвіті взагалі існує речовина. Їм вдалося розкрити найпереконливіший на сьогоднішній день доказ, що дисбаланс виник через поведінку нейтрино.



Дослідники спостерігали за осциляціями нейтрино в рамках експерименту T2K (Токаї то Каміока).

Осциляції нейтрино – це явище, при якому нейтрино змінюють свій сорт. В даному випадку фізиків цікавив перехід мюонних нейтрино і мюонних антинейтрино в їх «дзеркальні» форми – електронні нейтрино і електронні антинейтрино, відповідно.

Однією з необхідних умов переважання матерії над антиматерією, що спостерігається в сучасному Всесвіті, є порушення симетрії заряду-парності (CP-симетрії), тобто закони фізики не залишаються незмінними для частинок, яких перетворили на відповідні античастинки і одночасно дзеркально відбили. Порушення CP-симетрії спостерігалось для кварків, проте величина цього порушення виявилася недостатньою для пояснення баріонів асиметрії. T2K призначений для пошуку CP-порушення в нейтронних осциляціях.

В ході T2K пучок мюонних нейтрино і антинейтрино генерувався в протонному прискореному комплексі J-PARC поблизу села Токай на східному узбережжі Японії. Частинки долали 295 кілометрів і реєструвалися нейтринним детектором «Супер-Каміоканде» в шахті Каміюка. При цьому їх сорт міг змінюватися в ході нейтронних осциляцій.

Ступінь порушення симетрії визначається параметром δ , який може приймати значення від -180 градусів до 180 градусів. Якщо параметр дорівнює нулю або 180 градусам, то нейтрино і антинейтрино змінять свій сорт схожим чином, не порушуючи CP-симетрії. Однак δ може посилювати осциляції нейтрино або антинейтрино, приймаючи значення -90 градусів або 90 градусів відповідно.

Дослідники зробили поправку на посилення осциляції, викликане тим фактом, що детектори зроблені з речовини, а не антиречовини.

Отримані результати в найбільшій мірою відповідали значенням δ в -90 градусів, і в найменшій – діапазону від 2 до 165 градусів на рівні статистичної значущості в $99,7$ відсотка, що відповідає трьом сигмам, або трьом стандартним відхиленням. У той же час чутливості експерименту поки недостатньо для точного визначення, порушується CP-симетрія чи ні. Для цього необхідна статистична значимість, яка відповідає п'яти сигмам. Надалі вчені збираються модернізувати експериментальні установки.

Наскільки поширене життя у Всесвіті

Шанси на зародження розумного життя на двійниках Землі виявилися на рівні приблизно 3:2, повідомляється в новому дослідженні в журналі *Proceeding of the National Academy of Sciences*.



Зате примітивні організми на планетах, схожих на нашу, можуть зустрічатися набагато частіше. До такого висновку автор роботи прийшов, запропонувавши ймовірнісну модель, яка враховує хід еволюції земного життя.

Питання про те, наскільки поширене життя у Всесвіті — одне з фундаментальних для сучасної науки.

Сьогодні у вчених немає жодного прямого доказу існування навіть примітивних організмів за межами Землі, а дистанційне виявлення хімічних біомаркерів (наприклад, метану або вуглекислого газу) за межами Сонячної системи поки що не дозволяє нам однозначно сказати, що вони пов'язані з присутністю життя.

Однак, сьогодні астрономи продовжують розробляти проекти з пошуку позаземних цивілізацій і посилати сигнали в космос, і розробка ймовірнісних моделей може допомогти їм вибрати найбільш вдалих кандидатів для своїх досліджень.

Девід Кіпінг (David Kipping) з Колумбійського університету запропонував використовувати баєсовський аналіз для визначення ймовірності появи розумного життя на Землі, якби ми повернулися назад у часі до моменту її зародження.

У своїй роботі дослідник враховував три основних фактори: час появи перших живих організмів, час появи розумного життя і розмір вікна населеності нашої планети.

Життя на Землі за космічними мірками зародилася досить рано.

Вуглець органічного походження, виявлений в мініатюрних кристалах, свідчить про те, що примітивні мікроби на планеті могли існувати вже через 400 мільйонів років після її формування. Зате розумне життя з'явилася набагато пізніше, разом з виникненням людської цивілізації кілька мільйонів років тому (Кіппінг зазначає, що точкою відліку може бути як поява гомінід, так і відділення *Homo sapiens*, оскільки в масштабах дослідження це не створює значущої похибки). Тому, що ця подія припала на досить пізній період тимчасового вікна населеності Землі, розмір якого дослідник оцінив в 5,3 мільярда років, Кіппінг резюмує, що процес виникнення розумного життя не був ні легким, ні гарантованим. Численні прогони симуляції показали, що шанси появи життя на двійниках Землі рівні, як мінімум, 9:1, що, на думку астронома, говорить про те, що існування примітивних організмів, поза Сонячною системою, не повинно бути занадто рідкісним явищем. Однак ситуація з розумним життям виявилася дещо іншою: ймовірність того, що при процесах, аналогічних тим, що відбувалися на нашій планеті, на її близнюку з'явиться цивілізація, здатна розвинутися до нашого рівня, дорівнюють всього лише 3:2.

На думку Кіппінга, якщо ми знову програємо історію Землі, то навряд чи на ній виникне розумне життя. Однак, Кіппінг зазначає, що його роботу не можна розглядати, як доказ того, що в космосі поширене життя, оскільки наші знання про нього обмежені лише знаннями про один єдиний світ — Землю.

Запропонована ним модель дає лише статистичні оцінки процесів, що відбувалися на нашій планеті, а не однозначний прогноз.

Життя все-таки поширене у Всесвіті

Виникнення складної і довгої РНК стає неминучим.

Вчені Токійського університету прийшли до висновку, що життя поширене у Всесвіті,



проте інопланетних організмів, можливо, немає в околицях Сонячної системи або навіть Чумацького Шляху.

Було доведено, що одна з ключових для існування життя молекул - РНК - може кілька разів сформуватися в прискорено розширеному Всесвіті.

Ця молекула забезпечує здатність живих організмів відтворити себе, однак при цьому вона не повинна бути коротше 40-100 нуклеотидів (Нуклеотид побудований з цукру-пентози, азотистої основи (пуринової або піримідинової) і залишку фосфатної кислоти. Найменшою одиницею мутації є один нуклеотид (чи одна азотиста основа у складі нуклеотиду). Нуклеотид, складна хімічна група, що зустрічається в природному стані. Містить азотисту основу, сполучену з цукром, і фосфорну кислоту. Нуклеотиди є будівельним матеріалом і при наявності достатнього часу, і відповідних хімічних умов нуклеотиди можуть мимовільно з'єднуватися один з одним з утворенням РНК).

У той же час ряд фахівців сумнівалися в тому, що повторне спонтанне формування РНК можливо у всьому спостережуваному Всесвіті.

У новій роботі доводиться твердження про ймовірне виникнення РНК в області, яка знаходиться за космологічним горизонтом - кордоном де спостерігається частини Всесвіту (Метагалактики).

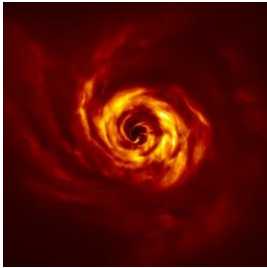
Ця область, що виникла в результаті періоду інфляції, може містити до одного гуголу зірок (один гугол дорівнює десяти в 100-му ступені).

В цьому випадку виникнення складної і довгої РНК стає неминучим.

Всесвіт, що спостерігається, містить 10 в 22-му ступені зірок, що уможливило спонтанне формування ланцюжків РНК довжиною не більше 20 нуклеотидів.

Перші свідчення появи новонародженої планети

Європейська Південна Обсерваторія (European Southern Observatory, ESO) повідомляє про те, що учені отримали, можливо, перші прямі свідчення появи новонародженої планети.



Планети формуються, коли в пилових дисках, що оточують молоді зірки, конденсуються холодний газ і пил. Але і досі астрономам не вдалося отримати зображення дуже молодих протопланетних дисків, чіткість і глибина яких дозволяли б зареєструвати специфічний "вигин", що відмічає місце можливого

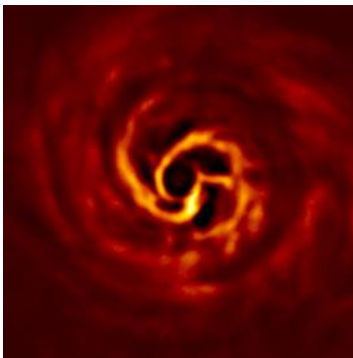
утворення нової планети.

Цього разу фахівці змогли виявити цю характерну особливість.

Дослідники спостерігали за молодим світилом АВ Візничого, яке розташоване в 520 світлових роках від Землі в сузір'ї Візничого (Auriga).

Роботи виконувалися на дуже Великому телескопі VLT Європейської Південної Обсерваторії.

У щільному газопиловому диску, навколо названої зірки, учені помітили особливу спіральну структуру з вигином, що відмічає можливе місце знаходження планети, що народжується.



Використовуючи потужну оптичну систему SPHERE на телескопі VLT, астрономи змогли зафіксувати слабе світіння мікроскопічних пилових зерен і випромінювання внутрішньої частини диска.

Виявлений "вигин" вказує на утворення планети, що відбувається в диску.

"Він [вигин] відмічає точку з'єднання двох спіральних гілок - одній, орбіти планети, що закручується всередину, і іншій, що розкручується назовні. А з'єднуються ці спіралі в точці утворення планети. Тут відбувається акреція газу і пилу з диска на планету, що формується, і її подальше зростання", - говорять дослідники.

Про взаємодію атомів на самих нижчих рівнях

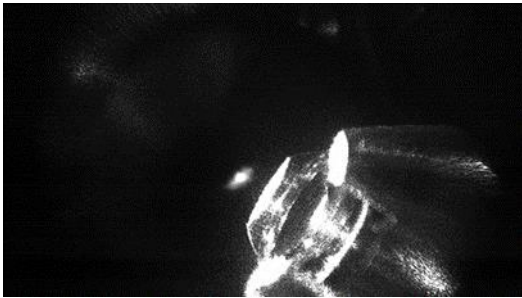
Otago провела експеримент з індивідуальними атомами.



Сьогодні команда талановитих фахівців-фізиків з Університету Отаго представила результати свого нового, дуже незвичайного, за своєю природою і

призначенню, експерименту, який так чи інакше може незабаром перевернути наше уявлення про взаємодію атомів на самих нижчих рівнях. Річ у тому, що в центрі дослідження стояло питання про можливість захоплення і індивідуальний контроль атомів, щоб відтворити сценарії їх контрольованої взаємодії при такому мікроскопічному збільшенні, що це дозволяє спостерігати найдрібніші субатомні зміни, що відбуваються безпосередньо у момент взаємодії двох і більше атомів.

Використовуючи спеціальну запатентовану мікроскопічну техніку з дуже великим субатомним збільшенням, фахівці спочатку зробили ряд заходів для захоплення і утримання індивідуальних атомів декількох речовин. Для цього вони не просто утримували індивідуальні атоми в межах малої площі мікроскопа, але також



заморожували їх до температури приблизно в мінус декілька мільйонів частки градуса по Кельвіну, використовуючи спеціально налагоджені лазерні промені у вакуумній камері, розміром з середній тостер.

Таким чином, їм вдалося не лише захопити атоми, але і змусити їх уповільнити свої природні реакції до такої межі, яка і дозволила їм зіштовхувати їх один з одним і уважно спостерігати за реакцією. В результаті їм вдалося зробити спостережливий експеримент, в ході якого два атоми, зіткнувшись, утворили нову молекулу, і при цьому виділили таку кількість енергії, що це відкинуло їх на дрібніший атомний рівень, причому два вказані атоми більше в експерименті не брали участь.

Учені вірять, що досягнуті результати можуть бути дійсно важливими і визначальними для подальшого розвитку субатомної науки і мікроскопії, а результати триваліших досліджень можуть бути ключовими в поліпшенні вже існуючих квантових типів устаткування.

Цілком можливо, що ці дослідження дозволять помітно прискорити створення і розробку спеціалізованого квантового устаткування типу комп'ютерів і зробити їх доступнішими.

Про використання часу

Квантові технологи і час: новий підхід.

Час - чи не єдиний ресурс, який досі не підвладний людині. Навіть у тому випадку, якщо ми говоримо про використання часу, як одного з елементів дослідження, з позиції

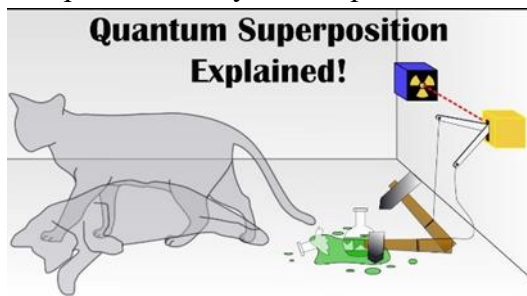


людини час виглядає лінійним і тривалим за своїм характером. Проте новітні розробки у сфері квантових технологій вже незабаром можуть упевнено спростувати такий детерміністичний підхід по відношенню до часу, пропонуючи точнішу характеристику. Так, команда дослідників з Центру квантових технологій і Технічного Університету Наньянг запропонувала своє унікальне бачення

того, як слід застосовувати досягнення квантових технологій до часу.

Керівники проектних груп, Майл Гу і Томас Еліот, вже оповістили наукову громадськість про свій унікальний квантовий підхід в науковому журналі Quantum Information.

Проблема, яку вони розглядали, полягала в тому, як можна додатково збільшити



ефективність часу з точки зору наукових вимірів, але так, щоб не підвищувати необхідність у більшому об'ємі пам'яті на комп'ютерах і записуючих пристроях. Команда з Сінгапуру запропонувала свій метод, дуже схожий з концепцією класичного пісочного годинника.

Точно так, як і в пісочному годиннику потрібний якісніший пісок для точнішого виміру, сучасним комп'ютерам необхідно імплементувати деякі квантові властивості з тією ж метою. Для цього команда відмітила, що з цією метою можна використати так звані квантові симулятори - спеціальні комп'ютерні моделі, що утілюють в собі принцип суперпозиції, що є головним принципом квантового стану речовини.

За допомогою цього принципу, робота з часом з позиції наукових досліджень стає в теорії набагато простішої і ефективнішої, оскільки концепція суперпозиції припускає знаходження однієї і тієї ж речовини одночасно в різних станах. І кожен з станів можна використати для виміру часу і інших величин що не може не бути чудовою ідеєю для наукової категорії. Саме для цього сінгапурська команда запропонувала новий концепт такого симулятора.

Про екзотичну кваркову речовину

Фінська дослідницька група знайшла переконливі докази присутності екзотичної



кваркової речовини в ядрах найбільших нейтронних зірок з існуючих. Висновок був зроблений шляхом об'єднання останніх результатів теоретичної фізики часток і ядерної фізики з вимірами гравітаційних хвиль від зіткнень нейтронних зірок.

Вся нормальна матерія, що оточує нас, складається з атомів, щільні ядра яких складаються з протонів і нейтронів, оточені негативно зарядженими електронами.

Проте відомо, що усередині нейтронних зірок атомна матерія колапсує в надзвичайно щільну ядерну матерію, в якій нейтрони і протони упаковані настільки щільно, що усю зірку можна вважати одним величезним ядром.

До цих пір було неясно, чи знаходиться усередині ядер наймасивніших нейтронних зірок ядерна речовина і чи переходить вона у більш екзотичний стан, що називається кварковою речовиною, в якій самі ядра більше не існують.

"Підтвердження існування ядер кварків, усередині нейтронних зірок, було однією з



найважливіших цілей фізики нейтронних зірок, - відколи ця можливість уперше була використана приблизно 40 років тому", - говорить доцент Алекси Вуоринен, факультет фізики Університету Хельсінкі.

Навіть при проведенні великомасштабних симуляцій на суперкомп'ютерах, нездатних визначити долю ядерної матерії усередині нейтронних зірок, фінська дослідницька група запропонувала новий підхід до проблеми. Вони зрозуміли, що, поєднуючи останні результати теоретичної фізики часток і ядерної фізики з астрофізичними вимірами, можна було б визначити характеристики і ідентичність речовини, що знаходиться усередині нейтронних зірок.

Згідно з дослідженням, матерія, що знаходиться в ядрах найбільш масивних стабільних нейтронних зірок, має набагато більшу подібність до кваркової матерії, чим із звичайної ядерної матерії. Розрахунки показують, що в цих зірках діаметр ядра, що ідентифікується як кваркова речовина, може перевищувати половину діаметру усієї нейтронної зірки.

Проте, дослідники говорять, що є ще багато невизначеностей, пов'язаних з точною структурою нейтронних зірок.

"Все ще існує невелика, але ненульова вірогідність того, що усі нейтронні зірки складаються з однієї ядерної матерії. Проте ми змогли зробити кількісну оцінку того, що знадобилося б для цього сценарію. Коротше кажучи, тоді поведінка щільної ядерної матерії була б по-справжньому своєрідною. Наприклад, швидкість звуку повинна була б досягти майже швидкості світла", - додав Вуоринен.

Ключовим чинником, сприяючим новим відкриттям, стала поява двох недавніх результатів в спостережливій астрофізиці: вимір гравітаційних хвиль від злиття нейтронних зірок і виявлення дуже масивних нейтронних зірок з масами, близькими до двох мас Сонця.

Восени 2017 року обсерваторії LIGO і Virgo уперше виявили гравітаційні хвилі, генеровані двома нейтронними зірками, що зливаються. Це спостереження встановило строгу верхню межу для величини, що називається приливною деформованістю, яка вимірює сприйнятливості структури орбітальної зірки до гравітаційного поля її супутника. Цей результат згодом був використаний для отримання верхньої межі для радіусів нейтронних зірок, що стикаються, який виявився приблизно 13 км.

Так само, хоча перше спостереження нейтронної зірки датується аж до 1967 року, точні виміри маси цих зірок були можливі тільки впродовж останніх 20 років, - або біля того.

Більшість зірок, з точно відомими масами, потрапляють у вікно від 1 до 1,7 зоряних мас, але в останнє десятиліття були виявлені три зірки, які досягли або, можливо, навіть трохи перевищили межу в дві сонячних маси.

З осені 2017 року спостерігалися ряд нових злиттів нейтронних зірок, і LIGO і Virgo швидко стали невід'ємною частиною досліджень нейтронних зірок. Саме це швидке накопичення нової спостережливої інформації грає ключову роль в підвищенні точності нових результатів фінської дослідницької групи і в підтвердженні існування кваркової матерії усередині нейтронних зірок.

З подальшими спостереженнями, очікуваними в найближчому майбутньому, невизначеності, пов'язані з новими результатами, також автоматично зменшаться.

Про планети-океани

Як відомо, в нашій Галактиці досить поширені планети-океани, покриті шаром води завтовшки в сотні і навіть тисячі кілометрів поверх твердої силікатної кори. Незважаючи на поєднання знайомих нам речовин, геохімія цих світів має бути зовсім іншою, ніж у Землі. Так, у самого дна глобального



океану тиск настільки великий, що поведінка і води, і кремнію при цих умовах поки не відома.

Тому нещодавно мінерологи з Університету штату Арізона відтворили такі умови в лабораторії, розглянувши, що відбувається з водою і кремнієм при екстремальному тиску – до 24 ГПа (для порівняння, тиск на глибині 100 кілометрів складе близько 0,1 ГПа).



Експерименти показали, що в таких екстремальних умовах речовини переходять в досить екзотичну фазу: силікат і вода «взаємно розчиняються», утворюючи суміш, яка містить міксоксидів водню і кремнію. Судячи за цими результатами, планети-океани можуть взагалі не мати певного твердого дна, бо на їх колосальній глибині вода переходить в силікатну літосферу через такий напіврідкий змішаний шар.

«Спочатку вважалося, що вода і тверді шари на водних планетах чітко відокремлені один від одного, – каже один з авторів роботи Керол Ніср (Carole Nisr). – Але наші експерименти вказали на раніше невідому взаємодію води і силікату з формуванням проміжної за складом стабільної фази. Поділ між водою і каменем виявляється на диво «розмитим» при великому тиску і високих температурах».

Проблеми сонячних панелей

У сонячних панелей є один істотний недолік – вони погано працюють при перегріванні. Однак інженери, схоже, знайшли вихід з цієї ситуації. Сьогодні в усьому світі циркулює понад 600 Гват сонячної енергії, що забезпечує 3% світового попиту на електроенергію. Очікується, що цей потенціал збільшиться в п'ять разів протягом



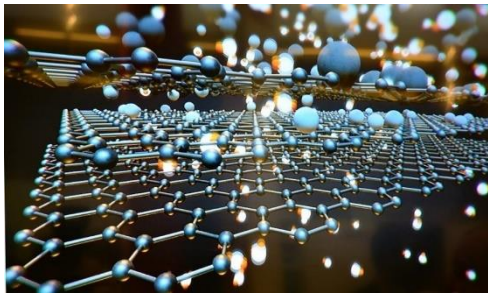
Більшість компаній використовують кремній для перетворення сонячного світла в електрику. Але типові кремнієві елементи перетворюють лише 20% енергії сонця, яка потрапляє в них. Частина, що залишилася ж частина перетворюється в тепло, яке може нагрівати панелі до 40° С і з кожним градусом температури вище 25° С ефективність панелі падає. В області, де інженери борються за підвищення ефективності перетворення енергії на 0,1%, навіть збільшення на 1% було б економічним благом — про це розповів Юн Чжоу, вчений з університету науки і технології Хуажонг.

Десятиліттями дослідники довели, що охолодження сонячних батарей водою може забезпечити чималу вигоду.

Сьогодні деякі компанії навіть продають системи з водяним охолодженням. Але ці установки вимагають наявності достатньої кількості води, резервуарів, труб і насосів. Це мало корисно в посушливих регіонах і в країнах, що розвиваються з невеликою інфраструктурою.

Продуктивність 2d-полупровідників

Вперше за весь час дослідники в галузі енергетики зуміли значно наблизитися до розуміння того, як можна істотно поліпшити продуктивність 2d-полупровідників.

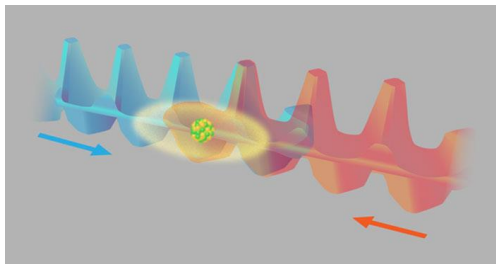


Команда дослідників з Національної Лабораторії Оук Ридж в США створили пентагональну структуру 2d кристалів в диселенідепаладію - і довели, що такі незвичайні хімічні ґрати кристалів являють собою міцнішу конструкцію.

Надалі поліпшення саме цієї кристалічної решітки може привести до значному технічному поліпшенню властивостей, що суперпроводять, в різних матеріалах, у тому числі тих, які мають п'єзоелектричні властивості.

Велика частина сучасних 2d-кристалів, що вивчаються і вживаних на сьогодні, є гексагональними ґратами, що відрізняються досить плоскою формою.

Про те дослідники із США продемонстрували, що зміна традиційних ґрат на пентагональну може привести до значного підвищення якості матеріалів, що проводять, і



їх властивостей. Для цього вони використали об'ємні кристали, виготовлені по патенту Технічного Університету Наньянг, а потім відшарували кристали для отримання "зморщених" ґрат шарів того ж диселенідапаладію.

Використовуючи інструменти електронної мікроскопії високого розділення, вони виявили, що різні шари мають різну міру товщини, що зрештою змінює таку важливу властивість кристалічної решітки, як відстань між окремими шарами і їх зв'язками. Саме цей чинник і дозволяє підвищувати ефективність роботи кристалічної решітки 2d-полупроводників.

Фахівці відмічають, що на відміну від симетричної структури гексагональних ґрат, використання пентагональної - анізотропної, що являється, - дозволяє штучно регулювати енергетичний період, при якому електрони поведуться найбільш ефективним чином.

Стає зрозуміло, що цей тип кристалічної решітки є не лише продуктивнішим для застосування в більшості напівпровідників, але також доступнішим для виробництва - хоча фахівцям все ще необхідно перевірити ще раз деякі дані.

Сприйняття нами світу

Під час скорочення м'язів серця органи відчуття людини дещо притуплюються, через що менш чітким стає і сприйняття нею навколишнього світу.

Про це йдеться в спільному дослідженні німецьких, польських і інших, оприлюдненому в науковому виданні PNAS.

Учені провели експеримент, у якому досліджували реакцію людини на зовнішні подразники залежно від того, скорочувалися чи розслаблялися м'язи серця.

Скорочення м'язів серця, коли воно «прокачує» кров про серцево-судинній системі, має назву систола. Натомість процес розслаблення м'язів серця має назву діастола.

У дослідженні взяли участь 37 волонтерів, які отримували незначні електричні розряди через електроди, під'єднані до їхніх пальців. Їх просили повідомляти про миті, коли вони відчували розряд. Водночас дослідники відстежували активність мозку й серця учасників експерименту.

З'ясувалося, що чим більше люди відчували серцебиття, тим менш сприйнятливими вони були до електричних розрядів, яким їх піддавали. При цьому ефект був сильнішим у людей із більш стабільним серцебиттям.

Як пояснюють дослідники, таку зміну сприйняття залежно від серцебиття можна пояснити зміною частоти специфічних маркерів - потенціалів, викликаних соматосенсорним (тобто таким, що стосується сприйняття подразнення всім організмом — ред.) подразненням. Під час систоли один із таких маркерів стає менш активним, тому на фізіологічному рівні людині здається, що вона сприймає світ менш яскраво.

Відповідно до гіпотези, якою оперували автори дослідження, така зміна сприйняття необхідна людському організму, аби він надмірно не реагував на пульс.

«Ці повторювані серцеві коливання мозок обробляє як передбачувані події й послаблює їхню значущість, аби зменшити можливість того, щоб такі самогенеровані сигнали помилково не сприймалися як зовнішні стимули», — пояснюють дослідники.

Раніше вчені з'ясували, що пацієнти з діагнозом ішемічної хвороби серця мають більший ризик зниження розумових здібностей, зокрема, пам'яті.

Спростування факту рівняння Загальної теорії відносності Ейнштейна

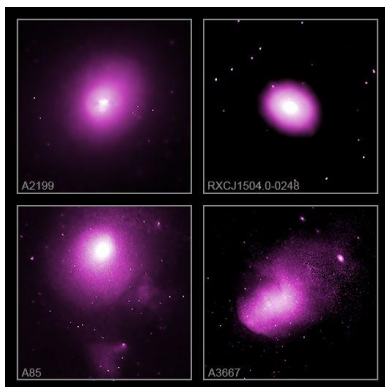
Нові дослідження показують, що швидкість розширення Всесвіту варіюється від місяця до місяця. Ця знахідка, у разі підтвердження, змусить астрономів переглянути, наскільки добре вони розуміють космос.

Всесвіт безперервно розширюється з прискореною швидкістю протягом понад 13,8 мільярда років, починаючи з Великого вибуху, завдяки таємничій силі, званій темною енергією.

Рівняння, що ґрунтуються на Загальній теорії відносності Ейнштейна, припускають, що це розширення є ізотропним у великих просторових масштабах. Однак нове дослідження спростовує цей факт.

Астрономи вивчили 842 скупчення галактик, які є найбільшими гравітаційно пов'язаними структурами у Всесвіті, використовуючи дані, зібрані трьома космічними телескопами: рентгенівською обсерваторією NASA Chandra, європейським телескопом XMM-Newton і місією Advanced Satellite for Cosmology and Astrophysics, яка закінчилася в 2001 році.

Дослідники визначили температуру кожного скупчення, аналізуючи рентгенівські випромінювання, що виходять від величезних полів гарячого газу всередині них. Вони використовували цю інформацію про температуру для оцінки притаманної кожному



скупченню рентгенівської світності без необхідності враховувати космологічні змінні, такі як швидкість розширення Всесвіту. Потім дослідники розрахували яскравість рентгенівського випромінювання для кожного скупчення, що вимагало знання про розширення Всесвіту. Це виявило явні темпи розширення по всьому небу і ці показники не скрізь збігалися. «Нам вдалося визначити регіон, який, здається, розширюється повільніше, ніж інша частина Всесвіту, і той, який, здається, розширюється швидше!», — сказали вчені.

«Цікаво, що наші результати узгоджуються з декількома попередніми дослідженнями, в яких використовувалися інші методи, з тією різницею, що ми ідентифікували цю анізотропію в небі з набагато більшою ймовірністю і використовували об'єкти, що охоплюють все небо більш рівномірно». Можливо, цей результат має просте пояснення.

Наприклад, скупчення галактик в аномальних областях гравітаційно притягуються іншими скупченнями, створюючи ілюзію іншої швидкості розширення.

Дослідники стверджують, що такі ефекти спостерігаються в менших просторових масштабах Всесвіту. Але нове дослідження досліджує скупчення на відстані до 5 мільярдів світлових років, і неясно, чи можуть гравітаційні важелі скрушити сили розширення на таких величезних відстанях.

Якщо відмінності в швидкості розширення дійсно реальні, вони можуть розкрити нові інтригуючі подробиці про те, як працює Всесвіт.

Наприклад, можливо, сама темна енергія варіюється від місця до місця по всьому космосу.

Усе наукове співтовариство мусить переробити усі свої теорії і концепції

Була виявлена Чорна діра, яка порушує звичні всьому світу закони, правила і теорії.

Людей у всі часи вабило, але одночасно і лякало абсолютно усе невідоме. Раніше люди вірили в те, що усі речі, які не піддаються їх поясненню, є містикою і магією.



Проте з часом ми зрозуміли, що усі процеси у світі можна науково обґрунтувати і детально розібрати і розглянути.

І хоч зараз людство вважає, що нам відомо все, це далеко не так. Хоч наші знання за останнє століття в рази збільшилися, ми все одно не маємо уявлення про більшість все того, що є присутнім і відбувається на нашій з вами планеті. Що вже там говорити про космос - про нього, як і про інші космічні тіла, ми не знаємо практично нічого. І одним з найзагадковіших явищ, яке тільки можна зустріти в космосі, являються чорні діри.

Ми, звичайно ж, маємо декілька зображень, які дають нам зразкове уявлення про те, як вони виглядають, але принцип і логіка їх роботи по суті можна назвати загадкою вселенського масштабу, на який у нас немає навіть приблизної відповіді.

Та і взагалі, останні дослідження, проведені в цій галузі зовсім перекреслюють усі наші знання, що вже склалися, про чорні діри.



Річ у тому, що група дослідників, яка спонсорувала урядом Китаю, зуміла виявити нову чорну діру, розташовану безпосередньо в Чумацькому Шляху. І що найцікавіше, вражаюче і незвичайне, так це тому, що маса цієї найчорнішої діри на стільки велика, що вона порушує практично усі сучасні моделі зоряної еволюції. Вищезгаданому космічному об'єкту дали назву LB - 1, і знаходиться він на відстані, не мало не багато, в 15 000 світлових років, а так само має масу, яка більш ніж в 70 разів перевищує масу Сонця.



Але в чому ж тут протиріччя з концепціями, що вже склалися? Полягають вони в тому, що рівно до цього моменту усі учені вважали, що жодна чорна діра ніяк не може мати маси, яка б перевищувала вагу сонця більш ніж в 20 разів.

Як би то не було, для досягнення цього результату команда дослідників використала багато-об'єктний оптоволоконний телескоп, який знаходиться у розпорядженні Китаю. За допомогою вказаного вище телескопа, учені змогли знаходити

космічні об'єкти, які у свою чергу обертаються навколо інших об'єктів, тим самим "стаючи невидимими" для звичайного устаткування.

По суті цей метод спостереження за космосом, пошуку нових планет або чорних дір, не є чимось новим, адже запропонований він був ще в далекому 1783 року, але можливість його реалізувати з'явилася лише зовсім нещодавно. які здаються невидимими - метод, який був запропонований ще в 1783 році, але до недавнього часу був нереальним. Як би то не було, нова інформація, отримана ученими з Китаю, змусить абсолютно усе наукове співтовариство ретельним чином переробити усі свої теорії і концепції, що буде досить важким процесом.

Про температуру темної матерії

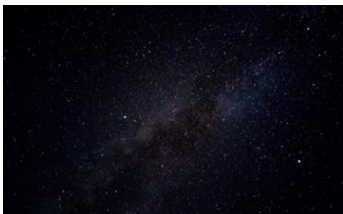
Фізики отримали нові дані про температуру темної матерії. Дослідження, проведене за допомогою гравітаційного лінзування, показало, що темна матерія являється швидше гарячіше - при цьому результати повністю не виключають того, що вона холодна.

Робота опублікована на сайті Королівського астрономічного суспільства.

Ще в 1930-х роках астрономи помітили, що галактики рухаються набагато швидше, ніж повинні були, виходячи із спостережуваної маси.

Розрахунки показали, що насправді вони містять набагато більше маси, ніж можна побачити за допомогою телескопів - цей гіпотетичний невидимий матеріал дістав назву "Темна матерія".

Відтоді астрономи намагаються визначити, з яких часток вона складається. Вважалося, що матерія може складатися з темних фотонів, аксіонів, слабо взаємодіючих масивних часток (WIMP), макро-часток з масами в масштабі карликової планети і навіть типу скалярних часток старше, ніж Великий вибух.



Попри те, що частка темної матерії ще не знайдена, ученим відомо: гравітація її згустків може спотворювати світло від видалених об'єктів.

Дослідники використали це спотворення, що називається гравітаційним лінзуванням, щоб більше дізнатися про її властивості, у тому числі виміряти температуру.

Автори дослідження відмічають, що модель холодної (масивнішою) темної матерії добре працює в дуже великих масштабах, але в ній з'являється безліч не стикувань в масштабі окремих галактик.

Недосконалість цієї теорії привела до появи інших моделей, а також "теплої" темної матерії з легшими і швидко рухомими частками.

Дослідники виміряли яскравість семи віддалених квазарів з гравітаційною лінзою, щоб знайти зміни, викликані нею, і використали ці результати для виміру розміру її лінз.

Спостереження виключили "гарячу" темну матерію, частки якої рухаються зі швидкістю, близькою до швидкості світла.

Швидше за все, найбільш вірною є модель "теплої" темної матерії, проте не варто виключати і того, що вона є "холодною", говорить в дослідженні.

Ми все одно рухаємося з величезною швидкістю

Астрофізики з Великої Британії опублікували дослідження про те, як можна засікти наймасштабнішу подію у Всесвіті - зіткнення чорних дір.

Коротко:

- що таке злиття чорних дір і як його засікти;
- чому вчені досі не бачили чорні діри;
- як спостереження за зіткненнями галактик змінять наше розуміння Всесвіту.

Чорні діри називаються чорними бо їх неможливо побачити. Але вчені з Англії придумали спосіб, який дозволить нам вивчити, ймовірно, найзагадковіші об'єкти у Всесвіті.

Завдяки загальній теорії відносності Альберта Ейнштейна нам відомо, що навіть лежачи на дивані зі смартфоном і читати цей текст ми все одно рухаємося з величезною швидкістю, оскільки будь-який об'єкт в космосі обертається навколо важчого об'єкта.

Так само як Місяць обертається навколо Землі, так і Земля обертається навколо Сонця, не кажучи вже про осьове обертання нашої планети.

Логічно було б припустити, що Сонце обертається навколо іншої важкої зірки.



Але, орбіту Сонця визначає інший набагато важчий об'єкт - галактичний центр.

Вчені припускають, що в центрі Чумацького шляху розташована надмасивна чорна діра Стрілець A*, повний оборот навколо якої Сонце робить приблизно за 225-250 млн. років.

На цьому рух у Всесвіті не закінчується, адже передбачувані чорні діри і, відповідно, галактики також взаємодіють одне з одним. Тому, ймовірно, най масштабнішою космічною подією є зіткнення чорних дір.

Астрофізики стали предметно говорити про зіткнення чорних дір тільки останні кілька років, завдяки виявленню змін гравітаційного поля, відомих як гравітаційні хвилі. В 2020 році учені з Великої Британії опублікували дослідження, згідно з яким у найближчому майбутньому ми зможемо набагато детальніше вивчати чорні діри і їх взаємодію.

Фото: ge.com

Що запропонували астрофізики?

Представники Університету Бірмінгема заявили, що вони придумали новий метод, який дозволить нам побачити зіткнення чорних дір відразу за допомогою декількох вимірювальних пристроїв. Для цього вчені планують використовувати рентгенівське випромінювання та інтерферометрію.

Правда, це відбудеться не раніше 2030-го, - саме на цей період Європейське космічне агентство (ESA) запланувало старт місій Athena та LISA, в межах яких у космос відправлять найважливіші орбітальні обсерваторії.

Athena передбачає аналіз космічного простору і пошук надмасивних чорних дір за допомогою надчутливого 12-метрового телескопа рентгенівського діапазону.

LISA, в свою чергу, - це спільний проект ESA і NASA, в межах якого астрономи збираються аналізувати гравітаційні хвилі за допомогою лазерної інтерферометрії.

У Бірмінгемі вважають, що об'єднання цих двох методик дозволить нам на абсолютно новому рівні вивчити взаємодію галактик, процес збільшення надмасивних чорних дір і дізнатися, яку роль відіграють гази навколо цих чорних дір.

«Перспективи одночасного спостереження за цими об'єктами досі не досліджені і вони можуть привести до величезних успіхів. Це обіцяє бути революцією в нашому розумінні

надмасивних чорних дір і того, як вони розвиваються в галактиках», - говорить керівник дослідження доктор Шон МакГі.

Серед авторів роботи також є вчені, які працювали над проектом LISA протягом 12 років, і, за їхніми словами, можливість об'єднання цього лазерного інтерферометра з найпотужнішим рентгенівським телескопом обіцяє справжнє відкриття у астрофізиці.

Дослідники планують вивчити як мінімум 10 зіткнень надмасивних чорних дір, які важать від 100 тис. до 10 млн. разів більше, ніж наше Сонце. Об'єкти, які вони вибрали, видають доволі сильні сигнали для того, щоб їх засікли обсерваторії LISA і Athena.

Враховуючи те, що вченим мало відома природа появи і розвитку чорних дір, зараз неможливо точно спрогнозувати, які дані ми отримаємо після спостережень.

Крім зіткнень чорних дір у віддалених галактиках, астрофізики можуть дізнатися, як найважчі чорні діри поглинають нейтронні зірки і інші чорні діри.

Поки телескоп Athena планують запустити в 2031-му, а робота над цим проектом ведеться з 2014-го. Ракета-носій з 5-тонним рентгенівським телескопом на борту повинна буде стартувати з космодрому Куру у французькій Гвіані, на якому за останні 10 років відбулося всього кілька запусків.

Спільну місію LISA повинні почати не раніше 2034-го.

Про які зіткнення чорних дір ми вже знаємо?

Поки вчені з Великої Британії тільки планують засікти взаємодію віддалених галактик, які, потенційно, могли б пояснити нам як розвивався Всесвіт, інші астрофізики вже не раз заявляли про те, що бачили зіткнення чорних дір.

Зокрема, в квітні 2019-го вчені, які аналізують дані з лазерноінтерферометричної обсерваторії LIGO в США повідомили про виявлення гравітаційних хвиль від злиття двох важких об'єктів.

Вчені вирішили, що це було зіткнення нейтронних зірок, але нейтронні зірки - це, як правило, дуже щільні космічні об'єкти, діаметр яких становить від 10 до 20 км, а маса приблизно дорівнює масі Сонця. Маса ж виявлених об'єктів зіткнення перевищувала сонячну більш ніж в три рази, тому, можливо, астрофізики з LIGO вперше в історії спостережень засікли злиття первинних чорних дір.

Ці гіпотетичні об'єкти раніше ніхто не спостерігав, і їх основна відмінність від звичайних чорних дір в тому, що вони утворюються не через гравітаційний колапс великих зірок, а через наявність надщільного матерії в період зародження Всесвіту.

Деякі вчені також вважають, що первинні чорні діри можуть виконувати функції загадкової темної матерії, яка повинна відповідати за приховану масу Всесвіту і високу швидкість обертання віддалених галактик.

Більш революційне відкриття вчені з обсерваторії LIGO зробили у 2015-му, коли вони засікли зіткнення двох чорних дір на відстані приблизно в один мільярд світлових років від нас. Це було першим прямим доказом існування гравітаційних хвиль, також відомих як «брижі простору-часу», які понад 100 років тому передбачив Альберт Ейнштейн.

Пізніше дослідники обсерваторії LIGO Райнер Вайс, Баррі Бариш та Кіп Торн (чия книга лягла в основу фільму Інтерстеллар) отримали за своє відкриття Нобелівську премію з фізики.

«Досі вчені бачили викривлений простір-час тільки у спокійному стані. Наче ми бачили поверхню океану тільки в спокійний день, але ніколи не бачили шторм.

Зіткнення чорних дір створило шторм, в якому плин часу прискорився, потім сповільнився, а потім знову прискорився», - говорив тоді доктор астрофізики з США Кіп Торн.

В цілому, інтерферометр LIGO фіксував відносно багато подібних гравітаційних хвиль, але не всі з них можна вважати результатом зіткнення чорних дір, - багато з виявлених об'єктів перебувають в «масовому проміжку» між нейтронними зірками і чорними дірами. І ті й інші (крім описаних вище первинних чорних) є дуже щільними і важкими залишками мертвих зірок.

У вересні 2019-го вчені з Університету Вірджинія заявили, що вони виявили три галактики на відстані приблизно в мільярд світлових років від нас, які незабаром можуть зіткнутися. Відстані між надмасивними чорними дірами, які розташовані в центрі кожної з цих галактик, коливались в діапазоні від 10 тис. до 30 тис. світлових років, що надзвичайно мало для таких важких об'єктів.

Якщо нам вдасться засікти, як ці три чорні діри зіштовхнуться - астрофізики зможуть заявити про першу у своєму роді подію в історії космічних спостережень. Але, проблема в тому, що телескоп LIGO не може виявити злиття надмасивних чорних дір, оскільки його частота налаштована на аналіз об'єктів з набагато меншою масою. Тому для спостережень за зближенням трьох галактик вченим доведеться використовувати рентгенівські і спектроскопічні телескопи

Чи бачили ми чорні діри взагалі?

Як зазначено вище, чорні діри неможливо побачити, оскільки вони поглинають будь-які види електромагнітного випромінювання, і про зіткнення чорних дір глибоко у Всесвіті ми знаємо тільки завдяки гравітаційним хвилям.

Але у квітні минулого року ЗМІ у всьому світі рясніли заголовками про першу в історії фотографію чорної діри.

Насправді вчені отримали зображення тільки її обрисів - так званого горизонту подій, що все одно стало величезним науковим відкриттям.

Прорив стався завдяки роботі восьми телескопів проекту Event Horizon Telescope (ЕНТ) або «Горизонт подій», які останні кілька років досліджували найближчі до Землі чорні діри.

Вчені аналізували дані про спостереження за надмасивною чорною дірою в галактиці M87 і «нашою» Стрілець А*, яка розташована в центрі Чумацького шляху. Відстань до цих чорних дірок становить приблизно 55 млн. і 26 тис. світлових років відповідно.

Після розшифрування близько 500 Терабайт даних, вчені отримали фото відображення горизонту подій чорної діри у центрі галактики Messier 87 в сузір'ї Діви. Горизонт подій - це умовна лінія за зовнішніми кордонами чорної діри, після якої будь-яке світло, що потрапляє туди, назавжди зникає з нашого поля зору.

«Сфотографувати тінь, яку відкидає горизонт подій чорної діри - це все одно, що сфотографувати DVD-диск на поверхні Місяця з Землі» - говорив астрофізик з Університету Арізони Дімітріос Псалтіс.

Відображення горизонту подій демонструє викривлене світло і все навколишнє середовище, яке поглинає чорна діра, створюючи «шторм» у просторі-часі, про що й говорив Кіп Торн.

Через кілька місяців після публікації зображення, 347 астрономів з Event Horizon Telescope отримали \$3 млн. за своє відкриття в межах премії Breakthrough Prize. Кожному вченому дісталось \$8,6 тис.

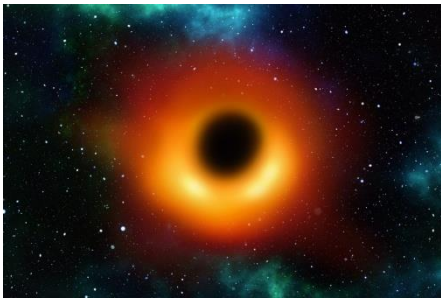
Попри перше в історії зображення горизонту подій і дані про зіткнення чорних дір, сьогодні існують тільки гіпотези про природу формування і характеристики цих об'єктів, оскільки наблизитися до будь-якої з чорних дір практично неможливо.

«Для мене велике питання, чи зможемо ми коли-небудь подолати цю межу. Можливо, ні. Це засмучує, але ми повинні прийняти це», - говорив голова наукової ради проекту ЕНТ Хейно Фальке.

Існування випромінювання Хокінга

Частка, що володіє "негативною енергією", виявляється за горизонтом подій.

Фахівці канадського Університета Ватерлоо виявили перші факти, що підтверджують існування випромінювання Хокінга.



Учені встановили, що навколо чорних дір утворюється якесь квантове коло з віртуальних частинок.

Дані про гравітаційні хвилі, отримано при вивченні злиття нейтронних зірок під назвою GW170817.

Астрономи вважають, що в результаті цієї космічної події могла утворитися чорна діра. Дослідники виявили відгомони гравітаційних хвиль, що лежать в основі випромінювання Хокінга.

Спеціалісти зазначають, що залишається незначна ймовірність, що ефект пов'язаний з шумом у детекторах.

Щоб отримати перше підтвердження існування випромінювання Хокінга, їхнє відкриття повинні підтвердити ще кілька груп дослідників.

Відповідно до теорії, випромінювання Хокінга є потоком віртуальних частинок біля горизонту подій чорної діри.

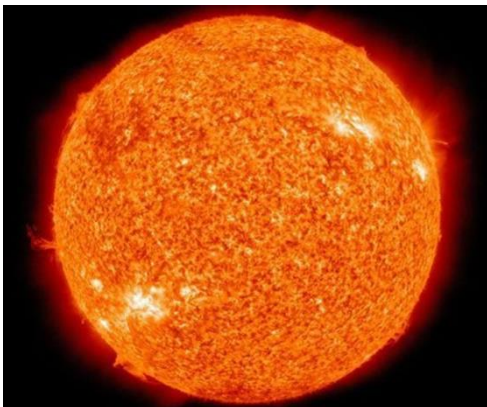
Гравітаційне поле чорної діри сприяє перетворенню віртуальних частинок в пари частинка-античастинка.

Частка, що володіє "негативною енергією", виявляється за горизонтом подій. Це дозволяє іншій частці з пари залишити гравітаційне поле.

Зазначається, що відповідно до закону збереження енергії чорна діра повинна втрачати масу - випаровуватися.

Конвекція на сонці

За допомогою сучасного телескопа учені змогли побачити на Сонці об'єкти, діаметр яких складає всього 30 кілометрів.



Для того, щоб детально розглянути нашу головну зірку, дослідники скористалися наземним сонячним телескопом американського Національного наукового фонду.

На сайті цього Фонду сказано, що ученим вдалося отримати найдетальніші фотографії Сонця за всю історію спостережень.

Унікальний телескопа - Daniel K. Inouye Solar Telescope (DKIST) розташовується на території Гаваїв. Він комплектується найбільшим для таких

типів телескопів чотириметровим дзеркалом.

Створювався DKIST спеціально для того, щоб розглянути Сонце з тих ракурсів, з яких досі було неможливо.

У ролику, створеному з отриманих фото і обнародуваному Національним науковим фондом США, можна помітити коливання, які відбуваються в конвективних сонячних осередках.

У напрямі осі кожного осередку речовина піднімається зсередини, по краях - поглинається назад. Це і є конвекція на сонці - енергія транспортується з внутрішньої частини зірки в зовнішню.

Про «до-сонячну» матерію

Дослідники виявили на Землі порошок, який старший Сонячної системи. Деякі з них з'явилися за мільярди років до самого Сонця.

Американські дослідники датували найдавніший матеріал, який коли-небудь потрапляв у руки вчених. Порошок віком близько семи мільярдів років виявився старшою Сонячної системи і в середині XX століття була доставлена на Землю «на борту» знаменитого метеорита Мерчисон. Про це повідомив професор Чиказького університету Філіп Хек (Philipp Heck) і його колеги.

Мерчисонський метеорит масою близько центнеру впав в Австралії в 1969 році і з того часу активно вивчається.

Команда Філіпа Хека ідентифікувала в його складі окремі гранули віком від чотирьох і аж до семи мільярдів років — для порівняння, вік самої Сонячної системи становить лише близько 4,6 мільярда років.

Фрагменти такої древньої матерії вперше виявляються на Землі, геологічна активність якої швидко стирає багато важливих слідів минулого.



Раніше подібні порошок приносили нам лише міжпланетні зонди, доставляючи зразки речовини з космосу. І якщо вони не перевищували у розмірах мікромметра, ті, що виявили в метеориті, виявилися набагато більшими — від двох і до 30 мікромметрів в діаметрі, — їх можна легко побачити у звичайний мікроскоп.

Автори досліджували близько 40 таких фрагментів, подрібнивши їх і хімічно обробивши для видалення пізніших мінеральних включень. Решта складалася з інертного і твердого карбиду кремнію SiC. Вона датувалася по слідах, які були залишені мільярдами років взаємодії з космічними променями. Точні характеристики цих променів були виміряні завдяки роботі зонду Voyager 1.

Під впливом високоенергетичних частинок космічного випромінювання в частинках карбиду утворюються ізотопи неону-21, а також з'являються включення гелію-3. Виходячи зі змісту цих ізотопів та їх періодів напіврозпаду, вчені підраховали, що більше половини досліджених порошків сформувалися між 4,6 та 4,9 мільярда років тому. Однак деякі з них виявилися ще на кілька мільярдів років старшими.

Цей матеріал утворився в зірках минулих поколінь і виявився викинутим в космічний простір після їх загибелі. Здійснивши тривалу подорож по Галактиці, він врешті-решт опинився в газопиловій хмарі, з якої формувалася молода Сонячна система. Більша

частина речовини була включенням Сонця і сусідніх тіл, і лише рідкісні порошинки збереглися досі.

Можливо, частинки віком близько 4,6-4,9 мільярда років були викинуті світилами, що з'явилися близько семи мільярдів років тому, коли, як вважається, Галактика переживала справжній бум зірко-утворення.

Після декількох мільярдів років існування ці великі зірки загинули, залишивши масу таких пилинок.

За оцінками вчених, близько п'яти відсотків комет і астероїдів несуть фрагменти такої «до-сонячної» матерії. Однак тільки в Мерчісонському метеориті вони виявилися досить великі для того, щоб можна було провести їх надійне датування.

Марс колись був населеним, – чергове підтвердження

В цьому вченим допомогли дані, які були зібрані та передані марсоходом Curiosity.



В даний час ця планета суха і негостинна пустка, але якщо говорити про мільярди років тому, то в ті часи клімат тут значно відрізнявся.

Виявлені на Марсі водойми оцінили придатними для життя.

За результатами досліджень, проведених раніше, було виявлено, що на планеті були водойми, включаючи водосховища з проточною водою.

Нове дослідження, яке відбулося, відзначає їх набагато придатнішими для життєзабезпечення, ніж було заявлено раніше.

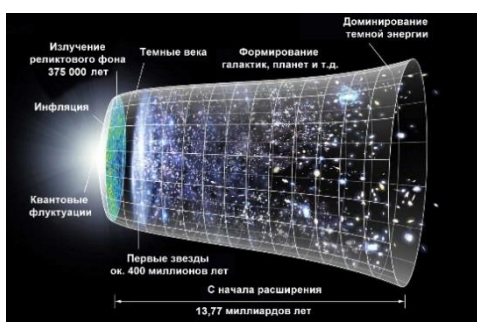
Для того, щоб наочніше уявити Марс і його населення, вченими було прийнято рішення про відтворення хімічного складу його водойм. В цьому їм допомогли дані, які були зібрані та передані марсоходом Curiosity.

Згідно з аналізом складу осаду кратера Гейл, який представляє собою котлован у діаметрі 154 кілометри, припустили, що він був наповнений водою. Спираючись на дані складу осаду, було визначено, що його кислотність аналогічна земним океанам. А саме наявність хлориду натрію і помірна солоність марсіанської води говорять на користь цього висновку.

Таким чином дослідники прийшли до висновку, що у водоймах на Марсі цілком міг бути розвиток живих організмів. Можливо внаслідок якоїсь катастрофи Червона планета втратила свою атмосферу, а разом з нею і водні ресурси. Вченими висунуто кілька теорій про причини цієї події, але на сьогодні впевнених доказів не наведено.

Про сумнів безкінечності простору

У минулому році одним з головних інтернет-трендів були штучно конспірологічні теорії, згідно з якими [Земля плоска](#), а не сферична. Ці теорії незабаром стали мемом, так само як і люди, які всерйоз наводили аргументи на користь існування плоскої Землі, на зразок того, що ми не можемо побачити її кривизну або того, що не відчуваємо швидкість її обертання.



Якщо для освіченої людини очевидно, що наша планета має сферичну форму, то сказати напевно, яку форму має наш Всесвіт не можуть навіть

найбільші вчені сучасності. Досі було прийнято вважати, що в цілому Всесвіт плоский (про це — далі).

На прихильників теорії сферичного Всесвіту дивилися приблизно так само, як на тих, хто вірить в плоску Землю, оскільки будь у весь простір навколо нас сферою — він мав би бути замкнутим, що, відповідно, ставить під загрозу чинні космологічні теорії, закони фізики і геометрії.

Проте, дослідження, яке в листопаді 2019 році опублікувала група вчених з Англії, Італії і Франції в журналі Nature говорить, що Всесвіт насправді сферичний або, точніше сказати, закритий.

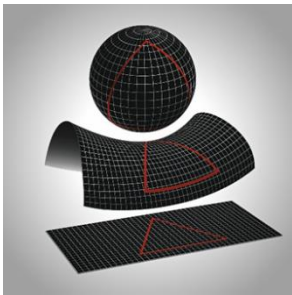
Автори статті — астрофізики з Манчестера, Рима і Парижа — повністю впевнені в своєму дослідженні і кажуть, що воно може призвести до «космологічної кризи».

Форма простору

Безумовно, складно виміряти форму Всесвіту, перебуваючи в крихітній зоряній системі на краю однієї з його численних галактик, з не найпросунутим обладнанням, і ведучи відлік часу від Різдва Христового.

Як би там не було, найбільш поширені космологічні теорії передбачають, що Всесвіт з'явився внаслідок Великого вибуху і став розширюватися з того моменту в усіх напрямках. Це розширення описує так звана інфляційна модель Всесвіту. Завдяки спостереженням астрономів і математичними розрахунками ми з'ясували, що в перші секунди свого існування Всесвіт розширився у тисячі разів, і продовжує постійно розширюватися навіть зараз.

Ключовим доказом Великого вибуху і розширення Всесвіту стало відкриття реліктового випромінювання — мікрохвильового фону, який залишився від речовини, що виникла на ранніх етапах формування Всесвіту.



Подібні теорії і гіпотези припускають, що простір навколо нас є нескінченним, а сам Всесвіт — плоским. Звичайно, не в прямому сенсі: плоскість Всесвіту означає, що він поступово розширюється у всіх напрямках, і в ньому дотримується Евклідова геометрія, — в такому просторі паралельні прямі будь-якої довжини ніколи не перетнуться, а сума кутів будь-якого

трикутника буде дорівнювати 180 градусам.

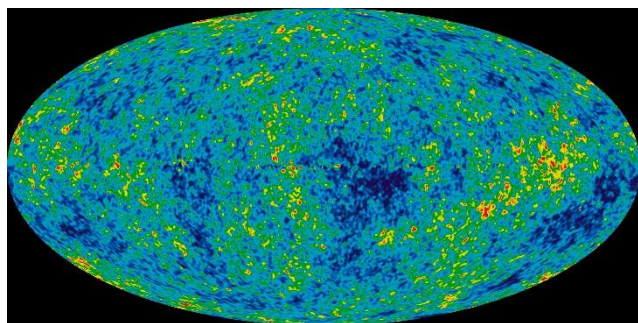
Надзвичайно важливим у визначенні площини Всесвіту є щільність речовини в ньому. Рівномірне розширення Всесвіту в усіх напрямках відбудеться тільки за умови, якщо концентрація всієї матерії і енергії, включно з поки що не виявленими нами темною матерією/енергією, буде врівноважувати енергії зовнішнього розширення і внутрішнього гравітаційного тяжіння.

За допомогою вивчення того ж реліктового випромінювання, на початку 2000-х дослідники визначили критичну щільність матерії у Всесвіті — 5,7 атомів водню на квадратний метр. Цей показник підтверджує, що Всесвіт є відкритим, плоским і нескінченним. Менша щільність означала б, що Всесвіт має негативну кривизну, але як і раніше залишається відкритим. А велика щільність матерії, навпаки, означала б, що весь простір навколо нас має позитивну кривизну, і він замкнутий, як сфера.

Астрофізики з Європи, які днями опублікували суперечливе дослідження в журналі Nature, заново проаналізували реліктове випромінювання і провели власні розрахунки щільності матерії у Всесвіті.

Кінець Всесвіту?

Згідно з результатами дослідження Елеонори Ді Валентино з Манчестерського Університету, Алессандро Мельхiorрі з Римського університету Ла Сап'єнца і Джозефа



Шелка з Паризького інституту астрофізики, реальна щільність матерії у Всесвіті може бути на 5% більшою, ніж чинний показник критичної щільності.

Якщо нове дослідження підтвердиться, навіть таке незначне збільшення допустимої щільності матерії підтверджує, що в інфляційній моделі Всесвіту повинна переважати гравітація, а весь простір

навколо нас в якийсь час зачинився через його позитивну кривизну, і тепер має сферичну форму.

Чи варто пояснювати, наскільки це не відповідає сучасним космологічним моделям і нашому розумінню розвитку космосу в цілому?

Автори дослідження пишуть, що їх аналіз реліктового випромінювання і розрахунки позитивної кривизни Всесвіту вірні «Більш ніж на 99%».

Змінена кривизна простору означає, що Всесвіт не нескінченний, і ми можемо визначити його розміри.

З цього випливає і те, що подорожуючи у Всесвіті в одному напрямку тривалий час ми повернемося до первісної точки. Все це ставить під загрозу теорії про розширення Всесвіту і вміст у ньому темних енергії і матерії.

У своєму дослідженні вчені також додали до стандартної космологічної моделі Лямбда-CDM (Λ CDM) сьомий показник — кривизни Всесвіту.

Досі вважалося, що всі шість складових в Λ CDM — темна енергія, темна матерія, вільні водень і гелій, зірки, нейтрини і важкі елементи - це все, що знаходиться у Всесвіті. Модель не передбачала ніякого викривлення, поки їй не кинули виклик троє астрофізиків з Англії, Італії і Франції.

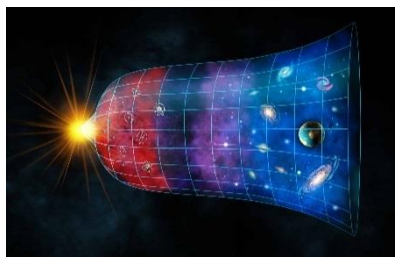
«Припущення про плоский Всесвіт може приховувати космологічну кризу, коли непорівнянні спостережувані властивості Всесвіту здаються взаємно несумісними. Подальші дослідження допоможуть з'ясувати, чи є спостережувані розбіжності наслідком непоміченої систематики, нової фізики або просто статистичної похибки», — зазначено в роботі Ді Валентино, Мельхiorрі і Шелка.

Війна космологів

Вчені, які не згодні з новим дослідженням, кажуть, проблема невідповідності даних про щільності матерії у Всесвіті полягає лише в статистичній похибці і їх неправильному трактуванні. Головним аргументом є те, що масив даних про реліктове випромінювання і складові моделі Λ CDM настільки великий, що кінцеві результати розрахунків щільності матерії у Всесвіті і, як результат, її гравітаційного спотворення можуть бути неточними в більшості випадків.

Правда, «похибка» як аргумент проти нового дослідження кривизни Всесвіту не влаштовує авторів цього відкриття: «В останні роки космологи "приховували" ці аномалії,

списуючи їх на похибку. Але тепер їх статистична достовірність настільки велика, що настав час поглянути на



них без упереджень. Незалежно від того, наскільки елегантна, красива, симетрична чи природна ваша теорія, останнє слово завжди за експериментальними даними», — сказав Алессандро Мельхіоррі з Римського університету Ла Сапієнца.

Що стосується сьомого параметра в моделі Λ CDM — кривизни Всесвіту — прихильники теорії відкритого, плоского і нескінченного Всесвіту впевнені, що він не потрібен для подібних розрахунків. На їхню думку, кривизну простору в реліктовому випромінюванні можна виміряти за допомогою гравітаційного лінзування з чотирьох різних точок на небі. Таке лінзування передбачає, що гравітаційні поля великих космічних тіл змінюють напрямок електромагнітного випромінювання, і колишні дослідження, засновані на такому методі, підтверджували площину Всесвіту.

Але найголовнішим доказом площини був проєкт Baryon Oscillation Spectroscopic Survey (BOSS), під час якого вчені з високою точністю виміряли відстані між галактиками в шість мільярдів світлових років від нас.

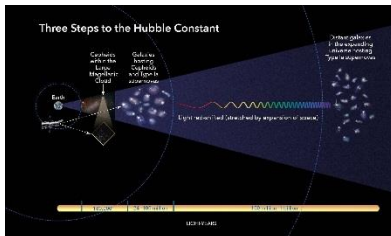
Астрофізики точно визначили відстань між віддаленими об'єктами за допомогою постійної швидкості руху баріонних хвиль і підтвердили, що Всесвіт нескінченний і буде розширюватися постійно.

Самі автори нового суперечливого дослідження до кінця не наполягають, що Всесвіт однозначною є закритим, але вони впевнені, що в поточній моделі Λ CDM явно чогось не вистачає, інакше як пояснити таку різницю в розрахунках. «Суть не в тому, що Всесвіт може бути закритий. Проблема полягає в невідповідності даних. Це вказує на те, що нині не існує узгодженої моделі узгодження і ми щось втрачаємо», — каже Мельхіоррі.

Крім відсутності єдиної думки щодо щільності матерії у Всесвіті і її кривизни, додає масла у вогонь і плутанина з постійною Хаббла — швидкістю розширення Всесвіту, яка є однією з головних складових у багатьох розрахунках, включно з визначенням відстані до віддалених об'єктів.

Що не так з постійною Хаббла?

До серпня 2019-го постійна Хаббла становила 67,4 (км/с)/мегапарсек (один парсек = 3,26 світлових років або 30,8 трлн км). Це підраховували вчені з Європейського космічного агентства (ESA) за допомогою телескопа Planck. Але, астрофізики, які аналізують дані з телескопа Hubble, кілька місяців тому перевірили точність цієї постійної за допомогою більш точного методу і отримали інші результати. Як вимірювальний прилад вчені використовували скупчення зірок-цефеїд у Великій Магеллановій Хмарі на відстані близько 7 тис. світлових років від нас. Для цих зірок характерне постійне мерехтіння, за допомогою якого можна ще раз виміряти швидкість розширення Всесвіту, і яке є альтернативою до хабблівського методу вимірювання цього показника, заснованого на так званому реліктовому випромінюванні.



Підрахунки, засновані на частоті мерехтіння цефеїд показали, що постійна Хаббла становить 73,4 (Км/с)/мегапарсек. Це рівно на 6 (км/с)/мегапарсек більше, ніж діючі прийняті показники. Нові розрахунки можуть підтвердити, що протягом десятків років постійна Хаббла була неточною, вчені неправильно вимірювали відстані до найвіддаленіших об'єктів у Всесвіті і, знову-таки, ми могли неправильно сприймати розширення космічного простору і його форму.

Як не дивно, навіть нові значення постійної Хаббла можуть бути невірними. Справа в тому, що зірки-цефеїди, за допомогою яких астрофізики вимірювали відстань, можуть

бути менш або більш яскравим в різні періоди свого існування. Це, як і у випадку з моделлю Λ CDM, додає ще більше невідомих в рівняння, за допомогою якого можна розрахувати швидкість розширення Всесвіту.

Астроном з університету Чикаго і член однієї з команд, які аналізують дані з телескопа Hubble Барр Мадор пояснював, що вони знайшли найбільш надійний спосіб уточнити постійну Хаббла — вимір мерехтінь червоних гігантських зірок. Такі зірки є однаково яскравими в кінці свого існування, що спрощує спостереження за ними із Землі.

Не виключено, що майбутні дослідження продемонструють уповільнення швидкості розширення Всесвіту і його поступову зупинку. Тоді й стане в нагоді модель закритого космічного простору, про який сьогодні сперечаються вчені.

Вік Всесвіту може бути як менше, так і більше

Прийнятий нині вік Всесвіту складає 13,7 мільярда років. Учені оцінюють вік Всесвіту, використовуючи рух зірок, — щоб виміряти, наскільки швидко він розширюється.

Якщо Всесвіт розширюється швидше, це означає, що він швидше досягає свого нинішнього розміру і тому має бути відносно молодший.

Швидкість розширення, що називається постійною Хаббла, є одним з найважливіших чисел в космології.



Збільшене значення постійної Хаббла означає, що Всесвіт розширюється з великим прискоренням, і його вік насправді нижче.

Прийнятий нині вік Всесвіту був вичислений виходячи зі значення постійної Хаббла, рівною 70. Але наукова група з Інституту Макса Планка в Німеччині провела свої розрахунки і отримала значення постійної Хаббла, рівною 82,4, що відповідає віку Всесвіту в 11,4 мільярда років.

Для розрахунків дослідники застосовували концепцію гравітаційного лінзування.



Вона полягає у тому, що об'єкти з великою масою можуть викривляти простір-час навколо себе, таким чином дозволяючи дивитися через них на далекі об'єкти, як крізь лінзу.

Учені використали особливий тип цього ефекту, який називається лінзуванням із затримкою часу.

За допомогою такого методу астрономам вдалося отримати інформацію про два далекі об'єкти і оцінити прискорення, з яким вони віддаляються від Землі.

За словами учених, вони не стверджують, що це значення точніше усіх попередніх оцінок. Воно має підоснову на абсолютно іншому методі і використовує всього два об'єкти для розрахунків, що пов'язано з великою погрішністю. Тому реальна швидкість розширення Всесвіту і її вік можуть бути як менше, так і більше.

Раніше група європейських дослідників вивчила залишкове випромінювання від Великого Вибуху і оголосила швидкість розширення повільнішої - постійна Хаббла дорівнювала 67.

Цього року Нобелівський лауреат Астрофізик Адам Рисс, з Інституту космічних телескопів, використав надзвичайний телескоп NASA для оцінки тієї ж константи і отримав значення 74.

А ще одна команда на початку цього року налічила величину 73,3.

Як повідомляв "Навколо Світу. Україна", астрофізики запропонували нову версію розширення Всесвіту.

Походження всіх комет Сонячної системи

Група дослідників вперше змоделювала та порівняла хімічні склади 14 добре відомих комет та несподівано виявили чітку закономірність. Дане дослідження опубліковано в журналі *Astronomy & Astrophysics*.



Комети складаються з льоду, пилу та дрібних частинок, схожих на каміння.

Їх ядра можуть бути розміром до десятків кілометрів у поперечнику. Вчені знають, з чого складаються комети та які молекули в них присутні. Вони розрізняються за складом, але зазвичай розглядаються як одна група небесних тіл.

Астроном з Лейденського університету Крістіан Ейstrup в співавторстві з колегами з Університету Лідса вирішив з'ясувати, чи дійсно всі комети мають спільне джерело. Для цього він використовував вже наявні комп'ютерні моделі для прогнозування хімічного складу протопланетних дисків — плоских дисків газу та пилу, що охоплюють молоді зірки.

Виявилося, що ці програми можуть бути застосовні й до моделювання хімічного складу комет.

«Ми використовували деякі статистичні дані, щоб визначити, чи був особливий час або місце в нашій молодій Сонячній системі, де наші хімічні моделі відповідають даним про комети. Так воно і сталося. Була одна модель, яка підходила до кожної комети найкраще, тим самим вказуючи, що вони мають однакове походження», розповів Ейstrup.

Виявилося, що всі 14 комет виникли за часів «молодості» Сонця, коли його оточував протопланетний диск.

Модель передбачає наявність зони навколо нашої зірки всередині діапазону, де монооксид вуглецю стає льодом. Такий висновок вчені зробили, виходячи з моделювання, яке показало, що деякі реакції, що спостерігаються в кометах, можуть відбуватися в крижаній фазі дуже повільно — від 100 тисяч до мільйона років. Це могло б пояснити, чому існують комети з різним складом.

На питання про те, чому ці небесні тіла існують в різних частинах Сонячної системи, вчені теж готові дати відповідь. За їхніми словами, швидше за все, все комети мали спільне джерело, але якийсь велике небесне тіло на зразок Юпітера змінило їх орбіти. В даний час дослідники збирають дані про інші комети, щоб збільшити ймовірність отриманих результатів.

Життя на Землю могло бути занесене метеоритом

Японські учені відкрили таємницю походження життя на Землі.

Учені з Японії з'ясували, що найважливіші компоненти життя на планеті Земля могли зародитися у величезних хмарах газу, які знаходяться в космічному міжзоряному просторі.

У лабораторних умовах були створені умови газових міжзоряних хмар.

Колишні дослідження на цю тему давали лише теоретичне припущення про те, що в таких утвореннях можуть бути створені умови, необхідні для зародження життя.



Досі нікому не вдалося отримати практичні докази цієї теорії.

За допомогою двох дейтерієвих газорозрядних ламп учені направили всередину спеціальної вакуумної камери ультрафіолетовий промінь.

За переконанням дослідників саме таким чином була запущена хімічна реакція, при протіканні якої на поверхні почала проступати крижана кірка.

Речовина, що знову утворилася, була досліджена за допомогою мас-спектрометра.

У крижаній кірці були виявлені нуклеїнові основи тиміну, ксантіну, аденіну, цитозіну, а також наявність амінокислоти

Як відомо, саме амінокислоти виступають основними білковими будівельними блоками.

Результати дозволили стверджувати, що отриманий перший в історії людства доказ того, що життя на Землю могло бути занесене метеоритом, який раніше пройшов крізь такі газові міжзоряні хмари.

Породи в надрах Землі зберегли первісний вигляд

Породи в надрах Землі зберегли первісний вигляд, що допоможе з'ясувати, з чого був створений наш світ. Фото: progress.online

Міжнародна група вчених заявила про те, що в надрах Землі знаходяться гори і западини, які розділяють два шари мантії.

Дослідники зробили свої висновки, проаналізувавши дані, отримані в ході потужного землетрусу, повідомляє агентство "Сінхуа".

Літосфера включає кілька основних шарів: тверду земну кору, на пів розплавлену мантію і повністю розплавлене металеве ядро.

Земна кора поділена на окремі ділянки – тектонічні плити, які "плавають" по мантії.

Переміщення відбувається внаслідок неоднорідності мантії.



Щоб з'ясувати, як влаштована мантія і що створює в ній неоднорідності, вчені проаналізували прикордонний шар між нижніми і верхніми мантійними шарами на глибині 660 км.

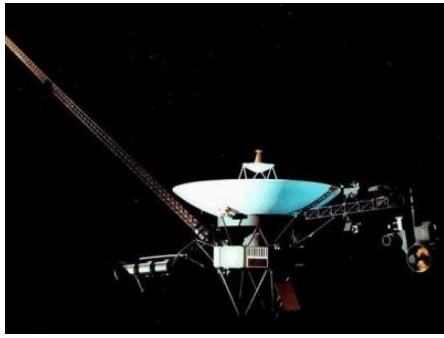
Дані були отримані від сейсмографічних станцій, які в 1994 році зуміли зафіксувати потужний землетрус в Болівії. Тоді поштовхи зуміли досягти прикордонного шару.

З'ясувалося, що межа вдає із себе безліч "гірських пік", які піднімаються на 1-3 км вглиб верхньої мантії або навпаки. Раніше експерти вважали, що межа є чіткою.

З цього всього випливає, що породи в надрах Землі зберегли первісний вигляд. Їхній аналіз допоможе в майбутньому з'ясувати, з чого був створений наш світ.

Як інопланетні загарбники можуть знайти Землю

Астрофізик Френк Дрейк розповів, що на борту космічних апаратів серії "Вояджер"



містяться різні документи, включаючи креслення, що відображають розташування Сонячної системи і Землі в космосі. По цій карті можна дізнатися, де мешкають земляни, пояснив учений.

Два дослідницькі зонди були відправлені до космосу у кінці 1970-х років.

У інтерв'ю виданню National Geographic Дрейк припустив, що зонд може якимсь чином потрапити в руки інопланетян.

Якщо креслення будуть розшифровані, представниками позаземної цивілізації то вони можуть упізнати точне розташування Землі і відвідати її, якщо визнають таку подорож можливою і необхідною.

Втім, значно вірогідніше, що космічні апарати так і не будуть знайдені ким би то не було, продовжуючи свою подорож по космосу, вважає учений.

За словами Дрейка, в часи, коли карта складалася, питання про плюси і мінуси контактів з представниками позаземних цивілізацій обговорювався не занадто активно, тому сумнівів в тому, що відправка в далекий космос креслень є хорошою ідеєю, практично не виникало.

Варто відмітити, що саму вірогідність існування в космосі розумних інопланетян багато учених визнають не такою вже низькою - у величезному Всесвіті існує немало космічних тіл, по безлічі характеристик схожих із Землею.

Проте, навіть якщо представники позаземних цивілізацій дізнаються про існування Землі, навряд чи вони прибудуть на нашу планету з "особистим візитом". Багато фахівців схильні вважати, що навіть із застосуванням гіпотетичних технологій майбутнього міжзоряні переміщення можуть вимагати надто багато часу, і навряд чи гіпотетичне "захоплення" планети просто окупить витрати на такий переліт.

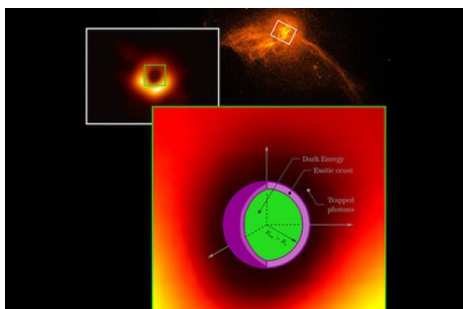
Втім, деяких учених вірогідність візиту прибульців лякає, і найбільш відомим представником цієї позиції можна назвати фізика Стівена Хокинга - він кілька разів закликав людство "зачаїтися", оскільки вважає, що візит інопланетян обіцяє людству ту ж долю, яку індійцям обіцяла колонізація Америки.

Карти на "Вояджерах" - далеко не єдиний гіпотетично можливий спосіб знайти Землю.

Приміром, вірогідніше, що гіпотетичні інопланетяни одного разу "упіймають" із Землі радіосигнали.

Існування зірок з темної енергії

Вчені Гавайського університету в Маноа з'ясували, що деякі чорні діри насправді є об'єктами, що містять в собі темну енергію, яка визначає швидкість розширення Всесвіту. Про це повідомляється в прес-релізі на Phys.org.



Дослідники показали, що дуже масивні зірки при руйнуванні можуть породжувати «геоди» (GEODE, Generic Objects of Dark Energy), які схожі на чорні діри, однак замість сингулярності вони містять темну енергію.

Якщо певна частина старих зірок колапсує в «геоди», то їх кількості вистачить, щоб пояснити спостережувану в наші дні швидкість розширення Всесвіту.

Результати також допомагають зрозуміти дані, отримані в 2016 році при реєстрації гравітаційних хвиль від двох чорних дір, що зіткнулися. Тоді розрахунки показали, що маса пари була в п'ять разів більше передбаченої в комп'ютерному моделюванні.

Вчені виявили, що «геоди» ростуть з плином часу, а коли стикаються, вихідна маса стає в 4-8 разів вище, що узгоджується зі спостереженнями.

Темною енергією називають гіпотетичний вигляд енергії, з-за якої спостерігається прискорене розширення Всесвіту. За оцінками, вона повинна складати близько 70 відсотків маси Всесвіту.

Згідно з одним із пояснень, будь-який обсяг простору має певну величину густини темної енергії, званої космологічною постійною.

Галактики, в яких майже немає темної матерії

Вчені спантеличені галактиками, в яких майже немає темної матерії.

Вважається, що темна матерія домінує у Всесвіті, відіграє ключову роль у формуванні галактик і їх скупчень.

Таким чином, більша частина маси Чумацького шляху міститься в цій невидимій речовині, яка відкрилася в 2015р. та може складатися з 99,99%.

І хоча ми не можемо безпосередньо спостерігати темної матерії, ми можемо бачити, як її гравітація впливає на видимі об'єкти.

Більш дивним було вченим з Єльського університету (США), щоб знайти в 65 000 000 світлових років з Землі галактику NGC1052-DF2, в якій, мабуть, немає темної матерії.

Астрофізики стверджують, що вона відрізняється від інших галактик тим, що вона "прозора" і має так мало зірок, що через неї видно більш віддалені галактики.

Як вчені з'ясували?

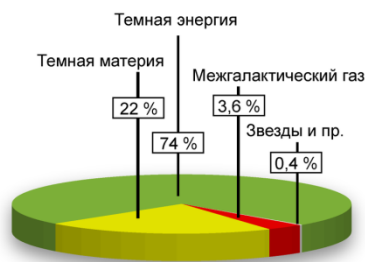
Команда Єльського університету дивилася на галактику NGC1052-DF2 дуже ретельно.

Розмір галактики був близький до розміру Чумацького шляху, але вона мала близько в 100 разів менше зірок: їхня маса була оцінена в 200 000 000 мас Сонця.

У той же час, швидкість зоряних кластерів навколо центру галактики NGC1052-DF2 була дуже невеликою, що означає, що галактиці не вистачало прихованої маси-темної матерії, яка утримує систему, зберігаючи швидкість обертання зірок навколо її центру.

Склад Всесвіту, відповідно до космічного апарату WMAP

Чому це важливо?



Одне несподіване спостереження не обов'язково порушує теорію темної матерії. Але щоб знайти галактику, яка більш-менш позбавлена цієї речовини, безумовно, змушує вчених переглянути кілька фундаментальних речей.

По-перше, це дійсно виклик ідеї того, як формуються галактики.

"У сучасній теорії формування галактик, наше розуміння полягає в тому, що галактики утворюються в ореол темної матерії", - говорить ріс Вейслер з Стенфордський університет (США). "Існує досить тісний зв'язок між кількістю створених зірок і темної матерії, принаймні в момент формування галактики".

Іншими словами, немає ніякої темної матерії-ні галактики.

Вчені з Єльського університету намітили кілька сценаріїв, які могли б пояснити, як ця Віддалена галактика могла бути сформована і розвиватися без темної матерії.

За однією з них, це може бути "побічним" злиттям сусідніх галактик.

Втім, якщо з'ясується, що галактики можуть утворюватися, за відсутності темної матерії, то буде дивним.

"Вважається, що всі галактики складаються з зірок, газу і темної матерії. Тепер виявляється, що деякі галактики мають зірок і газу, але майже немає темної матерії. Це дивно," підсумовує Роберто Абрахам, співавтор роботи.

Як не парадоксально, відсутність темної матерії в цьому конкретному зірковому конгломерату вказує, що темна матерія існує.

"Без виявлення темної матерії, ми дійсно доводимо, що це реально", говорить професор Пітер Ван Докакум, який очолював дослідження.

Появи перших живих організмів під водою

Астробіологи НАСА з Лабораторії реактивного руху в Пасадене відтворили умови, відповідні для появи перших живих організмів під водою у відсутність сонячних променів, необхідних для фотосинтезу.

В ході експерименту дослідники відтворили в пробірках хімічні процеси, які могли протікати на дні первинних морів Землі.

У першому випадку були змодельовані осаждения на дно оксигідроксидів заліза, в другому випадку - діяльність гідротермальних джерел, що випускають гідроксиди заліза у воду. Ці з'єднання вступали в реакцію з амонієм (NH_4Cl) і піруватом, який грає ключову роль в метаболізмі живих організмів.

Піруват, або піровиноградна кислота ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$), є простою органічною речовиною, яка могла спонтанно формуватися в гідротермальних системах.

Учені з'ясували, що в змодельованих умовах у присутності оксидів заліза піруват піддається відновному амінуванню, тобто його карбонільна група ($\text{C}=\text{O}$) заміщається на амін.

В результаті виходить проста амінокислота - аланін (один з компонентів білків).

При цьому максимальна кількість аланіна робиться, коли середовище є лужним, а мінерали оксигідроксидів заліза містять в рівних кількостях двовалентне і тривалентне залізо.

Подібні умови зустрічаються у багатих залізом породах поблизу гідротермальних джерел з високою лужністю. Температура води при цьому повинна досягати 70 градусів Цельсія.

В той же час хімічні реакції роблять не лише аланін, але і інші з'єднання, які можуть стати основою для складнішої органіки.

Таким чином, на дні океанів можлива поява хемосинтезуючих організмів, які отримують енергію за рахунок окислення неорганічних речовин.

За словами дослідників, результати підвищують вірогідність існування життя на таких космічних об'єктах, як Енцелад (супутник Сатурну) і Європа (супутник Юпітера), які мають підлідні океани і являються геологічно активними із-за приливних сил газових гігантів.

Експеримент по виявленню темної матерії

Учені засумнівалися в існуванні загадкової темної матерії.

На думку дослідників із США, експеримент по виявленню темної матерії не довів її існування.

Результати команди COSINE - 100 ставлять під сумнів результати по виявленню темної матерії.

Детектор часток DAMA/LIBRA п'ять років тому нібито виявив ознаки існування загадкової темної матерії. Про це відкриття учені Національної лабораторії Гран-Сассо в Італії опублікували результати свого експерименту: частки темної матерії стикалися з ядрами атомів йодиду калію і генерували спалахи.



Також впродовж року інтенсивність спалахів мінялася, що ймовірно пояснювало рух Землі крізь темну матерію.

Проте результати дослідження учених з Йельського університету поставило під сумнів результати колег з Італії.

В результаті американського експерименту під назвою COSINE - 100 не було виявлено ніяких подібних взаємодій темної матерії і звичайно, грубо кажучи, спалахів вони не побачили.

Правда, потрібно відмітити, що використовувалися не йодид калію, а абсолютно інші речовини, які повинні були збільшити міру виявлення гіпотетичних часток темної матерії.

Результати команди COSINE - 100 опубліковані в журналі Nature, де спростовуються результати експериментів детектора часток DAMA/LIBRA.

Учені пояснюють провальний експеримент італійців звичайними земними взаємодіями.

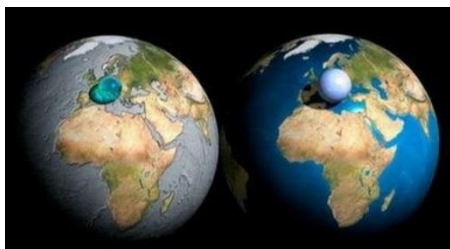
Двійник Землі в космічному просторі

Учені не втрачають надії виявити двійника Землі в космічному просторі.

Останні дослідження в цій галузі показали, що планети, порівнянні з нашою, є практично у кожній 10-ої зірки, порівнянної з Сонцем.

Гіпотеза, згідно якої у Всесвіті є як мінімум одна планета, що нагадує Землю, завжди була дуже популярна.

Проте проблема в тому, що учені доки так і не могли знайти вагомих доказів цьому.



Проте, дослідження в цьому напрямі тривають, і вже зараз можна говорити про деякі успіхи.

Вивчаючи дані, отримані за допомогою телескопів "Гайя" і "Кеплер", астрономи прийшли до висновку, що приблизно у кожній 10-ої зірки в нашій Галактиці, порівнянній з Сонцем, є планета, що є практично повним аналогом Землі.

Теоретично на їх поверхні цілком може бути вода, причому, у своєму природному, рідкому стані.

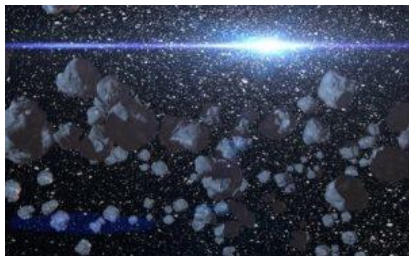


Але щоб підтвердити це, потрібно буде виконати величезний об'єм роботи. Основна проблема полягає у віддаленості цих планет. Тому доки учені отримують тільки загальну інформацію - клімат, тривалість року, і так далі.

Деякі з виявлених планет, порівнянні із Землею по масі і розміру. Проте клімат на них більше нагадує не земний, а марсіанський.

Життя було занесене з космосу

Учені провели дослідження, яке довело, що жителі Землі отримали усе необхідне для створення життя з космосу. Тепер ні у кого не викликає сумнівів те, що і саме життя було занесене з космосу.



Група учених з Гавайського університету під керівництвом професора Ендрю М. Тернера провела дослідження, результати якого шокували багатьох. Для ознайомлення фахівці розмістили усю інформацію в спеціалізованому науковому виданні.

Доведено, що основними будівельними елементами на нашій планеті є фосфати, хоча учені їх ще не досить вивчили. Раніше було доведено, що життя на Землі зупиниться у той момент, коли в клітинах перестане само відтворюватися енергія.

Гавайські астрономи з університету Маноа довели, що існуючі на нашій планеті фосфати мають космічне походження і синтезуватися на Землі не можуть.

Потрапили ж вони до нас за допомогою метеоритних дощів і комет ще на зорі становлення усього живого, а через певний час фосфор став основною складовою молекул усіх живих клітин. Допоміжним компонентом для фосфатів виступає діфосфорна кислота, об'єднавшись ця пара входить до складу хромосом, які несуть генетичну інформацію і входять до складу ДНК.

Фосфоліпіди клітинних мембран і адено-зінтри-фосфати виступають в ролі носіїв енергії в клітинах, і утворюють самовідтворення матеріалу, який відбувається в усьому живому.

Учені провели аналоги з вакуумом в камерах, де імітується космічні умови, в ході експерименту їм вдалося спостерігати формування фосфор-складових окислень, такі формування могли утворюватися на кометах з крижаним покриттям. Таким чином доведено, що космос надав землянам "будівельну цеглу", а ось чи правильно ми ними розпорядилися, покаже час.

складається, як із ферміонів, так і з бозонів на квантовому комп'ютері загального призначення.

Це відкриває шлях до створення реалістичних симуляцій субатомного світу.

"Представлення бозонів в квантових обчисленнях ніколи не дослідилося в науковій літературі в достатній мірі, - говорить Олександр Макридин, керівник проекту. - Наш метод працює, і краще, ніж ми чекали".

Найскладніша проблема в моделюванні бозонів пов'язана з властивостями квантових кубітів.

У кубітів є два стани, нуль і одиниця, так само, як і у ферміону - зайняті і незайняті. Тому визначити число кубітів, необхідне для моделювання ферміонного процесу на квантовому комп'ютері, легко.

Бозони - інша справа. Їх стани можуть бути змінно зайняті, і прив'язати їх до кубітів важко.

Для точного представлення одного бозона потрібно значне число кубітів, за деякими підрахунками - мільйони.

Команда Макридина вирішила переробити бозонну систему в щось інше, більше знайоме фізикам - генератор гармонік.

Вони широко представлені в природі і ретельно вивчені, що дозволяє створити їх точну модель.

Учені знайшли спосіб представити генератор гармонік на квантовому комп'ютері, з'єднавши цю систему з кубітами.

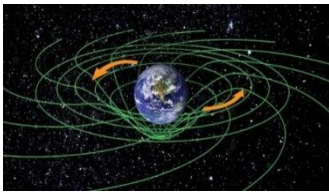
Такий підхід дозволив обійтися невеликою кількістю кубітів для моделювання безлічі бозонів.

За оцінками Макридина, шести кубітів на бозонний стан досить, щоб приступити до вивчення цікавих фізичних проблем.

Уперше розпад часток бозона Хіггса до нижніх кварків вдалося спостерігати фізикам ЦЕРН минулого року. Вони виміряли коефіцієнт розпаду і встановили, що він задовольняє Стандартній моделі.

Ефекти обумовлені викривленням простору-часу

Міжнародна група учених підтвердила загальну теорію відносності Ейнштейна, спостерігаючи за надмасивною чорною дірою Стрільцем A* в центрі Чумацького Шляху.



З'ясувалося, що Загальна теорія відносності, яка постулювала, що гравітаційні ефекти обумовлені викривленням простору-часу із-за присутності маси, точно

описує поведінку світла, що випробовує на собі дію з боку тяжіння чорної діри.

При цьому учені проаналізували ефект, що називається гравітаційним червоним зміщенням і виникає в даному випадку при випусканні світла зіркою S0, - 2, що обертається навколо Стрільця A* і підійшла до чорної діри на максимально близьку відстань в 2018 році.

При гравітаційному червоному зміщенні відбувається зміна частоти світла, яке випускається з регіону з сильним гравітаційним полем. При цьому довжина хвилі електромагнітного випромінювання зростає, тобто зміщується у бік червоної області спектру.

Наслідком гравітаційного червоного зміщення є ефект уповільнення часу.

Виробництво енергії можуть зробити очисні споруди прибережних стічних вод

На думку учених із Стенфордського університету, місця, де змішується солоня океанічна вода з прісною водою, можуть стати джерелом виробництва величезного об'єму



поновлюваної енергії, повідомляє прес-реліз, опублікований на сайті університету. Автори розробки відмічають, що така технологія виробництва енергії може зробити очисні споруди прибережних стічних вод енергетично незалежними від інших джерел живлення. Крім

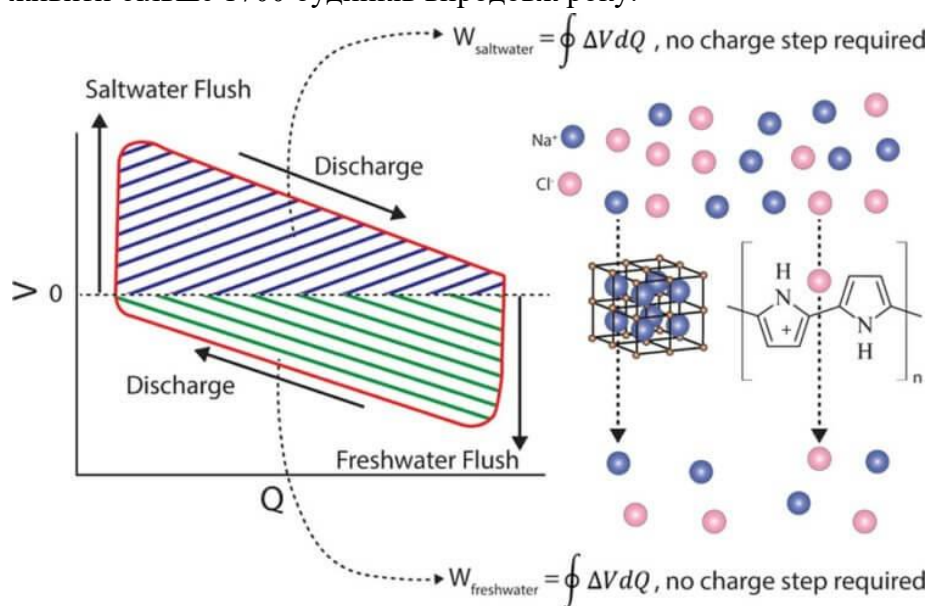
того, такий вид виробництва енергії не створює ніяких забруднень для довкілля.

Як вода робить енергію?

Коли прісна вода з прибережних очисних споруд змішується з солоною морською водою, то в ході цього процесу відбувається електрохімічна реакція в ході якої робиться енергія. Цю енергію можна використати, наприклад, для заряджання батарей.

За оцінкою учених, один кубічний метр прісної води, що змішується з такою ж кількістю солоної води здатний робити близько 0,65 кіловат-годин енергії. Цього цілком вистачить для живлення середньостатистичного американського будинку протягом близько 30 хвилин.

У ширшому масштабі, вже на рівні усіх прибережних очисних споруд, можна буде робити близько 18 ГВ електроенергії. А цього, говорять учені, вже досить для того, щоб жити більше 1700 будинків впродовж року.



Для перевірки технології дослідники створили з доступних і довговічних матеріалів новий тип акумулятора. У основі його роботи лежить ідея використання іонів солі (хлориду натрію).

Потрапляючи у батарею, прісна вода спочатку вивільняє іони натрію і хлору з електродів батареї в розчин, що міститься усередині, що направляє струм від одного електроду до іншого. А коли на місце прісної води у батарею потрапляє солоня вода, акумулятор заряджається.

Учені випробували прототип нової батареї на одному з прибережних каліфорнійський очисних споруд в Пало-Альто (США), де змішуються солоня і стічна (прісна) вода.

За 180 циклів перезарядки компоненти батареї зберегли 97 відсотків ефективності захоплення іонів солі, які використовуються при виробництві енергії.

Дослідники відмічають, що вихідна потужність прототипу батареї все ще залишається низькою, але збільшення місткості акумулятора цілком реально.

Крім того, учені говорять, що самі акумулятори робляться з дешевих матеріалів, а конструкція системи дуже проста - в ній не використовуються ніякі рухливі елементи.

Навіщо це треба?

У стічних водах однієї з місцевих прибережних очисних споруд учені випробовували свою систему не просто так. Дослідники відмічають, що в США на очищення стічних вод витрачається біля 3% всієї вироблюваної в країні енергії.

Нова технологія в перспективі може дозволити відмовитися від зовнішніх джерел енергії на таких підприємствах і використати тільки енергію, вироблювану за рахунок таких нових типів акумуляторів.

До розгадки вічного життя

Науковці наблизилися до розгадки вічного життя.



Складно усвідомити, але британські вчені з центру Wellcome Trust and the Biotechnology and Biological Sciences Research Council зробили, здавалося б, неможливе.



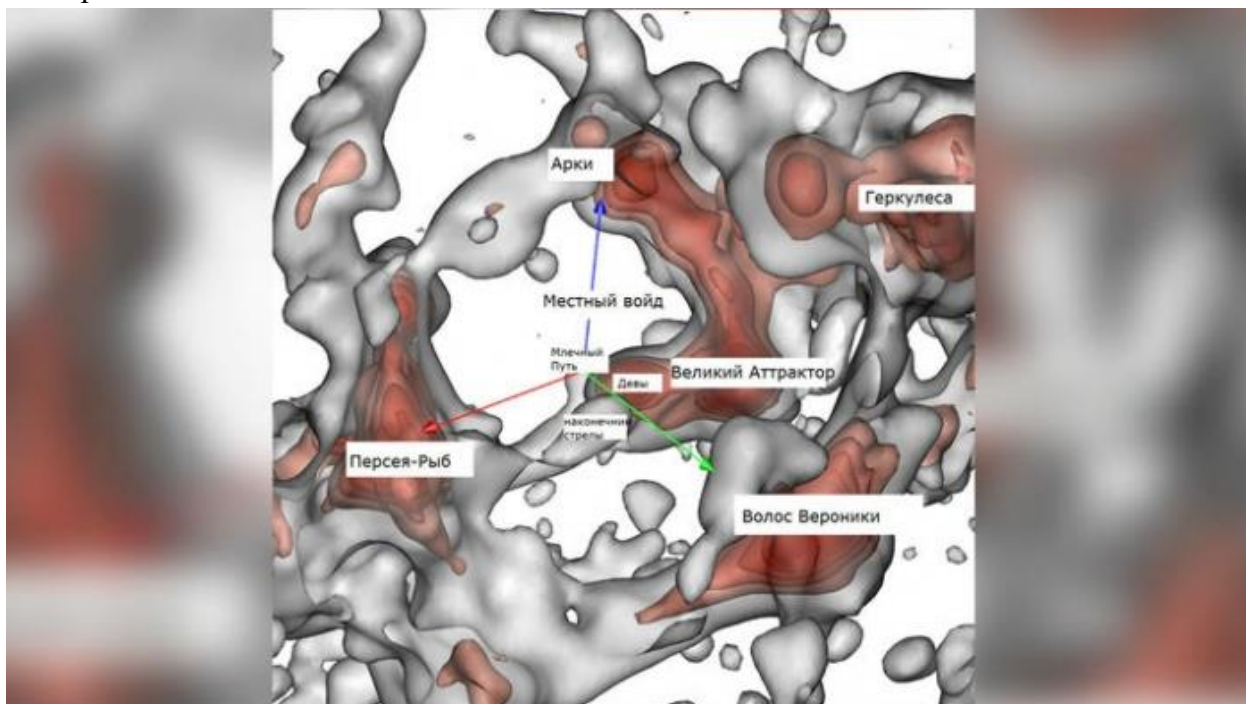
Під час вивчення дощових черв'яків їм вдалося зафіксувати на фото їхню смерть: коли створіння вмирили, з тіл виходили флуоресцентні блакитні хвилі. Це було схоже на те, ніби з черв'яків «вимивалося» життя.

Ймовірно, що зроблені фотографії – це перший крок до вічного життя, бо в теорії ці «хвилі» можуть бути блоковані, а смерть зупинена.

Карта безодні, на краю якої знаходиться Чумацький Шлях

У великих масштабах Всесвіт чимось нагадує тривимірну павутину.

Ілюстрація NASA.



Тривимірні карти околиць Місцевого войда з найближчими над скупченнями галактик.

Ілюстрація R. Brent Tully.

У найбільших масштабах Всесвіт нагадує павутину або бджолині комірочки.

Нитки цієї структури (вони ж волокна, стіни і філаменти) складаються з над скупчень галактик масою в тисячі трильйонів сонць.

Порожнечі (войди), що розділяють їх, навпаки, містять у край мало зоряних систем або позбавлені їх зовсім.

Розміри цих величезних космічних порожнеч різняться: від 30 мільйонів до 500 мільйонів світлових років.

Тридцять років тому Річард Талли (Richard Tully) і Джеймс Фишер (James Fisher) відкрили чудовий факт.

Місцева група галактик, в яку входить і Чумацький Шлях, знаходиться на самому краю войда.

Не мудруючи лукаво, дослідники назвали його Місцевим войдом.

Але визначити форму і розмір цього царства порожнечі виявилось не так-то просто. Річ у тому, що войд прихований від очей земних спостерігачів центром Галактики з його скупченням зірок і газу, а також чорною дірою, що яскраво світиться в усіх діапазонах.

Проте беззор'яну прірву можна вивчати непрямим чином.

Річ у тому, що на рух окремих галактик впливає гравітація величезних ниток, що становлять стінки войдів. Тому, відстежуючи переміщення зоряних систем, можна відновити малюнок "космічної павутини". Саме так було відкрито саме існування Місцевого войда.

Але до недавнього часу вченим бракувало дані, щоб нанести на карту його контури.

У новому дослідженні команда Талли використала дані про рух 18 тисяч галактик, зібрані у рамках проекту Cosmicflows - 3.

Це дозволило їм створити тривимірну карту розподілу матерії в Місцевому войді і його околицях.

Найбільшими волокнами, що обмежують цю "діру", виявилися нитка Персея-Рыб. Такі назви дані ним на честь сузір'їв, через які проходять спостережувані із Землі частини цих величезних структур.

Знайдені також "проходи" з Місцевого войда до величезних войдів Геркулеса. Крім того, на нову карту нанесені декілька тонких ниток, що простягнулися через Місцевий войд. Одна з них сполучає скупчення галактик Діви.

За розрахунками експертів, наявність рядом стіни войду надає галактикам Місцевої групи додаткову швидкість в 200-250 кілометрів в секунду.

Найточніша 3d-карта Чумацького Шляху

Раніше вважалося, що він плоский.

Польські астрономи створили найдетальнішу тривимірну карту Чумацького Шляху - на ній видно викривлення диска нашої галактики.



Учені припускають, що таку S-образну форму Чумацький Шлях отримав після зіткнень з іншими галактиками. Деформація починається на відстанях більше 25 000 світлових років від ядра.

Щоб скласти карту, дослідники спиралися на розташування 2,4 тисячі змінних зірок, які називають цефеїдами. Це молоді пульсуючі надгіганти, які світять в сотні або навіть тисячі разів яскравіше за Сонце. Частота пульсації прямо пропорційна їх яскравості.

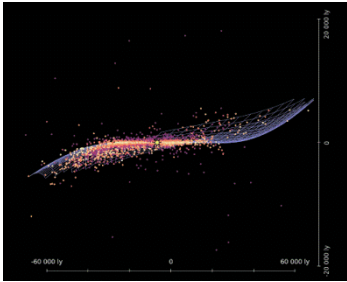


Поки до цієї карти мають доступ тільки вчені, а прості любителі космосу можуть відправитися у віртуальний 3d-тур

по Чумацькому Шляху від Європейського космічного агентства.

Більшість підручників по астрономії містять лише двомірні картинки, що не дають наочного уявлення про "геометрію" космосу.

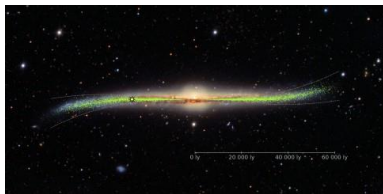
Польські учені витратили шість років на побудову тривимірної моделі Чумацького Шляху - виявилось, що форма галактики далека від плоскої, зображуваної в наочних посібниках.



Для розробки тривимірної моделі дослідникам знадобилося вичислити відстань до космічних об'єктів - щоб спростити завдання, вони орієнтувалися на особливі властивості зірок, що дозволяють точно дізнатися, як далеко від Землі вони знаходяться.

Так звані "змінні цефеїди" набагато яскравіше за Сонце і міняють світимість з дуже стабільними тимчасовими інтервалами.

Якщо знати, з якою періодичністю "пульсує" зірка, можна визначити, яку кількість світла вона повинна випускати в заданий момент, щоб визначити відстань до неї.



Учені досліджували тисячі таких об'єктів і роками каталогізували отриману інформацію - підсумком їх роботи став тривимірний "портрет" галактики. Чумацький шлях - у край неоднорідна структура, тому існує маса теорій, що припускають, чому диск галактики деформований і зовні нагадує букву S.

Учені також встановили, що зірки у складі Чумацького Шляху виникали не поодиночці, а цілими групами - це свідчить про те, що утворення зірок може відбуватися спонтанно.

Мікроб може пояснити походження життя на Землі

Для цього довелося узяти зразки з місця назвою Замок Локи в Північній Атлантиці.

Біологи уперше упіймали і виростили невловимий вид бактерій, схожий на того, який міг створити складне життя на нашій планеті.



Ці древні мікроорганізми, відомі як археї, спочатку вважалися частиною домена (найбільша структура в класифікації живих організмів) бактерій і називалися архебактеріями. Проте ці організми так відрізнялися своєю будовою від усіх інших, що учені виділили їх в окремий домен.

Досі велика частина архей була ідентифікована тільки по аналізу ДНК проб, що містить, і ніколи не була отримана в лабораторних умовах.

Виділити ці мікроорганізми змогли японські учені, препринт своєї статті, що опублікували, на сайті bioRxiv.org.

Їм було потрібно 12 років, щоб здійснити це. Дослідники зібрали зразки бруду з глибоководного гідротермального поля під назвою Замок Локи, яке знаходиться в Північній Атлантиці. У зразках учені виявили фрагменти генетичного коду від різних бактерій.

Завдяки довгій і наполегливій роботі дослідникам вдалося виділити з цієї "мішанини" гени одного з типів архей, який учені назвали *Lokiarchaeota* - на ім'я місця, де вони були виявлені.

Незабаром інші лабораторії виявили інші локіподібні археї, і разом вони утворили лінію під назвою "Асгардська архея", названу на честь міфологічної області, населеної норвезькими богами.

Тепер вчені уперше у світі змогли вивести древні організми в лабораторії, щоб досліджувати їх детальніше.

Для вирощування мікробів з глибоководних відкладень фахівці побудували біореактор, що імітує умови глибоководного гідротермального поля з високою концентрацією метану, і помістили туди зібрані по частинах археї.

Впродовж п'яти років дослідники чекали, поки мікроби, що зростають повільно, розмножаться в реакторі. Потім вони узяли зразки і помістили їх разом з поживними речовинами в скляні пробірки, які простояли ще рік, перш ніж подати ознаки життя.

Генетичний аналіз виявив ледве помітну популяцію *Lokiarchaeota*. Але і це було великим успіхом для учених, враховуючи примхливість цих організмів.

Хоча точне місце організмів в Дереві Життя залишається спірним, багато аналізів об'єднують архей і еукариот разом. Це може означати, що якийсь далекий предок "асгардців" дав початок усім еукариотам - всім, від панди до грибів портобелло.

Це робить ШІ небезпечним, ніж будь-яка зброя

Американська компанія OpenAI, що займається розробками в галузі штучного інтелекту, представила нову версію самонавчальної нейрон-мережі GPT - 2.

Алгоритм роботи ШІ виявився настільки вражаючим, що творцям довелося відключити частину його функцій, а журналісти порівняли його потенційну небезпеку із справжньою зброєю.



Компанія OpenAI створила нову версію генератора текстів, потенційно здатну створювати в промислових масштабах фейкові новини і небезпечний спам з ефективними клікбейтними заголовками.

Для навчання системи GPT - 2 розробники використали вісім мільйонів веб-сторінок.

Як стверджують розробники, вона здатна адаптуватися до стилю і змісту заданого фрагмента тексту - наприклад, закінчити вірш Шекспіра або дописати замітку, використовуючи одну початкову пропозицію.

Представники компанії заявили, що були вимушені відключити частину функцій системи перед анонсом із-за можливості її використання в шкідливих цілях.

Журналістам вдалося протестувати "урізану" систему – після введення однієї пропозиції, вони отримали від штучного інтелекту цілком зв'язний осмислений текст, хоча в нім і вгадувався "машинний почерк".

"Це працює досить добре, щоб використати його в якості загального штучного інтелекту для генерації тексту. Я в жаху від GPT - 2, тому що він є технологією, яку можна використати для маніпулювання населенням. На мою думку, це робить його небезпечним, ніж будь-яка зброя", - відмітив журналіст видання The Next Web Тристан Грін після тестування ШІ – алгоритму.

У перспективі технологія генерації тексту може використовуватися для створення книг на основі вже існуючих творів відомих авторів. Дата релізи повнофункціональної версії GPT - 2 не повідомлена.

Маса і спін чорної діри

Астрономи уперше почули "дзвін" новоутвореної чорної діри.

Астрономи виявили, що характер цього сигналу дійсно передбачає масу і спін чорної діри, підтвердивши на практиці теорію Ейнштейна.

Коли ви ударяєте дзвін молотком, він ще деякий час дзвонить, оскільки метал продовжує резонувати.

Як з'ясувалося, коли одна чорна діра стикається з іншою чорною дірою, відбувається щось подібне, тільки замість звукових хвиль новоутворена чорна діра посиляє гравітаційні - і вони поширюються по усьому Всесвіту.

Відповідно до Загальної теорії відносності Ейнштейна, в цих гравітаційних хвилях має бути закодована інформація про масу і спину чорної діри. Усі інші характеристики повинні поглинатися найчорнішою дірою, тому їх не можна зафіксувати.

Тепер астрономи з Масачусетського технологічного інституту і інших наукових організацій уперше "почули дзвін" новоутвореної чорної діри і виявили, що характер цього сигналу дійсно передбачає її масу і спін, підтвердивши на практиці теорію Ейнштейна.

Як проводилося дослідження?

У своїй роботі учені аналізували дані 2015 року з детекторів гравітаційних хвиль LIGO і Virgo. Серед цих вимірів був сигнал, спійманий від злиття двох надмасивних чорних дір. Коли дослідники прибравли шум і збільшили масштаб цього сигналу, виявилось, що він спочатку різко наростає, а потім так само різко знижувався. Потім астрономи перевели сигнал в звук. Довгий час їм не вдавалося розділити цю гравітаційну хвилю на сплеск інтенсивності, який стався при зіткненні, і характерний сигнал новоутвореної чорної діри.

За допомогою комп'ютерного моделювання фізики показали, що такий сигнал, і особливо його частина відразу після піку містить "обертони" - гучні недовговічні тони.

Коли учені повторно проаналізували сигнал, зважаючи на обертона, то виявили, що вони можуть успішно розділити гравітаційний сигнал на складові.

Зокрема, вони ідентифікували два різні тони, кожен з яких мав свою висоту і швидкість загасання. Підстановка цих характеристик в рівняння Ейнштейна дозволила ученим розрахувати масу і спін новонародженої чорної діри.

Ці розрахунки спів-пали з вимірами маси і спіна чорної діри, зробленими раніше іншими ученими.

Зміна думок учених про квазари

За останні 6 місяців декілька галактик типу Liner змінили своє випромінювання з тьмяного на над яскраве, ставши квазарами.

За останні півроку шість галактик перетворилися з тьмяних космічних об'єктів в яскраві квазари.

Факт зміни класу галактик уразив учених.

Центри галактик типу Liner мають низьку іонізацію ядерної емісії і є тьмяними. За 6 місяців вони послали випромінювання аккреційного диску до яскравості квазарів - одних з найяскравіших об'єктів Всесвіту.

Думки учених про причину таких змін розділилися.

Згідно першої теорії, посилення світіння викликане аккреційним диском центральних чорних дір. Згідно другої теорії, це пов'язано з народження нових зірок.

Глава наукової групи астрономів Сара Фредерік з Університету Меріленд стверджує, що в галактиках типу Liner знаходяться спокійні чорні діри. Проте, вони знищують зірки, які підходять до них занадто близько. Цей вибух перетворює галактику з тьмяної в квазар.

Раніше учені вважали, що квазар формується з чорної діри впродовж декількох тисяч років, коли запускаються різні фізичні процеси в об'єктах. Нові дослідження показали, що це не так.

При цьому гіпотеза Сари Фредерік йде в розріз з сучасною теорією виникнення квазарів.

Згідно з останніми даними, квазари можуть з'являтися тільки в масивних галактиках з активним процесом народження нових зірок. Проте в середньому галактики типу Liner створюють в рік об'єктів еквівалентом в 1,27 Сонця.

Походження земного кисню

Земля відрізняється від інших більш-менш знайомих нам небесних тіл тим, що в її атмосфері і гідросфері багато хімічно вільного кисню. Настільки багато, що ним навіть можна дихати.



В загальних рисах зрозуміло, як він туди потрапив: його виділяють рослини, для яких він є побічним продуктом фотосинтезу. Дещо менш зрозуміло, чому його взагалі так багато — в будь-якому вигляді.

Розв'язувати цю проблему спробувала група геохіміків з Німеччини.

Вчені відтворили ті умови, в яких знаходилися породи земної кори і верхньої частини мантії в часи формування планети мільярди років тому.

Заведено вважати, що в ті часи поверхня Землі була як мінімум частково розплавлена в результаті безперервного бомбардування астероїдами і кометами. В мантії Землі утворилися гарячі магматичні океани, які досягають глибини до 2500 кілометрів і містять окиснене двовалентне залізо (Fe). У своєму досвіді вчені розплавляли залізовмісні породи і помістили їх під високий тиск — більше 20 гігапаскалів.

«Це еквівалентно розміщення всієї маси Ейфелевої вежі на об'єкті розміром з м'яч для гольфу», — говорить Кетрін Армстронг, провідний автор дослідження.

З'ясувалося, що при такому тиску, що відповідає реальним умовам у верхній мантії, двоцвалентний оксид заліза нестабільний. Він розпадається на оксид тривалентного заліза (Fe₂O₃) і вільне залізо. Останнє в рідкій магмі повинно було через короткий час потонути, що, ймовірно, призвело до формування земного ядра і магнітного поля.

А Fe₂O₃ залишився в при-поверхневих шарах, що призвело до формування великих запасів кисню, який потім виділявся в атмосферу, в результаті безлічі геологічних і біологічних процесів.

Треба зауважити, що FeO присутня в земній корі у вигляді мінералу в'юстита. При низькій температурі він вкрай нестабільний і тому зустрічається дуже рідко. Але те, що він нестабільний ще і при високому тиску, власне, і є новиною.

Що відбувається з галактиками?

Всесвіт подає знаки. Відразу шість галактик раптово стали яскравішими, і вчені не знають чому.

Квазари — одні з найпотужніших об'єктів в відомому нам Всесвіті.

Астрономи намагаються з'ясувати, що відбувається з галактиками, відразу шість з яких перетворилися на квазари всього за півроку.

Ймовірно, аномалія пов'язана з активністю чорних дір.

Кілька місяців тому астрономи з США засікли найяскравіші спалахи надмасивної чорної діри Стрілець А*, яка розташована у центрі нашої галактики Чумацький Шлях.

Ця чорна діра є найближчою до нашої Сонячної системи, і відстань до неї становить приблизно 26 тис. світлових років.



Згідно з однією з версій, яскраве світіння пов'язане із зіркою, – газовою хмарою S0–2, яка дуже близько підійшла до Стрілець А*, і чорна діра почала її пожирати. Через це збільшилась кількість радіації, яка створюється через гравітаційний вплив чорної діри на цей об'єкт і доходить до спостерігачів на Землі у вигляді яскравого світла.

Але, як виявилось пізніше, не тільки центральний об'єкт у нашій галактиці з незрозумілих досі причин став яскравішим в кілька десятків разів.

Вчені з Університету Меріленд виявили, що за останні півроку значно більш яскравими стали шість інших галактик типу LINER. Для цих галактик характерна низька іонізація ядерної емісії і, відповідно, вкрай низька яскравість.

Але, всього за шість місяців такі непримітні галактики перетворилися на квазари — одні з найяскравіших об'єктів у Всесвіті.

Квазари або квазі-зірки отримали свою назву через те, що астрономи плутали їх зі звичайними зірками.

Перебуваючи у доступному для огляду нам космічному просторі, вони мали таку ж яскравість, але при цьому квазари розташовані набагато далі.

Якщо відстань до найближчої до нас зоряної системи Альфа Центавра становить близько 4,36 світлових років, то квазари можуть бути розташовані на відстані більше 10 млрд світлових років (один світловий рік = близько 9,44 трлн км). Це означає, що квазари випускають неймовірно величезну кількість енергії і є одними з найпотужніших об'єктів, відомих людині.

Вчені припускають, що в центрі квазарів розташовані найбільші надмасивні чорні діри, які пожирають інші об'єкти і навколо них створюється яскравий аккреційний диск.

Це область тертя, в якій гравітаційне зусилля знищує все навколо і виділяє величезну кількість енергії.

Поява відразу шести квазарів за такий короткий проміжок часу — доволі незвичайне явище, яке відбувається вперше в історії космічних спостережень.

«Спершу ми подумали, що спостерігали випадкове руйнування, яке відбувається, коли зірка підходить дуже близько до надмасивної чорної діри і зникає. Але пізніше ми

виявили, що раніше спокійна чорна діра починає змінюватися, в результаті чого виходить яскравий квазар.

Спостереження за шістьма з цих переходів, всі з яких розташовані у відносно спокійних галактиках LINER, дозволяє припустити, що ми визначили абсолютно новий клас активного галактичного ядра», — пишуть автори дослідження.

У теорії, створення квазара має займати тисячі років, але згідно з новими спостереженнями це сталося практично миттєво за космічними мірками. Таке перетворення суперечить відомим людині законам формування зірок та інших космічних об'єктів.

Ймовірно, астрономи з США виявили абсолютно новий тип галактик, який може перекреслити теорії і припущення інших вчених про появу і існування квазарів.

Надалі автори відкриття хочуть з'ясувати, чому величезна кількість космічного матеріалу на зразок газу і пилу в різних галактиках різко почала поглинатися чорною дірою, формуючи потужні квазари.

"Загибелі" далеких галактик Всесвіту

Учені не можуть зрозуміти причину "загибелі" далеких галактик Всесвіту.

У самих крайніх областях Всесвіту галактики гине зірко-створення.



Астрономи хочуть знати, чому.

Перший в історії великий проект вивчення цього явища VERTICO спрямований на те, щоб визначити причини процесу різкої смерті галактик, подібних NGC 4330 в сузір'ї Діви.

Проект VERTICO використовує великий телескоп в Атакаме ALMA для картювання молекулярного водневого газу, з якого робляться нові зірки, щоб розкрити вбивство космічного масштабу.

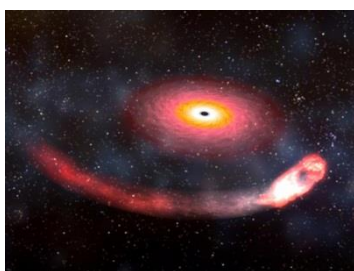
Галактичні скупчення є найбільшими об'єктами у Всесвіті, в них знаходяться сотні або навіть тисячі галактик.

Величезні гравітаційні сили, присутні в скупченнях, розганяють галактики до величезних швидкостей, часто тисяч кілометрів в секунду, і перегрівають плазму між галактиками до температур, настільки високих, що вони починають випускати рентгенівське випромінювання величезної сили.

Проте що саме гасить зірко-створення, поки залишається за межами розуміння астрофізиків.

Над-світлове переміщення

Група вчених, що представляють Університет Чарлстона і Мічиганський технологічний університет, з'ясували, чому зміна яскравості гамма-спалахів спостерігається спочатку в «звичайному», а потім у зворотному порядку.



Як з'ясувалося, ефект, що нагадує повернення в часі, пояснюється рухом частинок швидших за світло, проте не порушує теорію відносності Ейнштейна.

Фахівці нагадують, що рух швидший за швидкість світла неможливий лише у вакуумі. Проте, при переміщенні в середовищі це не обов'язково так — фактична швидкість переміщення фотонів виявляється обмежена показником

заломлення, і якийсь об'єкт дійсно може «обігнати» світло подібно до того, як реактивний літак летить швидше звуку. Саме цим феноменом, зокрема, пояснюється випромінювання Вавилова-Черенкова, яке і саме є одним з компонентів гамма-сплесків.

Фахівці припустили, що вибухи, які породжують гамма-сплески, відбуваються в хмарах газу, і розганяють частки гамма-випромінювання настільки, що ті рухаються швидше від світла і, з точки зору спостерігача, «обганяють час», приблизно як швидко запущений камінчик може обганяти кола на воді, а ті досягати протилежного берега «в зворотному порядку».

Дослідження було опубліковане в науковому виданні *The Astrophysical Journal*.

Хоча об'єкт з ненульовою масою не може розігнатися до швидкості світла у вакуумі, деякі вчені продовжують спроби подолати це обмеження.

Нещодавно американський учений Джозеф Агню з Університету Алабами виступив з припущенням, що досить перспективною концепцією в цьому відношенні є «міхур Алькуб'єрре» – стискання самого простору перед космічним кораблем і розширення його позаду.

Передбачається, що маніпуляція самою «тканиною» простору-часу гіпотетично могла б дозволити міняти свої координати як завгодно швидко і не стикаючись з такими ефектами, як уповільнення часу.

Втім, більшість учених вельми скептично ставляться до будь-яких проєктів над-світлового переміщення.

Таємниця зникнення цілих галактик

Вчені проєкту VERTICO вважають, що їм вдалося наблизитися до розгадки таємниці зникнення цілих галактик, які знаходяться в найбільш екстремальних областях Всесвіту.

Вирішити цю задачу повинна допомогти принципово нова програма, учасниками якої стали понад трьох десятків визначних фахівців.

Для проведення цього дослідження вчені скористалися революційним обладнанням, у тому числі Великим міліметровим телескопом ALMA, який дозволяє вивчати найбільш холодні об'єкти.

В результаті запланованої роботи вчені розраховують остаточно розгадати таємницю загибелі цілих галактик в найвіддаленіших областях Всесвіту.

Над розгадкою цієї проблеми наука б'ється вже досить давно.

Сьогодні, приміром, існує гіпотеза, згідної з якою розташування гравітаційно зв'язаних між собою зоряних систем може впливати на здатність утворення нових об'єктів.

Але яким саме чином відбувається цей процес, залишається таємницею.

Повідомляється, що в галактичних скупчень, які заведено вважати найбільш масивними сферами вселенського простору, знаходиться невідома науці неймовірно величезна кількість галактик. В цих областях діють колосальної потужності гравітаційні



потоки, які розганяють галактики до надшвидкостей, що призводить до розігрівання плазми між галактиками до екстремальних значень, що і змушує ряд об'єктів випромінювати рентгенівські промені.

Знайти підтвердження цієї теорії або виявити ознаки нових ймовірних причин загибелі цілих галактик, учасники проєкту VERTICO планують саме за допомогою нового чилійського телескопа, на створення якого було витрачено величезні ресурси.

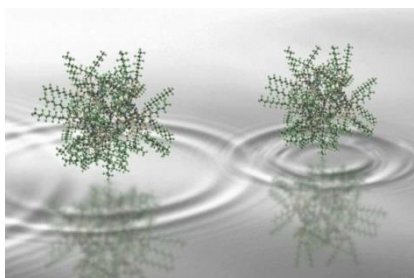
Стан суперпозиції молекули

Фізики уперше помістили дві тисячі атомів в стан суперпозиції і утримували їх впродовж семи мілісекунд.

Принцип суперпозиції – відмінна риса квантової теорії, яка витікає з одного з найфундаментальніших рівнянь квантової механіки – рівняння Шредінгера. Воно полягає в тому, що квантові системи виявляються здатні бути не лише в двох протилежних станах – для простоти назвемо їх "0" і "1", – але і в третьому, поєднуваному попередні два.

Досліджувати цей принцип виявилось найзручніше на елементарних частках – фотонах, електронах і нейтронах.

Потім учені поставили аналогічні досліди на атомах: виявилось, що вони також можуть знаходитися в суперпозиції.



Складнішим виявилось перевести в суперпозицію молекули.

У попередніх роботах ученим вдалося зробити подібне із з'єднанням, що має значення молекулярної маси в декілька сотень дальтон.

Новий рекорд поставили учені з Віденського університету. Їм вдалося застосувати принцип суперпозиції до молекули масою в 25 тисяч дальтон. Вона має формулу $C_{70}H_{260}F_{908}N_{16}S_{53}Zn_4$ і складається більш ніж з 40 тисяч протонів, нейтронів і електронів.

Щоб така молекула була стабільна, учені використали спеціальні методи синтезу. Потім вони сформували надтонкий "промінь" з цих молекул в надвисокому вакуумі.

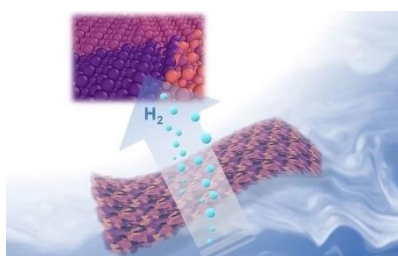
Для аналізу з'єднань, що вийшли, у Відні був створений спеціальний інтерферометр завдовжки більше двох метрів. За словами авторів, отримані в експерименті результати повністю узгоджуються з квантовою теорією.

У цих експериментах молекули залишалися в суперпозиції більше семи мілісекунд – достатньо довго, щоб вважати стан стабільним.

За словами фахівців, їх дослідження відкриває шлях декільком альтернативним квантовим теоріям, які в перспективі можуть з'єднати закони макроскопічного і квантового Всесвіту.

Каталізатор для дешевого виробництва водню

Американські хіміки з Тихоокеанської північно-західної національної лабораторії та



університетів штатів Орегону та Вашингтона протестували молибден та дифосфід молибдену в якості каталізатора для отримання водню з води. Нова розробка виявилася ефективнішою навіть визнаних лідерів в цьому напрямку — каталізаторів на основі платино-складових з'єднань. Водень — це найлегший елемент у Всесвіті. До того ж він абсолютно екологічний, через те, що кінцевий продукт

його горіння — тільки звичайна вода. Але на Землі водень найчастіше існує в суміші з іншими елементами, а значить, його потрібно отримувати хімічним шляхом.

Щоб використовувати чисту енергію водню для енергетичних та інших цілей, дослідники вивчають доступні способи виробництва та зберігання цього газу.

Найпоширеніший процес отримання водню — електроліз водних розчинів солей. Розчин солей, що мають у своєму складі катіон сильної основи та аніон сильної кислоти, здатний виділяти при своєму електролізі водень та кисень. Але мінус цього процесу в тому, що для його протікання необхідно використовувати дорогий каталізатор на основі платинових металів та велику кількість електроенергії. Тому вчені в усьому світі прагнуть розробити більш ефективний та менш витратний спосіб виробництва цього газу, який дозволив би вивести водневу енергетику на новий рівень.

Дешеве виробництво водню могли б забезпечити ферментативні реакції. Але процес ферментації йде повільно, його вихід низький, а потік продукту вимагає дорогого очищення від побічних продуктів.

На сьогодні існують мікробні електролізні клітинки, які використовують бактерії, щоб виробляти водень. Однак їх створення також дороге через використання платинової основи.

Автори нової роботи розробили каталізатор для мікробних клітинок, який покликаний замінити платино-складові з'єднання та знизити собівартість кінцевих продуктів реакції.

Вчені створили гібридну конструкцію, в якій ферментація та електроліз відбуваються разом, а не на окремих етапах навіть побічні продукти витрачаються в процесі, а не накопичуються в середовищі.

Каталізатором є фосфід молібдену. Насправді цей матеріал складається з двох фаз — монфосфіда та дифосфіда. Дифосфід в цій системі «відділяв» атоми водню від молекул води, а монофосфід з'єднував атоми найлегшого елемента в молекули.

Дослідники провели свої експерименти в нейтральних умовах рН як у гібридній клітині з використанням стічних вод, так і в іншому лабораторному реакторі з використанням морської води. Виявилось, що метод дозволяє надійно отримувати водень із води практично в будь-яких водних середовищах та буде набагато дешевше використання платино-складових з'єднань.

В останній час, не зважаючи на бурхливий розвиток відновлюваних джерел енергії та систем її зберігання, в деяких сферах розумніше використовувати саме водневе паливо. Це стосується, наприклад, далеких перевезень або сталеливарного виробництва. Крім того, виробництво водню може стати рішенням для країн, які не мають відповідних умов для розвитку сонячної або вітрової енергетики. І навіть аналітики Міжнародного енергетичного агентства нещодавно заявили, що важливою частиною світової енергосистеми стане саме водень.

Пошук причини спостережуваної загибелі галактик

Астрономи трохи відкрили таємницю загибелі галактик.

Команда канадських учених повністю досліджувала 51 галактику в скупченні Діви у пошуках молекулярного водню - газу, з якого виникають нові зірки.

Про це повідомляє New York Post з посиланням на результати дослідження учених.

Проект під назвою VERTICO має своїй на меті вивчити взаємодію галактик з оточенням - основний чинник, що впливає на їх здатність утворювати зірки.

Астрономи намагаються з'ясувати причини, по яких зірко-утворення в деяких районах Всесвіту почало припинятися.

У дослідженнях використовується масив телескопів ALMA - найбільший з існуючих наземних астрономічних проєктів. Він є набором радіоприймачів на висоті 5000 метрів в

пустелі Атакама на півночі Чилі і ідеально підходить для вивчення хмар щільного холодного газу, з якого формуються нові зірки.

Відомо, що гравітаційні сили прискорюють рух галактик до величезних швидкостей і перегрівають плазму між галактиками до температур, настільки високих, що вона світиться в рентгенівському діапазоні. Сильна взаємодія галактик зі своїм оточенням і одна з однією можуть погасити їх зірко-утворення.

Для досить масивної галактики припинення створення нових зірок рівносильне смерті, оскільки вона в швидкому, за космічними мірками, часі починає втрачати джерела енергії і уся маса поступово перетворюється на квазар.

На даний момент команда учених повністю досліджувала 51 галактику в скупченні Діви - найближче до нас масивне скупчення галактик, яке знаходиться в процесі формування, що дозволяє отримати його знімки на різних стадіях життєвого циклу.

Галактики в скупченні Діви спостерігалися практично на усіх довжинах хвиль в електромагнітному спектрі, але виявити сліди молекулярного водню - газу, з якого виникають нові зірки, - астрономам не вдалося.

Дослідження сусідніх кластерів зірок тривають також, як і пошук причини спостережуваної загибелі галактик.

Шматок м'яса вдалося виростити в космосі

Експеримент вдався: в космосі на 3d-принтері надрукували шматок м'яса.



Шматок м'яса вдалося виростити в космосі групі учених.

Експеримент, що припускає вирощування живих тканин на орбіті, належить ізраїльській компанії.

Виростити м'ясо в космосі ученим вдалося уперше, передає The Guardian.

Експеримент провела ізраїльська компанія Aleph Farms, що спеціалізується на харчових технологіях.

М'ясо вдалося виростити на висоті 339 кілометрів від яких-небудь природних ресурсів.

Зразки телячих клітин на МКС доставили із Землі. Саме з них, застосовуючи біологічний друк, ученим і вдалося виростити невеликі м'язові тканини.

Під час експерименту був відтворений природний процес регенерації м'язових тканин усередині тіла корови.

Експеримент стартував 26 вересня в російській частині МКС.

М'язові тканини були побудовані на спеціальному 3d-принтера в умовах мікро-гравітації.

В майбутньому подібна технологія може бути використана для виготовлення м'яса для людей, які живуть на космічній станції.

Вдалося створення Всесвіту, - штучно

Ученими розроблені вірогідні сценарії утворення галактик при різних температурах темної матерії.

Відзначається, що передбачувану вірогідність виникнення Всесвіту на самій ранній стадії врахували фахівці Кембріджського і Принстонського університетів, а також їх колеги з Массачусетського технологічного інституту.

Таким чином, були запропоновані три варіанти виникнення.

Перший з них свідчить, що в результаті Великого вибуху утворилася сферична структура, що простягає на десятки мільярдів світлових років.



Відзначається, що темна матерія є холодною субстанцією і у свою чергу складається з часток, що рухаються. Останні ж не вступають у взаємодію із звичайною матерією, окрім гравітаційних ефектів.

Моделювання також показало, що галактики у Всесвіті виглядали б як ореоли.

Що стосується другого варіанту, то учені визначили, що галактичні структури за наявності теплої темної матерії мали б витягнуту форму, яка нагадувала б нитки.

А ось третій варіант свідчить, що темна матерія являє собою деяку нечітку структуру, яка складається з надлегких часток. Її природа розпливчата, до того ж, – то тепла, то холодна.

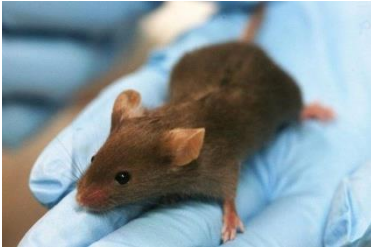
В даному випадку ранні галактики мали б вигляд смугастих ниток з тими, що змінюються в них темними, а також яскравими точками.

Змогли оживити мозок миші

Учені в Японії змогли оживити мозок миші через місяць після смерті.

Вчені з Центру досліджень динаміки біологічних систем Riken в Японії за допомогою нової методики змогли підтримувати тканини мертвого мозку миші живими і функціонуючими на протязі майже місяця.

Про це повідомляє Naked Science.



Під час експерименту учені використали спеціальний мікрофлюїдний пристрій, який допоміг зволожити і запобігти висиханню тканин, експлантованих з мозку миші, але при цьому підтримувати зволоження на оптимальному рівні.

Учені довели, що тканині не треба залишатися постійно зануреною в рідину - вона могла отримувати поживні речовини з вологого середовища.

Як показали результати дослідження, тканини можуть залишатися живими впродовж більш ніж 25 днів.

На 25-й день вони зберегли приблизно 97 відсотків первинної активності, відмітили учені.

При цьому контрольний зразок втратив активність через 10 днів.

Найдревніші форми складного життя

Учені Фуцзянського педагогічного університету в Китаї виявили в Західній Австралії сліди найдревнішої форми складного життя, що мешкає на суші.

Вік організму, який відноситься до слизовиків, оцінюється майже в два мільярди років.

Про це повідомляється в прес-релізі на Phys.org.

Скам'янілістю *Mухомitodes stirlingensi* є слід у формі шпильки, який був виявлений в скелях австралійського хребта Стерлінг.

Спочатку вважалося, що його могло залишити або морська тварина, наприклад, черв'яки або велетенські раковини амебоїди роду *Gromia*, або природне явище (бульбашки газу).

Проте результати нового дослідження показали, що найбільш вірогідним кандидатом є слизовики типу Міксоміцети (*Mycetozoa*), які жили на суші в палеопротерозойську еру (2,5-1,6 мільярда років назад) разом з ціанобактеріями і мікроскопічними грибами.

Хоча слизовики не є багатоклітинними організмами, учені вважають, що *Mухомitodes stirlingensi* міг внести внесок у розвиток багатоклітинним організмів.

Mycetozoa є амебоподібним організмом, що мешкає в ґрунті і полює на бактерії і інші мікроорганізми.

В умовах дефіциту мінеральних речовин Міксоміцети формують псевдо-плазмодій - багатоядерне вегетативне тіло, здатне до активного пересування. Після цього воно утворює споро-носіння, що нагадують плодові тіла грибів.

Через деякий час оболонка споро-носінь розривається, випускаючи спори.

Про найдавнішого предка людини

Вчені зробили відкриття в підтвердження еволюційної теорії.

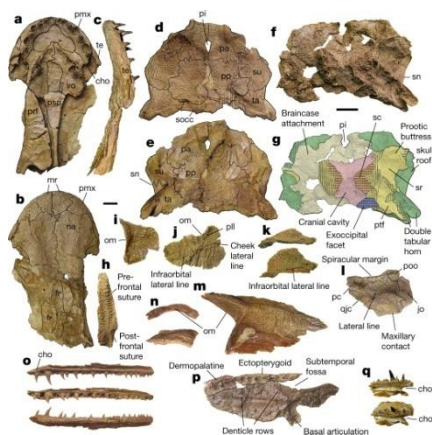


Вченим вдалося виявити рештки стародавньої тварини, яка може пояснити, яким чином хребетні вийшли на сушу. При цьому скам'янілості в прекрасній формі, що дозволить повністю відтворити скелет, таким чином заповнивши ще один пробіл у теорії еволюції.

Сенсаційну знахідку зробила міжнародна група дослідників в республіці Комі (РФ), про це пише журнал *Nature*.

Рештки належать одному з ранніх представників тетраподів - групі тварин, які забезпечили вихід з води на сушу. Таким чином вони стали предками амфібій, рептилій, птахів, ссавців, у тому числі і людини.

До цього часу вчені могли судити про тетраподів тільки про фрагментарних останках, які виявляли час від часу. Це не дозволяло зрозуміти, що з себе представляла ця група тварин. Вони мешкали на Землі близько 393 мільйонів років тому.



Дослідники відзначають, що поява тетраподів стала одним з ключових подій в історії хребетних тварин. Тетрапода назвали *Parmastega aelidae*.

Всього було знайдено і отпрепаровано понад 100 примірників кісток Пармастеги, які чудово стикуються між собою, що дозволило створити тривимірну реконструкцію черепа, нижньої щелепи і плечового пояса цієї тварини, роблячи його

нижньої щелепи і плечового пояса цієї тварини, роблячи його найдавнішим тетраподом, вигляд якого може бути коректно відновлений.

Вчені знайшли предка всіх наземних тварин в Росії (фото: nature.com)



При цьому, в зібраній колекції присутні залишки як дорослих, так і молодих особин. Довжина голови найбільшого примірника становить 27 см. Пармастега віддалено нагадує крокодила, але її очі були над головою, а паща була зігнута так, що була схожа на посмішку, або ж оскал, оскільки паща була повна величезних зубів.

Дослідники припускають, що тварина більшу частину часу проводила, плаваючи біля поверхні з висунутими з води очима. Приблизно так само поведуться крокодили під час полювання. Вчені припускають, що вона могла полювати на великих багатоніжок або ракоскорпіонів, які мешкали в прибережній зоні.

Які дослідження змінили наше розуміння Всесвіту

Людина тільки почала досліджувати Всесвіт, але вже знайшла багато незрозумілого і суперечливого.

Коротко:

- що таке нейтронні зірки, пульсари, квазари і магнетари;
- чому астрофізики спростовують відкриття своїх колег;
- які дослідження змінили наше розуміння Всесвіту.

Вивчення Всесвіту допомогло вченим зрозуміти незначну частину процесів, які відбуваються в нескінченному просторі навколо Землі. Проте, навіть це розуміння може бути неправильним, оскільки з кожним роком вчені заходять все далі в своїх дослідженнях і руйнують достовірність праць попередників. На жаль чи на щастя, це — єдиний шлях до розгадки хоча б деяких основних загадок Всесвіту для нас.

У зв'язку з цим, представляємо де кілька найцікавіших відкриттів у астрофізиці за останній час.

Магнетари — об'єкти з найсильнішим магнітним полем у відомому нам Всесвіті. Це поле може бути в квадрильон раз сильніше, ніж магнітне поле нашого Сонця. При цьому, діаметр магнетарів — близько 20–30 км. Простіше кажучи, магнетари є дуже сильно намагніченими пульсарами, які випускають потужні спалахи рентгенівського і гамма-випромінювання.

До недавнього часу вчені вважали, що магнетари з'являються через так званий ефект динамо: якщо під час народження нейтронної зірки вона обертається дуже швидко (близько 1000 оборотів за секунду) це може створити надпотужне магнітне поле.

Ефект динамо також припускав, що спалахи наднових повинні бути сильніше і випускати більшу кількість енергії, на відміну від тих спалахів, після яких створюються звичайні нейтронні зірки.

Нещодавно астрофізики з Університету Амстердама опублікували дослідження, яке суперечить попереднім теоріям про формування магнетарів.

Вчені проаналізували залишки від супернових спалахів, після яких з'явилися магнетари. Всього відомо 10 таких спалахів, але тільки три з них випускали достатню кількість радіоактивного випромінювання, щоб їх можна було досліджувати детально.

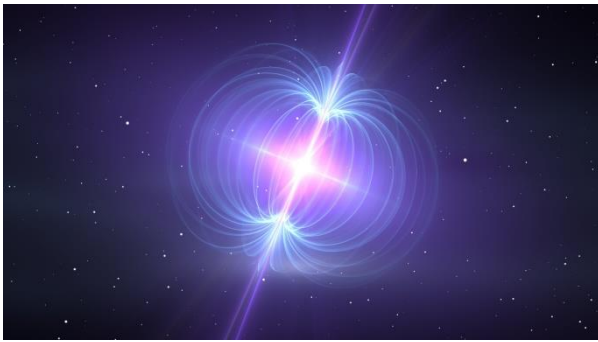
Після визначення складу газів у цих спалахах астрофізики визначили, що наднові зірки, з яких сформувалися магнетари, важили в 20–30 разів більше за Сонце. Це йде врозріз з

ефектом динамо, згідно з яким магнетари утворюються після вибуху набагато важчих зірок.

Згідно з новим дослідженням, магнетари мають «потужне магнітне поле». За словами вчених, якщо їх магнетари і звичайні нейтронні зірки з'являються після наднових спалахів однакової потужності — справа у вихідній силі магнітного поля зірки. Якщо цей показник буде високим — він збережеться і під час її вибуху, роблячи нейтронну зірку магнетаром. Незважаючи на те, що нові дані астрофізиків з Нідерландів про появу магнетарів суперечать попереднім, вчені не відкидають ідею з ефектом динамо і кажуть, що ці теорії можуть доповнювати одна одну. Поки відомо лише 10 наднових спалахів після яких з'явилися магнетари, і тільки три з них можна досліджувати. Тому, вченим потрібно більше інформації для точного підтвердження або спростування існуючих теорій. Зараз, наприклад, їм належить з'ясувати, чому однакові зірки можуть мати дуже потужні та слабкі магнітні поля.

У світі астрофізики це далеко не єдина суперечка, яка допомагає вченим прийти до істини. У зв'язку з цим, представляємо де кілька загадок Всесвіту, до розгадки яких ми наблизилися останнім часом.

Нейтронні зірки — це дуже щільні космічні об'єкти, діаметр яких становить від 10 до 20



км, а маса приблизно дорівнює масі Сонця. Нейтронні вони бо їхня серцевина в основному складається з нейтронів — важких елементарних частинок без електричного заряду.

Як і чорні діри, нейтронні зірки є кінцевим етапом еволюції деяких звичайних зірок і з'являються внаслідок їх вибуху — наднового спалаху. В результаті від зірки залишається

тільки дуже важкий, щільний і невеликий об'єкт, власне, — нейтронна зірка. Якщо нейтронна зірка ще й обертається — її називають пульсаром. Якщо ж нейтронна зірка має дуже сильне магнітне поле, — роблячи нейтронну зірку магнетаром.

Неможлива нейтронна зірка

Поки астрономи з Університету Вірджинія не зробили своє відкриття влітку 2019 го,



інші вчені вважали, що маса всіх нейтронних зірок приблизно дорівнює масі Сонця. Передбачалося, що якщо нейтронна зірка буде важити в кілька разів більше за Сонце — вона зруйнується через надзвичайну щільність енергії всередині маленького об'єкту.

Але американські дослідники недавно знайшли об'єкт J0740 + 6620 — пульсар з діаметром приблизно в 30 км, який важить в 2,17 разів

більше за Сонце. Через те, що цей пульсар мілісекунди — обертається кілька сотень разів в секунду — вчені змогли виміряти його вагу завдяки ефекту Шарпію.

Цей ефект передбачає гравітаційну затримку сигналу і вимірювання ваги пульсара за допомогою вимірювання частоти його обертання в двійковій системі — пульсар і білий карлик на його орбіті. Радіохвилі, які виходять з магнітних полюсів пульсара, піддаються гравітаційному впливу білого карлика. У певні моменти, коли білий карлик рухається

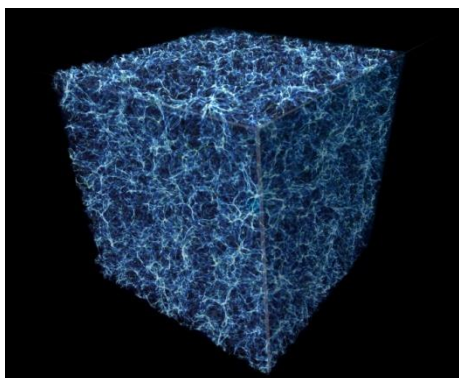
навколо пульсара, він наближається до прямої, яка дозволяє з'єднати спостерігача на Землі з Пульсаром, а точніше — радіохвилями від його обертання.

Раніше вчені знаходили пульсари PSR J2215 + 5135 і PSR B1957 + 20, маса яких становила нібито в 2,27 і в 2,4 більше, ніж маси Сонця. Але, ці показники отримали за допомогою радіальної швидкості, виведеної зі спектра, що є менш надійним методом, ніж ефект Шарпіо.

«Нейтронні зірки так само загадкові, як і чарівні. Ці об'єкти розміром з місто є по суті гігантськими атомними ядрами. Вони настільки масивні, що їхні нутрощі набувають дивних властивостей. Виявлення максимальної маси, яку дозволяють фізика і природа, може багато чому навчити нас в цьому інакше недоступному царстві астрофізики», — говорили автори відкриття рекордної за масою нейтронної зірки.

Виявлення структури Всесвіту

Якщо нові дослідження про нейтронні зірки спростовують попередні гіпотези, то свіжа робота астрофізиків з Японії, Європи і США підтверджує загальноприйнятую теорію про існування найбільшої структури Всесвіту — галактичних ниток або філаментів, які з'явилися незадовго після Великого вибуху і об'єднують різні галактики.



Ці філаменти складаються з газоподібного водню, і є живильними трубопроводами для всіх спостережуваних нами галактик. На їх перетині, ймовірно, з'являються найважчі об'єкти у відомому нам Всесвіті — надмасивні чорні діри. Таким чином,

галактичні нитки — це найбільша структура, яка є джерелом життя для чорних дір і, відповідно, всіх інших космічних об'єктів. Звичайно, тільки в теорії.

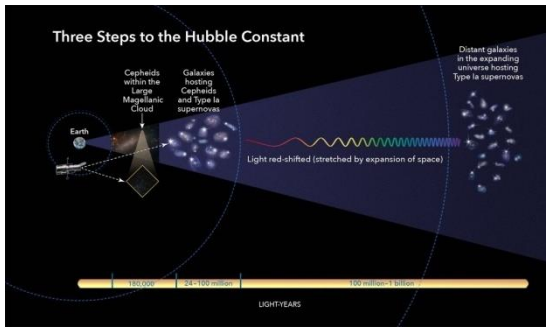
На практиці галактичні нитки не виходило побачити, оскільки вони дуже темні, і у вчених були лише непрямі докази їх існування, незрозумілого спотворення світла від далеких галактик. Але, завдяки спектрометру MUSE, який встановлено на телескопах VLT у Чилі, астрофізики вперше засікли величезні філаменти.

Ультрафіолетове випромінювання дозволило побачити процес іонізації нейтрального газоподібного водню, яке також називають випромінюванням Лайман-альфа. Знайдені філаменти пов'язували галактики в кластері SSA22 у сузір'ї Водолія, і вони простягаються в довжину на відстань у три мільйони світлових років (більше одного мегапарсека). Оскільки виявлені галактичні нитки розташовані на відстані приблизно в 12 млрд світлових років від нас — це підтверджує, що вони були сформовані відразу після Великого вибуху.

За підрахунками вчених, не менше 60% газу у Всесвіті має перебувати саме в таких філаментах. Тому, виявлення галактичних ниток також може стати відправною точкою для вирішення проблеми нестачі матерії у Всесвіті. «Спостереження найбільш темних і великих структур у Всесвіті є ключем до розуміння того, як Всесвіт еволюціонував у часі, як галактики розвиваються і дозрівають, і як змінюється середовище навколо галактик створило те, що ми бачимо зараз», — писали астрофізики.

Нова постійна Хаббла

У цьому дослідженні сучасні астрофізики наважилися виправити одне з найважливіших відкриттів в дослідженні космосу, яке належить американському астроному Едвіну Хабблу.



На початку минулого століття Хаббл визначив, що космічні об'єкти, які знаходяться на більшій відстані від нашої планети, віддаляються від нас швидше, ніж ті, які розташовані поблизу. Саме цей парадокс і називається розширенням Всесвіту, а

швидкість цього розширення назвали константою Хаббла.

До серпня 2019-го константа Хаббла становила 67,4 (км/с) / мегапарсек (один парсек = 3,26 світлових років або 30,8 трлн км). Це підраховали вчені з Європейського космічного агентства (ESA) за допомогою телескопа Planck.

Астрофізики, які аналізують дані з телескопа Hubble, названого в честь згаданого того самого Едвіна Хаббла, решили перевірити точність цієї постійної.

В якості вимірювального приладу вчені використовували скупчення зірок-цефеїд в Великій Магеллановій Хмарі на відстані близько 7 тис. світлових років від нас.

Для цих зірок характерно постійне мерехтіння, за допомогою якого можна ще раз виміряти швидкість розширення Всесвіту, і яке є альтернативою до Хаббловському методу вимірювання цього показника, заснованого на так званому реліктовому випромінюванні.

Підрахунки, засновані на частоті мерехтіння цефеїд показали, що постійна Хаббла становить 73,4 (км/с)/мегапарсек. Але, і це значення може бути неправильним. Справа в тому, що цефеїди можуть бути менш, або більш яскравим в різні періоди свого існування, що додає більше невідомих у рівняння, за допомогою якого можна розрахувати швидкість розширення Всесвіту.

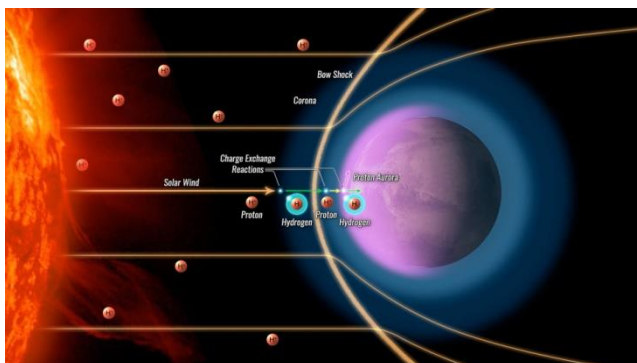
Астроном з університету Чикаго і член однієї з команд, які аналізують дані з телескопа Hubble Барр Мадор заявив, що вони знайшли ще один спосіб уточнити постійну Хаббла — вимір мерехтінь Червоних гігантських зірок. Справа в тому, що ці зірки є однаково яскравими в кінці свого існування, що спрощує спостереження за ними із Землі.

Нові дані можуть підтвердити, що протягом десятків років константа Хаббла була неточною і вчені неправильно вимірювали відстані до найвіддаленіших об'єктів у Всесвіті.

Невідома сила на краю Сонячної системи

Відкриття стало можливим завдяки забутих зондам Voyager-1 і Voyager-2, які запустили ще в кінці 1970-х, а минулого року вони подолали межі Сонячної системи. Зараз Voyager-1 знаходиться на відстані в 147,5 астрономічних одиниць (а.о.) від Землі (22 млрд. км), а Voyager-2 — 122 а.о. (18 млрд. км). Це робить їх найвіддаленішими штучними космічними апаратами від Землі, які досліджують глибокий космос.

Проаналізувавши дані про швидкість сонячного вітру на краю Сонячної системи, які надіслали ці зонди, вчені визначили, що тиск в цьому регіоні набагато вище,



ніж передбачалося раніше. Виявилось, що в геліосферній мантиї ударна хвиля від Сонця поширюється зі швидкістю близько 300 кілометрів на секунду. Це приблизно в тисячу разів швидше, ніж швидкість сонячного вітру в повітрі.

Геліосфера — це величезна куля навколо Сонячної системи, яка закінчується за кілька мільйонів кілометрів після Плутона. Межі геліосфери — геліопауза — одночасно є межами Сонячної системи з міжзоряним простором.

До отриманих даних від зондів Voyager вчені вважали, що ближче до краю Сонячної системи тиск (викликаний частинками іонів та електронів, які нагріваються і прискорюються за рахунок магнітних полів і створюють сонячний вітер), потихеньку знижується і вирівнюється за рахунок зустрічного тиску з міжзоряного простору, який створюють інші зоряні системи. Під час більшої сонячної активності, коли наша зірка викидає більшу кількість плазми, тиск у геліосфері зростає, так само як і знижується під час меншої активності Сонця.

Виходить, що прямо перед своєю смертю легендарні зонди Voyager заплутали вчених ще більше, і змусили їх шукати інші чинники, через які тиск так далеко від Сонця все одно зростає. Цими факторами можуть бути вплив частинок, магнітних сил або космічних об'єктів, про які поки не знають астрофізики і, відповідно, не враховують їх у своїх розрахунках.

«Питання, чому космічні промені поведуться по-різному всередині та зовні геліосфери, залишається відкритим», — говорили автори дослідження.

Новий тип галактик

Ну і, наостанок, одне з найзагадковіших відкриттів у дослідженні Всесвіту за останній



час: кілька місяців тому астрономи з Університету Меріленд виявили, що відразу шість галактик типу LINER, для яких характерна низька іонізація ядерної емісії і, відповідно, вкрай низька яскравість, перетворилися на квазари — найяскравіші об'єкти у Всесвіті.

Квазари або квазі-зірки отримали свою назву через те, що астрономи плутали їх зі звичайними зірками. Перебуваючи в доступному для огляду нам космічному просторі, вони мали таку ж яскравість, як і зірки, але при цьому були розташовані набагато далі. Будучи на відстані більше 10 млрд. світлових років від нас, світло від квазарів все одно видно з Землі. Це означає, що квазари випускають неймовірно величезну кількість енергії і є одними з найпотужніших об'єктів, відомих людині.

Найімовірніше, в центрі квазарів розташовані найбільші надмасивні чорні діри, які пожирають інші об'єкти і навколо них створюється яскравий аккреційний диск, — область тертя, де гравітаційне зусилля знищує все навколо і виділяє величезну кількість енергії.

Поява відразу шести квазарів за такий короткий проміжок часу — вкрай незвичайне явище, яке відбувається вперше в історії космічних спостережень.

«Спершу ми подумали, що спостерігали випадкове руйнування, яке відбувається, коли зірка підходить надто близько до надмасивної чорної діри і зникає. Але пізніше ми виявили, що чорна діра, яка раніше перебувала в стані спокою, починає змінюватися, в результаті чого виходить яскравий квазар. Спостереження за шістьма з цих переходів, всі

з яких розташовані у відносно спокійних галактиках LINER, дозволяє припустити, що ми визначили абсолютно новий клас активного галактичного ядра», — писали автори відкриття.

У теорії, утворення квазара має займати тисячі років, але нещодавні спостереження продемонстрували, що це може статися миттєво за космічними мірками. Таке перетворення суперечить відомим людині законам формування зірок та інших космічних об'єктів.

Не виключено, що астрономи з США виявили абсолютно новий тип галактик, який може перекреслити теорії та припущення інших вчених про появу й існування квазарів.

Надалі автори відкриття хочуть з'ясувати, чому величезна кількість космічного матеріалу на зразок газу і пилу в різних галактиках різко почали поглинатися чорною дірою, формуючи потужні квазари.

Відновлення життя на Землі після зникнення динозаврів

Головним фактором укрупнення ссавців стало зникнення динозаврів.

Фото: з відкритих джерел



Палеонтологи встановили, що після масового вимирання динозаврів світ відновився напрочуд швидко.

Про висновки, ґрунтуючись на вивченні величезної кількості скам'янілих копалин тварин, знайдених на території штату

Колорадо в США, вчені написали в статті "Вихід з тіні динозаврів".

Вчені підтвердили загальноприйняту теорію про те, що динозаври вимерли близько 66 млн років тому в результаті глобальної катастрофи. Вважається, що її викликало падіння на Землю гігантського астероїда, який врізався в поверхню на території сучасної Мексики. Падіння утворило величезну хмару, яка довго висіла над поверхнею, не пропускаючи сонячні промені. Через це загинули великі тварини і багато видів рослин - вимерли понад три чверті видів.

Але життя незабаром повернулося. Тварини досить швидко за мірками еволюції збільшилися в розмірах.

У дослідженні повідомляється про сотні скам'янілостей ссавців, що представляють 16 видів, і більше 6000 скам'янілостей рослин.

Встановлено, що незабаром після катастрофи планету вкрили папороті, а найбільший ссавець тоді був розміром з щура.

Однак уже приблизно через 100 тис років в лісах переважали пальми, і ссавці вирости до розміру снотів і стали майже такими ж великими, як до падіння метеорита.

А вже через 300 тис років в царстві рослин правили бал дерева роду горіхових, а найбільші ссавці вирости до розмірів бобра і, до речі, харчувалися цими ж рослинами.

Через 700 тис років з'явилися перші бобові рослини. І на цей же період часу припадає поява двох найбільших ссавців розміром з вовка. Вони важили в середньому 50 кг, що в 100 разів перевищувало середню вагу ссавців відразу після катастрофи.

Дослідники вважають, що головним фактором укрупнення ссавців стало зникнення динозаврів. Вони залишили порожньою величезну екологічну нішу.

Останні шерстисті мамонти вимерли на острові Врангеля у Північному Льодовитому океані 4 тис. років тому.

Спростували гіпотезу Чарльза Дарвіна

Вченим вдалося спростувати головну гіпотезу Дарвіна.

Вчені Університетського коледжу Лондона та Інституту структурної та молекулярної біології у Великій Британії спростували гіпотезу Чарльза Дарвіна про те, що перші клітини виникли в дрібних теплих водоймах

На думку дослідників, життя могло зародитися в глибоководних гідротермальних джерелах. Зазначається, що вченим вдалося відтворити середовище поблизу гідротермальних жерл на дні океану, використовуючи довголанцюгові амфіфільні сполуки, які мають одночасно гідрофільними та гідрофобними властивостями.

Дарвін же писав, що організми могли виникнути в невеликому ставку, що містить всі необхідні речовини. Наразі такий процес неможливий, оскільки всі складні органічні речовини миттєво поглинаються вже існуючими живими істотами.

Результати суперечать гіпотезі рідкісної Землі

Міжнародна група учених з'ясувала, що місце розташування Юпітера в Сонячній системі зіграло одну з ключових ролей у формуванні життя на Землі. Газові гіганти, займаючи певні орбіти, стабілізують траєкторії інших планет, створюючи оптимальні умови для появи організмів.

Дослідники змоделивали різні орбіти Юпітера, щоб подивитися, як газовий гігант вплине на витягнуту (ексцентриситет) орбіту Землі.



Якби ексцентриситет орбіти Землі дорівнював ексцентриситету орбіти Меркурія, то планета підходила б до Сонця ближче за Венеру, а віддалялася б до орбіти Марса, що зробило б життя на ній неможливим.

Деякі учені вважали, що в різних планетних системах орбіти планет можуть бути абсолютно різними, а в Сонячній системі - найбільш оптимальними для мешкання.

У трьох чвертях симуляцій впродовж 10 мільйонів років Сонячна система розпадалася, оскільки Юпітер робив орбіти інших планет нестабільними, викидаючи небесні тіла в далекий космос або зіштовхуючи їх один з одним.

У чверті моделей Земля залишалася придатною для життя.

За словами астрономів, результати суперечать гіпотезі рідкісної Землі, згідно якої умови, сприяючі появі живих організмів, є унікальними у Всесвіті.

Більшість планет, які знаходяться на оптимальному видаленні від рідної зірки, повинна мати відповідний ексцентриситет і є потенційно населеними.

Про рівень Світового океану

Стало відомо, яким був рівень Світового океану 125 000 років тому.

Під час останнього теплого періоду на планеті 125 000 років тому, рівень Світового океану піднявся на 10 метрів у порівнянні з сучасними показниками.

За словами авторів наукової статті, опублікованій днями в Nature Communications, саме це чекає нас в майбутньому, якщо не зміниться траєкторія глобальної зміни клімату.



Згідно з результатами цього дослідження, під час останнього між крижаного періоду, який тривав близько 10 000 років, головним "двигуном" зростання рівня Світового океану був лід Антарктиди, який танув.

Виходить, що Антарктида, яку вважали "сплячим гігантом" щодо зростаючого рівня води, насправді є ключовим гравцем. Її крижаний покрив може дуже швидко змінитися, і це зміна зіграє величезну роль для тих, хто живе на узбережжях по всьому світу.

Наша планета живе циклами: холодні крижані тисячоліття - льодовикові періоди - змінюються більш теплими міжльодовиковими періодами, коли полярні шапки тануть, а рівень Океану піднімається.

Сьогодні ми перебуваємо в міжльодовиковому періоді, який почався приблизно 10 000 років тому. Але парникові гази, випущені в атмосферу за останні 200 років, спровокували аномально швидко і різку зміну клімату, в порівнянні з тим, який планета пережила 125 000 років тому.

А це означає, що швидкість підйому води під час попередньому міжльодовиковому періоду може служити лише нижньою межею для прогнозів нашого майбутнього.

Щоб отримати цю оцінку, команда вчених з Національного університету Австралії вивчила показники останнього міжльодовикового періоду, який тривав з 125 000 до 118 000 років тому.

Тоді середня температура планети була на 1 градус Цельсія вище, ніж сьогодні.

Приблизно таке ж зростання нас очікує в майбутньому, відповідно оптимістичним моделям.

Згідно їх результатів, під час останнього теплого періоду рівень Світового океану піднявся на 10 метрів вище, ніж сьогодні.

Антарктида почала втрачати лід майже відразу, як тільки почав нагріватися Південний океан. Ця тала вода змінила циркуляцію в океанах, що призвело до нагрівання північних полярних регіонів і, через кілька тисячоліть, танення льодів Гренландії.

Світовий океан піднімався приблизно на 3 метри в тисячоліття, що набагато вище 0,3-метрового зросту, який ми спостерігаємо за останні 150 років.

Сьогодні рівень океану піднімається більш ніж на 3 міліметри в рік. З такою швидкістю до кінця століття рівень в цілому підніметься на 70-100 сантиметрів (в порівнянні з 2000 роком), в залежності від швидкості зміни клімату.

Але ці оцінки спираються на оцінки припливів і, з 1990-х років, на дані супутників, але не враховують один з найважливіших факторів - нестабільність фронту шельфового льоду, адже його не можна оцінити за такий короткий період. Тому так важливі геологічні дослідження.

Коли лід "доповзає" до океану, він не зупиняється. У якийсь момент частина над водою стає настільки масивною, що ламається під власною вагою.

Було кілька спроб включити цю нестабільність в прогнози, але надійність результатів не вдавалося перевірити, а щодо методів велися суперечки. Тепер же у нас є детальний сценарій того, що відбувалося в минулий раз, і результати розрахунків з урахуванням нестабільності загалом схожі на те, що вчені побачили в новому дослідженні.

Вчені виконали величезну роботу, вивчивши не тільки геологічні сліди зростання рівня океану в Антарктиді і Гренландії, а й хімічні зміни в скам'янілому планктоні і осадових породах Червоного моря.

Дивно, наскільки швидко в минулий раз піднявся рівень океану. А так як сьогодні ми спостерігаємо ту ж швидкість зміни клімату, то і океан швидше за все підніметься набагато швидше, ніж ми думали. Як мінімум з тією ж швидкістю, що і 125 000 років тому.

При цьому те потепління не можна вважати прямою копією того, що відбувається сьогодні. Тоді випромінювання Сонця було вище, а рівень вуглекислого газу в атмосфері - нижче. Тоді потепління відбувалося поступово, спочатку в одній півкулі, потім в іншій.

Сьогодні ж ми спостерігаємо зміни і в Арктиці, і в Антарктиді.

Майбутнє виглядає зловісним.

Учені виявили край Всесвіту

Всесвіт з вірогідністю 99,8% не нескінченно плоский, а є замкнутим.

Усі попередні уявлення про форму Всесвіту, ймовірно, виявилися помилковими.

Згідно з новим дослідженням учених з Римського університету Ла Сапієнція, за допомогою космічної обсерваторії "Планка", замість плоскої форми, як її представляли фізики-теоретики, наш Всесвіт може бути опуклим, як масивно роздута повітряна куля, у якої, несподівано, є межа.

У журналі Nature Astronomy з'явилася наукова робота, яка висуває сміливу теорію про нову форму Всесвіту.

Автори дослідження наново розглянули ці виміри космічного мікрохвильового фону (КМФ) - слабкого відлуння Великого вибуху - і прийшли до висновку, що Всесвіт з вірогідністю 99,8% не нескінченно плоский, а є замкнутим, а значить кінцевим.

Проте ця смілива заява учених суперечить минулим гіпотезам, яких дотримувалися великі уми теоретичної фізики і космології.

Якщо автори праві, то простір-час Всесвіту викривлений і замкнутий у своєрідну петлю. Це можна представити так: якщо достатньо довго летіти по прямій, то в результаті можна повернутися в точку старту.

Космологи називають цю ідею "замкнутого Всесвіту".

Причому нова теорія не суперечить відомому явищу розширення Всесвіту. Відмінність між замкнутим і плоским Всесвітом схоже на відмінність між розтягнутим плоским листом і надutoю повітряною кулею, пояснює автор дослідження Алессандро Мельхиорри з Римського університету Ла Сапієнція.

Коли лист розширюється, кожна точка відходить від будь-якої іншої точки на прямій лінії. Коли повітряна куля надувається, кожна точка на його поверхні також віддаляється від будь-якої іншої, але кривизна повітряної кулі робить геометрію цього руху складнішою.

У плоскому Всесвіті паралельні лінії ніколи не перетнуться, а в замкнутій - лінії зрештою зустрінуться самі з собою.

З даних обсерваторії "Планка" також з'ясувалося, що фонове мікрохвильове випромінювання прихильно до значно сильнішого гравітаційного лінзування, ніж припускають існуючі теорії.

Для пояснення цього надмірного гравітаційного лінзування команда учених ввела в модель формування Всесвіту новий параметр A_{lens} , якого немає в Загальній теорії

відносності. І однією з інтерпретацій цього нового параметра якраз є позитивна кривизна простору-часу.

«Віковий парадокс» зірки

Американські вчені намагаються точно визначити вік зірки, яка за попередніми розрахунками, старше ніж сам Всесвіт. Досить тривалий час вчені спостерігають за зіркою HD 140 283 (Мафусаїл), яка швидко пересувається по небу та знаходиться на відстані близько 190 світлових років від Землі в сузір'ї Терезів.

У 2000 році астрономи зробили спроби датувати вік зірки за допомогою європейського космічного телескопа *Hubble* і одержали несподіваний результат в 16 млрд років, в той час як вік Всесвіту оцінюється в 13,8 млрд років з моменту Великого Вибуху.

Вчені встановили, що зірка переважно складається з водню і гелію і містить дуже мало заліза, якого було дуже мало на зорі існування Всесвіту.

Астрономи з Університету Пенсильванії спробували розгадати загадку Мафусаїла і оцінити вік зірки більш точно. Вони зібрали спостереження паралакса, спектроскопії, фотометрії, світіння зірки з космічного телескопа *Hubble*, зафіксовані в період з 2003 по 2011 роки. В результаті була отримана цифра у 14,46 млрд років з похибкою у 700-800 млн років, що вже вкладається в межі віку Всесвіту.

Однак нові розрахунки постійної *Hubble*, що показує швидкість розширення Всесвіту, скоригували вік Всесвіту з 13,7 до 11,4 млрд років, що знову виводить вік Мафусаїла за розумні межі.

Вчені припускають, що «віковий парадокс» зірки відображає зміну в часі темної енергії або є наслідком якогось неврахованого ефекту, такого як гравітаційні хвилі або інші космічні явища.

Всесвіт може бути гігантською петлею

Вчені досі не змогли досягти консенсусу з питання форми Всесвіту. Але тепер дослідники висунули нову теорію, що космічний простір може бути гігантської петлею.



Згідно з новим дослідженням, Всесвіт може мати вигнуту структуру, яка нагадує поверхню повітряної кулі. Робота, опублікована в журналі *Nature Astronomy* після спостережень за космічним мікрохвильовим фоном, який є найстарішим фізичним явищем, відомим на сьогоднішній день.

Вивчаючи слабе відлуння «Великого вибуху» вчені прийшли до висновку, що космічний простір аж ніяк не плоский, як стверджує сучасне наукове співтовариство.

Насправді його архітектура є петлею гігантського розміру.

Астрофізики кажуть, що якби хтось подорожував за межі Чумацького Шляху, рухаючись по прямій лінії — він, зрештою, повернувся б в початкову локацію.

Ця теорія відома як «закритий Всесвіт». А ось у відкритому і плоскому варіанті незайманий об'єкт рухався б нескінченно.

Дослідники підтверджують гіпотезу незвичайної знахідки. В реліктовому випромінюванні вони виявили гравітаційну аномалію, яка надає важливу інформацію для фізиків. Результати показують, що «гравітаційне спотворення» мікрохвиль має більшу виразність, ніж вважалося раніше.

Подібний феномен можна пояснити вигином в структурі простору-часу.

Потенціал альтернативних генетичних систем

У ДНК знайшли більше мільйона альтернатив.

ДНК і РНК - не єдині хранителі генетичної інформації. У цих молекул може бути безліч хімічних двійників, що кодують біологічні дані схожим чином, припустили учені з Університету Еморі (США).

"Дійсно цікаво розглянути потенціал альтернативних генетичних систем. Вони, можливо, виникли і еволюціонували в різних середовищах і могли б існувати навіть на інших планетах і супутниках Сонячної системи", - розповів автор дослідження хімік Джей Гудвін.



ДНК і РНК, два відомі типи нуклеїнових кислот, містять нуклеотиди, які з'єднуються в певному порядку і передають різні дані, залежно від їх послідовності. Деякі природні і штучні молекули імітують структуру ДНК, але раніше ніхто детально не вивчав властивості таких двійників.

"Прийнято вважати, що є два види нуклеїнових кислот. Але насправді їх, схоже, набагато більше", - відмітили автори наукової роботи.

Учені розробили комп'ютерну програму для отримання хімічних формул молекул, подібних до нуклеїнових кислот, і вона спроектувала більше 1 160 000 можливих варіантів.

"Було дуже важко уявити, що існує більше мільйона подібних до нуклеїнових кислот каркасів. Тепер ми знаємо про це і можемо почати перевіряти деякі з них в лабораторії", - підкреслили фахівці.

Теорія про безліч двійників може прояснити загадку виникнення життя на Землі до того, як РНК і ДНК зайняли домінуюче положення у світі біології.

Теоретично, еволюція могла провести так звані "тестові запуски" за допомогою інших молекул, перш ніж зупинитися на нуклеїнових кислотах, як кращих транспортерах генетичних даних.

Крім того, дослідження важливе для майбутніх медичних досягнень.

Препарати, що нагадують нуклеотиди, вже використовують для пригнічення вірусів і ракових клітин.

ДНК-двійники також можуть бути корисні як потенційна зброя по боротьбі з хворобами.

Зв'язок між антиматерією і темною матерією

Учені уперше дослідили зв'язок між антиматерією і загадковою темною матерією. Цей унікальний експеримент провели в Європейській організації по ядерних дослідженнях (ЦЕРН), говориться в статті, опублікованій в журналі Nature.



Вважається, що темна матерія складає 85% маси у Всесвіті.

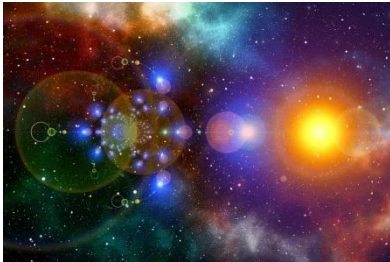
Ученим вона відома завдяки гравітаційній дії на величезні маси. Виходить, що частки слабо взаємодіють із

звичайною матерією.

У 2017 році ультра-вірні виміри магнітного моменту антипротона провели Крістіан Сморра з японського дослідницького інституту RIKEN і його колеги. А в 2019 році дослідники проаналізували ці дані і обмежили параметр, визначальний, де можна виявити взаємодію між аксіоном і антипротонами. Усе це збільшило шанси виявити самі аксіони.

Як розвивався наш Всесвіт

Над створенням симуляції більше року "працювали" 16 000 процесорів в суперкомп'ютері.



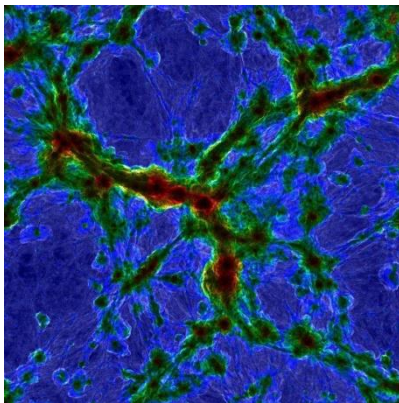
Астрофізики створили саму деталізовану модель Всесвіту. Формування галактик - це складний танець матерії і енергії, що розгортається в космічних масштабах і триває мільярди років.

До цього дня залишається загадкою, як з Великого вибуху виникла та різноманітність структур і динамік, які ми спостерігаємо сьогодні.

У пошуку відповідей міжнародна команда учених створила саму деталізовану масштабну модель Всесвіту.

Симуляцію назвали TNG50.

У цьому віртуальному всесвіті, що розтягнувся на 230 мільйонів світлових років, знаходяться десятки тисяч галактик, що розвиваються.



Такий рівень деталізації раніше був тільки в моделях з однією галактикою.

Симуляція відстежує рух більше 20 мільярдів часток, що ілюструють темну матерію, гази, зірки і надмасивні чорні діри.

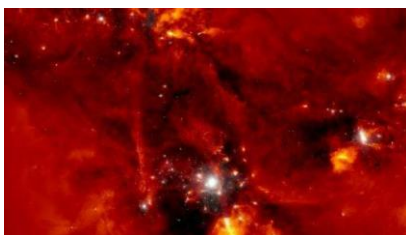
Модель охоплює їх рух за 13,8 мільярда років.

Така точність і масштаб дозволили ученим заглянути в минуле нашого всесвіту і дізнатися, як сформувалися деякі галактики з дивною формою і як вибухи зірок і чорні діри запустили цю галактичну еволюцію.

Розробкою моделі TNG50 займалася команда IllustrisTNG Project.

Їх мета - заповнити усі пропуски в наших знаннях про те, як розвивався наш Всесвіт після Великого вибуху, створивши наймасштабнішу модель, не жертвуючи при цьому деталями окремих галактик.

У такої чіткості була своя ціна.



Над створенням симуляції більше року "працювали" 16 000 процесорів в суперкомп'ютері Hazel Hen в Штутгарті (Німеччина).

Простому комп'ютеру для виконання тих же обчислень було б потрібно 15 000 років.

Автори упевнені, що це того коштувало.

"Обчислювальні експерименти такого роду особливо успішні, тому що ви отримуєте більше, ніж вклали", - пояснює співавтор статті Дилан Нельсон з Інституту астрофізики Макса Планка. - "В нашій симуляції ми бачимо феномени, які не були запрограмовані в код. Ці феномени проявилися природно, завдяки складній взаємодії базових фізичних інгредієнтів нашої моделі всесвіту".

Змодельоване народження скупчення галактик, де зливаються структури з темної матерії (білий), а надмасивні чорні діри і найновіші випускають газ (червоний).

Ці феномени можуть зіграти величезну роль в нашому розумінні того, як Всесвіт став таким, яким він є сьогодні, 13,8 мільярда років, після Великого вибуху.

TNG50 дозволила ученим побачити, як незабаром після народження Всесвіту з хмар газу могли з'явитися перші галактики. Природним чином з'явилися звичні нам дискові галактики з усіма їх спіральними рукавами і балджами.

Коли галактики почали набувати плоскої форми дисків, що оберталися, з'явився ще один феномен.

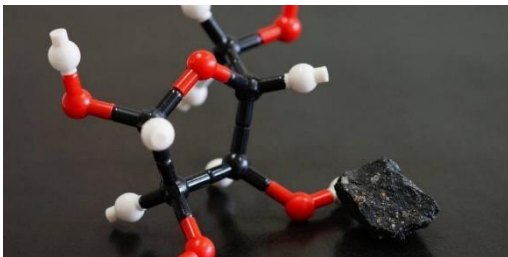
Найновіші і надмасивні чорні діри в центрі кожної галактики почали створювати високошвидкісні сплески газу. Ці сплески перетворювалися на фонтани, витягуючись на тисячі світлових років над площиною галактики.

Під силою тяжіння основна частина цього виплеснутого газу поверталася в диск, розподіляючись по зовнішніх шарах. Такі потоки не лише переробляли елементи для нових зірок, але і міняли структуру галактики. Ці гази прискорювали трансформацію галактики в тонкий диск, що обертався.

Аналіз моделі не закінчений. Також команда повідомила, що планує викласти ці симуляції у відкритий доступ.

Вчені знайшли в метеоритах молекули цукри

У маленькому метеориті (праворуч) знайшли молекули цукри (Прості **цукри**, або



моносахариди) – це група вуглеводів, **молекули** яких у своєму складі мають від трьох до десяти атомів Карбону. Загальна формула моносахаридів – $C_nH_{2n}O_n$. Уміст у клітині близько 1% від загальної маси клітини).

Міжнародна команда вчених знайшла в метеоритах рибозу та інші необхідні для життя цукри. Група вчених під керівництвом Йосіхіро Фуракави з японського інституту Тохоку знайшла рибозу та цукри у метеоритах, яким мільярди років.

Про це [повідомляє CNN](#).

У трьох метеоритах, один з яких упав в Австралії у 1969 році, знайшли низку видів цукрів. Найцікавішою для науковців є рибоза, бо вона є надзвичайно важливою у біології людини — є частиною рибонуклеїнової кислоти (РНК), що синтезуються в клітинах всіх клітинних живих організмів.

Раніше вченим не вдавалося виявити цукри у метеоритах, група Фуракави змогла зробити це завдяки новому методу екстракції речовин.

Автори дослідження наголошують, що вірогідність того, що ці цукри потрапили до складу метеорита вже на Землі, дуже мала.

Таким чином, наявність у таких древніх об'єктах цукрів і рибози зокрема доводить, що вони могли потрапити на Землю і сприяти утворенню функціональних біополімерів, таких як РНК.

За однією з теорій, саме РНК була першою формою життя на Землі. Також це доводить, що цукри разом з метеоритами можуть потрапляти на інші землеподібні планети.

Нове відкриття підтверджує гіпотезу про те, що хімічні реакції в астероїдах — батьківських тілах багатьох метеоритів — можуть перетворювати молекули на деякі компоненти життя.

Група дослідників виявила рибозу та інші біологічно важливі: цукор, в тому числі арабінозу і ксилозу, в двох різних метеоритах, багатих вуглецем, NWA 801 (тип CR2) і Мерчисон (тип CM2).

Рибоза є найважливішим компонентом РНК (рибонуклеїнової кислоти).

У більшій частині сучасного життя РНК служить молекулою-посланником, яка копіює генетичні інструкції з молекули ДНК (дезоксирибонуклеїнової кислоти) і доставляє їх на молекулярні фабрики в клітці, звані рибосомами. Рибосоми, в свою чергу, «читають» РНК для створення специфічних білків, необхідних для здійснення життєвих процесів.

«Раніше в метеоритах були виявлені інші важливі будівельні блоки життя, включаючи амінокислоти (компоненти білків) і нуклеїнові основи (компоненти ДНК і РНК), але цукри були відсутнім елементом серед основних будівельних блоків життя», — сказав Йосіхіро Фурукава з провідний автор дослідження.

Команда виявила цукри шляхом аналізу порошкоподібних зразків метеоритів за допомогою газової хроматографії мас-спектрометрії, яка сортує і ідентифікує молекули по їх масі і електричному заряду. Вони виявили, що вміст рибози і цукрів варіювалося від 2,3 до 11 частин на мільярд в NWA 801 і від 6,7 до 180 частин на мільярд в Мерчисоні.

Оскільки Земля наповнена життям, команді довелося розглянути можливість того, що цукри в метеоритах просто виникли в результаті забруднення земним життям. Численні докази, включаючи ізотопний аналіз, вказують на малу ймовірність такого забруднення.

Наприклад, вуглець в метеоритному цукри був значно збагачений важкими ізотопами вуглецю, його було набагато більше тієї кількості, яке спостерігається у живих істот на Землі, що підтверджує висновок про те, що він прийшов з космосу.

«Наша робота дає перші прямі докази наявності рибози в космосі і доставки цукрів на Землю.

Позаземні цукри могли сприяти формуванню РНК на пребіотичній Землі, що, можливо, призвело до виникнення життя», — підкреслив учений.

Команда планує проаналізувати більше метеоритів, щоб краще зрозуміти велику кількість позаземних цукрів. Вони також планують побачити, чи мають молекули позаземні цукри лівосторонній або правосторонній зсув.

Деякі молекули бувають двох видів, які є дзеркальним відображенням один одного, як ваші руки.

На Землі життя використовує ліві амінокислоти і праві цукри.

Вчені хочуть знати, звідки взялася така асиметрія.

Планети з придатними для життя умовами

У Всесвіті багато планет з придатними для життя умовами.



Астрофізики Технологічного інституту Джорджії з'ясували, що навколо багатьох зірок, у тому числі подвійних, повинні звертатися планети з придатними для життя умовами.

Дослідники змоделювали екзо-планети, що є аналогами Землі і знаходяться у бінарних системах. Виявилось, що в 87 відсотках випадків планети мають стійку вісь обертання, що сприяє стабільному клімату і розвитку складного життя. Оскільки 50 відсотків зірок є подвійними, результати наукової роботи застосовані до великої кількості планетних систем, що робить появу інопланетних організмів вірогіднішою, ніж вважалося раніше.

На думку учених, невеликі зміни в куті нахилу осі Землі зробили планету придатною для мешкання, тоді як атмосфера Марса могла бути зруйнована значними відхиленнями у куті нахилу.

Дослідники з'ясували, що в подвійній системі Альфа і Бета Центавра вісь планети коливалася занадто сильно, що дуже знижує вірогідність існування на ній придатного для життя середовища.

Нахил Земної осі змінюється від 22,1 до 24,5 градусів впродовж 41 тисячі років. Одним з чинників її стійкості є Місяць, у відсутність якого гравітація найближчих планет дестабілізувала б кут обертання. Нахил міг би змінитися на 60 градусів, що зробило б Землю схожою на Марс.

Найпотужніший в історії спостережень гамма-сплеск

Астрономи зафіксували найпотужніший в історії спостережень гамма-сплеск.

Гамма-сплеск уперше вдалося засікти за допомогою обсерваторій, розташованих на землі.

Дві міжнародні групи учених заявили про те, що їм вдалося зафіксувати рекордно сильний гама-сплеск.



Яскравість джерела випромінювання в гамма-діапазоні в 100 мільярдів разів перевищувала яскравість випущеного ним видимого світла, повідомляє EurekAlert!.

Гама-сплески - це короткі спалахи гама-випромінювання, які є наслідком вибуху нейтронної зірки, або вибухів велетенських зірок, на першій стадії їх перетворення на чорні діри.

Дослідники відмічають, що під час таких спалахів за декілька секунд випускається більше енергії, ніж наше Сонце випускає за всю історію свого існування.

Явище було випадково відкрите в 1960-х роках, за допомогою супутників. Відтоді астрономи шукають гама-сплески за допомогою орбітальних апаратів, оскільки атмосфера Землі поглинає випромінювання.

В той же час, тепер дослідникам уперше вдалося засікти такий сплеск за допомогою наземних обсерваторій.

20 липня 2018 року команда астрономів зафіксувала сплеск GRB 180720b за допомогою телескопа, розташованого в Намібії, а 14 січня 2019 року інша команда помітила сплеск GRB 190114c за допомогою телескопів на острови Ла-пальма.

Енергія фотонів спалаху GRB 190114c варіювалася від 0,2 до 1 тера електронвольт.

Джерело випромінювання знаходиться на відстані чотирьох мільярдів світлових років від Землі.

Джерело GRB 180720b розташовується ще далі, на відстані шести мільярдів світлових років від нас.

У серпні 2019 року, астрономи виявили ультра-масивну чорну діру, яка знаходиться в центрі галактики Holmberg 15a, на відстані 700 мільйонів світлових років від Землі. Маса

чорної діри оцінюється в 40 мільярдів сонячних, що робить її рекордсменом серед подібних об'єктів.

Особливість Holm 15a* не лише в її масі, але і розмірі горизонту подій. Він складає 790 астрономічних одиниць (астрономічна одиниця дорівнює відстані від Землі до Сонця). Для порівняння, діаметр Сонячної системи - близько 250 астрономічних одиниць.

Об'єднання (ЗТВ) Альберта Ейнштейна з законами квантової механіки

Фізики пояснили існування декількох всесвітів одночасно.

- чи існують копії нашого Всесвіту
- як пояснити квантові явища
- яка частка може довести існування паралельних всесвітів

В одній із серій популярного науково-фантастичного мультсеріалу Рік і Морті головні герої зменшуються до мікроскопічних розмірів і відправляються всередину акумулятора, де розташований цілий Всесвіт з істотами, які видобувають електрику для машини.

У цьому міні-Всесвіті був ще один міні-Всесвіт, який видобував для нього енергію, а у тому - ще один, і так до нескінченності.

Здавалося б, нічого особливого, чергові фантазії і домисли сценаристів з незвичайним мисленням і початковою стадією шизофренії.

Але, недавно вчені змоделювали ситуацію з мультсеріалу на наш Всесвіт і припустили, що ми і весь простір навколо нас можемо бути лише частиною квантової системи або квантового комп'ютера.

Не раз повідомлялося про те, що розроблюються квантові комп'ютери і чому їх неможливо створити при нинішніх умовах на Землі, а також пояснювали, що така теорія всього, - і як вона змінить всі правила і закони звичної нам фізики.

Так ось, на роль нової теорії всього претендує розробка співробітників кафедри теоретичної фізики Балтійського університету ім. Іммануїла Канта, яка заснована на ідеї про існування паралельних всесвітів, ідентичних до нашого.

Дослідження фізиків підкріплено математичними розрахунками, переплітаються з теоріями про мультивсесвіти і взагалі передбачає, що ми живемо в квантовому світі, з чим би точно не погодився можливо найвидатніший вчений в історії людства Альберт Ейнштейн.

До чого додумалися фізики?

Ідея, насправді, не нова, і її співробітники БФУ ім. Канта в Калінінграді почерпнули у свого колеги з Іспанії у відносно далекому 2007-му. Ні, фізики не вкрали чийсь гіпотезу, а просто доповнили її математичними розрахунками і представили в дещо іншій формі.

Отже, одним із головних завдань сучасної фізики є об'єднання загальної теорії відносності (ЗТВ) Альберта Ейнштейна з законами квантової механіки.

Зараз люди керуються правилами, які встановив Ейнштейн (наприклад, швидкість світла є постійною і максимальною для нашого Всесвіту).

Такі правила діють лише у звичному нам світі великих об'єктів або макросвіті.

На субатомному рівні (в масштабі елементарних частинок типу електронів) все зовсім по-іншому: там частинки непідвладні ейнштейнівській гравітації, поведуться абсолютно хаотично і можуть проявляти фантастичні для нас властивості, як, наприклад, перебування в двох місцях одночасно.



Здавалося б, у чому проблема, адже макросвіт в будь-якому випадку складається з мікросвіту, тобто все, враховуючи нас з вами, теж складається з частинок на зразок електронів. Виходить, що і ми повинні проявляти «фантастичні» квантові властивості?

В цьому і полягає головна загадка: при взаємодії квантової системи з навколишнім середовищем (на практиці - поява спостерігача у відомому експерименті з двома щілинами) відбувається так звана декогеренція, - порушення цілісності квантової системи і поява класичних для нас законів фізики. Саме через декогеренцію ми досі не можемо створити стабільний квантовий комп'ютер.

Фізики з БФУ ім. Канта Артем і Валеріан Юрови припустили радикально нове пояснення взаємодії ЗТВ з квантовою механікою: а що якщо декогеренції взагалі не існує, і всі ми живемо в одному з квантових Всесвітів, який взаємодіє з іншими квантовими Всесвітами? Таку ідею вчені виклали в своєму дослідженні «День взаємодії Всесвітів: квантова космологія без хвильової функції», яке було опубліковане у журналі The European Physical Journal в кінці вересня 2019-го.

12 років тому колега професор Педро Гонсалес Діаз припустив, що квантові властивості можуть проявляти не тільки елементарні частинки, але і весь Всесвіт. Через роки вчені вдосконалили теорію нині покійного професора Діаза і представили її у новому



світі.

«У ті дні я скептично ставився до цієї ідеї. Відомо, що чим більше об'єкт, тим швидше він руйнується. Навіть бактерія дуже швидко руйнується, а тут мова йде про Всесвіт. Але Педро запитав мене: "З чим взаємодіє Всесвіт?", і я нічого не відповів. Немає нічого, крім Всесвіту, і немає нічого, з чим він може взаємодіяти, що теоретично дозволяє думати про нього як про квантовий об'єкт», - говорить Артем Юров.

Оскільки в уявному експерименті Юрових Всесвіт - це квантовий об'єкт, він також може мати квантові властивості і в буквальному сенсі перебувати в двох місцях одночасно. Грунтуючись на цьому, дослідники з Калінінграда припустили, що ніякої декогеренції не існує, і колапс квантової системи, який є незрозумілим для нас, - це щось типу невеликого викривлення простору-часу, пов'язаного з взаємодією нашого квантового Всесвіту з іншими квантовими Всесвітами.

«Ми не можемо це усвідомити або якось зареєструвати, оскільки таких пристроїв просто не існує. І вони не можуть бути створені», - кажуть автори дослідження. Дійсно, нам поки не представляється можливим перевірити, чи є поза нашою Всесвітом інші Всесвіти.

Але існування і взаємодія декількох світів одночасно виявилися не просто черговою необгрунтованою ідеєю двох божевільних фізиків: математичні розрахунки і інші наукові установки працюють, якщо ми припускаємо, що Всесвіт має квантові властивості.

Ідея про існування паралельних всесвітів або «багатосвітова інтерпретація квантової механіки» належить американському фізику Хью Еверетту, а сучасники Ховард Вайсман, Майкл Холл і Дірк-Андре Декерт склали на її основі одну з перших значущих математичних моделей. Якраз її вдосконалили Юрови, об'єднавши модель з припущеннями професора Педро Гонсалеса Діаза.

«Суть нашої роботи полягає в тому, що ми взяли рівняння, яке космологи використовують для опису Всесвіту Фрідмана-Ейнштейна, додали "квантові сили" і досліджували отримані рішення. Ми отримали дивовижні результати, зокрема, можливо,

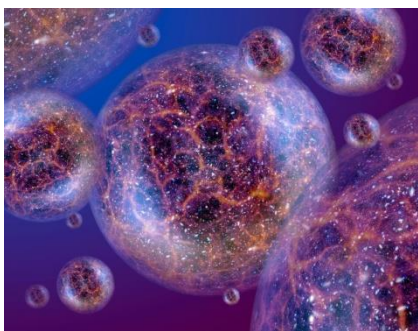
що деякі загадки космології отримають несподіване рішення, згідно з цією теорією. Але найголовніше, що нашу модель можна протестувати», - пояснюють фізики.

Автори дослідження також вважають, що квантові властивості можуть проявлятися тільки якщо Всесвітів кілька. Коли вони розташовані доволі близько одне до одного - квантовий потенціал зберігається, а коли вони віддаляються - частинки знову стають класичними. Згідно з подібними теоріям, не тільки ми, а й увесь наш Всесвіт може бути чимось на зразок кубіта - мінімальної одиниці інформації в квантовому комп'ютері - у величезному мультивсесвіті і серед різних копій наших світів.

До відома, раніше Артем Юров виступав з лекцією про те, що машини часу вже існують у вигляді кротячих нір, але фізика не дозволить нам змінити минуле, оскільки все у Всесвіті має бути пов'язано і ніщо не має призводити до парадоксів.

Паралельні Всесвіти

Ідеєю про існування кількох світів одночасно стурбовані не тільки сценаристи науково-фантастичних фільмів і серіалів. Пару років тому фізик з США Лія Бруссар запланувала експеримент, який повинен був підтвердити або спростувати існування дзеркальних світів.



В якості піддослідного елемента Бруссар вирішила використовувати гіпотетичну дзеркальну речовину - нейтрон, який у звичайному нейтронному пучку починає розпадатися на протони за 14 хвилин і 48 секунд, а в лабораторних умовах - на 10 секунд раніше.

Це явище суперечить законам фізики, оскільки нейтрони не можуть відрізнитися один від одного і вести себе по-різному в залежності від середовища їх вивчення.

Деякі вчені вважають, що нейтрони, які розпадаються і зникають протягом іншого проміжку часу і є речовиною з паралельного Всесвіту.

За допомогою ядерного реактора потужністю в 85 мВт в лабораторії Ок-Рідж вчені



планували вистрілити пучком нейтронів через 15-метровий тунель з магнітами об непроникний екран. Якщо деякі з частинок, на які розпадаються нейтрони, перетворюються на дзеркальні копії і пройдуть крізь екран - теорія про мультивсесвіт отримає більше аргументів на свою користь.

Про результати експерименту поки нічого невідомо, але у серпні 2019-го на сайті лабораторії Ок-Рідж з'явилася новина, згідно з якою шість вчених, враховуючи Бруссар, отримали \$500 тис. на зарплати і дослідження наступного року.

Повідомлялося, що Лія Бруссар розроблятиме набір симуляцій для опису характеристик поведінки нейтронів і продуктів їх розпаду. «Очікується, що ці інструменти будуть сприяти проведенню експериментів наступного покоління для виявлення нових частинок і їх взаємодій за межами Стандартної моделі фізики елементарних частинок, а також проллють світло на загадку темної матерії і допоможуть вирішити проблему антиматерії, якої майже немає у Всесвіті», - зазначено у статті.

Раніше австралійський фізик Ховард Уайсмен з університету Гріффіта в Брісбені запропонував теорію мультивсесвіту, яка ґрунтується на трьох постулатах:

- Всесвіт, в якому ми живемо, є лише однією з незліченної кількості Всесвітів. Деякі з них майже ідентичні до нашого, але більшість сильно відрізняються;
- Всесвіти в однаковій мірі реальні і існують в одному часовому вимірі, який має спільні для всіх закони;
- всі явища, що лежать в основі квантової механіки, є наслідком певної фундаментальної сили, яка виникає між подібними паралельними світами, і прагне «віддалити» їх один від одного.

Цікаво, що як і у свіжому дослідженні Артема і Валеріана Юрових, Уайсмен припустив, що всі квантові властивості, про які ми знаємо, - це результат взаємодії нашого Всесвіту з його близнюком.

«Звична квантова механіка взагалі не пропонує ніяких доказів і пояснень, в той час як наша теорія описує звичайні (не квантові) Всесвіти, які взаємодіють між собою за допомогою квантової механіки», - заявляв Ховард Уайсмен.

Але, на жаль, незвичайної поведінки нейтронів при їх розпаді і впливі магнітного поля поки недостатньо для доказу того, що існують копії нашого світу.

Властивості найзагадковішої частки у Всесвіті

Для встановлення верхньої межі для маси нейтріно використали новий спектрометр.

У журналі *Physical Review Letters* вийшла стаття міжнародної групи фізиків, яка використала новий спектрометр, щоб встановити нову верхню межу для маси нейтріно. Проте точне значення маси продовжує залишатися невідомим.

Учені провели дослідження у рамках експерименту KATRIN (Karlsruhe Tritium Neutrino Experiment) за визначенням маси електронного антинейтріно шляхом виміру спектрів електронів, що утворюються при розпаді тритію, - радіоактивного ізотопу водню.

При розпаді тритію також утворюється нейтріно.

При вимірі енергії випущеного електрона за допомогою 200-тонного спектрометра дослідникам вдалося встановити верхню межу маси, рівну 1,1 електронвольта.

За оцінками, розмір нейтріно в 500 тисяч разів менше електрона.

Незважаючи на те, що існування нейтріно доведене, досі ведуться дослідження властивостей цих часток.

До недавнього часу вважалося, що вони не мають маси, проте було доведено існування осциляцій нейтріно, при яких нейтріно одного сорту (електронне, мюонне або таонне) перетворюється на нейтріно іншого сорту, що вказує на масу, не рівну нулю.

Один із способів виявлення маси полягає у вивченні мікрохвильового фону Всесвіту.

Другий пов'язаний з пошуком край рідкісної події - безнейтрінного подвійного бета-розпаду.

Третій метод, який застосували дослідники, ґрунтований на безпосередньому вимірі маси без застосування теоретичних моделей.

Використання явища під назвою спінова хвиля

Дослідники з Массачусетського технологічного інституту розробили нову конструкцію схеми, яка забезпечує точне управління обчисленнями.

Учені з Массачусетського технологічного інституту (MIT) запропонували новий метод для обчислювальних процесів, при яких пристрій не використовує електрику і не виділяє тепло. Замість нього дослідники використовують магнітні матеріали і їх властивості.



Учені також використовують квантові ефекти - наприклад, перенесення спінового моменту елементарних часток. Таким чином, їх пристрій може перемикатися з одного стану в інший без споживання електрики, тільки на магнітних і спінових ефектах.

Учені упевнені, що це дозволить скоротити викиди шкідливих речовин в довкілля і збільшить потужність пристроїв в майбутньому.

Потужність збільшиться через те, що класичні комп'ютери використовують величезну кількість електроенергії для обчислень, зберігання даних і виділяють багато тепла даремно.

У пошуках ефективніших альтернатив дослідники приступили до розробки "спинотронних" пристроїв на магнітній основі, які споживають відносно мало електроенергії і практично не виділяють тепла.

Для того, щоб збільшити потенціал пристроїв, дослідники використали явище під назвою спінова хвиля. Ця квантова властивість електронів в магнітних матеріалах з ґратчастою структурою.

У таких матеріалах намагніченість впорядкована, а виникаючі порушення не локалізуються, а починають поширюватися у виді хвилі.

Термоядерна реакція в мікро-масштабі

Термоядерний процес - досить цікаве явище, як з точки зору ядерної фізики, так і з

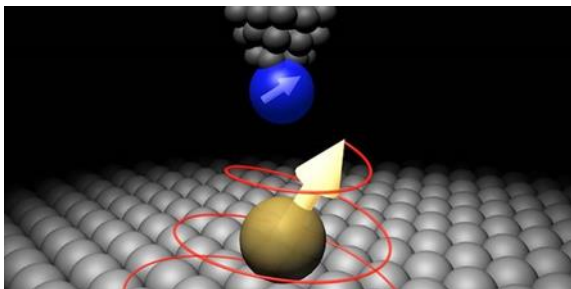


позиції сучасних виготівників спеціальної наукової техніки. Адже поглиблення розуміння цього процесу в теорії дозволить створювати усе більш продуктивні і надійні варіанти і моделі такої техніки. Ось і команда дослідників-фізиків з Колорадського Університету вирішила внести свій внесок у вивчення цієї галузі і запропонувала нову методологію створення

процесу термоядерної реакції в мікро-масштабі, використовуючи власний тип теплового лазера, побудованого вручну, а також спеціальну матрицю, складену з впорядкованого дроту.

Стаття з отриманими результатами команди вже була опублікована в журналі Nature Communications.

Варто відмітити, що команді не лише вдалося відтворити термоядерну реакцію в



малому масштабі, але також добитися невстановленого донині рекорду відносно кількості нейтронів на одиницю лазерної енергії.

Використовуючи спеціальний тепловий лазер, побудований з нуля, фахівці застосували його до різних ділянок впорядкованого дроту і зуміли добитися дійсно незвичайного результату - завдяки точним вимірам і доопрацюванню лазера, вони зуміли поліпшити зовнішню дію на електрони.

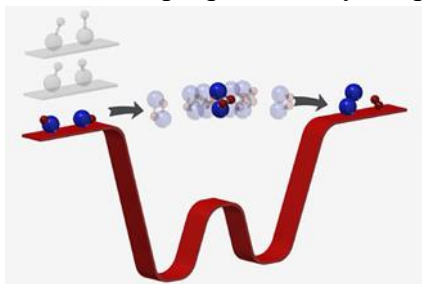
Таким чином, їх кінцевий результат термоядерної взаємодії здобув куди значніший результат порівняно з усіма минулими подібними експериментами, а також відрізнився більш високою мірою безпеки для довкілля, що також не може не радувати.

Варто розуміти, що приблизно такий же процес відбувається і усередині нашого Сонця - проте завдяки напрацюванням і дослідженню колорадських фахівців-фізиків, ми можемо потенційно наблизитися до створення значно точніших і продуктивніших видів теплового устаткування, що використовує ядерний синтез як основу енергії.

Зрозуміло, представлений ученими науково-технічний лазерний комплекс являється експериментальним і ще не доводиться говорити, скільки-небудь, про остаточне наукове рішення.

Про стан "абсолютного нуля" температур

Учені Гарвардського університету провели найхолоднішу хімічну реакцію у Всесвіті, отримавши двохатомні молекули калію і рубідію.



Про це повідомляється в прес-релізі на сайті EurekAlert!

Дослідники за допомогою ультрафіолетового лазера знизили температуру молекул калію-рубідію до 500 пкельвінів, що відповідає декільком мільйонним долям градуса вище за абсолютний нуль.

Охолодження до екстремальних низьких температур допомогло молекулам досягти мінімально можливого енергетичного стану.

Низька швидкість реакції дозволила фахівцям зафіксувати момент хімічної взаємодії між двома молекулами калію-рубідію, коли хімічні зв'язки руйнуються, щоб сформувати нові.

Раніше дослідники з Центру холодної матерії охолодили речовину до мільйонних доль градуса вище за абсолютний нуль. Їм вдалося поставити рекорд по наближенню молекул до мінімально можливого значення температури.

Учені заявили, що температура охолоджених у такий спосіб молекул досягла 50-мільйонної долі градуса.

Нез'ясовний феномен

У глибокому Всесвіті виявлений нез'ясовний феномен.

Нещодавно виявлені галактики кидають виклик науці і теорії формування зоряних систем.

Галактики без темної матерії вважалися неможливими.

Учені несподівано виявили в глибокому Всесвіті 19 карликових галактик - набагато менших, ніж Чумацький шлях - які кидають виклик науці.

У цих зоряних скупченнях виявили украй нікчемну кількість темної матерії, або вона відсутня зовсім. Їх відкриття ставить під сумнів сучасні космологічні теорії, що описують процес формування галактик.

Спостереження показали дивний феномен - у Всесвіті можуть зустрічатися галактики з практично повною відсутністю темної матерії. Це дивно, адже саме вона є необхідним єднальним компонентом для створення галактик - вона притягує баріонну матерію, не даючи їй можливості розлітатися, але проявляє себе лише як додатковий гравітаційний ефект на газі і зірках - так її і виявили.

"Прийнято вважати, що темна матерія домінує в карликових галактиках, проте нещодавно учені висловили думку, що вона переважає не в усіх зоряних скупченнях", - повідомляється в статті.

Усі ці 19 галактик знаходяться в межах 500 мільйонів світлових років від Землі. Ймовірно, їх еволюція дещо відрізняється від стандартної в результаті дивних збігів обставин. Одним з таких, ймовірно, є "відкачування" темної матерії від менших галактик до великих за розміром.

Або ці дивовижні галактики утворилися із-за дивних процесів, що протікають в їх надрах, на зразок нестабільних зірок, які порушили баланс темної матерії.

Темна матерія, як відомо, складає 22% загальної маси Всесвіту. Темна вона тому, що її неможливо побачити в оптичному або будь-якому іншому діапазоні, але існують прямі докази її існування, яке спостерігається у вигляді "гравітаційних ям".

За нинішніми уявленнями учених, кожна галактика має в 8-10 разів більше за темну, чим видимий матерії.

Зародження свідомості в мозку

Дослідники вивчали процеси зародження мотивації, цікавості, занепокоєння.

Вчені Лабораторії в Колд-Спринг-Харбор (США) вирішили загадку, як в мозку зароджуються такі свідомі процеси, як мотивація, цікавість, занепокоєння і упевненість.



Дослідники вивчили орбітофронтальну кору - область, яка критично важлива для ухвалення рішень як у людей, так і у тварин.

Нейробіологи проводили спостереження за активністю 485 нервових клітин в мозку трьох шурів, які вирішували завдання, щоб отримати нагороду.

Для того, щоб визначити, які нейрони активні, коли шур упевнений у своєму рішенні або чекає пригостання певного розміру, були використані складні методи машинного навчання.

Виявилось, що нейрони в орбітофронтальній корі утворюють декілька функціональних груп, і кожна група бере участь в якомусь певному психофізіологічному процесі, наприклад, у формуванні упевненості в прийнятому рішенні або у розмірі очікуваної нагороди.

Дослідники також з'ясували, що функціональні групи нейронів визначаються анатомічною структурою нейронних мереж.

За словами учених, визначення цих груп і їх структур може бути корисним для розробки лікування психічних і неврологічних захворювань, наприклад депресії або хвороби Паркінсона.

Про досі невідому субатомну частинку

Угорські вчені відкрили досі невідому субатомну частинку, яка може пояснити загадку темної матерії - субстанції, з якої складається Всесвіт.

Про це повідомляє "Апостроф" із посиланням на Newsweek.

Частинку назвали X17. Адаже вона важить саме 17 мільйонів електрон-вольт.

X17 може бути носієм так званої п'ятої сили, окрім уже відомих науці гравітаційної, електромагнітної, слабкої і сильної ядерної.



Аби виявити частку, науковці провели ряд експериментів. Так, вони використовували великі прискорювачі, які зіштовхували між собою субатомні частки на великій швидкості та провокували вибух. А от Аттілла Крашнагокай з Інституту ядерних досліджень у Дебрецені проводив експерименти з обстрілу протонами ядра атомів.

Якщо результати експериментів угорської групи остаточно підтвердяться, вчені можуть розгадати загадку взаємодії темної матерії з

матеріальним світом.

Автори повідомляли про її сліди ще в 2016 році, але тепер вони виявили ще більше доказів за допомогою різних експериментів.

Якщо результати підтвердяться, так звана частинка X17 може пояснити природу темної матерії, загадкової субстанції, з якої, як вважають вчені, складається більш ніж 80 % маси у Всесвіті. Вона може бути носієм «п'ятої сили» за межами списку з чотирьох, які передбачені стандартною моделлю фізики (гравітаційна, електромагнітна, слабка і сильна ядерні сили).

Більшість вчених, які полюють на нові часточки, використовують велетенські прискорювачі, щоб зіштовхувати між собою субатомні частинки на високій швидкості й дивитися, що станеться після вибуху. Найбільший із цих прискорювачів – це Великий адронний колайдер у Європі. Саме в цій системі у 2012 році був виявлений бозон Хіггса. Аттілла Крашнагоркай і його колеги з Інституту ядерних досліджень у Дебрецені (АТОМКІ) використали інший підхід, який передбачає проведення низки експериментів з обстрілу протонами ядра різних атомів. У 2016 році вони спостерігали пари електронів й позитронів, які відділялися під час переходу ядер берилію-8 від високоенергетичного стану до низькоенергетичного стану. Вони виявили відхилення від очікуваного результату, коли кут між електронами й позитронами був великим. Цю аномалію можна було б пояснити, якби ядра виділяли невідому частинку, яка потім «розділялася» на електрони й позитрони.

Ця частинка повинна була б бути бозоном, тобто типом частинок, який несе заряд. А її маса повинна була б бути близько 17 млн електрон-вольт. Це дорівнювало б масі 34 електронів, що робить часточку «легковаговиком». Наприклад, бозон Хіггса в більш ніж 10 тис. разів важчий. Через значення маси Крашнагоркай і його команда назвали гіпотетичну часточку X17.

Вчені стверджують, що шанси випадковості виникнення аномалії дуже низькі. Вчені вірять, що більшість матерії у Всесвіті невидима для людей. Так звана темна матерія дуже слабо взаємодіє зі звичайною матерією. Тож вчені допускають її існування лише на основі її гравітаційного впливу на віддалені зірки й галактики. Однак, у лабораторних умовах вона ніколи не була виявлена.

У 2003 році науковиця Селін Бем довела, що часточка на зразок X17 може існувати. Вона б несла силу між часточками темної матерії в такий же спосіб, як і фотони у випадку звичайної матерії. В одному зі сценаріїв, який запропонувала Бем, легковагова часточка темної матерії могла б якось створювати пари електронів й позитронів так, як це сталося під час експериментів Крашнагоркай і його команди. Цей сценарій був перевірений у низці експериментів із низькою енергією, які унеможливили низку ймовірностей. Якщо

результати угорської групи вчених підтвердяться, вони можуть відкрити те, як темна матерія взаємодіє з нашим світом.

Про хмари з газоподібного водню

Учені Інституту астрономії Суспільства Макса Планка в Німеччині спостерігали



велетенські резервуари холодних хмар з газоподібного водню навколо раних галактик, які є їжею для надмасивних чорних дір жахливих розмірів.

Поява останніх, чия маса перевищує масу Сонця в декілька мільярдів разів, досі представляє загадку для учених.

Астрономи провели спостереження квазарів за допомогою VLT (Very Large Telescope) в Чилі.

Всього було вивчено 31 квазар на відстані близько 12,5 мільярдів світлових років (відповідає віку Всесвіту, рівному 870 мільйонам років).

12 квазарів виявилися оточено холодними хмарами з газоподібного водню, протяжністю до 100 тисяч світлових років.

За словами учених, хмари забезпечують надмасивні чорні діри їжею, що пояснює їх високу масу.

Раніше уже повідомлялося, що астрономи виявили чорну діру з рекордною масою, яка в 40 мільярдів разів перевищує масу Сонця.

Вона знаходиться у велетенській еліптичній галактиці Holmberg 15a, віддаленій від Землі на 700 мільйонів світлових років.

Походження фосфатів, для формування перших живих організмів на Землі

Учені змогли розгадати піввікову загадку про походження фосфатів, необхідних для формування перших живих організмів на Землі. Як з'ясували журналісти, – першими виявилися дослідники з Вашингтонського університету (США), які вивчили багаті карбонатом водойми, що утворюються в посушливих умовах і наповнюються водою з довколишніх територій: озеро Моно в Каліфорнії, Магади в Кенії і Лонар в Індії.

Як відомо, у зв'язку з високою швидкістю випару води в цих озерах починають концентруватися солоні лужні розчини.

Подібні водойми ще називають содовими.

В ході дослідження з'ясувалося, що у водоймах, які багаті карбонатом, вміст фосфору був аж в 50 тисяч разів вище, ніж в морській воді, річках і інших типах озер.

На думку дослідників, цей факт вказує на існування загального механізму, який сприяє накопиченню важливого для життя хімічного елемента. Зокрема, стало зрозуміло, що карбонати переважно зв'язуються з кальцієм, залишаючи при цьому фосфор у вільному доступі у воді.

Як відомо, фосфор – один з шести основних хімічних елементів, що утворюють основу молекул ДНК і РНК. Хімічні реакції, що створюють будівельні блоки живих організмів, потребують у великій кількості цього елемента.

Про гігантські газопилові хмари

За допомогою телескопа (VLT) Європейської південної обсерваторії (Eso) в Чилі астрономи відстежили гігантські запаси газу в околицях деяких з перших галактик у Всесвіті.

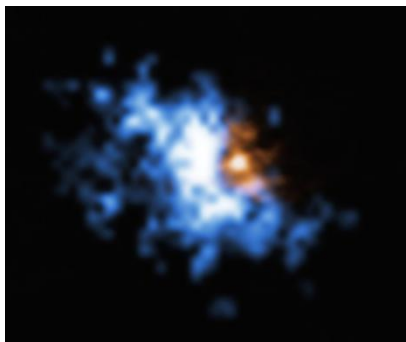
Величезні газопилові хмари простягаються приблизно на 100 000 світлових років від центру відповідної галактики і могли служити «їжею» для надмасивних чорних дір у цьому регіоні.

Загалом, астрономи з допомогою телескопа VLT спостерігали за 31 так званим квазаром.

Це активні галактики із надмасивною чорною дірою в центрі.

Чорна діра поглинає велику кількість речовини, яка дуже яскраво висвітлюється, а потім зникає за горизонтом. Таке світіння можна побачити з поверхні Землі.

Щоб з'ясувати, як виглядали квазари в молодості, дослідники повинні були дивитися дуже глибоко в космос: світло від досліджуваних об'єктів подорожує до нас майже 12,5 мільярда років. На ньому зображені галактики в той час, коли Всесвіту було всього майже мільярд років.



Багато чорних дір такі ж старі, як і галактики, в яких вони утворилися.

Астрономи довго ламали голову над тим, як об'єкти в ранній фазі Всесвіту могли вирости до величезних розмірів за короткий час.

Тепер команда на чолі з Емануелем Паоло Фаріною з Інституту астрономії Макса Планка в Гейдельберзі зробила важливий науковий крок в дослідженні чорних дір, опублікованому в «Астрофізичному журналі».

Дослідники виявили гігантські газопилові хмари з декілька мільярдів сонячних мас в кожному з дванадцяти квазарів. Вони повідомляють, що ці хмари є достатнім запасом для формування перших чорних дір. Чорні діри могли поглинути величезну кількість речовини в молодому Всесвіті за порівняно короткий час. Таким чином, вони досягли мільярдів мас нашого Сонця.

Виміряти масштаби космосу

З моменту появи інструментів розрахунку космічних відстаней, астрономи намагаються



оцінити і виміряти масштаби космосу. Ще якихось 100 років тому вони не бачили далі за Чумацький Шлях. Адже це усього лише одна з сотень мільярдів галактик.

У розрахунках учених відносно розміру Всесвіту лежить 2 чинники. Перше - те, наскільки далекі об'єкти ми можемо спостерігати. І друге, постійне розширення Всесвіту.

Астрономи навчилися оцінювати дальність видимих об'єктів по випромінюванню, яке від них виходить.

Самі видалені об'єкти знаходяться в червоному спектрі.

Існуюча техніка дозволяє розгледіти галактики, віддалені від нас на 13,8 мільярда світлових років. З урахуванням законів розширення Всесвіту, учені отримали відстань до них - 46,5 мільярда світлових років.

Таким чином, в обидві сторони відстань виходить рівною 93 мільярди світлових років. Це і є розмір видимої частини Всесвіту. Правда тут є одно дуже велике але.

Астрономи з Оксфордського університету зробили прогноз, що увесь Всесвіт приблизно в 250 разів більше того, що ми можемо спостерігати і оцінювати.

Швидше за все, ні ми, ні навіть наші нащадки не зможуть навіть побачити, що лежить так далеко.

Двовимірні сонячні панелі

Вчені знайшли матеріал для створення супер-ефективних двовимірних сонячних панелей.

Дослідники з Саудівської Аравії і США розробили двовимірні сонячні панелі, що володіють підвищеною стабільністю і вологостійкістю.

Змінивши структуру двовимірних перовскітових матеріалів, вчені продовжили термін роботи так званих гарячих носіїв, що вважалися ефективними, але крихкими, передає



EcoTown.

Гібридні органічно-неорганічні перовскіти – привабливий матеріал для сонячної енергетики, оскільки виробництво таких фотоелементів обходиться дешевше, ніж з кремнію. Однак, їх стабільність в довгостроковій перспективі сумнівна.

В якості альтернативи тривимірним гібридним перовскітам вчені можуть запропонувати двовимірні, які володіють підвищеною стабільністю і вологостійкістю.

Проте охолодження гарячих носіїв в цих матеріалах досі не вивчалось більш досконально.

Цю прогалину і заповнює дослідження фахівців з KAUST і Технологічного університету Джорджії.

Гарячі носії формуються енергією сонячного світла, від низько-енергетичного інфрачервоного спектра до високо-енергетичного ультрафіолетового.

Сонячні панелі вловлюють цю енергію, коли фотони призводять електрони в збуджений стан.

Однак високо-енергетичне світло провокує появу надмірно збуджених гарячих носіїв, які витрачають енергію швидше, ніж сучасні сонячні матеріали можуть її вловити.

Вчені задалися питанням, чи може зміна органічного компонента гібридного двовимірного перовскіта уповільнити охолодження гарячого носія. Вони досліджували перовскіт з йодидом свинцю в поєднанні з трьома різними органічними компонентами і виявили між ними суттєві відмінності. Виявилось, що етаноламін уповільнює процес охолодження найкраще.

Наступна мета команди вчених – розробка архітектури сонячних елементів на основі двовимірних перовскітових матеріалів і вивчення динаміки гарячих носіїв в різних поєднаннях.

Спіральні галактики широко поширені у Всесвіті

За допомогою космічного телескопа Hubble зняли спірале-видну галактику NGC 4380, яка, як відмітили в NASA, дуже нагадує "зяючий портал в інший вимір".

Про це говориться в повідомленні на сайті Національного управління США по аеронавтиці і дослідженню космічного простору.

Як розповіли учені, відкрита галактика виглядає як особливий спецефект з фантастичного фільму і схожа на ворота в інший світ.



На самій же справі така галактика є досить поширеною, підкреслили в NASA.

"Спіральні галактики типу NGC 4380 широко поширені у Всесвіті. Ці колосальні скупчення зірок, що часто налічують сотні мільярдів, мають форму плоского диска, іноді з округлим виступом в центрі", - говориться в повідомленні.

Як пояснили вчені, витончені спіральні "рукави", які затемняють смуги пилу, обвиваються навколо опуклого ядра, що яскраво світиться, має найбільшу концентрацію зірок в галактиці.

Свинець стає твердіше сталі

Свинець перетворили в надміцний матеріал під екстремальним тиском.

Цей метал легко дряпається, гнеться і карбується, але тільки в нормальних умовах.



При впливі на нього екстремального тиску свинець стає твердіше сталі.

Нові властивості свинець проявив під час експериментів, результати яких опубліковані у виданні Physical Review Letters.

Щоб вивчити, як змінюється міцність свинцю під тиском, дослідники швидко стиснули зразок за допомогою лазерів, якими володіє Ліверморська національна лабораторія імені Лоуренса, розташована в Каліфорнії.

Тиск усередині зразка досяг приблизно 400 гігапаскалів — такий же тиск відчуває ядро Землі.

Міцність матеріалу характеризує його реакцію на напругу — силу, прикладену до заданої області. Чим більшу напругу може витримати речовина, перш ніж вона деформується, тим вона міцніше.

Фізик Ендрю Крайгер, з університету Лоуренса Лівермора, і його колеги спостерігали, як коливання у свинці ростуть і змінюються в умовах високого тиску. Зростання було відносно повільним, а значить метал був у 250 разів міцніше свинцю, що знаходиться в нормальних умовах, і приблизно в 10 разів твердіше високоміцної сталі.

Дослідження показує, що тиск змінює структуру свинцю, викликаючи перебудову його кристалічної атомної решітки.

Вчені прийшли до висновку, що саме ця структурна зміна призводить до перетворення свинцю в більш міцний метал.

Коли матеріали стиснуті, їх властивості можуть суттєво змінитися.

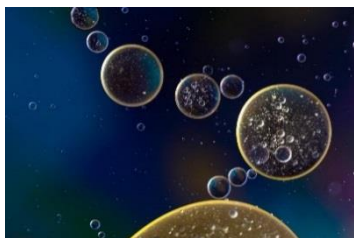
Наприклад, водень, представлений на Землі у вигляді газу, під тиском може перетворитися в метал.

Розуміння того, як властивості речовини змінюються під тиском, може допомогти створювати захисне спорядження нового рівня, наприклад, куленепробивні жилети.

Напівсинтетичні клітини людини

Вчені створили напівсинтетичні клітини людини.

Дослідники додали в людські клітини молекули, які сприяють утворенню кисневих радикалів та інших реактивних речовин у присутності світла.



Всередину клітинних культур були додані біологічно сумісні мономери/фото CC0 Public Domain

Вчені Единбурзького університету в Шотландії розробили спосіб створення синтетичних біополімерів усередині живої клітини.

Про це повідомляється в прес-релізі на [Phys.org](https://www.phys.org).

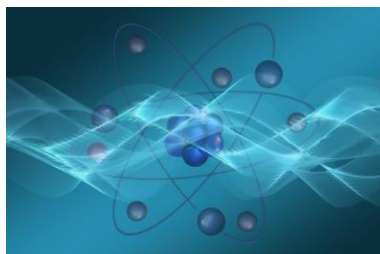
Дослідники додали в людські клітини молекули які сприяють утворенню кисневих радикалів та інших реактивних речовин у присутності світла. Крім того, всередину клітинних культур були доставлені біологічно сумісні мономери. Після цього на культури впливали ультрафіолетовим випромінюванням, що спричинило утворення вільних радикалів. Останні реагували з мономерами і «зшивали» з них полімер.

Вчені відзначають, що деякі з полімерів були флуоресцентними, формували частинки і навіть змінювали поведінку та рух клітин. На думку дослідників, результати роботи допоможуть розвинути нову галузь хімічної біології. Крім того, вони планують детально вивчити вплив полімерів на клітинні культури.

Телепортація між двома чіпами

Здійснено квантову телепортацію між двома чіпами — вчені.

Квантову телепортацію між двома чіпами провели фізики з Бристольського університету Великої Британії.



Вчені передали її між мікросхемами. Про це [повідомляє](#) журнал Nature Physics.

Під час цього процесу не використовували фізичні електронні зв'язки. Експерти застосували принцип сплутаних квантових станів. Такий принцип теоретично може працювати на будь-якій відстані, — зазначив

квантовий фізик Ден Левелін.

Він додав, що дві частинки пов'язані між собою. Аналіз однієї з них завжди дає відповідну інформацію про іншу, де б вона не перебувала.

Під час експерименту спеціалістам вдалось досягнути точності в 91%. Це означає, що 9/10 всієї інформації було телепортовано правильно та надалі її вдалось зчитати. Така технологія в майбутньому здатна допомогти створити надшвидкісний інтернет.

Раніше роботів [навчили](#) імпровізації. Американські вчені розробили алгоритм, який дозволяє машинам приймати рішення без допомоги людини.

Зоряний пил древніший за Сонце

Експерти, вивчаючи вміст осколків метеорита, який впав в Австралії, виявили найдревніші з відомих на сьогодні сліди космічного пилу в Сонячній системі.

Сліди найдревнішої на даний момент матерії в Сонячній системі були виявлені в одному з фрагментів Мерчисонського метеорита. Космічному пилу близько семи мільярдів років.

Метеорит впав в 1969 році на півдні Австралії поряд з селом Мерчисон, на честь якого і назвали небесного прибульця.

"Можна сказати, що ми тримаємо в руках скам'янілі останки зірок. Ці частки зоряного пилу знаходилися в ув'язненні усередині метеорита мільярди років назад. Це зробило їх



ідеальними капсулами часу, усередині яких збереглися сліди епохи, яка закінчилася ще до народження Сонячної системи", - розповів доцент університету Чикаго Філіп Хек, який брав участь в дослідженні.

Хек і його колеги зацікавилися компонентами метеорита: зернами карбиду кремнію, тугоплавкого з'єднання вуглецю і кремнію.

Учені виміряли їх вік, спираючись на співвідношення доль неона - 21 і гелія - 3. Фахівці розмололи декілька десятків великих зернин міжзоряної матерії, пропустили її через прискорювач часток і точно вичислили їх долі.

З'ясувалося, що велика частина з них утворилася приблизно 4,6-4,9 мільярда років назад. Це говорить про те, що перед появою Сонячної системи стався потужний спалах зірко-утворення по сусідству з "зародком" нашого світила.

Така ж подія сталася і приблизно сім мільярдів років назад. "Раніше вважалося, що зірки формувалися в Чумацькому Шляху з приблизно постійною швидкістю.

Завдяки цьому метеориту і зернам пилу ми отримали перші прямі свідчення того, що це було не так. Сім мільярдів років назад в галактиці сталася подія, що різко прискорила формування нових світил", - підкреслив Хек.

Перша в історії синтетична бактерія

Вчені виростили перший в історії організм з повністю зміненим ДНК.

Створений синтетичний геном може дати певні переваги в процесі розробки лікарських препаратів.

Вчені створили першу в історії синтетичну бактерію/pixabay.com



Вчені створили перший у світі організм, чий ДНК повністю синтетичний і радикально переписаний людьми. Створений лабораторний мікроб – це штам бактерії, який часто виявляють в ґрунті й кишківнику. Він подібний до свого природного відповідника. Але його виживання забезпечується меншим набором генетичних інструкцій.

Саме існування цього організму доводить можливість існування життя на основі меншого генетичного коду.

Це відкриває шлях до створення організмів, чия біологічна система буде призначена для виробництва ліків і корисних матеріалів або для створення нових якостей, таких як опірність до вірусів.

Впродовж двох років дослідники з лабораторії молекулярної біології Ради медичних досліджень у Кембриджі читали й змінювали ДНК бактерії під назвою *Escherichia coli* (*E. coli*). На основі цієї роботи вони створили клітини з синтетичною версією зміненого генома.

Штучний геном містить 4 мільйони базових пар – одиниць генетичного коду, описаний літерами G, A, T і C. Якщо його роздрукувати на стандартних аркушах А4, його повне вираження вмістилося б на 970 сторінках. І це найбільший геном з усіх, які вчені до сьогодні будували.

«Було абсолютно невідомо, чи можливо написати такий великий геном і чи зможемо ми його так сильно змінити», - сказав експерт синтетичної біології Джейсон Чін, який очолив проект.



ДНК в середині клітини містить потрібні для неї інструкції для належного функціонування. Коли клітині потрібен білок для росту, приміром, вона читає ДНК і отримує інструкції щодо правильного виду білку. Літери ДНК виражаються в тризначній формі. Їх називають кодонами. Форма запису має такий вигляд: TCG чи TCA. Майже всі форми життя від медуз до людей, використовують 64 кодони. Але багато з них виконують одну і ту ж роботу. Загалом 61 кодон утворює 20 амінокислот, які можуть

об'єднуватися, мов бісер, щоб утворити будь-який відомий у природі білок. Ще три кодони – це «стоп-сигнали». Вони кажуть клітині, коли білок завершений. Це щось на зразок знаку крапки, яка вказує на кінець речення.

Команда з Кембриджу змінила геном *E coli*, видаливши з нього надлишкові кодони. Для цього вони за допомогою комп'ютера читали ДНК бактерії. Коли вони натикалися на значення TCG – кодон, який створює амінокислоту під назвою серин – то заміняли його на AGC, який виконує ту ж роботу. Вони переписували ще два кодони аналогічним чином.

Загалом, вчені внесли 18 тисяч правок, під час яких вони видаляли будь-які повторення в геномі бактерії. Переписаний генетичний код був потім хімічно синтезований. В результаті був створений повністю синтетична *E coli* з переписаним ДНК. Вона отримала назву Syn61. Бактерія трохи довша, ніж природна, і росте повільніше. Однак, вона все одно жива.

Чорна діра в центрі Чумацького шляху важча за Сонце

Чорна діра Стрілець A* розташована на відстані 26 тис. світлових років.

Астрономи довели, що надмасивна чорна діра в центрі Чумацького шляху важче за Сонце мінімум в мільйон разів.



Дослідження, проведене на основі даних телескопа VLBA, опубліковане в arXiv.org, повідомляє Хайтек.

Чорна діра Стрілець A* розташована на відстані 26 тис. світлових років і оточена гарячою радіо-випромінюючою газовою хмарою діаметром близько 1,8 пк (1 пк – парсек дорівнює 3,2616 світлові роки або 30,8568 трильйонів кілометрів).

Астрономи припускають, що її маса складає 4,3 млн маси Сонця, а радіус - не більше 45 а. е.

На відміну від багатьох надмасивних чорних дір, Стрілець A* знаходиться у своєрідній сплячці і не поглинає матерію. Завдяки цьому вона не викидає енергію і розжарену матерію - джети, тому практично не видна для звичайних телескопів. Саме це дозволило існувати декільком десяткам зірок і великих хмар газу, які сформувалися у безпосередній близькості біля Стрільця A*.

Та ж особливість утрудняла спостереження за нею і досі не дозволяла точно визначити її масу. Зробити це вдалося астрономам з Університету Годдарда і Інституту радіоастрономії у Бонні - за допомогою телескопа VLBA учені вичислили мінімальну масу і передбачувану щільність чорної діри.

"Не усі повірили в те, що в центрі Галактики є надмасивна чорна діра, коли її сліди відкрили на стику віків за допомогою інфрачервоних телескопів, які стежили за рухом зірок в ядрі Чумацького шляху. Наші виміри в радіодіапазоні зв'язали цей об'єкт з радіоджерелом Sgr A* і повинні повністю розвіяти ці сумніви", - заявив Андреас Брунталер, провідний автор дослідження.

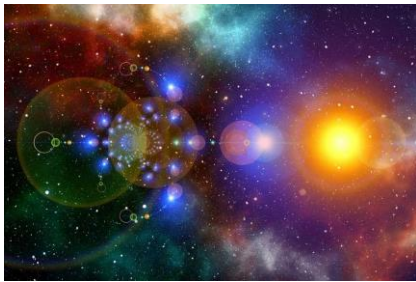
Раніше астрономи виявили рекордно важку чорну діру - вона важить як 40 млрд сонць і розташована в галактиці Holm 15a в 85 млн світлових років від Землі.

Поставлена під сумнів знаменита константа Хаббла

Всесвіт регулярно підкидає ученим все нові можливості для обговорення і суперечок.

Здається, сучасна фізика дійшла до своєї екзистенціальної кризи.

Спостерігаючи за тим, як викривляється світло від далеких об'єктів, дослідники



прийшли до висновку про те, що методи вимірювання швидкості розширення Всесвіту не узгоджуються з реальними даними.

Фото: pixabay.com

Джефф Чи-фан Чен, космолог з Каліфорнійського університету в Девісі, поставив під сумнів знамениту константу Хаббла, яка вперше була обчислена американським астрономом Едвіном Хабблом близько 100 років тому. Відомо, що видатний вчений XX століття висунув гіпотезу про стрімке віддалення від Землі кожної галактики у Всесвіті зі швидкістю, що пропорційно дорівнює відстані цієї галактики від нашої Сонячної системи. Так чи варто нам попроситися з даною теорією або їй поки ще є місце в сучасній фізиці?

Всесвіт - цікава річ, яка регулярно підкидає ученим все нові можливості для обговорення і суперечок.

На цей раз світобудова показала вченим, що постійно розширюючись, вона все одно зберігає пряму залежність між двома віддаленими один від одного об'єктами. Однак основна проблема настільки красивого і універсального наукового твердження полягає в тому, що сучасні дослідники розійшлися в думках щодо самого значення даної константи.

Так, вимірювання, виконані з використанням космічного мікрохвильового фону (КМХФ), який представляє собою залишки Великого Вибуху, припускають, що постійна Хаббла становить близько 74 351 кілометра в годину на мільйон світлових років.

Розглядаючи пульсуючі зірки, інша група астрономів знайшла, що постійна Хаббла приблизно дорівнює 81 100 кілометрів на годину на мільйон світлових років.

Подібна розбіжність в обчисленнях здається незначною, проте саме вона показує, що в методологію розрахунків закралася якась серйозна помилка.

Повне зображення центру нашої галактики

Вперше отримано повне зображення центру нашої галактики

НАСА представило найбільш свіжий і найбільш докладний інфрачервоний знімок центральної частини нашої галактики Чумацький Шлях. Ця панорама, що охоплює відстань понад 600 світлових років, складена на основі даних стратосферної обсерваторії SOFIA і космічних телескопів «Гершель» і «Спітцер».

Нове зображення центру галактики є одним з найбільш детальних на сьогодні. Основу

136



зображення складають знімки, зроблені інфрачервоною камерою для зйомки слабких об'єктів FORCAST найбільшого в світі стратосферного телескопа обсерваторії SOFIA, розташованої на борту реактивного лайнера Boeing 747SP.

Складене інфрачервоне зображення центру нашої галактики Чумацький Шлях, що охоплює понад 600 світлових років.

SOFIA досліджує Всесвіт, вивчаючи довжини хвиль середнього і дальнього інфрачервоного діапазону. Завдяки цьому, на зображеннях, отриманих стратосферною обсерваторією, видно теплий галактичний матеріал, що випромінює на довжинах хвиль, недоступних для інших телескопів. Поєднання цих знімків з результатами зйомки дуже гарячих і холодних об'єктів, виконаних космічними телескопами «Спітцер».

НАСА і «Гершель» Європейського космічного агентства, дозволило вперше скласти повне інфрачервоне зображення центру галактики. Зображення було представлено у січні 2020 року на щорічній зустрічі Американського астрономічного товариства в Гонолулу.

В середині зображення видно надмасивну чорну діру, яка підсвічується з усіх сторін, а також недоступні для спостереження раніше деталі зоряного скупчення виступають криві кластери арок з найбільш щільною концентрацією зірок в нашій галактиці, а також кластер Квінтулет — щільне скупчення молодих масивних зірок, кожна з яких в мільйон разів яскравіше нашого Сонця. «Неймовірно бачити наш галактичний центр в деталях, які ми ніколи не бачили раніше, — наводяться в прес-релізі НАСА слова Джеймса Радомські (James Radomski) з Університетської асоціації космічних досліджень Наукового центру SOFIA.

— Вивчення цієї області було схоже на складання головоломки з відсутніми фрагментами. Дані SOFIA заповнюють дірки, значно наближаючи нас до отримання повної картини».

Центральні області Чумацького Шляху мають значно більше щільного газу і пилу, які є будівельним матеріалом для нових зірок, у порівнянні з іншими частинами галактики.

Однак, тут в 10 разів менше масивних зірок, ніж очікувалося.

Зрозуміти причину цієї невідповідності до останнього часу було важко через те, що космічний пил між Землею і ядром галактики заважає спостереженнями. Але за допомогою інфрачервоного світла це стало можливим.

Нові дані свідчать про те, що поблизу кластера Квінтулет і арок зібрано велику кількість теплового матеріалу, з якого формуються нові зірки.

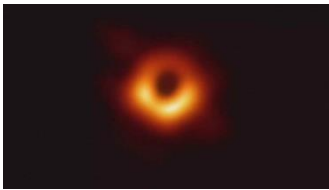
Детальний аналіз структури цього матеріалу допоможе вченим пояснити, як найбільш масивним зіркам в нашій галактиці вдалося сформуватися так близько одна від одної у відносно невеликому регіоні, незважаючи на низьку щільність зірок у навколишніх областях. «Розуміння того, як відбувається масове народження зірок в центрі нашої галактики, дає нам інформацію, яка допоможе дізнатися про інші, більш віддалені галактики», — говорить учасник проекту Метью Хенкінс (Matthew Hankins) з Каліфорнійського технологічного інституту в Пасадені.

Завдяки знімкам обсерваторії SOFIA вчені також змогли побачити матеріал, яким живиться надмасивна чорна діра, розташована в центрі нашої галактики. Виявилося, що кільце діаметром близько 10 світлових років, що оточує чорну діру грає ключову роль в її живленні, оскільки воно збирає теплий матеріал, який в кінцевому підсумку буде поглинений.

Про явище "над світлового руху"

Струмінь плазми зі знаменитої чорної діри рухається на межі швидкості світла.

Чорна діра, фотографія якої минулої весни прикрашала всі видання про космос і науку, прославилася знову. Астрономи виміряли швидкість вузлів матерії, що входить до складу релятивістського струменя, який виривається з неї. Виявляється, вона перевершує 99% швидкості світла.



Кілька років тому телескоп "Габбл" отримав зображення релятивістського струменя, що виривається з центру чорної

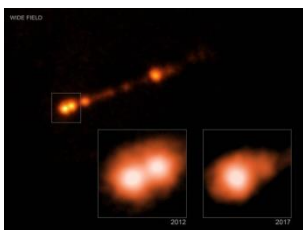
діри.

Астрономи вивчали його в різних довжинах хвиль і в підсумку встановили за допомогою рентгенівської обсерваторії "Чандра", що певні ділянки цього джета рухаються зі швидкістю, що перевищує 99% від швидкості світла, пише сайт NASA.

Чарльз Крафт з Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики представив результати дослідження на зустрічі Американського астрономічного товариства в Гонолулу.

Що виявили вчені

Чорні діри на зразок М 87 притягують до себе матерію, яка, обертаючись, утворює навколо діри аккреційні диски. Однак лише невелика частина матерії потрапляє в дірку. Решта повертається назад в космос в формі струменя плазми або джета, траєкторія якої збігається з лініями магнітного поля. Ці струменя не однорідні, у них є згустки або вузли, які можна розглядити через рентгенівські телескопи.



Спостереження за деякими з цих вузлів показують, що вони розвинули неймовірну швидкість: вузли, розташовані ближче до центру – в 6,3 раза вищі, ніж швидкість світла; а решта – в 2,4 раза вищі ніж швидкість світла.

Джети з чорної діри М 87

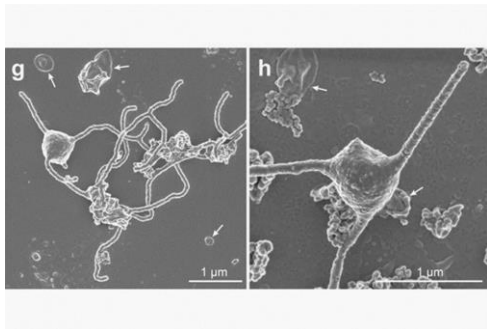
Слід відразу ж обмовитися, що фундаментальна фізична стала граничної швидкості світла не спростована – мовиться про явище "над світлового руху". Це ілюзія, яка виникає, коли об'єкт рухається з релятивістською швидкістю і по траєкторії, близькій до лінії прямої видимості.

Астрономи і раніше спостерігали подібні швидкості у джетів, але ніколи – в рентгенівському діапазоні. Інакше кажучи, досі вони не були впевнені, що настільки швидко рухаються саме згустки матерії, а не ударні хвилі.

Як стався перехід від простих бактерій до складніших видів

Мікроорганізм розкрив головну еволюційну віху.

Фото: *Prometheoarchaeum syntrophicum*. Фото: Imachi et al., bioRxiv



Учені отримали відповідь на ключове питання в еволюції на Землі, зокрема, як стався перехід від простих бактерій до складніших видів - грибів, рослин, тварин і людей. Про це повідомляє Reuters.

Пізніше їм вдалося в лабораторних умовах виділити організм, який може бути предком усього складного життя на Землі. Він відноситься до специфічної групи архей, названих асгардцями і що об'єднують в собі ознаки багатоклітинних бактерій.

Мікроорганізм був названий *Prometheoarchaeum syntrophicum*, на честь грецького бога Прометейя. *Prometheoarchaeum* має сферичну форму, чий діаметр складає 500 нанометрів. У нього довгі, часто щупальце-видні відростки, що розгалужуються на зовнішній поверхні.

Довгий час учені сушили голову над тим, як стався еволюційний перехід від таких простих бактерій-подібних клітин до перших елементарних грибів, рослин і тварин.

На основі проведених досліджень, учені припустили, що бактерія могла заплутатися у відростках *Prometheoarchaeum* і пізніше була поглинена. Зрештою, з'явилася органела - внутрішня структура клітини, яка є важливим компонентом.

За словами учених, саме так могли з'явитися на Землі перші еукаріоти - живі організми, клітини яких містять ядро.

"Ми змогли отримати повний геном *Prometheoarchaeum* і довести, що ці архей-ї мають багато генів, які, як вважається, є тільки у еукаріотів", - заявив провідний автор дослідження, мікробіолог з Японського національного інституту передових промислових наук і технологій Масару Нобу.

Також було встановлено, що *Prometheoarchaeum* безпосередньо залежить від бактерії-компаньйона.

"Організм споживає амінокислоти через симбіоз з партнером. Так відбувається тому, що організм не може ні повністю переварити амінокислоти, ні отримати енергію, а також побудувати власну клітину без сторонньої допомоги", - додав Нобу.

Аномальні частки, спростовують сучасну фізику

Міжнародна група учених зафіксувала аномальні частки, чие походження залишається нез'ясовним.



Про відкриття, яке може спростувати сучасні уявлення про фізику часток, повідомляється в препринті, опублікованому в репозиторії arXiv.org.

Дослідники виявили декілька кандидатів в нейтрино за допомогою детекторів на атмосферному зонді ANITA (англ. Antarctic Impulsive Transient Antenna).

Дві з трьох подій, які інтерпретовані як тау-нейтрино, виявилися пов'язані з атмосферою зливою високоенергетичних часток, що виникли при взаємодії атмосфери Землі з тау-лептонами. Останні вилетіли з ядра Землі, з якими взаємодіяли тау-нейтрино, що прийшли з іншого боку планети.

Третє можливе нейтрино було знайдене під час пошуку ефекту Аскар'яна - випромінювання, що виникає при проходженні часток з близько світловими швидкостями через речовину Землі.

Проте учені також не виключали, що ця подія пов'язана з фоновою радіацією.

Фізики протестували гіпотезу, що усі зафіксовані нейтрино мали космічне походження і виникли в природних прискорювачах (наприклад, блазарах).

У такому разі повинен був виникнути вторинний потік низько-енергетичних нейтрино, до яких чутливі детектори IceCube, з певними характеристиками.

Були проаналізовані дані, зібрані підлідною обсерваторією нейтрино за сім років, проте ніяких ознак такого потоку виявлено не було.

Уперше високо-енергетичні нейтрино були зафіксовані детекторами IceCube в 2013 році.

Вважається, що частина цих часток народжується при взаємодії космічних променів і матерії (або радіаційних полів) в околицях природних космічних прискорювачів.

Інший тип високо-енергетичних нейтрино виникає при взаємодії космічних променів з космічним мікрохвильовим фоном. Ці частки проходять через Землю з усіх напрямів однорідним потоком.

За словами учених, походження зафіксованих кандидатів в нейтрино неможливо пояснити у рамках Стандартної моделі.

У разі однорідного потоку ANITA повинна була фіксувати подібні події під іншими кутами спостереження.

Не було знайдено також можливого джерела нейтрино в напрямі для кандидата в нейтрино, виниклого в результаті передбачуваного ефекту Аскар'яна.

Проте ці аномалії можуть пояснюватися новою фізикою, яка припускає наявність аксіонної і важкої темної матерії, стерильних нейтрино і суперсиметрії.

Марс колись був населеним, – чергове підтвердження

В цьому вченим допомогли дані, які були зібрані та передані марсоходом Curiosity.

В даний час ця планета суха і негостинна пустка, але якщо говорити про мільярди років тому, то в ті часи клімат тут значно відрізнявся.

Виявлені на Марсі водойми оцінили придатними для життя.

За результатами досліджень, проведених раніше, було виявлено, що на планеті були водойми, включаючи водосховища з проточною водою.

Нове дослідження, яке відбулося, відзначає їх набагато придатнішими для життєзабезпечення, ніж було заявлено раніше.

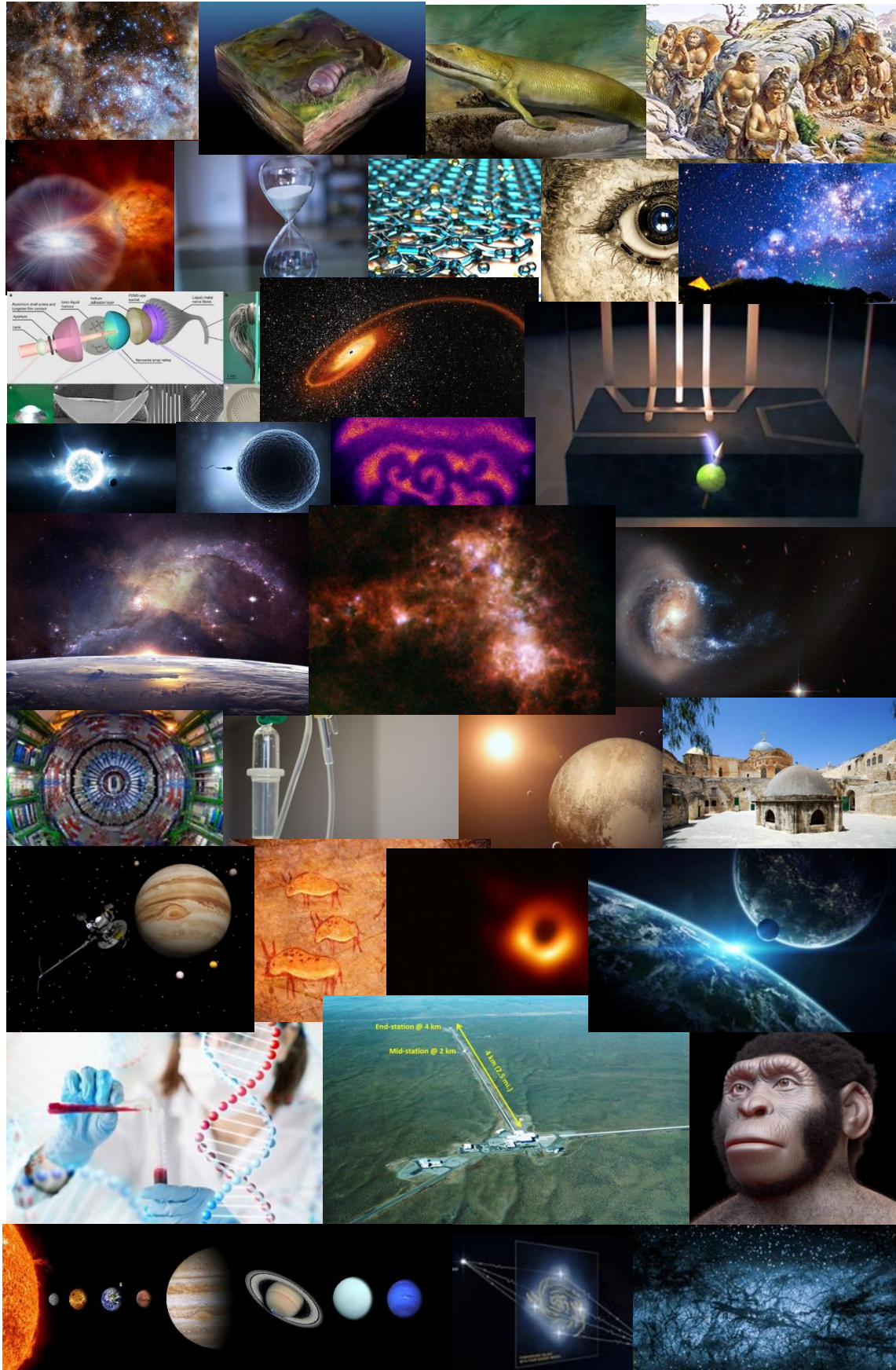
Для того, щоб наочніше уявити Марс і його населення, вченими було прийнято рішення про відтворення хімічного складу його водойм. В цьому їм допомогли дані, які були зібрані та передані марсоходом Curiosity.



Згідно з аналізом складу осаду кратера Гейл, який представляє собою котлован у діаметрі 154 кілометри, припустили, що він був наповнений водою. Спираючись на дані складу осаду, було визначено, що його кислотність аналогічна земним океанам. А саме наявність хлориду натрію і помірна солоність марсіанської води говорять на користь цього висновку.

Таким чином дослідники прийшли до висновку, що у водоймах на Марсі цілком міг бути розвиток живих організмів. Можливо внаслідок якоїсь катастрофи Червона планета втратила свою атмосферу, а разом з нею і водні ресурси. Вченими висунуто кілька теорій про причини цієї події, але на сьогодні впевнених доказів не наведено.

III. ВІДКРИТТЯ



Перша молекула у Всесвіті

Молекула з'явилася приблизно 100 000 років після Великого вибуху.

Нещодавно вчені виявили найпершу молекулу Всесвіту. Відкриття зробила міжнародна команда астрофізиків за допомогою найбільшої в світі стратосферної обсерваторії Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA) розміщеної на літаку Boeing 747SP, який може літати над нижніми шарами атмосфери.



Примітно, що SOFIA володіє спектрометром з високою роздільною здатністю. Саме цей інструмент дозволив виявити молекулу.

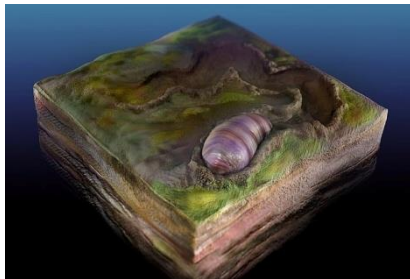
Виявилось, що найперша молекула у Всесвіті з'явилася приблизно 100 000 років після Великого вибуху. Це сталося в 3000 світлових роках від Землі, в планетарній туманності NGC 702.

Теоретично, ця молекула повинна була існувати - мова йде про йонігідриду гелію (HeH⁺), який утворився з атомів гелію і водню. Обидва елементи є найпоширенішими у Всесвіті, причому в першу чергу це водень і тільки в другу гелій. Вчені шукали її з 1925 року.

Дослідники вважають, що нове відкриття, підтверджує ключову частину базового розуміння простої хімії у Всесвіті відразу після її народження і дозволяє пояснити, як за мільярди років вона перетворилася в сучасну складну хімію.

Прадавній предок усіх істот

У Австралії знайшли скам'янілість "прадавнього предка усіх істот"



Крихітна червоподібна істота жила більше 555 мільйонів років назад.

У Австралії виявили скам'янілість червоподібної істоти, яка жила більше напівмільярда років назад і, на думку учених, є "прадавнім предком усіх живих істот".

Істота дістала назву *Ikaria wariootia*, воно було від двох до семи міліметрів в довжину, мало два отвори на кінцях тулуба, сполучених кишкою. Така симетрія була важлива для еволюції, оскільки дозволяла істоті рухатися ціленаправлено.

Еволюція людської руки починаючи з плавників риби

Знайдений в Канаді древній викопний вид вимерлих лопастерих риб (*Elpistostege watsoni*), що жили в девонський період, дозволив палеонтологам з університетів Флиндерс (Австралія) і Квебек (Канада) простежити еволюцію людської руки починаючи з плавників риби.



Вчені провели схоже на КТ високоенергетичне сканування цієї копаліни, що жила близько 360 мільйонів років тому, і змогли побачити скелет грудного плавця, в якому були виявлені наявність

плечової кістки, променевої та ліктьової кістки, а також зап'ястних рядів і добре організованих фаланг.

За словами Джона Лонга, одного з вчених, який займався дослідженням, вперше в плавці такої давньої риби було виявлено те, що, безсумнівно, є пальцями — зчленовані в плавці викопної кістки схожі на кістки пальців більшості приматів.

Дане відкриття, як каже вчений, показує, що еволюція руки почалася набагато раніше, ніж вважалося раніше.

Взагалі еволюція риб в чотириногих, тобто в чотириногих хребетних, з яких також походять люди, була одним з найбільш значних подій в історії життя на Землі. А еволюція рук і ніг зіграла в цьому процесі одну з головних ролей. Час, в який відбувалася ця еволюція, припадає на період між середнім і верхнім девонем, тобто від 393 до 359 мільйонів років тому.

До нинішньої знахідки розібратися в цьому виді еволюції палеонтологам допомагав інший вид викопного-Tiktaalikroseae, знайдений раніше в арктичній Канаді.

Незважаючи на те, що знахідка була неповною, вчені змогли зрозуміти анатомічні зміни, пов'язані з диханням поза водою, а також СІ слухом і харчуванням.

Цей новий зразок *Elpistostege* був виявлений ще в 2010 році, але тільки в 2020 році, після довгих досліджень, призвів до важливого відкриття.

Частинка, яка може виявитися темною матерією

Вчені відкрили нову елементарну частинку, яка може виявитися тією самою темною матерією. Таким чином, гексакварк D^* може дати відповідь на одну з найбільших загадок. Адже з темної матерії складається приблизно чверть Всесвіту.

Про це пише Newsweek.

Вчені підозрюють темну енергію у виконанні ролі рушійної сили розширення Всесвіту. І на неї припадає 68% всього суцього. Решта 5% - це видимий світ, який включає всі зірки, планети і галактики.

Вчені знають про існування темної матерії завдяки гравітаційній силі. Вважається, що без темної матерії галактики просто розпалися б.

Але оскільки вона не виділяє і не поглинає світла, її не можна побачити. Вчені не знають, що вона таке насправді. Кілька елементарних частинок зараз стали кандидатами на роль тієї самої темної матерії. Тому вчені зараз проводять експерименти з використанням коллайдерів, щоб скоротити ряд претендентів.

У новому дослідженні вчені Михайло Башканов і Деніел Уоттс з Університету Йорка у Великобританії висунули нового кандидата, який може бути темною матерією.

"Матерія навколо нас складається з молекул, молекули складаються з атомів, атоми - з атомних ядер, навколо яких кружляють електрони. Атомні ядра діляться на протони і нейтрони. Ті, в свою чергу, складаються з кварків. Таким чином, кварки - це будівельні блоки матерії, - пояснив Башканов.

Зазвичай, протони і нейтрони складаються з трьох кварків. Але протягом останніх років вчені виявили екзотичні елементарні частинки з чотирьох і п'яти кварків. Їх називають тетракварк і пентакварк.

Гексакварк, який складається з шести елементарних блоків, також був недавно відкритий. За словами Башканова, він складається тільки з легких кварків.

"Факт в тому, що можна утворити D^* , якщо зіштовхнути протони і нейтрони. Ми переконані, що ця частка дуже компактна, незважаючи на те, що містить шість кварків в собі. Вона, швидше за все, має розмір протона, який складається всього з трьох кварків", - пояснив учений.

На його думку, є ряд причин, чому D^* може бути темною матерією. По-перше, ця частка дійсно існує. По-друге, в ранньому Всесвіті було багато кварків з високою щільністю, що схоже на умови лабораторних експериментів. Нарешті, вчені знають, що частинки з бозонами можуть формувати Бозе-ейнштейнівські конденсати, яких теж вважають претендентами на роль темної матерії.

"Тому у нас є причина (гексакварки - це бозони) і можливість (висока щільність в ранньому Всесвіті)", - пояснив Башканов.

"Але ми ще нічого не знаємо про здібності. Ми не знаємо, чи дозволяє взаємодія між гексакварками формувати конденсат з бажаними властивостями. Ми зараз працюємо над цим питанням", - додав учений.

За його словами, ще на багато питань потрібно дати відповідь. Але висунута ним і його колегою гіпотеза цілком придатна для перевірки.

Погляд на еволюцію наших предків

Останні знахідки в печері БачоКиро змінили погляд на еволюцію наших предків.

Сучасна людина жила в Європі ще найменше 46 тисячоліть тому і була сусідами з неандертальцями набагато довше, ніж вважалося раніше.

Такого висновку дійшла група дослідників на чолі з професором Жан-Жаком Убленом з Інституту еволюційної антропології Суспільства Макса Планка в Лейпцігу, що працювали в печері БачоКиро у Болгарії.



- Розкопки у БачоКиро показали, що між прибуттям в східну Європу сучасної людини і остаточним зникненням неандертальців, можливо, пройшло 8 тисяч років, - вважає професор Ублен.

Це набагато довше, ніж три тисячоліття, про яких раніше говорили антропологи, і, за словами професора, "це дало двом видам набагато більше часу на біологічну, культурну і поведінкову взаємодію".

Печера БачоКиро і раніше давала археологам багато цінних знахідок, у тому числі знарядь праці і кісток, як людських, так і неандертальських.

Але популярність цього місця, зіграла вченим і злий жарт: багато знахідок було забруднено матеріалами з інших шарів, що ставило під питання їх точне датування.

Провівши нові розкопки, з дотриманням усіх запобіжних заходів, група Ублена провела як радіовуглецевий аналіз знарядь праці, так і аналіз ДНК кісток і зубів і дійшла висновку, що найстаріші з них мають вік близько 47 тисяч років.

"Ми маємо справу з найдревнішими людьми в Європі", - стверджує Ублен.

Серед знахідок виявилися і ювелірні прикраси із зубів печерних ведмедів, що напрочуд нагадують подібні вироби останніх неандертальців.

На думку вчених, це явно свідчить про те, що неандертальці навчилися цьому у людей, і, отже, їх контакти були дуже тісними.

"Хтось скаже, що це просто збіги, тільки я в такі збіги не вірю", - говорить професор Ублен, нагадуючи, що є докази і генетичного змішення двох видів. - Неможливо представити, щоб біологічна взаємодія між двома групами відбувалася без культурних контактів і взаємного обміну досвідом.

Модель людського ембріона

Вчені з Великобританії і Нідерландів створили модель людського ембріона, використавши в якості будівельного матеріалу стовбурові клітини.

Біологи з Кембриджського університету і Інституту Хабрех та використовували ембріональні стовбурові клітини для створення тривимірної моделі, структура якої повторює структуру ембріона людини у віці близько двадцяти днів.



Модель, що отримала назву гастролоїд, утворена трьома шарами клітин, як іорганізовані так само, як клітини в людському ембріоні на ранній стадії розвитку.

"Загальні обриси тіла формуються в процесі гастрюляції - при цьому виявляються перші ознаки диференціювання, тобто, утворення структурних і функціональних особливостей окремих клітин і частин тіла.

При гастрюляції у ембріона з'являються три шари клітин, кожен з яких потім перетворюється в ту чи іншу ключову частину організму.

З ектодерми виходить нервова система, мезодерма стає м'язами, а ентодерма перетворюється на кишковик", - розповідає генетик Альфонсо Мартінес-Аріас, один з авторів дослідження.

Вважається, що гастрюляція - це своєрідний "чорний ящик" в ембріональному розвитку, так як за цим процесом неможливо спостерігати в умовах лабораторії (наприклад - через законодавчі обмеження, що забороняють дослідження з людськими ембріонами старше чотирнадцяти днів).

Але тепер, коли вченим вдалося створити гастролоїд, цей чорний ящик нарешті відкриється.

У Всесвіті Літій формується в результаті зоряних вибухів

Астрономи виявили джерело більшої частини літію у Всесвіті. Він формується в результаті зоряних вибухів, йдеться в роботі астрономів з Університету Арізони.

Під час формування Всесвіту, яке відбулося в результаті Великого вибуху, в простір було викинуто велику кількість водню й гелію, а також невелика кількість літію.

Всі інші хімічні елементи сформувалися в зірках — в тому числі, і більшість літію у Всесвіті.

Класичні нові зірки — це клас зірок, що складається з білого карлика (зоряного залишку з масою Сонця, але розміром з Землю) і більшої зірки, яка обертається на близькій орбіті навколо білого карлика. Газ падає з великої зірки на білого карлика, і коли на білому карлику накопичується достатня його кількість, відбувається вибух — або нова.

В нашій галактиці відбувається близько 50 таких вибухів у рік, а найяскравіші з них фіксуються наземними телескопами.



Для того, щоб виявити джерело формування літію, дослідники створили комп'ютерну модель утворення металу в результаті вибуху нової класичної.

Модель показала, як саме велика зірка в парі викидає газ і яким є його хімічний склад.

Крім того, дослідники використовували дані про хімічний склад викидів, зібраних наземними телескопами. «Враховуючи важливість літію, наприклад, для використання в термостійкому склі та кераміці, літєвих батареях і літій-іонних акумуляторах, важливо знати, звідки цей елемент надходить. Цьважливо і для кращого розуміння джерела елемента, з якого складаються планети і наша Сонячна система», — говорить Самнер Старрфілд, провідний автор дослідження.

Плин часу на Землі різний

Відкриття вдалося зробити завдяки використанню рекордно точного оптичного годинника.

Дослідники з Японії зуміли з'ясувати, що плин часу в обсерваторії Tokyo Skytree, яка розташована на висоті близько 450 метрів, відбувається трохи швидше, ніж біля основи вежі. Як виявилось, різниця складає приблизно 4 псекунди.



Це відкриття вдалося зробити завдяки використанню рекордно точного оптичного годинника, погрішність роботи якого складає всього 1 секунду за 16 мільярдів років. Причому встановлений японськими ученими факт підтверджує Теорію відносності, автором якої є

Альберт Ейнштейн. Він, у свою чергу, стверджував, що час під впливом потужної гравітації завжди йде повільніше, ніж умовах з меншою силою тяжіння.

У рамках дослідження вчені розмістили два максимально точних пристрої на різних висотах - 3 і 456 метрів над рівнем моря. За тиждень виміри показали, що час на верхньому годиннику йде на 4 псекунди швидше, ніж на нижніх. "Нам хотілося наочно показати, що ми здатні проводити настільки точні виміри, знаходячись практично у будь-якому місці за межами наукової лабораторії, скориставшись переносними пристроями.

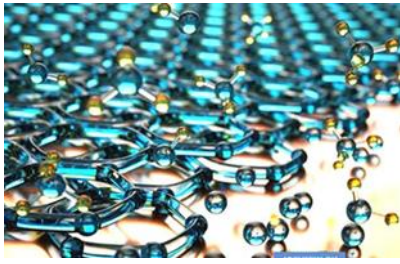
Це стане першим кроком до створення ще точнішого годинника", - стверджують автори дослідження

Матеріал завтовшки в 1 атом

Він допоможе в створенні суперкомп'ютерів.

Учені з університету Аалто у Фінляндії уперше змогли створити і сформувати так званий 2d матеріал завтовшки всього в 1 атом.

У природі такі матеріали не зустрічаються, а найвідоміший з штучних 2d матеріалів - це графен, такий, що складається з атомів вуглецю. Фінські учені працювали з сульфідом молібдену, з нього їм вдалося створити матеріал площею в 1 квадратний сантиметр.



2d матеріал таких розмірів вже можна використати у виробництві. Наприклад, в мікросхемах вони сильно збільшують продуктивність завдяки надвисокій провідності. Такі мікросхеми можуть стати основою квантових суперкомп'ютерів. А в оптоволокну 2d матеріалів можуть значно збільшити швидкість передачі даних.

Незвичайні властивості 2d матеріалів - наприклад, надпровідність і оптична провідність - проявляються, якщо накласти один шар матеріалу на інший під певним кутом. Це і вдалося зробити дослідникам з університету Аалто.

Раніше вченим вдалося створювати подібні матеріали лише дуже маленької площі - значно менше, ніж товщина людського волоса.

Дослідники вважають, що хоча до промислового застосування матеріал повинен пройти ще безліч випробувань, їх відкриття має усі шанси змінити електроніку.

Біонічне око

Можна бачити в темряві – вчені розробили біонічне око, яке перевершує живий аналог.

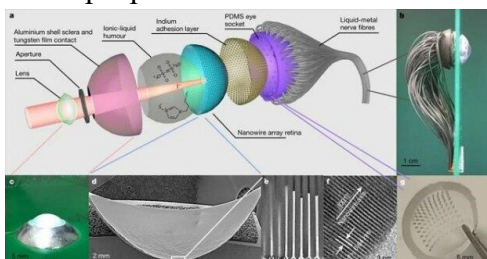
Науковці зробили прорив в розробці штучного аналога сітківки людського ока. Вчений Гонконгського Університету науки і технологій Чжиюн Фань заявив, що йому з колегами вдалося зробити прорив в розробці штучного аналога сітківки людського ока. Так, вони створили конструкцію на основі комбінації датчиків з перовскіта і нанодротів, яка копіює будову реальних очей. Наразі прототип уже створений, але з ним поки ще є проблеми, головна з яких - як підключити його до мозку людини.



Як відзначається, китайські вчені використовували перовскіт, дуже чутливий до світла матеріал, щоб створити комплект точкових сенсорів. До кожного з них підходить окремий провід прозміру, що імітує нерв. Всі датчики розташовані на тонкій алюмінієвій підкладці, яка вигнута для

кращого прийому світла. Коли фотони потрапляють на пластину, генерується ряд електричних імпульсів, створюючи характерний візерунок, який розпізнається, як зображення.

Фото розробленого ока



Один кв. см штучної сітківки вміщує 460 млн. таких датчиків, проти приблизно 10 млн. в живій сітківці. Це дозволяє різко збільшити візуальну чутливість, зробити зір надзвичайно гострим.

Чутливість сенсорів настільки велика, що вони реагують на хвилі довжиною 800 нанометрів, які знаходяться за межами видимого спектра, в області інфрачервоного випромінювання, а це в свою чергу наділяє його носія здатністю орієнтуватися в повній темряві.

Як уточнює Чжиюн Фань, поки що існує лише експериментальний зразок штучної сітківки, за яким не можна оцінити весь потенціал технології. Наприклад, якщо впровадити в систему штучний інтелект для аналізу зображення, то носій цього ока буде бачити не тільки найдрібніші деталі, але і відразу отримувати додаткову інформацію про них.

Вчені сподіваються протягом десятиліття досягти практичного застосування своєї розробки.

Вбивці космічного масштабу

Дослідники виявили найнадійніші на сьогодні сліди вбивці космічного масштабу: чорну діру середньої маси, яка знищила зірку, яка надто близько підлетіла до неї.

Відкриття дозволяє краще зрозуміти процес формування чорних дір.

Особливий вид чорних дір, маса яких значно більша ніж зоряна, але набагато менша, ніж у надмасивних чорних дір, називають чорними дірами середньої маси і вважають “відсутня ланка” в еволюції цих небесних об’єктів.



Механізми їх формування невідомі.

У минулому астрономи пропонували кілька кандидатур на звання чорної діри середньої маси, але відкриття вчених з Університету Нью-Гемпшира – це найнадійніший на сьогодні доказ існування цих об’єктів.

Як виявили нові чорні діри нового класу

Для того щоб їх помітити, знадобилися скоординовані зусилля двох рентгенівських обсерваторій і космічний телескоп “Габбл”.

У 2006 році апарати “Чандра” і XMM-Newton виявили потужний спалах рентгенівського випромінювання, але не змогли визначити, чи перебувало його джерело поза, або всередині нашої галактики. Дослідники вирішили, що світло йшло від зірки, яка підійшла занадто близько до гравітаційного, потужного, компактного об’єкту і поглинається ним.

Професор Лінь Дачень і його команда вивчили джерело, назване 3XMM J215022.4-055108, але з подивом зрозуміли, що об’єкт розташований не в центрі галактики, де зазвичай знаходять чорні діри.

У них з’явилася надія, що це чорна діра середньої маси, але спочатку треба було виключити більш ймовірну подію: нейтронну зірку, що охолоджується після досягнення високої температури.

“Габбл” показав, що джерело рентгенівського випромінювання знаходиться у віддаленому і щільному скупченні зірок на краю іншої галактики, саме там, де і можна зустріти чорну діру середньої маси. У минулому така діра могла бути центром карликової галактики, яка потрапила в зону тяжіння більшого скупчення зірок.

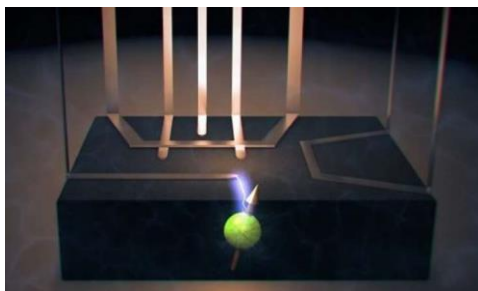
Особливості виявленої чорної діри

Астрономи змогли встановити масу чорної діри – вона в 50 000 масивніша ніж наше Сонце. Тобто розташована якраз між чорними дірами зоряної маси (до кількох десятків мас Сонця) і надмасивними (від мільйона мас Сонця).

Команда Ліня планує продовжувати спостереження, щоб відповісти на питання, які давно цікавлять астрономів: чи розвиваються надмасивні чорні діри з чорних дір середньої маси? Як вони формуються? Де їх шукати?

Випадкове відкриття в галузі квантової механіки

Близько 60 років тому американський учений-фізик і лауреат Нобелівської премії Ніколас Бломберген (Nicolaas Bloembergen) передбачив можливість існування такого явища, як ядерний електричний резонанс.



Проте, аж до останнього часу ще нікому не вдалося продемонструвати це явище живцем.

Але не так давно в одній з лабораторій університету Нового Південного Уельсу (UNSW), Австралія, були отримані перші фактичні докази

існування ядерного електричного резонансу, і це стало можливим завдяки несправності однієї з частин лабораторної установки.

Проте, зроблене випадково відкриття дає людям новий рівень контролю над ядрами атомів, що, у свою чергу, може серйозно прискорити розробку квантових комп'ютерів і комунікаційних пристроїв, повідомляє dailytechinfo.org.

Електричний ядерний резонанс дозволяє управляти обертанням окремих атомів, використовуючи не магнітні, а електричні поля. Це означає можливість точнішого управління, що не вимагає використання великих і громіздких пристроїв.

"Тепер у нас є шлях до розробки квантових комп'ютерів, в яких використовується обертання окремих атомів", - пишуть дослідники, - "І при цьому усунена необхідність у використанні будь-яких змінних магнітних полів".

У деяких ситуаціях електричний ядерний резонанс може стати заміною магнітного ядерного резонансу, який досить використовується в різних цілях і вимагає великих електромагнітів, по обмоткам яких циркулюють великі струми.

Як приклад можна привести установку магніторезонансної томографії, яка є в наявності у будь-якій хорошій лікарні і займає там не далеко найменше приміщення.

Відмітимо, що у своїй роботі австралійські учені займалися вдосконаленням технології ядерного магнітного резонансу. Але зламана антена їх експериментальної установки стала причиною того, що учені почали отримувати дуже незвичайні і несподівані дані.

Довгий і ретельний аналіз цих даних дозволив ученим розібратися в тому, що усьому, що відбувається і зрозуміти, що їм вдалося успішно вирішити завдання, поставлену Бломбергеном в 1961 році, і уперше продемонструвати явище ядерного електричного резонансу.

Зібрані експериментальні дані дозволили ученим скласти комп'ютерну математичну модель, яка показала можливість використання електричних полів для впливу на ядро атома на найфундаментальнішому рівні. Ці поля спотворюють внутрішні внутрішньоатомні зв'язки, що призводить до просторової переорієнтації атома.

Тепер, коли учені вже дізналися, як саме працює явище ядерного електричного резонансу, вони можуть почати пошук сфер практичного застосування цього явища.

Окрім цього, це відкриття доповнило собою список значних наукових відкриттів, зроблених здійснено випадковим образом.

Загадка Тунгуського метеорита розгадана

Вчені розгадали таємницю падіння Тунгуського метеорита в Сибіру в 1908 році.

Про свою теорію дослідники розповіли в циклі статей в журналі *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

На думку вчених, в дійсності ніякого падіння метеорита на Землю не було. Через атмосферу планети пройшов величезний залізний астероїд розміром від 100 до 200 метрів.

Висота польоту становила від 10 до 15 кілометрів, а швидкість руху - близько 20 кілометрів на секунду.

Вчені вважають, що об'єкт не міг складатися з каменю або льоду, оскільки низька міцність цих внутрішньо-неоднорідних матеріалів, на відміну від заліза, призводить до швидкого руйнування таких тіл при русі в атмосфері. Якщо ж астероїд був залізним, він міг зберегти цілісність і піти назад в космічний простір.

"Подібний об'єкт міг створити ударну хвилю, здатну викликати падіння дерев на території, що значно перевищує півтори тисячі квадратних кілометрів, і не залишити на поверхні Землі ніяких слідів самого вихідного тіла", – пояснили фахівці.

Пройдення такого астероїда через атмосферу Землі могло викликати пожежі, причиною яких стала дія світлового випромінювання високої інтенсивності, що породжується головою боліда (Нало, яке витримує короткочасне навантаження ...).

Довідка: Тунгуський феномен стався в районі річки Підкаменна Тунгуска в 1908 році і був викликаний проходженням гіпотетичного небесного тіла, імовірно кометного походження. Попадання об'єкта в атмосферу Землі викликало вибух, який, за деякими даними, можна порівняти із найпотужнішою з підірваних водневих бомб. Вибух був чутний за 800 кілометрів від епіцентру. Вибухова хвиля повалила ліс на площі 2000 квадратних кілометрів.

Відкрили "танцюючу" зірку, передбачену Ейнштейном

Її орбіта за формою нагадує квітку, а не класичний еліпс.

Європейська південна обсерваторія (ESO) в Чилі за допомогою одного з найпотужніших у світі телескопів відкрила "танцюючу" зірку, можливе існування якої, поряд з чорними дірами, ще більше 100 років тому передбачив Альберт Ейнштейн. Загальна теорія відносності Ейнштейна, викладена їм в 1915 році, стверджувала, що орбіти, по яких один об'єкт обертається навколо іншого, не обов'язково мають бути замкнутими, як в ньютонівській механіці.



Зірка, виявлена астрономами, в самому центрі Чумацького шляху відповідно до пророцтва описує орбіту, що за формою нагадує квітку, а не класичний еліпс.

Як мовиться в комюніке обсерваторії, ця незвичайна орбіта виявлена у зірки, яка обертається навколо "компактного радіоджерела", відомого як Стрілець А*.

"Цей прорив в спостереженнях підтверджує свідчення, що Стрілець А* має бути супермасивною чорною дірою з масою, в 4 мільйони разів що перевищує масу Сонця", - заявив Рейнхард Генцель, директор німецького Інституту позаземної фізики імені Макса Планка і один з творців програми спостережень обсерваторії.

У заяві також відзначається, що віддалений від Сонця на 26 тисяч світлових років об'єкт Стрілець А* і густий кластер зірок навколо нього надають ученим унікальну лабораторію для перевірки фізичних явищ в раніше недослідженому режимі екстремального тяжіння.

Нейтронна зірка над-компактного і над-масивного характеру

Сьогодні група талановитих астрономів-дослідників з Університету Західної Вірджинії разом з колегами з космічного агентства НАСА опублікували результати свого нового дослідження - і ці результати вилилися в виявленні нової нейтронної зірки надкомпактного і надмасивного характеру. А точніше, вчені зуміли виявити наймасивнішу, і щільну по внутрішній масі нейтронну зірку, яку тепер називають як J07040 + 6620, і яка є чудовим прикладом того, наскільки непередбаченими бувають космічні процеси формування зірок і зіркоподібних об'єктів у відомому нам Всесвіту.



Справа в тому, що унікальність нової нейтронної зірки обумовлюється її унікальним співвідношенням маси і розміру. Тому що при своєму над-маленькому радіусі в 15 миль, зірка важить близько 2.17 маси нашого Сонця - а наше Сонце має масу, приблизно в 330 тисяч разів більше нашої Землі. Настільки дивовижні цифри не могли не здивувати дослідників, тим більше, що нова нейтронна зірка також пропонує

досить багате поле для дослідження деяких взаємо-залежностей між своїм розташуванням і впливом зовнішніх гравітаційних полів.

Іншими словами, виявлення нової нейтронної зірки настільки великої маси відкриває перед дослідниками новий простір - проте поки що вони зацікавлені в тому, щоб встановити ймовірність подальшого перетворення зірки в чорну діру, оскільки якщо вона продовжить розростатися в масі і вибухне, то її виділена маса цілком може запустити процес трансформації в кваркову зірку, що є попереднім етапом перед остаточним формуванням чорної діри.

Не сказати, що це наслідок може мати скільки-небудь руйнівний вплив на нашу власну галактику - оскільки виявлена нейтронна зірка знаходиться досить далеко за її межами - але в той же час може стати причиною перегляду деяких статистичних наукових даних щодо вивчення подібного роду космічних об'єктів, в тому числі масивних нейтронних зірок.

Про різні типи галактик

У 20-х роках минулого століття популярний астроном Едвін Хаббл визнав потрібним поділити абсолютно усі галактики умовно на три різні типи.

Найчастіше вважають зустрічаються спіральні галактики.



У нашому Всесвіті їх більше половини. До спіральної галактик також належить Чумацький Шлях.

Приблизно 15% усіх існуючих складають еліптичні галактики, які відрізняються від інших своєю яскравістю, що поступово знижується до краю.

До третього типу варто віднести неправильні галактики, які не мають якоїсь певної структури.

На протязом довгого часу, така класифікація, залишалася актуальною, але сьогодні є галактики, які не можна включити ні в одну із-за

пропонованих категорій. Об'єкти такого типу були названі пекулярними галактиками. Вони мають форму кільця, зустрічаються дуже рідко і на даний момент залишаються мало вивченими.

Одна з таких галактик була виявлена на відстані практично 11 мільярдів світлових років від Чумацького Шляху. По своїй формі вона схожа на пампушку величезного розміру. При цьому маса галактики приблизно така ж сама, як і у Чумацького Шляху.

Автор дослідження Тиань-тиань Юань розповів про те, що фахівці раніше не стикалися ні з чим подібним. У цій галактиці зірки утворюються приблизно в 50 разів швидше, ніж в нашій.

Варто відмітити, що практично усі процеси відбуваються в області галактичного кільця.

По припущеннях учених, така форма могла виникнути через те, що сталося зіткнення з іншою галактикою. Коли виявлена R5519 ще була у формі диска, галактика невеликого розміру могла врізатися в неї і пробити в центрі величезну діру. В результаті гравітаційних процесів центр залишився практично порожнім. Ця теорія підтверджується ще і тим, що поруч була виявлена галактика, яка і могла спровокувати виникнення подібної форми.

Розкрита істинна причина кліматичної катастрофи

Учені Ратгерського університету в США розкрили істинну причину сучасної кліматичної катастрофи.

Як виявилось, всьому провиною - діяльність людини.

Як пояснили американські кліматологи, глобальне потепління, яке спостерігається останніми роками, не має аналогів, як мінімум за 66 000 000 років.

Усі кліматичні зміни минулого відбувалися в основному із-за астрономічних циклів в орбіті Землі, а не із-за парникових газів.

Це означає, що сучасне танення льодовиків, яке може привести до реальної екологічної катастрофи, є результатом людської діяльності.



Щоб довести свою теорію, учені вивчили хімічний склад порід в глибоководді Тихого океану і упізнали температуру води і насиченість її киснем у минулому.

Результати дослідження показали, що близько 50 мільйонів років назад на Землі наступив теплий період, для якого був характерний високий вміст вуглекислоти в атмосфері, що привело до підвищення рівня моря і зникнення льодового шару.

Після цього почався льодовиковий період, який охопив різні регіони Землі, у тому числі Північний і Південний полюси.

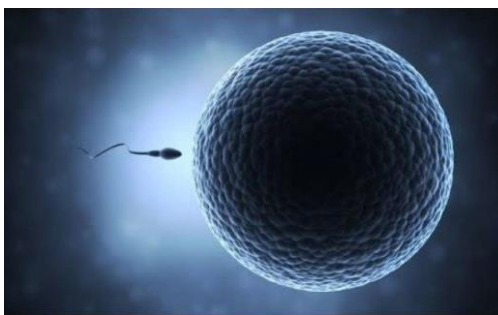
Приблизно 27 000 років спостерігався період підвищення рівня моря, після чого його зростання зупинилося.

До 1900 року моря залишалися досить стабільними.

У ХХ столітті рівень води почав прискорено рости. Це говорить про те, що у далекому минулому за кліматичні зміни на планеті були відповідальні процеси в земній орбіті, тепер їх провокує людина.

Фундаментальне явище природи

Американські вчені виявили певне таємниче явище, яке завжди супроводжує процес

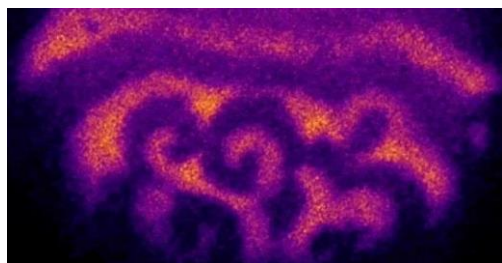


запліднення. Інформація про це оприлюднена науковою групою фахівців Массачусетського технологічного інституту під керівництвом Нікти Фахрі.

Наукова команда зафіксувала таємничі хвильові процеси, які спостерігаються при зачатті. В цей час в яйцеклітині «вирують» якісь вихори, вченим вдалося навіть зробити фотографії «спіралей», що каскадам

поширюються по її поверхні. Унікальне явище спостерігалось в мікроскоп в популяції морських зірок при заплідненні їх ікринок.

Фахівці підфарбували їх специфічними речовинами, що світяться, це допомогло візуалізувати це явище. Вихори проносяться протягом декількох хвилин після зачаття по всім клітинах мембран.



Незважаючи на те, що вченим вдалося розібратися в суті даного явища, його зміст до кінця вони досі не зрозуміли.

Можливо, що виявлені закручування є турбулентними хвилями, які сприяють певному ходу ділення клітин, перенаправляючи величезну кількість білків в органи тіла. Найімовірніше, це

можна назвати фундаментальним явищем природи, що властиво як живий, так і неживий матерії, а також мікросвіту і макросередовищу.

Варто відзначити, що таємничі хвильові процеси властиві практично всьому на світі, і галактикам, і ураганам в земній атмосфері.

Багатоклітинний організм, якому не потрібен кисень

Відкриття вчених перевернуло уявлення про життя на планеті Земля.

Виявлено багатоклітинний організм, якому не потрібен кисень, щоб дихати.

Як цей організм існує?

Відповідь на це питання оповите таємницею.

Є деякі природні явища, які ми спостерігаємо щодня і сприймаємо як належне. Так, сонце посилає нам свої тепло і світло, і немає нічого швидше його, а вода і кисень вважаються невід'ємними потребами багатоклітинних організмів.

Однак сьогодні деякі з цих постулатів, мабуть, необхідно переглянути, наприклад, щодо зв'язку між киснем і виживанням організмів.

Чому ми говоримо про це?

Просто тому, що в 2020 році вчені виявили, що медузоподібний паразит не має мітохондріального ДНК. Це перший багатоклітинний організм, в якому відсутній геном мітохондрій. Це означає, що паразит не дихає. Насправді, цей організм живе абсолютно без кисневим життям. Це відкриття не тільки змінює наші уявлення про життя на планеті Земля, але також може мати велике значення для пошуків позаземного життя.

Тепер вченим не потрібно підтверджувати наявність кисню на планеті, щоб ми повірили в можливість існування життя на ній, і тим самим її пошуки радикально зміняться.

Історія мітохондрій

Як дихають живі організми. Тут нам необхідно повернутися до того, що ми вивчали в старшій школі. Коли ми говоримо про таке явище як дихання, то згадуємо процес вдихання кисню і викиду вуглекислого газу через легені. Насправді все по-іншому. В біології цей процес називається газообміном, тобто обміном газів між організмом і зовнішнім середовищем. При цьому процес дихання має зовсім інше значення. Газообмін — це фізичний процес, а дихання — хімічний.

Дихання або клітинне дихання — це сукупність реакцій і процесів, які відбуваються в клітинах живих організмів для отримання енергії шляхом перетворення поживних речовин в молекули кисню. Іншими словами, дихання — це процес окислення сполук, які ми вживаємо в їжу, щоб отримати енергію, необхідну для утворення клітин організму.

Живі організми розвинули здатність засвоювати кисень, тобто дихати, приблизно 1,45 мільярда років тому. У той час мікроорганізм, схожий на бактерії, але більше великий, званий архей, проковтнув зменьку більш дрібних бактерій. Якимось чином новий процес був корисний для обох сторін, і вони залишилися разом, уособлюючи абсолютну гармонію.

Ці симбіотичні відносини призвели до спільної еволюції двох організмів, і в кінцевому підсумку дані бактерії перетворилися в органели, які називають мітохондріями.

Ця найбільш популярна серед вчених гіпотеза припускає, що мітохондрії спочатку були прокаріотичними клітинами, здатними здійснювати окислювальні механізми, які були неможливі під час еукаріотичних клітин. Ця теорія підтверджується тим фактом, що мітохондрії володіють багатьма властивостями бактерій. Кожна клітина в організмі людини, за винятком еритроцитів, містить велику кількість мітохондрій, які необхідні для процесу дихання.

Як відбувається процес дихання?

Дихання відбувається шляхом перетворення хімічної енергії в молекулах кисню та поживних речовин в так званий аденозинтрифосфат (АТФ). Ця речовина являє собою з'єднання, які можна порівняти з «енергетичною валютою». Іншими словами, ці сполуки є джерелом енергії, яка споживається в ході різних енерговитратних процесів.

Процес виробництва енергії протікає у вигляді ланцюга біохімічних реакцій, в ході яких великі молекули поділяються на більш дрібні, і вивільняють енергію. Більшу частину цих реакцій складають процеси окислення і відновлення. Хоча клітинне дихання технічно нагадує реакцію горіння, що зустрічається в природі, це явно не одне і те ж.

Процес дихання — це взаємодія всередині клітин, відбувається шляхом повільного, контрольованого вивільнення енергії, і ця енергія не вивільняється безпосередньо, а накопичується в енергетичній валюті клітини (АТФ).

Оскільки клітинне дихання відбувається за обов'язковою участю кисню, вчені називають його аеробним диханням або аеробним метаболізмом.

Перший багатоклітинний організм, якому не потрібен кисень, щоб вижити!

Ми також знаємо, що існують модифікації, які дозволяють деяким організмам нормально існувати в умовах низького вмісту кисню або гіпоксії. Деякі одноклітинні організми розвинули мітохондріальні органели для анаеробного метаболізму (тобто без участі кисню).

Однак можливість багатоклітинних організмів дихати виключно анаеробним способом була предметом суперечок у наукових колах.

Синхронізація рухів галактик

Нове відкриття іспанських вчених-астрофізиків вражає уяву. Воно опубліковане на сторінках журналу «Астрофізика» і полягає в тому, що вчені спостерігають синхронізацію рухів галактик незважаючи на величезну відстань між ними, що перевищує відстань, при якому можливі гравітаційні взаємовпливи процеси.

Тоді, коли одна галактика обертається в одну сторону, в ту ж сторону повертаються і інші галактики. Процеси протилежного характеру аналогічні: коли відбувається розворот у протилежний бік – той і галактики розгортаються туди ж.

Вчені задаються питанням про те, які закони загального універсального все космічного характеру, що впливають на синхронізацію цього руху.



«Теорія космічної павутини» не нова. Ще 60 років тому було встановлено зв'язок в космосі між окремими галактиками.

30 років потому стало відомо, що зв'язок між ними більш тісний.

Найближчі до Землі галактики також кореспондуються. На відміну від уже відомих даних, остання новина полягає в тому, що між всіма галактиками є невстановлений взаємозв'язок.

Вчені поставили перед собою мету розкрити цю таємницю незважаючи на відсутність в даний час очевидних ресурсів. Ясно одне: є якась «сила», яка змушує галактики рухатися синхронно, навіть якщо вони розділені великими відстанями.

У зазначеній публікації Астрофізичного журналу говориться, що вчені виміряли обертання 445 галактик на максимальній відстані 400 мільйонів світлових років від Землі, і встановили, що їх обертання кореспондувалося у всіх випадках без винятку з обертальними рухами сотень тисяч сусідніх галактик.

Фізики кажуть про те, що рух цих галактик відповідало руху сусідів.

Унікальний зв'язок не може бути пояснений простою гравітаційною взаємодією між галактиками, розташованими на відстані до 20-30 мільйонів світлових років одна від одної.

Предок мавпи і людини

Упродовж семи років у південній частині Німеччини антропологи знаходили останки стародавніх людиноподібних мавп, яким дали ім'я *Danuvius guggenmosi*.

Над дослідженням працювала міжнародна група фахівців із Німеччини, Болгарії, Австралії і Канади.

За словами вчених, вони виявили добре збережені кістки кінцівок вимерлого гомініда — ліктьову, стегнову і великогомілкову кістки, а також хребці.

Під час дослідження фахівці вивчили останки й відтворили будову скелета вимерлого предка людини.

Крім того, експерти встановили, як гомінід пересувався. Зазначається, що людиноподібні мавпи ходили по землі на двох ногах. Крім цього, верхніми кінцівками вони могли чіплятися за гілки.

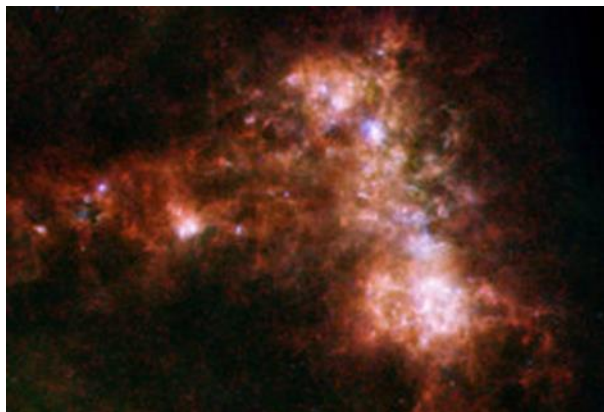
Також у примата був великий палець. На думку антропологів, це вказує на те, що *Danuvius guggenmosi* під час ходьби спирався на прямі ноги, ніби людина, а не на напівзігнутих, як шимпанзе чи горила.

Вчені додають, що ззовні древній предок нагадував сучасних шимпанзе бонобо.

Коли з'явилися перші зірки у Всесвіті?

Учені з Інституту астрономії імені Макса Планка з'ясували, як формувалися перші зірки у Всесвіті. Але результати цього дослідження принесли більше нових питань, ніж відповідей, повідомляє The Astrophysical Journal.

Автори наукової роботи за допомогою телескопів Магеллана в Обсерваторії Лас-Кампанас спостерігали за хмарою газу, в якій всього через 850 мільйонів років, після



Великого Вибуху, відбувався процес зіркоутворення. Вона розташована в 13 мільярдах світлових років від Землі і є одним з самих віддалених об'єктів, з коли-небудь вивчених.

Дослідження показали, що в хмарі є присутніми сліди вуглецю, кисню, заліза і магнію. Ці елементи викинули в простір перші зірки Всесвіту після того, як досягли фіналу свого життєвого шляху і вибухнули найновішими.

Пошук самих ранніх зірок давно займає астрономів, оскільки таке відкриття дозволило б отримати повніше уявлення про історію Всесвіту.

Вважається, що після Великого Вибуху існували тільки водень і гелій, і перше покоління зірок було позбавлено важких хімічних елементів, що відрізняє їх від усіх подальших поколінь.

Тому учені здивувалися, виявивши відносну велику кількість металів в ранній газовій хмарі. Воно було фактично порівнянне з тим, що астрономи бачать в міжгалактичних газових хмарах сьогодні.

Цей факт показує, що зіркоутворення повинне було початися набагато раніше, ніж вважалося, щоб ці хімічні елементи встигли сформуватися.

Можливо, зірки виникли вже на початкових етапах існування Всесвіту, "народившись" в первинній суміші водню і гелію.

Це відкриття може мати серйозні наслідки для теорій космічної еволюції, підкреслили автори.

В ході подальших досліджень вони мають намір проаналізувати інші хмари схожого віку - або ще більше ранні, якщо їх вдасться виявити.

Про речовину, що обвиває Всесвіт

У Всесвіті є речовина, розподілена в космосі на величезних масштабах.



Корейські астрономи виявили загадкову узгодженість в русі і обертанні галактик, що знаходяться на колосальних відстанях одна від одної. Цей феномен доки не має достовірного пояснення.

Дослідники з'ясували, що узгодженість між обертанням і рухом галактик спостерігається на відстані одного мегапарсека.

У новій роботі учені проаналізували дані про галактики, що містяться у базі даних The CALIFA Survey і NASA, - Sloan Atlas.

Виявилось, що напрям обертання галактик узгоджується з усередненим рухом галактик в межах шести мегапарсек (близько 20 мільйонів світлових років) від неї.



Оскільки неможливо, щоб галактики безпосередньо взаємодіяли одна з одною, учені вважають, що можливий зв'язок між ними опосередковує великомасштабна структура Всесвіту, тобто речовина, розподілена в космосі на найбільших масштабах.

Раніше міжнародна група астрономів виявила аномалію, що вказує на те, що Всесвіт викривлений і замкнутий подібно до сфери, а не є плоским, як вважалося раніше.

В цьому випадку існування простору закінчиться стискуванням в сингулярність.

Виявили найшвидшу зірку

Зірка подорожує на швидкості шість мільйонів кілометрів на годину.

Чорна діра викинула зірку з подвійної системи ©.

Міжнародна група астрономів заявила про виявлення незвичайної зірки. Як повідомляється на сайті Університету Маккуорі, зірка подорожує на швидкості шість мільйонів кілометрів на годину упродовж вже п'яти мільйонів років.



Відзначається, що світило було частиною подвійної системи, яка підійшла занадто швидко до надмасивної чорної діри в центрі Чумацького Шляху.

В результаті одна із зірок була поглинена, а друга - викинута на великій швидкості.

Зірка S5 - HVS1 рухається в 10 разів швидше, ніж звичайні світила в Чумацькому Шляху. Вона відрізняється не лише своєю швидкістю, але і тим, що знаходиться близько до Землі, на відстані "всього" 29 тисяч світлових років. Завдяки цьому дослідники змогли простежити минуле зірки аж до зустрічі із Стрільцем А*.

"Ми давно знали, що чорні діри можуть викидати зірки на надвисоких швидкостях. Але раніше ми не асоціювали жодну із зірок з чорною дірою в центрі Галактики. Ми думаємо, що чорна діра викинула зірку зі швидкістю в тисячі кілометрів в секунду п'ять мільйонів років назад", - прокоментував відкриття провідний автор дослідження Сергій Копсов з Університету Карнегі-Меллон.

Відкрили п'яту силу природи

Міняють хід історії : учені відкрили п'яту силу природи.



Учені стали безперечними кандидатами на отримання Нобелівської премії за свої відкриття

Ученим з Угорщини вдалося зробити неймовірне відкриття, ними була відкрита п'ята сила природи.

Новий крок в науці був зроблений в угорському Інституті ядерних досліджень при Академії Наук.



До цього прориву світ науки знав лише чотири сили природи : сильна і слабка ядерна взаємодія, сили електромагнетизму і гравітації. Учені вели спостереження за

розпадом збудженого атома гелію, який при цьому процесі випромінював світло. Внаслідок чого частки такого розпаду розлетілися на 115 градусів під дивовижним кутом, це явище доки не пояснюється сучасною фізикою.



Учені назвали нову частку "X17", така назва вибрана не просто так, адже маса частки складає 17 MeV. Випробування було повторене в другий раз і частка знову була виявлена.

За словами дослідників частки, їх відкриття може змінити хід сучасної науки і фізики. Крім того, учені стали кандидатами Нобелівської премії по фізиці.

Виявлені галактики кидають виклик науці

У глибокому Всесвіті виявлено незрозумілий феномен.

Нещодавно виявлені галактики кидають виклик науці та теорії формування зоряних систем.

Галактики без темної матерії вважалися неможливими.

Вчені несподівано виявили у глибокому Всесвіті 19 карликових галактик – набагато менших, ніж Чумацький шлях – які кидають виклик науці. У цих зоряних скупченнях виявили вкрай мізерну кількість темної матерії, або вона відсутня зовсім. Їхнє відкриття ставить під сумнів сучасні космологічні теорії, що описують процес формування галактик.

Спостереження показали дивний феномен - у Всесвіті можуть зустрічатися галактики з повною відсутністю темної матерії. Це дивно, адже саме вона є необхідним сполучним компонентом для створення галактик – вона притягує баріонну матерію, не даючи їй можливості розлітатися, але проявляє себе лише як додатковий гравітаційний ефект на газі та зірках – так її виявили.

"Прийнято вважати, що темна матерія домінує у карликових галактиках, проте нещодавно вчені висловили думку, що вона переважає не у всіх зоряних скупченнях".

Усі ці 19 галактик перебувають у межах 500 мільйонів світлових років від Землі.

Ймовірно, їхня еволюція дещо відрізняється від стандартної внаслідок дивних збігів обставин. Одним із таких, ймовірно, є "відкачування" темної матерії від менших галактик до великих за розміром. Або ці дивовижні галактики утворилися через дивні процеси, що протікають у їх надрах, на зразок нестабільних зірок, які порушили баланс темної матерії.

Темна матерія, як відомо, становить 22% від загальної маси Всесвіту. Темна вона тому, що її неможливо побачити в оптичному чи будь-якому іншому діапазоні, але існують прямі докази її існування, яке спостерігається у вигляді "гравітаційних ям".

За нинішніми уявленнями вчених кожна галактика має у 8–10 разів більше темної, ніж видимої матерії.

У Всесвіті виявлений нез'ясовний феномен

Виявлені галактики кидають виклик науці.

У глибокому Всесвіті виявлений нез'ясовний феномен.

Нещодавно виявлені галактики кидають виклик науці і теорії формування зоряних систем.

Галактики без темної матерії вважалися неможливими.

Учені несподівано виявили в глибокому Всесвіті 19 карликових галактик - набагато менших, ніж Чумацький шлях - які кидають виклик науці. У цих зоряних скупченнях виявили вкрай нікчемну кількість темної матерії, або вона відсутня зовсім. Їх відкриття ставить під сумнів сучасні космологічні теорії, що описують процес формування галактик.

Спостереження показали дивний феномен - у Всесвіті можуть зустрічатися галактики з практично повною відсутністю темної матерії. Це дивно, адже саме вона є необхідним єднальним компонентом для створення галактик - вона притягує баріонну матерію, не даючи їй можливості розлітатися, але проявляє себе лише як додатковий гравітаційний ефект на газі і зірках - так її і виявили.

"Прийнято вважати, що темна матерія домінує в карликових галактиках, проте нещодавно учені висловили думку, що вона переважає не в усіх зоряних скупченнях", - повідомляється в статті.

Усі ці 19 галактик знаходяться в межах 500 мільйонів світлових років від Землі. Ймовірно, їх еволюція дещо відрізняється від стандартної в результаті дивних збігів обставин. Одним з таких, ймовірно, є "відкачування" темної матерії від менших галактик до великих за розміром. Або ці дивовижні галактики утворилися із-за дивних процесів, що протікають в їх надрах, на зразок нестабільних зірок, які порушили баланс темної матерії.

Темна матерія, як відомо, складає 22% загальної маси Всесвіту. Темна вона тому, що її неможливо побачити в оптичному або будь-якому іншому діапазоні, але існують прямі докази її існування, яке спостерігається у вигляді "гравітаційних ям".

За нинішніми уявленнями учених, кожна галактика має в 8-10 разів більше за темну, чим видимій матерії.

Сучасна теорія формування Всесвіту може виявитися хибною

У дев'ятнадцяти недавно виявлених карликових галактиках відсутня темна матерія —



таємнича невидима матерія, з величезним гравітаційним впливом і яка не випромінює світло.

А до цього часу вважалося, що без темної матерії формування галактик неможливо. І якщо дані підтвердяться, то сучасна теорія формування Всесвіту виявиться хибною.

Вважається, що темна матерія є ключовим інгредієнтом у створенні галактик, оскільки її гравітація об'єднує атоми газу, що утворює галактики.

Темна матерія, за припущенням космологів, становить 22% Всесвіту. Її наявність можна визначити за швидкістю обертання галактики — і це прискорене обертання властиво кожній галактиці у Всесвіті. Однак нещодавно вчені виявили, що це не завжди так.

Недавнє дослідження показало, що деякі карликові галактики, в тому числі й ці 19, поведуться так, немов у них переважають баріони — частинки, з яких складається звичайна матерія. А будь-які докази наявності темної матерії відсутні.

Перше повідомлення про виявлення галактики, у якої немає темної матерії, з'явилося в березні 2018.

Команда астрофізиків під керівництвом Пітера Ван Доккума з Єльського університету довела, що середня швидкість кульових скупчень в галактиці NGC 1052-DF2 збігається з моделлю створення з баріонів. Однак інші вчені вважали ці висновки досить спірними.

Згодом були знайдені нові приклади таких галактик. Зокрема, нещодавно в журналі Nature Astronomy вийшла стаття, в якій описані 19 нових карликових галактик, які не мають, по всій видимості, темної матерії. Розрахунки астрофізиків були зроблені із

застосуванням нового методу, який дозволяє виділити рух атомів водню - «криві обертання H_1 ».

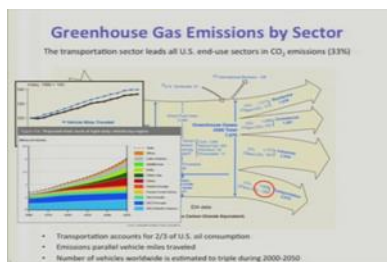
«Ці криві обертання H_1 набагато точніше, ніж метод, використаний командою Ван Доккума», - сказав Тіль Савала, астрофізик з Гельсінського університету. Проте, цілковитої впевненості немає й зараз, оскільки є «систематичні пропуски» в вимірах, які ще тільки належить заповнити.

Нагадаємо, що точки зору фізики, наш Всесвіт утворився і поводиться відповідно до моделі Лямбда-CDM (Λ CDM). Її часто називають стандартною моделлю космології Великого Вибуху. Вона описує три ключових властивості Всесвіту: космологічна стала (Λ), темна матерія та темна енергія.

Але якщо ж виявиться, що в деяких галактиках відсутня темна матерія, то це велика проблема для всіх сучасних теорій про створення нашого Всесвіту — їх просто доведеться відкинути.

Новий каталізатор для енергетичної конверсії

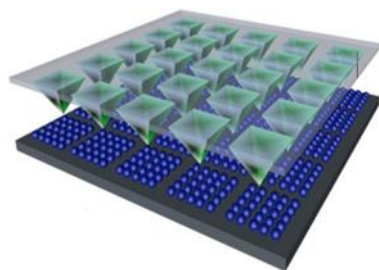
Пошук нових видів і типів хімічних каталізаторів для посилення і поліпшення хімічних властивостей різних процесів - у тому числі виробничих - вже давно є одним з найбільш пріоритетних напрямів роботи багатьох дослідників в галузі каталізаторів.



Сьогодні команда фахівців з Північно-західного Університету в США опублікувала свою статтю в науковому журналі Proceedings of the National Academy of Sciences про те, що їм вдалося відшукати новий ефективний каталізатор для поліпшення зберігання і конвертації чистої енергії - в

цій статті фахівці детально змалювали свій спосіб пошуку.

Проблема розробки і імплементації нових технологій чистої енергії, які б дозволяли отримувати енергію з безпечних і поновлюваних джерел, являється дійсно актуальною і детально опрацьовуваною на сучасному етапі розвитку енергетики.



Зокрема, багато учених вже давно намагаються знайти новий спосіб створення більше ефективного каталізатора, здатного посилити цей процес і паралельно позбавитися від багатьох неприємних аспектів, пов'язаних з обмеженням зберігання енергії в традиційних технічних формах.

Команда з Північно-західного Університету зуміла розробити новий тип хімічного каталізатора на основі платини, міді і золота, що в порівнянні з традиційним каталізатором на основі чистої платини є доступнішим і ефективнішим.

Учені використали технологію блокової кополімерної літографії у поєднанні з декодуванням з'єднань на основі моделі DFT і зуміли добитися створення і посилення цього каталізатора, сприяючого реакції водневої еволюції.

Саме ця реакція є найголовнішим чинником в поліпшенні зберігання і розподілу (конвертації) енергії, що отримується з поновлюваних джерел.

А за допомогою даної кополімерної літографії, що дозволяє до найдрібніших подробиць впливати на роботу пчасток з'єднань, фахівці зуміли добитися найвищого рівня

точності у роботі цього каталізатора. Таким чином, новий тип каталізатора покликаний незабаром замінити традиційний на основі платини.

Дешево робити їжу "з повітря"

У Фінляндії винайшли спосіб дешево робити їжу "з повітря".



Розробники технології переконані, що вона зможе конкурувати в ціні навіть з соєю.

У Фінляндії вчені розробили технологію виробництва білка "з повітря". Вони переконані, що у найближчі десять років їхня продукція зможе конкурувати з іншими дешевими джерелами протеїнів, такими як соя.

Як пише [BBC](#), білок генерують з ґрунтових бактерій, яких годують воднем. А цю речовину добувають шляхом розщеплення води за допомогою електроструму.

Розробники кажуть, що в разі використання електрики з сонячних чи вітрових станцій, їжу можна буде "вирощувати" з близькими до нуля викидами в атмосферу.

Якщо їхній задум здійсниться, це допоможе вирішити численні проблеми у світі, пов'язані з фермерством.

Видання пише, що проект вже привабив 5,5 мільйонів євро інвестицій. Розробники очікують, що залежно від вартості електроенергії вони зможуть конкурувати в ціні з соєю до кінця десятиліття або й навіть до 2025 року. Згенерований "з повітря" білок – це біла пудра без смаку.

Розробники пояснили, що хочуть, щоб їхній продукт став нейтральною добавкою у різних харчах. Він може замінити пальмову олію в, приміром, морозиві, бісквітах, макаронних виробках, соусах чи хлібу.

Золото з пластика

Швейцарські учені створили з пластика золото.

Нову форму золота, яка важить в 5-10 разів менше, ніж звичайний метал представили фахівці лабораторії EHN в Швейцарії.



Для його створення ученими були використані білкові волокна і полімерний латекс, після чого туди вставили тонкі диски з кристалів золота.

Спершу вченими була розроблена суміш і створена дисперсія, яка перетворюється на гель, за допомогою солі.

Після цього вони замінили спиртом воду і помістили спиртовий гель в камеру, в якій високий тиск змішав спирт з вуглекислим газом. В результаті сформувався однорідний аерогель, який ущільнився під впливом тепла до форми, яка була потрібна дослідникам, а також зберіг 18-кратну композицію (750 проба).

Учені відмітили, що це золото має матеріальні властивості пластика. За їх словами, якщо його впустити, то звучати воно буде як пластик. Проте воно має і властивості золота, адже може бути від-поліровано, а також оброблено у бажану форму.

Більше того, учені навіть можуть регулювати твердість матеріалу, міняючи при цьому склад золота. Таким чином, вони можуть замінити латекс в матриці іншим пластиком. Приміром, поліпропіленом.

Враховуючи те, що при певній температурі поліпропілен розріджується, "пластикове золото", яке виготовлене з його допомогою, може імітувати процес плавлення золота, проте при набагато низьких температурах. На додаток до цього, форма кристалів золота може міняти колір матеріалу.

Холодна темна матерія в космосі

Астрономи виявили загадкову матерію в космосі.

Учені підтвердили існування холодної темної матерії в космосі.

Астрономи виявили в галактиках найдрібніші скупчення темної матерії, які в 100



тисяч разів менш масивні, чим невидиме гало Чумацького Шляху.

Знахідка підтверджує одну з провідних теорій, що передбачають існування загадкової холодної темної матерії.

Про це повідомляє видання Science Alert.

Дослідники використали космічний телескоп Хаббла для спостереження за вісьмома квазарами, кожен з яких

виглядає як хрест Ейнштейна - збільшене учетверо зображення з галактикою-лінзою посередині.

При цьому невеликі скупчення темної матерії вносять помітні спотворення в гравітаційне лінзування.

Отримані дані порівняли з теоретичними пророцтвами, як виглядатиме хрест Ейнштейна без темної матерії.

Хоча результати роботи не спростовують існування гарячої темної матерії, вони підтверджують наявність холодної темної матерії.

Холодна темна матерія складається з часток, які переміщуються зі швидкістю, яка набагато повільніше за швидкість світла. Згідно з припущеннями учених, холодної матерії на відміну від гарячої легше формувати невеликі скупчення. Останні повинні робити на видиму речовину (наприклад, зірки) гравітаційний вплив, що і дозволяє їх виявити.

Одним із способів реєстрації скупчень є пошук гравітаційних лінз, що виникають, коли масивне тіло викривляє простір навколо себе і спотворює траєкторію світла.

Хоча темна матерія впливає на звичайну речовину, учені досі не знають, з яких часток вона складається.

Рання історія тварин на Землі

Ключову знахідку з ранньої історії тварин на Землі зробили американські учені.



Американські учені виявили скам'янілий травний тракт стародавньої тварини віком 550 млн. років.

Це наразі найдавніша подібна викопна знахідка. Вона може стати ключем до розуміння ранньої історії тварин на Землі — ще до так званого Кембрійського вибуху, котрий стався 540 млн. років тому, повідомляє прес-служба Університету Міссурі.

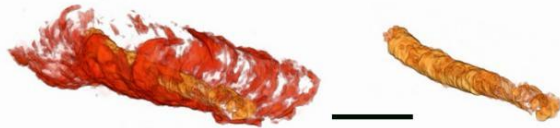
Знайдена у Неваді скам'яніла клоудіна, фото: Університет Міссурі.

Понад півмільярда років тому життя на Землі складалося з простих океанських організмів, на відміну від сьогоднішніх мешканців океанів. Потім, починаючи приблизно 540 мільйонів років тому, будова та різноманітність тварин різко ускладнилися.

За цей час з'явилися предки багатьох відомих нам сьогодні груп тварин, таких як первісні ракоподібні та черви. Проте вчені досі не знали, як ці дві, здавалося б, не схожі одна з одною групи тварин, пов'язані між собою.

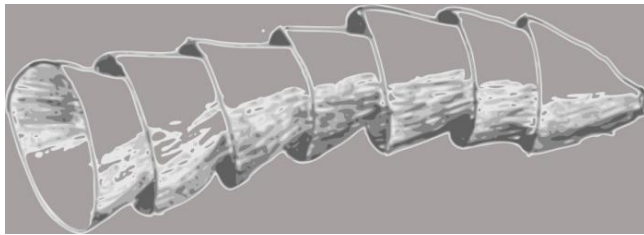
Аналіз знайдених у американському штаті Невада трубчастих скам'янілостей, можливо, дає відповідь на це питання.

Тривимірне порівняння зображення скам'янілої трубки віком 550 млн. років (ліворуч, червоного кольору) із внутрішнім травним трактом (золотий колір, ліворуч та праворуч), інфографіка: Університет Міссурі.



Результати дослідження показали, що ці скам'янілості вписуються в дуже відому групу викопних організмів — клоудін, які жили впродовж останніх 10–15 млн років едіакаранського періоду — часу безпосередньо перед Кембрійським вибухом.

Клоудіни важливі в історії еволюції тим, що вони є одними з найбільш ранніх і найпоширеніших дрібних скам'янілих викопних тварин з мінералізованими скелетами. Крім того у їхніх рештках знаходять сліди численних нападів хижаків, котрі ці тварини пережили.



Так могли виглядати клоудіни, інфографіка: «Вікіпедія».

Учені вважають, що скелети клоудін, ймовірно, виникли саме для захисту від хижаків. Саме еволюційну «гонку озброєнь» між хижаками та жертвами зазвичай називають причиною Кембрійського вибуху.

Також знайдені раніше викопні рештки свідчать, що клоудіни могли бути одними з перших тварин, що будували рифи, однак рештки, що утворювали ці рифи, були сукупністю одиноких особин.

Знайдені скам'янілості клоудін являють собою ланцюжок вставлених один в одного конічних утворень. Зовнішній вигляд цих живих організмів ще невідомий.

Тепер ми можемо сказати, що їхня анатомічна структура виглядає набагато більш схожою на черв'яків, ніж на корали, — наголошують дослідники.

Смерть на фото

07:33 14 січ 2020 Фото: rixabay.com

В майбутньому відкриття дасть можливість вивести формулу безсмертя або продовження життя.



Вчені з BBSRC змогли відобразити смерть на фото.

За словами фахівців, в ході дослідження вони проаналізували стан черв'яків в момент, коли вони перестають подавати ознаки життя.

«Процес смерті виявився відчутним. Він являє собою хвилю блакитного кольору, яка проноситься по всьому тілу.

Можливо, мова йде про якийсь нервовий імпульс, в останній раз проходить через всі закінчення.

Експеримент на хробаків показав, що смерть можна реально побачити.

В майбутньому отримані дані будуть використовуватися для більш детального вивчення процесу загибелі живого організму», - розповіли вчені BBSRC.



За словами фахівців, так звана «блакитна хвиля» в процесі руху забирала всю енергію з клітин черв'яків, після чого вони відмирили.

Не виключено, що імпульс був запущений нервовою системою, яка поступово виходила з ладу. Якщо в людському організмі відбувається те ж саме, то за «блакитну хвилю» в ньому буде відповідати головний мозок.

Фахівці сподіваються, що в майбутньому відкриття дасть можливість вивести формулу безсмертя або продовження життя.

Якщо поширення так званої «хвилі смерті» вдасться загальмувати, – або зупинити, то процес можливо буде заблокувати.

Поки такі плани здаються всього лише фантастичними домислами.

Дві окремі частини у внутрішній Сонячній системі

Астрономи виявили механізм, за допомогою якого відбувся поділ нашої Сонячної системи на дві окремі частини, що істотно відрізняються одна від одної.

У внутрішній Сонячній системі переважають кам'янисті планети, бідні на «органіку», натомість зовнішня частина має планети, що містять значну кількість вуглецю.



Це дослідження зробили астрономи із США і Японії на чолі з Рамоном Брассером (Ramon Brasser) з Токійського технологічного інституту аналізують природу так званого «Великого вододілу».

Ця умовна межа, що пролягає між орбітами Марса і Юпітера, позначилася в Сонячній системі незабаром після формування Сонця. Вона розділила планети, що лежать в системі нашої зірки, на планети земного типу, такі як Земля або Марс, і на планети гіганти, такі як Юпітер або Сатурн, які розташовані далі від нашої зірки і мають фундаментально інші властивості.

Питання полягає в тому, «як виникла ця дихотомія складу? Чому матеріал внутрішньої і зовнішньої частин Сонячної системи не перемішувався між собою в ранній період її історії», – каже Брассер.

Одна із версій виникнення поділу Сонячної системи на зовнішню і внутрішню частини пов'язує цей процес з впливом гравітації Юпітера. Ймовірно, гравітація Юпітера не давала можливості матеріалу з периферії нашої планетної системи проникати в її центральну частину.

Але у своїй роботі Брассер і його колеги показують за допомогою комп'ютерних моделей, що гравітації найбільшої планети Сонячної системи було недостатньо для здійснення настільки чіткого поділу.

Замість цього вчені пропонують свою версію походження таємничого космічного «вододілу», згідно з якою в газопиловому диску навколо молодого Сонця формувалися смуги високого і низького тиску газу, в результаті чого відбувався «водозбір» матеріалу майбутньої планетної системи в два різних «басейни» внутрішній і зовнішній. Ці

висновки були зроблені на основі спостережень, проведених за допомогою радіо обсерваторії ALMA, які показали наявність навколо екзопланет аналогічних структур, що нагадують «тигрові очі», пояснили вчені.

Робота опублікована в журналі Nature Astronomy. Посилання на джерело: <http://www.ukurier.gov.ua>

Найменші скупчення темної матерії у Всесвіті

Згідно з офіційною гіпотезою – галактики укладені в хмари темної матерії.



Це невловима речовина складається з часток, які повільно рухаються та об'єднуються, утворюючи структури різної маси й протяжності.

Космічний телескоп Hubble виявив найменші скупчення темної матерії, використовуючи нову техніку спостереження.

За допомогою нового методу вчені космічного агентства NASA з'ясували, що темна матерія утворює набагато менші скупчення, ніж вважалося раніше.

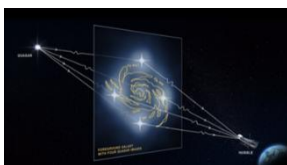


Це повністю узгоджується з гіпотезою "холодної матерії". Так, передбачалося, що деякі структури за розмірами можуть бути більші, ніж галактики, а інші не перевищують масу звичайного літака.

Фото зроблене за допомогою телескопа Hubble

Новий підхід до пошуку темної матерії

Нова техніка пошуку не опирається на гравітаційний вплив зірок, як індикатор темної матерії. Замість цього дослідники вивчали вісім квазарів, що обертаються навколо чорних дір.



Як пояснюють астрономи, світло, що виходить від газу, що циркулює навколо кожної з чорних дір, деформується під дією сили тяжіння галактики на передньому плані й діє як збільшувальна лінза.

Hubble використовує ефект гравітаційного лінзування для пошуку темної матерії.

Завдяки цьому вдалося виявити скупчення темної матерії уздовж лінії огляду, а також всередині і навколо галактик.

Команда зазначає, що вісім квазарів і галактик були вирівняні досить точно, щоб ефект спотворення дав чотири зображення кожного квазара.

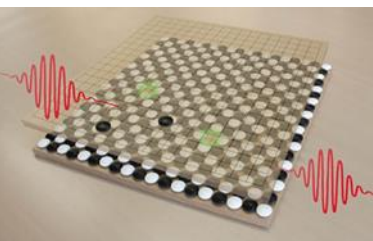
До слова, раніше вчені створили "неможливий" матеріал для пошуку темної матерії, завдяки властивостям якого вдасться ближче підібратися до розгадки цієї та інших таємниць Всесвіту.

Про нову квазічастинку

Фізики Віденського технічного університету виявили нову квазічастинку з незвичайними властивостями.

Її назвали пі-тоном, і вона складається з двох електронів і двох дірок.

Дослідники застосували комп'ютерне моделювання для розрахунку квантових фізичних ефектів в твердих тілах і вивчення екситонів - квазічастинок, що є пов'язаним електроном і діркою.



Виявилось, що теорія передбачає новий тип складніших квазічастинок, що складаються з електронів і дірок, що утримуються разом флуктуаціями щільності заряду або спіновими коливаннями.

При переміщенні з однієї точки кристала до іншої ці коливання змінюють свій характер на 180 градусів, тобто на кут "пі", виміряний в радіанах.

Незважаючи на те що доки квазічастинка була виявлена лише в моделях, учені не сумніваються, що пі-тон існує насправді і зустрічається в різних матеріалах. Деякі експериментальні дані побічно вказують на наявність пі-тону в титанаті самарії.

Діркою називають квазічастинку, яка є відсутністю електрона в майже заповненій валентній зоні твердого тіла. Коли у вакантне місце переміщається електрон з негативним зарядом, дірка, що розглядається як носій позитивного заряду, зрушується в протилежну сторону, і цей рух відбувається за певними правилами. На відміну від справжніх елементарних часток, квазічастинка існує лише у поєднанні з іншими частками.

Ключовий білок, що викликає старіння

Учені виявили нові механізми старіння, які знаходяться під управлінням єдиного білку. Його дефіцит запускає процес старіння. Процеси усередині самого білку можна обернути, упевнена команда.



Дослідники з Інституту Пастера (Франція) визначили механізми старіння організму, в яких ключову роль грає білок CSB. Їх спостереження показали, що прогресуюче виснаження білку приводить до безповоротного старіння організму.

Відомо, що відсутність, або дисфункція CSB, викликає синдром Коккейна - рідкісне захворювання, при якому симптоми старості проявляються вже в ранньому дитинстві.

У попередньому дослідженні учені визначили, що порушення в CSB викликають дисфункцію мітохондрій.

Тепер команда отримала докази впливу білку на загальний процес старіння. Старіння обмежує проліферацію пошкоджених клітин у відповідь на стрес, пояснюють учені.

"Тепер ми бачимо, що дефіцит CSB веде ці проліферуючі клітини до неминучого старіння", - заявила співавтор дослідження Мірія Річетті.

Важливо, що поступове виснаження CSB є дуже раннім чинником, що визначає клітинне старіння.

Головним висновком для учених стало нове розуміння ролі CSB для здорових клітин. "Чинник CSB вважався стабільним, але тепер ми побачили, як білок виснажується у міру проліферації. Коли це відбувається, клітина опиняється в "безвиході" і настає старіння", - зробила висновок Річетті.

Виснаження CSB обумовлене епігенетичними модифікаціями, які потенційно зворотні, уточнюють автори.

Команда ідентифікувала молекулу, яка здатна повернути назад ушкодження клітин у пацієнтів з синдромом Коккейна, а також має властивості для уповільнення клітинного старіння. Дослідження будуть продовжені.

У 2010-х сталося багато цікавих відкриття

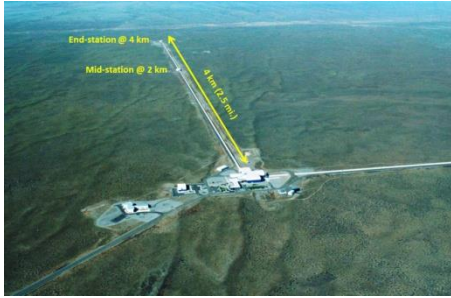
Десятиліття 2010-х років, що пройшло, стало часом безлічі фундаментальних наукових відкриття. Людство стало краще розуміти своє оточення, свою планету і космос навколо неї.

Наука в цьому десятилітті стала ще глобальнішою і груповою - основні прориви роблять колективи в декілька тисяч осіб.

У 2010-х сталося багато цікавих відкриття, і ось самих вражаючих.

Перший вимір гравітаційних хвиль

У 1916 році Альберт Ейнштейн припустив, що коли розганяється дуже важкий об'єкт, він створює поряд з собою хвилі на тканині простору і часу.



Ідея виявилася такою, що Ейнштейн сам почав в ній сумніватися. Проте ці деформації тканини простору і часу, що називаються гравітаційними хвилями, є ключовим пророцтвом теорії відносності.

Учені десятиліттями шукали підтвердження існування таких хвиль.

Перші непрямі ознаки їх реальності з'явилися в 1970-х роках. Проте безпосередньо довести їх наявність вдалося лише в 2015 році. Тоді американська обсерваторія LIGO засікла гравітаційні хвилі від далекого зіткнення двох масивних чорних дір.

Ще один вимір гравітаційних хвиль провела в 2017 році європейська обсерваторія Virgo. Вона засікла хвилі від зіткнення двох нейтронних зірок. Одночасно з цим астрономи всього світу побачили цей вибух у свої телескопи.

Гравітаційні хвилі дозволили більше зрозуміти про гравітацію, а також як формуються золото і срібло.

За їх відкриття розробники детектора LIGO отримали Нобелівську премію в 2017 році.

Перегляд еволюції людини



Ми тепер ще краще знаємо, як древні примати перетворилися на сучасну людину. Наприклад, між 335 000 і 236 000 років тому наші предки співіснували з схожими на них древніми людьми, яких назвали Хомо Полоу.

Також вдалося дізнатися, що сучасна людина - це гібрид, в якому є ДНК маловивченого виду людей, - денісівців. Вони жили близько 70 000 років назад, а мало вивчені тому, що знайшли лише частину щелепи, декілька зубів і кістку мізинця.

Спадкоємці денісівців - це жителі Сибіру і Південно-східної Азії.

У 2019 році на Філіппінах виявили останки ще одного спорідненого нам виду людства - Хомо Лузоненсіс. Зовні вони були схожі на Хомо Флоресієнсіс - маленьких людей, що нагадують хоббітів.

Революція у вивченні древньої ДНК

Дивлячись в минуле крізь десятки тисяч років можна побачити лише тверді предмети - кістки, скам'янілості. М'які тканини і органи не зберігаються, але на виручку приходить ДНК, головна особливість якої - висока стійкість до руйнування.

Розвиток інструментів роботи з ДНК дозволяє точніше відстежити еволюцію організмів.



У 2010 році опублікували майже повний геном древнього хомо сапієнс.

Відтоді обробили ще понад 3 000 ДНК древніх людей. Однією з них була Ная - дівчинка, що жила 13 000 років тому в Мексиці. Її вважають прадавньою людиною в обох Америках.

У 2010 році учені також виділили геном неандертальця - одного з видів людей. Сучасні люди є далекими нащадками цього виду, адже у нас виявили 4ДНК неандертальців.унду

Відкриття тисяч екзопланет

У це десятиліття, завдяки космічному телескопу NASA Kepler Space Telescope, знайшли понад 2 700 екзопланет - більше половини загальної кількості.

Запущений в 2018 році телескоп TESS продовжив роботу і вже виявив 34 планети.



А в 2016 році наземні астрономи проекту Pale Red Dot зробили відкриття, що хвилює, - планету розміром із Землю, знайшли на найближчій до Сонця зірці Проксима Центавра.

Вона знаходиться на відстані 4,25 світлових роки (це відстань, яку світло, із швидкістю 300 тис. км/секунду, здолає за 4,25 років).

У 2017 році знайшли зоряну систему TRAPPIST - 1 (відстань 39 світлових років від нас), в якій сім планет розміром із Землю. Ця рекордна кількість в одній системі.

Редагування генома технологією Crispr

Людство усю свою історію займалося редагуванням ДНК - термін селекція, знайомий кожному агрономові.



Проте лише в 2010-х людство отримало інструмент, з яким редагування ДНК перестало бути випадковим процесом.

У живих організмах виявили систему Crispr - Cas9, яку вдалося використати для точного редагування ДНК живих організмів.

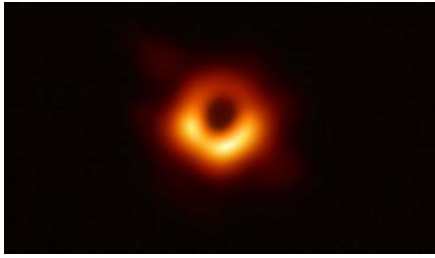
Одним з найгучніших випадків використання Crispr - Cas9 стало народження двох китайських дівчат в 2018 році.

Учений Хе Цянкуй відредагував їх геном, зробивши невразливими для ВИЧ. До речі, учений і дівчатка зникли і що з ними - невідомо.

Космос побачили по-новому

Проект Event Horizon Telescope (масив наземних радіотелескопів по усій планеті) в 2019 році зробив історичне фото - перше зображення супер-масивної чорної діри і її тіні. Вона знаходиться в центрі великої галактики Мессьє 87 в кластері Діви.

Раніше, в 2013 році, запущений європейським космічним агентством супутник Гая провів виміри параметрів мільярда зірок в нашій галактиці. Він також визначив швидкість більше 150 млн зірок. Зібрана інформація дозволила створити 3d-карту нашої галактики і її зміну з часом.



Виміри з супутника Планка привели до кризи в космології.

Постійна Планка ($h = 6,626176 \cdot 10^{-34}$ Дж·с) – одна з найважливіших величин для існування Всесвіту. І уточнені виміри показали, що в реальності вона відрізняється від загальноприйнятої величини, використововуваної в розрахунках. Потрібно нову теорію для пояснення цього парадоксу.

Відкрили древнє мистецтво



Знахідка 2014 року показала, що мистецтво є глобальнішим і древнішим феноменом, ніж вважалося раніше. Тоді в печері Маро на острові Сулавеси біля Індонезії знайшли малюнок свині і оленя. Вік знахідки оцінюється в 39 000 років. Але в 2018 році малюнок в печері на острові Борнео показав, що люди займалися мистецтвом 52 000 років тому. А знахідка 2018 року в Південній Африці відсунула межу ще далі в минуле – найдревнішому малюнку людини 73 000 років.

Інші види людей, які не є нашими прямими предками, теж займалися мистецтвом. Неандертальці 115 000 назад прикрашали морських черепашок на березі Іспанії.

У 2016 у французькій печері знайшли дивні круги і сталагміти віком 176 000 років, які теж приписують неандертальцям (тоді в Європі окрім них ніхто не жив з інших видів людей)

Вихід до зірок

У 2012 році зонд NASA Voyager 1 досяг межі геліосфери - регіону, за яким починається міжзоряний простір.



У 2018 році до нього приєднався його близнюк Voyager 2. Зонди летять далі до зірок.

В 2017 році, астрономи побачили Oumuatua. Це перший об'єкт, який прилетів до нас з іншої зоряної системи.

У 2019 році виявили другий такий об'єкт, який назвали ім'ям його відкривача астронома-любителя Геннадія Борисова.

Розгадка важливих таємниць історії

Під звичайним авто-паркуванням, британські учені, в 2013 році, виявили тіло короля Річарда III.



У 2014 році в Перу знайшли в храмовим комплексі Castillo de Huarmey незайману королівську гробницю.

У 2016 знайшли перше філістимлянське кладовище.

Також встановили, що Храм Труни господньої в Єрусалимі побудували на 1 700 років раніше, ніж в Римі почав правити перший імператор-християнин.

Це підтверджує, що він побудований на місці поховання Христа.

Відкриття в Сонячній системі

У 2015 році зробили перші знімки Плутона зблизька (768 000 км за космічними мірками - це недалеко).

Фотоапарат Long Range Reconnaissance Imager (LORRI) на борту зонду NASA New Horizons дозволив поглянути на цю планету з неможливою раніше детальністю.



У 2011 році зонд NASA Dawn відвідав астероїд Vesta - друге по розмірах тіло в поясі астероїдів.

Після фотографування він відправився до карликової планети Ceres - найбільшого об'єкту в цьому поясі.

Зонд увійшов до історії як перший, який був на орбіті двох позаземних тіл.

До кінця десятиліття зонди NASA OSIRIS - REx і японський Hayabusa2 відвідали астероїди Bennu і Ryugu, щоб узяти зразки місцевої породи і доставити їх на Землю.

Боротьба з хворобами



У відповідь на епідемію Еболи в Західній Африці в 2014-2016 роках компанії Merck вдалося швидко розробити вакцину rVSV - ZEBOV. Її офіційно затвердили в 2019 році.

У це десятиліття також стався прорив у боротьбі з ВІЧем, який показав нові способи відвертання зараження ім.

Просунулися репродуктивні можливості



Редагування генома дозволило створити дитину від трьох батьків. Батько дав сперму, матір - ядро яйцеклітини, а третій донор – яйце-клітку без ядра. Такий підхід дозволив стати 3-м особам батьками, – людям з порушеннями в мітохондріях - найважливішому елементі організму.

Учені також навчилися перепрограмувати клітини - з крові і шкіри зробили статеві клітини.

Уперше в 2018 році клонували примату - в Китаї народилися дві макаки.

Виявлення бозона Хіггса



Вважається, що речовина отримує масу завдяки існуванню поля Хіггса і однойменних часток. Таке припущення фізики висунули ще в 1960-х роках, проте довести наявність бозона Хіггса вдалося лише в 2012 році. Про це оголосила команда Великого андронного колайдера.

Зміна поглядів на доісторичне життя

У 2010 році зробили повну реконструкцію кольору динозавра, використавши для цього знайдені в скам'янілостях пігменти.

У це десятиліття також стало відомо, що багато динозаврів мали пір'я і пух. Знайшли також вид з крилами як у кажана і вид, який є одним з перших птахів.

Знайшли цеглу життя на інших планетах

Європейський зонд Rosetta, що приземлився на кометі Comet 67p Чурюмова-Герасименко, виявив там молекули, які є основою живих організмів Землі. Схожу знахідку зробив зонд NASA Cassini, виявивши в озерах Енцелада (супутник Сатурну)

великі органічні молекули. Щось подібне показав і марсоход Curiosity, що знайшов органіку на Марсі.

Гучна кліматична тривога

Рівень CO₂ в це десятиліття перевищив усі сучасні рекорди. У 2013 році кількість часток цього газу досягла 400 часток на мільйон - уперше в людській історії. Учені наполегливо закликають замислитися, а також вжити заходи, щоб не допустити підвищення глобальною температури на 2 градуси Цельсія.

Відкриття нових видів

Біологи щорічно знаходять близько 18 000 нових видів.

У це десятиліття наука уперше описала декілька нових видів ссавців, серед яких, - м'янмарську мавпу і велетенського щура вангуну.

Окрім них знайшли рибу з "руками", крихітних жаб, велетенську саламандру і багатьох інших. Деякі з видів вважалися вимерлими.

Нова космічна ера

Навколосемним космосом зайнялися комерційні компанії. Китай запустив свою першу космічну лабораторію Tiangong - 1.

Індійський Mars Orbiter вийшов на орбіту Марса, зробивши Індію першою країною, яка успішно прибула до цієї планети з першого разу.

У 2019 році ізраїльський стартап SpaceIL підготував приватну висадку на місяці, а китайський модуль Change - 4 уперше м'яко приземлився на темній стороні місяця.

Краще розуміння тварин

У 2015 році відкрили ефект біолюмінесценції у рептилій - морські черепахи виду Hawksbill світяться зеленим і червоним.

У 2016 знайшли найстарішу хребетну тварину - grenландську акулу віком 272 роки.

У 2019 році дізналися, що дикі свині острова Висая (біля Філіппін) використовують інструменти. А бразильські капуцини (вид мавп) використовують інструменти мінімум 3 000 років. Це рекорд для тварин зовні Африки.

Також біологи в Кенії, в 2018 році, уперше побачили чорного леопарда, який вважався вимерлим з 1909 року.

Переосмислення одиниць виміру

У цьому десятилітті змінилися основи усіх наукових вимірів. Учені перевизначили кілограм - останню величину, яка була прив'язана до реального фізичного еталону, що зберігається у Франції. Адаже маса еталону з часом змінюється, а науці потрібно незмінну величину.

Оновлений кілограм перевизначили через постійну Планка ($h = 6,626176 \cdot 10^{-34}$ Дж·с).

IV. ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО



Змінити те, як ми працюємо в ядерній сфері

У США команда вчених заявила, що створила проект ядерного реактора, і надрукує його на 3D-принтері.

Проект інженерів і фізиків з Національної лабораторії Ок-Ріджа отримав назву Transformational Challenge Reactor (TCR). Він передбачає будівництво ядра реактора з вбудованими датчиками і системою управління за новою технологією до 2023 року.

"Ми намагаємося знайти більш швидкий спосіб створення ядерної системи, яка має чудові характеристики. Мета полягає в тому, щоб докорінно змінити те, як ми працюємо в ядерній сфері", - говорить технічний директор програми TCR Курт Террані.



За його словами, ядро реактора буде надруковано на 3D-принтері з карбиду кремнію, надзвичайно міцного матеріалу, який практично неможливо

розплавити.

Ядро, спроектоване в Ок-Рідж, має висоту менше 50 сантиметрів і буде розміщуватися в реакторі, який не набагато більший за пивний кухоль. Але коли він буде підключений до мережі, реактор зможе виробляти до 3 мегават електроенергії, чого вистачить для потреб більш ніж 1 тис. будинків.

Друк реактора може зайняти всього декілька тижнів.

Террані зазначає, що TCR - це вдосконалений газоохолоджувальний реактор, де в якості теплоносія використовується гелій, в той час як в більшості діючих реакторів у США використовується вода.

Такі реактори надзвичайно економічні, тому що можуть працювати при дуже високих температурах. Наприклад, TCR може працювати при температурі близько 649 градусів Цельсія.

І Террані каже, що 3D-друк активної зони реактора зробить її ще більш ефективною.

"Ми більше не прив'язані до нудної геометрії. Замість безлічі речей, які виглядають однаково, ви можете змінити дизайн ядра і змусити свою систему реагувати на обстановку", - говорить Террані.

Також 3D-друк допоможе інженерам-атомникам краще зрозуміти, що відбуватиметься всередині активної зони після запуску реактора.

У звичайному реакторі активна зона контролюється ззовні. Але новід изайни з підтримкою 3D-друку дозволяють вбудувати датчики, які будуть надавати дані безпосередньо з ядра.

Але експерт підкреслює, що атомна галузь має репутацію неймовірно консервативної сфери.

Причина, по якій атомна галузь розвивається так повільно, полягає в тому, що ціна прорахунку дуже висока. Такі лиха як Чорнобиль або Фукусіма ніхто не хоче повторювати.

Тому реактор повинен проходити дорогий і повільний процес сертифікації. За словами Террані, трапляється так, що атомні електростанції витрачають 20 тис. доларів на один блок, який був спеціально сертифікований для ядерних систем.

"Один з найдорожчих і трудомістких кроків для нового структурного компонента в активній зоні ядерного реактора - це за витрати на атестацію компонента. Як правило, цей

процес може зайняти десятиліття і мільйони чи мільярди доларів", - говорить інженер-ядерник з Університету Теннессі Ніколас Браун.

Він каже, що вартість нових деталей дуже висока, тому що їх сертифікація зазвичай включає в себе процес "зроби і подивися".

Нову деталь поміщають в випробувальний ядерний реактор, щоб подивитися, як вона працює. Після цього інженери вносять зміни в деталь, ґрунтуючись на попередніх висновках. Процес повторюється до тих пір, поки продуктивність не буде відповідати очікуванням.

Террані сподівається, що разом з появою деталей, роздрукованих на 3D-принтерах, цей процес спроститься. Він каже, що пристрій 3D-друку може легко створювати сотні гігабайт інформації про якість деталі. Будь-які дефекти будуть виявлятися в даних, і не буде необхідності використовувати ультразвук, а також інші дорогі тести для пошуку помилок.

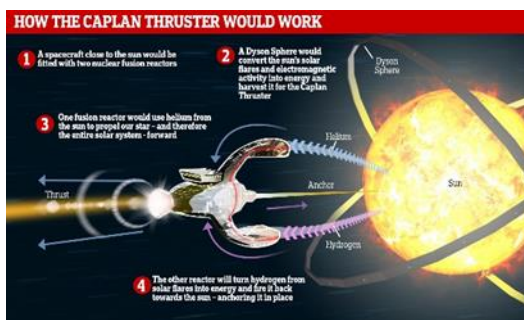
Крім цього, для перевірки масиву даних учені навчають штучний інтелект.

"Після того, як ми зробимо матеріал, нам не потрібно повертатися і витратити кілька місяців на сертифікацію. Уявіть момент, коли ви завершили роботу над деталями, і штучний інтелект може вам сказати, добре вони зроблені чи погано", - підсумував вчений.

Зоряний двигун

Астрофізик придумав двигун, яким можна переміщати Сонце і планети.

Астрофізик Меттью Каплан (Matthew Caplan) з Університету штату Ілінойс (США) придумав новий різновид астро-інженерної споруди - штучного об'єкту астрономічних масштабів.



В даному випадку йдеться про зоряний двигун, здатний переміщати Сонячну систему.

Двигун Каплана є вдосконаленою версією двигуна Шкадова. Останній є величезним сонячним вітрилом у вигляді параболічного дзеркала, що знаходиться поблизу зірки. Випромінювання від світила штовхає дзеркало, проте величезна маса вітрила, що притягується до зірки, компенсує цю силу, і двигун

залишається нерухомим відносно зірки. Оскільки енергія випромінюватиметься переважно в одному напрямі, виникне тяга, і світило почне повільно переміщатися. Проте в цьому випадку розгін буде дуже повільним, і через мільярд років швидкість досягне лише 20 кілометрів в секунду.

Двигун Каплана складається з двох компонентів: величезної космічної станції і рою Дайсона - масиву сонячних панелей навколо зірки, які концентрують в одному напрямі сонячний вітер і, таким чином, переміщують водень і гелій з фотосфери на станцію.

Термоядерний реактор створюватиме два реактивні струмені із швидкістю одного відсотка швидкості світла. Один з них складається з радіоактивного кисню і рухає усю споруду вперед, а інший, водневий, спрямований на зірку і відштовхує її від станції.

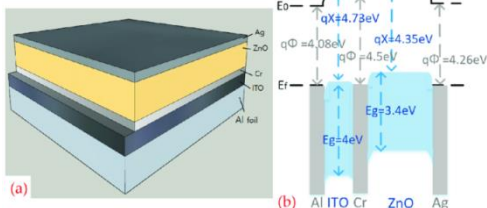
Розгін відбуватиметься набагато швидше, ніж з двигуном Шкадова.

За один мільйон років Сонце могло б переміститися на відстань 50 світлових років.

Це допомогло б уникнути катастрофічних явищ, згубних для Сонячної системи, наприклад, близького спалаху наднової.

Спеціальний пгенератор

Китайськими фахівцями-енергетиками з Університету Сучжоу був представлений унікальний прототип пристрою, за допомогою якого можна в перспективі забути про проблему забезпечення енергією. Ними був спроектований і створений спеціальний пгенератор, прикріплений до сонячної панелі, який уміє обробляти енергію сонячних променів і що падають краплею дощу в електрику - такий унікальний підхід може стати воістину революційним з урахуванням погодних умов, що постійно міняються, у більшості

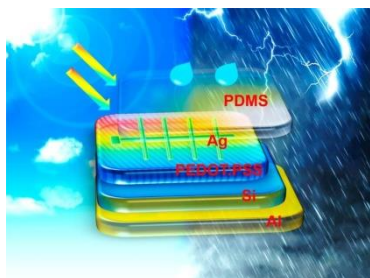


точок земної кулі.

Стаття з описом і тестуванням цього пристрою вже була опублікована у свіжому номері наукового журналу ACS Nano, де фахівці описали його переваги.

Гібридний пристрій є з'єднанням трибо-електричного пгенератора і стандартного кремнієвого сонячного елемента (панелі), який отримує сонячну енергію від променів сонця і механічну від дощових крапель, що падають. Але китайським фахівцям вдалося додатково поліпшити цю вже існуючу деякий час концепцію додатковим елементом - єдиним електродом.

Хоча попередні дослідження подібного роду показували можливість підключення таких пристроїв окремим дротом, все ж представлене нововведення є раціональнішим і ефективнішим. А все тому, що єдиний з'єднаний електрод дозволяє позбавитися від



максимального числа додаткових енергетичних шарів для збору і обробки отримуваної енергії, що призводить до переконливішого об'єму оброблюваної енергії, що вивільняється, у кінці.

Окрім цієї переваги, наявність єдиного електроду також спрощує деякі інші особливості функціонування такого пгенератора.

По-перше, він робить розміри кінцевого пристрою помітно компактнішими, а по-друге, збільшує ефективність трибо-електричного елемента в якості захисного шару для сонячної панелі, додатково підвищує міру поглинання сонячної енергії при допомозі безпосередньо кремнієвого сонячного елемента.

Залишається лише дочекатися фінальних тестів і перевірок пристрою!

Крихітна молекула може діяти як транзистор

Комп'ютерну пам'ять зробити щільнішою у 100 разів порівняно з сучасним рівнем допоможе відкрита британськими ученими крихітна молекула.

Учені виявили молекулярний «перемикач», який може діяти як транзистор й аналогічно зберігати бінарну інформацію (тобто цифри 1 та 0), що використовуються сьогодні в комп'ютерних технологіях.

Однак, на відміну від сучасних транзисторів, ця молекула має розмір всього близько 5 кв. пметрів. Це означає, що понад 1 млрд. таких молекул помістилися б на поперечному перерізі волосся людини.

Таким чином, використання цих молекул дозволило б створити пристрої зберігання інформації зі щільністю 250 терабіт на квадратний дюйм, що приблизно в 100 разів перевищує щільність зберігання сучасних жорстких дисків.

Учені наголошують, що є низка властивостей, які повинна мати молекула, щоб її

можна було використовувати як пристрій зберігання пам'яті:

- перемикатися в обох напрямках за звичайних умов навколишнього середовища;
- бути стабільною протягом тривалого часу;
- самостійно утворювати упорядковані шари, товщиною лише в одну молекулу.

Наше відкриття — перший випадок, який поєднує всі ці особливості в одній молекулі, — наголошують дослідники.

Відкриття учених являє собою молекулу органічної солі, яка під впливом електричного імпульсу змінює положення катіона (позитивно зарядженого йона) та аніона (негативно зарядженого йона). В результаті чого молекула стає або світлою, або темною (тобто, може відповідати показнику 1 або 0).

В такий спосіб інформація може бути збережена, прочитана чи стерта в цих молекулах за кімнатної температури та при нормальному тиску повітря.

Це важливі характеристики практичного застосування молекул в обчислювальних пристроях зберігання даних.

Хоча дослідники не сподіваються, що саме ця конкретна молекула буде використана в майбутньому у жорстких дисках, їхнє відкриття демонструє потенціал молекулярної електроніки.

Нагадаємо, учені винайшли новий тип універсальної комп'ютерної пам'яті, яка споживає в 100 разів менше енергії за сучасні аналоги.

Лазери на основі солітонів

Вчені розробили новий тип лазера, який може випускати велику кількість енергії за дуже короткі проміжки часу. Потенційно його можна застосовувати повсюдно, від хірургії ока і серця до розробки делікатних матеріалів нового покоління.

Директор Інституту фотоніки і оптичних наук Сіднейського університету, професор Мартейн де Стерке, пояснив основний принцип роботи нової установки: “при зменшенні тривалості імпульсу даного лазера до менш ніж трильйонної частки секунди його енергія може досягати пікових значень. Це робить їх ідеальними кандидатами для обробки матеріалів, що вимагають коротких, потужних імпульсів.

Одне із застосувань йому можна знайти, наприклад, під час операції на рогівці, заснованої на обережному видаленні речовини з ока. Вона вимагає сильних, коротких світлових імпульсів, які не нагрівають і не пошкоджують поверхню більше, ніж потрібно”.

Вчені досягли таких вражаючих результатів, звернувшись до простої лазерної технології, яка широко поширена в телекомунікаціях, метрології та спектроскопії. Такі лазери використовують ефект, відомий як солітонні хвилі, які являють собою хвилі світла, що зберігають свою форму навіть на великих відстанях.

“Той факт, що солітонні хвилі зберігають свою форму, означає, що вони чудово підходять для широкого спектру застосувань, включаючи телекомунікації та спектрометрію.

Але сучасні лазери, що випромінюють ці солітони, хоч і прості у виготовленні, але не досягають належного ефекту.

Для створення високоенергетичних оптичних імпульсів потрібна зовсім інша і дорожча фізична система”, пояснив один з авторів статті, доктор Антуан Рунге. Його співавтор, доктор Андреа Бланко-Редондо, голова відділу Кремнієвої фотоніки в Nokia BellLabs в США, додала: “лазери на основі солітонів є найбільш простим, економічним і надійним способом досягнення коротких імпульсів. Однак до теперішнього часу звичайні солітонні лазери просто не були досить потужними”.

Можливості квантової запутаності

Вчені створили прототип квантового радара.



Він працює швидше за швидкість світла, говорять учені. Радарні технології виявляють об'єкти за допомогою радіохвиль вже 80 років, і є багато ознак того, що вони скоро стануть музейними експонатами. І все завдяки інженерам з Scienceand TechnologyAustria (IST Austria) Массачусетського технологічного інституту і Йоркського університету, які розробили проєкт для дистанційного виявлення об'єктів з

використанням фотонів.

Учені заглибилися у все ще незвіданий світ квантової фізики, який використовується, серед іншого в створенні суперкомп'ютерів, і розробили прототип квантового радара.

Система ґрунтована на так званому явищі квантової запутаності. Йдеться про тип корельованого стану двох або більше квантових систем, у якого є неможлива характеристика для класичної фізики - стан усієї системи визначений краще, ніж стан її особливостей.

Традиційний радар посилає радіохвилі, а потім приймає ті, які відбиваються відоб'єкту в цій галузі.

Квантовий радар функціонує абсолютно по-іншому - він "посилає" фотони, так звані сигнали, а "статичний" (другий з пари запутаних фотонів) використовується для виявлення об'єктів.

На практиці це виглядає так, як ніби фотони сигналу посилаються до об'єкту. Між тим, статичні фотони ізольовані від будь-яких перешкод. Коли сигнал фотона "відскакує" від об'єкту, він міняється, що відразу ж впливає на статичний фотон. Таким чином, об'єкти в зоні радара можуть бути миттєво виявлені.

Нова технологія швидша, ніж світло, і - хоча цей процес крихкий і дуже експериментальний - дослідники говорять, що квантовий радар перевершує класичні по ефективності.

Керівник дослідження Шабир Барзанджех пояснює, що на даний момент експеримент проводився при - 273 градусах Цельсія, а виявлений об'єкт знаходився при кімнатній температурі. Ще належить пройти довгий шлях для реалізації проєкту в природних умовах, але учені стверджують, що технологія знайде застосування не лише в радарях, але і в сканерах безпеки і медичних знімках людської тканини.

Дослідники підкреслюють, що можливості квантової запутаності досі не розкриті, і застосування цього явища може стати новаторським у багатьох галузях.

Захист від іонізуючого випромінювання нового покоління

Радіаційні екрани можуть бути легкими і недорогими.

Промисловість, медицина і, нарешті, військові потребують радіаційних екранів нового покоління.

Від іонізуючого випромінювання необхідно захищати електроніку і персонал, але при цьому треба намагатися не використовувати токсичні матеріали, щоб не зашкодити екології і не зіпсувати відношення з екоактивістами.



Тому учені все частіше і частіше звертають свій погляд у бік полімерів, - як на основу радіаційного захисту нового покоління.

Група дослідників з Університету штату Північна Кароліна (NCSU) під керівництвом професора Та Цао (DaCao) повідомила про роботу над новим полімером, який може стати

основою для легшої, дешевої і відносно екологічного чистого радіаційного захисту.

Для цього команда Та Цао впровадила частки триоксиду вісмуту (Bi_2O_3) в поліметилметакрилаті (ПММА). Суміш, яка вийшла у вигляді смоли (компаунда), була здійснена, способом затвердіння смоли, - ультрафіолетовим світлом. В результаті вийшов легкий і міцний матеріал ефективно блокує гамма-випромінювання.

В порівнянні з цим винаходом традиційні технології і матеріали для екранування устаткування і захисту людей від іонізуючого випромінювання (наприклад, на основі свинцю) виглядають складними, громіздкими, дорогими і токсичними.

Також для виготовлення сучасних радіаційних екранів потрібно тривалі за часом техпроцеси в умовах дуже високих температур.

Запропонований ученими спосіб — затвердіння смоли ультрафіолетом за лічені хвилини в умовах кімнатної температури — це радикальне зниження собівартості виробництва радіаційних екранів і безліч інших супутніх позитивних ефектів.

Для проведення експериментів учені виготовили різні зразки нового антирадіаційного матеріалу з концентрацією триоксиду вісмуту до 44%.

Попутно було виявлено, що привнесення цієї домішки до полімеру збільшило мікро твердість матеріалу до семи разів.

У поєднанні з надрукованими на 3d-принтерах активними зонами ядерних мікрореакторів полімерні радіаційні екрани обіцяють в майбутньому здешевлення процесів експлуатації та будівництва нових атомних електростанцій, якщо це буде доцільно у сучасних екологічних умовах.

Комп'ютерна пам'ять, здатна зменшити витрачання електроенергії

Новий тип універсальної комп'ютерної пам'яті, здатної в перспективі значно зменшити витрачання електроенергії у всьому світі, винайшли та запатентували британські учені.

Завдяки своїй швидкості та можливості протягом тривалого часу зберігати інформацію вона може замінити сучасну оперативну пам'ять персональних комп'ютерів та пам'ять, що застосовується у картах пам'яті та флешках.

У домашніх умовах ефект від енергозбереження, котрий виникає завдяки застосуванню енерго ефективного освітлення та приладів, повністю нівелюється збільшенням використання комп'ютерів та інших високотехнологічних пристроїв, а до 2025 року «цунамі даних» споживатиме п'яту частину світової електроенергії.

Новий тип пам'яті може записувати або видаляти дані, використовуючи в 100 разів менше енергії, ніж пам'ять DRAM, котра сьогодні широко застосовується в комп'ютерах.

Крім того, на відміну від DRAM, котрій доводиться постійно «оновлюватися», щоб уникнути втрати даних, новий тип пам'яті може зберігати дані протягом тривалого часу, що дозволить використовувати його також у картах пам'яті та USB-флешках. До того ж, нова пам'ять є значно швидшою і не зазнає деградації внаслідок численних перезаписувань інформації, на відміну від флеш-пам'яті.

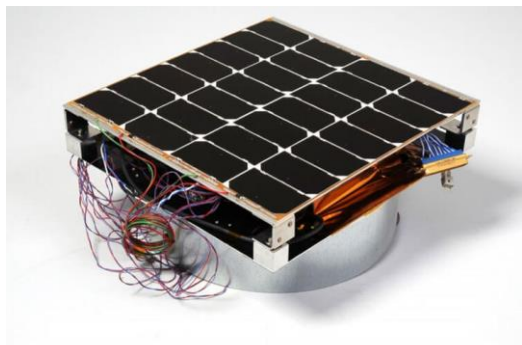
Наш винахід має час зберігання даних, який, як передбачається, перевищить вік існування Всесвіту, — зазначає професор з фізики Манус Хайне з Університету Ланкастера.

Нагадаємо, нещодавно винахідники створили наручні годинники, які не потребують підзарядки. Для них джерелом енергії є зап'ястя власника.

Перенесення електрики з орбіти на Землю

США продовжує відправляти в космос військові космічні літаки, мета яких – вивести технології виробництва енергії з сонячного світла на абсолютно новий рівень.

Коли автономний космічний літак ВПС США X – 37B вийшов на орбіту в шостий раз 2020 року, він проводив експеримент з дослідження потенціалу випромінювання сонячної енергії з космосу на Землю.



Модуль фотоелектричної радіочастотної антени (PRAM) був створений військово-морською дослідницькою лабораторією США (NRL), щоб випробувати те, як дана технологія працює в умовах справжнього космосу.

Використання сонячної енергії для місій у космосі – ідея дуже стара. Фактично, вона сходить до початку 20-го століття, а перше її застосування на практиці відбулося на супутнику «Авангард», запущеному 17 березня 1958 року. З тих пір сонячні батареї так чи інакше використовувалися в більшості космічних місій.

Проте, PRAM призначений для набагато більш амбітного застосування даної технології, ніж просто служити джерелом живлення космічного корабля або набору приладів.

Використання сонячних батарей на Землі має ряд недоліків. Окрім проблем нічного часу, поганої погоди та зміни кута сонячного світла, існує також фундаментальна проблема, яка полягає в тому, що сонячне світло, що проходить через атмосферу, значною мірою «фільтрується», особливо в синій частині видимого спектру.

В ідеальній ситуації найкраще розташовувати сонячні електростанції на орбіті, де на них не вплине атмосфера планети. В таких умовах світло не просто не піддається фільтрації, але і забезпечує енергію 24 години на добу, а також знаходиться під постійним кутом.

Єдиним обмеженням такої станції є розмір масиву її батарей. На жаль, така концепція вимагала б неймовірно довгий провідник, що дозволяє перенести електрику з орбіти на Землю.

Альтернатива полягає в тому, щоб перетворити енергію сонячного масиву в мікрохвилі і направити її в колектор на поверхні Землі, щоб вже в ньому перетворити їх в електрику.

Ця ідея також не нова, але експерименти з її втілення досі не залишали стін лабораторії. “ На скільки нам відомо, наш експеримент є першим випробуванням на орбіті обладнання, розробленого спеціально для супутників на сонячній енергії, які можуть зіграти революційну роль в енергетичному майбутньому нашої планети ”, запевняє Пол Джаффе, головний дослідник PRAM.

PRAM складається з 30-сантиметрового квадратного модуля з сонячною панеллю і передавача мікрохвильової енергії.

Ідея полягає в тому, щоб випромінювати енергію через атмосферу Землі, так що дослідники вибрали мікрохвилі.

Але для інших планет і супутників, наприклад для місяця, через відсутність атмосфери, або її високої розрідженості, можна використовувати і лазер.

Згідно з NRL, метою експерименту є вивчення процесу перетворення енергії, теплових характеристик та ефективності технології.

Грунтуючись на результатах PRAM, наступним кроком буде створення повністю функціональної системи-прототипу, встановленої на космічному кораблі, яка буде направляти енергію з космосу на Землю.

Хоча перетворення такої технології в великомасштабне комерційне джерело енергії може зайняти десятиліття.

NRL заявляє, що вже в найближчому майбутньому такі станції можуть бути спрямовані на передачу енергії у віддалені і важко доступні райони — наприклад на передові військові бази і зони реагування на надзвичайні ситуації.

Агро-технологія отримання 6 врожаїв пшениці на рік

Вчені з Центру Джона Інса у Великобританії винайшли технологію, яка дозволяє



отримувати шість урожаїв пшениці в рік. В основу агро-ноу-хау покладено розробки NASA для забезпечення космонавтів їжею під час тривалих перельотів.

Навіть в умовах самого сприятливого клімату вдається отримувати не більше двох врожаїв на рік. Здавалося, що рослини просто нездатні рости швидше. Це обмеження довгий час було нездоланною перешкодою на шляху вчених-селекціонерів: щоб вивести новий сорт або гібрид, були потрібні довгі роки, адже для отримання результату необхідно зібрати не один урожай.

І ось група вчених з Британії задалася питанням: як подолати бар'єр в два врожаї на рік? Знайти на нього відповідь їм допомогли розробки NASA, призначені для вирощування різних культур під час тривалих космічних перельотів або колонізації інших планет. За допомогою світлодіодного освітлення вони збільшили світловий день до 22 годин на добу.

«Основою швидкісної селекції є надання рослинам освітлення найкращої якості. Ми надаємо більш інтенсивне освітлення і більш тривалий світловий день. Швидкість дуже важлива. У нашому інституті працює близько 500 вчених. Вони знаходяться в постійній гонці з часом, щоб виробляти кращі зернові культури і протистояти новим викликам. І час – найбільша прикрість, з яким ми стикаємося. Якщо ми зможемо швидше вирощувати урожай, ми значно прискоримо результати наших досліджень. Нам вдалося збільшити швидкість розвитку культур в наших теплицях і подвоїти потенціал росту рослин в Центрі Джона Інса», – описує нову технологію один з авторів проекту, доктор Бренді Вулф. Вчені використовували нові протоколи, які регулюють тривалість світлового дня, температуру і склад ґрунту, відстань між рослинами, вологість повітря і інші ключові параметри.

В результаті повний цикл дозрівання пшениці склав всього вісім тижнів, тобто шість урожаїв в рік. Експеримент з бобовими та олійними культурами також дав позитивні результати: вченим вдалося отримати чотири врожаї на рік.

Цікаво, що автори не збираються захищати права на свій винахід за допомогою патенту. Навпаки, вони детально описують нову технологію і сподіваються на її повсюдне поширення. За їх словами, це відкриття може застосовуватися як в дослідних інститутах для виведення нових сортів, так і в великих промислових теплицях для прискореного отримання врожаю. Якщо вірити вченим, використання світлодіодного освітлення цілком успішно замінює сонячне світло і є ключовим фактором прискореного росту рослин.

Біо-розкладний пластик

Матеріал створений на рослинній основі.

У світі існують різні типи біо-розкладного пластику, але у більшості таких матеріалів є недоліки. Вони дуже дорогі у виробництві, їх властивості гірше за властивості звичайного пластику, і головне - навіть біо-розкладні полімери продовжують залишатися небезпечними для навколишнього середовища.



Вчені з Японії вирішили виправити недоліки біо-розкладного пластику і створили новий матеріал такого типу на основі рослинної сировини.

Новий біо-розкладаний пластик на рослинній основі був створений вченими Університету Осаки. Йдеться про альтернативний безпечний для природи матеріалі, в основі якого - крохмаль і целюлозні пволокна.

З нового матеріалу можна робити пакети гарної міцності, які є водостійкими, але успішно розкладаються при тривалому зануренні у морську воду.

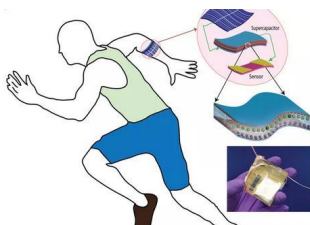
При виробництві нового виду пластику не використовується нафта і її похідні, тобто, таке виробництво не створює парникового забруднення атмосфери.

Вчені вважають, що масове виробництво біо-розкладних пакетів з крохмалю і целюлозних волокон стартує вже в недалекому майбутньому.

Вироблення електрики під час занять спортом

Вчені з Університету Глазго створили прототип суперконденсатора, здатного забезпечувати гаджети електрикою під час занять спортом.

Для виготовлення прототипу розробники застосували змішану тканину з целюлози і поліестеру, що використовується для виготовлення спортивного одягу і здатну добре вбирати піт.



Тканину покрили полімером з додаванням демитилсульфоксида і отримали в результаті гнучкий суперконденсатор, здатний накопичувати електричний заряд набагато швидше звичайних акумуляторних батарей.

Найцікавіше, що роль електроліту в цьому конденсаторі виконує піт, який людський організм в достатку виділяє під час занять спортом.

Розробники спочатку випробували прототип на сольовому розчині — штучний аналог поту — і отримали щільність енергії у Вт•год/кг та щільність потужності в 330 Вт•год/кг при напрузі 1,31 Вольта.

Прототип таким чином був здатний жити електроенергією світловий діод.

При випробуваннях в реальних умовах — на справжньому спортсмені і природному поті, щільність енергії знизилася. Проте розмір випробуваного прототипу не перевищував поштову марку, і розробники впевнені, що якщо збільшити площу суперконденсатора, то він може виявитися цілком придатний для живлення сенсорів та іншої електроніки, які стежать за фізичним станом і використовуються під час занять спортом.

Під час випробувань конденсатор також успішно пережив процес прання, тисячу циклів згинання і 4000 циклів зарядки, тобто цілком придатний для того, щоб бути інтегрованим в одяг.

До створення ліків без побічних ефектів

Поліпшена технологія уперше дозволяє побачити окремі атоми. В майбутньому це приведе до створення ліків без побічних ефектів.



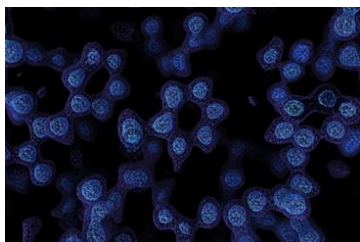
Поліпшений метод візуалізації молекул дозволив отримати найчіткіші зображення і уперше розгледіти окремі атоми у білці.

Учені досягли атомного дозволу за допомогою кріогенно-електронної мікроскопії (КРИО-ЕМ). Тепер вони зможуть розглянути і вивчити роботу білків, які не можна побачити іншими методами, такими як рентгенівська кристалографія.

Цей прорив закріпить положення КРИО-ЕМ як домінуючого інструменту для вивчення білків, говорять учені.

На далі це приведе до створення якісніших ліків з меншою кількістю побічних ефектів.

"Це дійсно важлива віха. Нам більше нічого долати - це був останній бар'єр дозволу", говорить Хольгер Старк, біохімік з Інституту біофізичної хімії м. Планка в Геттингені (Німеччина).



У електронній кріомікроскопії зразки досліджують при кріогенних температурах. Перші поліпшення дозволу за допомогою цього методу почалися ще в 2013 році. Але тоді це привело лише до того, що зразки можна було розгледіти так само детально, як і при рентгенівській кристалографії.

Подальші досягнення в галузі апаратного і програмного забезпечення привели до великих поліпшень в дозволі крио-ЕМ структур.

Але ученим довелося значною мірою покладатися на рентгенівську кристалографію для отримання структур атомного дозволу.

Дослідники могли витратити від декількох місяців до декількох років для кристалізації білку.

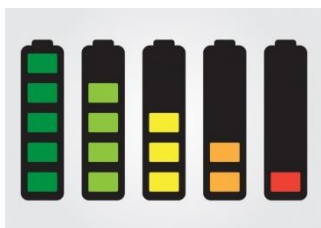
КРИО-ЕМ же можна використати миттєво, для експериментів не потрібна довга підготовка - усього лише зразок в спеціальному розчині.

Як відмічають дослідники, просторову структуру складних біологічних молекул, або вірусів, зазвичай досліджують методом рентгенівської кристалографії. Цей метод вимагає отримання високоякісних кристалів, які до того ж можуть руйнуватися під дією випромінювання. Крім того, кристали абсолютно вільні від дефектів, як правило, виростити не вдається.

Енергоефективна калієво-металева батарея

Вчені створили енергоефективну калієво-металеву батарею, яка витримує безліч циклів зарядки і розрядки і може стати альтернативою літій-іонним батареям.

Про це йдеться в дослідженні вчених з політехнічного інституту Ренсселера, опублікованому в журналі Proceedings of the National Academy of Sciences.



В літій-іонних батареях, встановлених в більшості електронних пристроїв і в деяких видах транспорту, позитивно заряджені катіони літію Li^+ використовуються як хімічний «поршень» для проведення електричного заряду через контур. При повній зарядці катіони знаходяться в аноді батареї, а як тільки ланцюг з'єднується, перетікають в катод. При цьому виникає електричний струм, який дозволяє пристрою працювати. В катоді виробники використовують оксид літію-кобальту, а анод виготовляють з графіту.

Якби дослідники просто замінили оксид літію-кобальту на оксид калію-кобальту, продуктивність знизилася б.

Калій є більш великим і важким елементом і, отже, менш енергоємним.

Замість цього вчені прагнули підвищити продуктивність калію, замінивши графітовий анод на металевий калій (Металевий калій, не має широкого промислового застосування, виходить шляхом електролізу розплавленого хлористого калію).

«З точки зору продуктивності наша розробка може змагатися з традиційною літій-іонною батареєю», — стверджує Ніхіл Кораткар, провідний автор дослідження.

Нескінченний ресурс, виробляючи енергію

Сучасні батареї мають один важливий недолік, - вони недовговічні. Не рятують ситуацію і акумулятори, які вимагають постійного заряджання і через деякий час починають деградувати. Невеликий стартап Hydra Light повідомив про створення



пристрою, який має нескінченний ресурс, виробляючи енергію із звичайної солоної води.

Hydra Cell є невеликим кубом, до якого можна підключати різні гаджети для зарядки. По суті - це "сплячий" акумулятор, який починає виробляти енергію після додавання в нього 7,5-процентного розчину солоної води.

За словами творців, пристрій чинить мінімальну дію на довкілля. Так, він виготовлений з переробленого пластика, а в ході утилізації утворює повністю біорозкладані відходи.

У описі генератора говориться, що від однієї порції води він здатний зарядити до 10 смартфонів або забезпечити роботу комплектного ліхтарика упродовж 100 годин.

На відміну від портативних акумуляторів, він завжди готовий до використання і не вимагає заряджання.

Творці відмічають, що прилад підходить для тривалих подорожей і любителів активного відпочинку далеко від цивілізації.

Для роботи приладу можна використати навіть морську воду. Рідина виступає в ролі електроліту між спеціальними зарядними пластинами, які при її додаванні починають виробляти енергію.

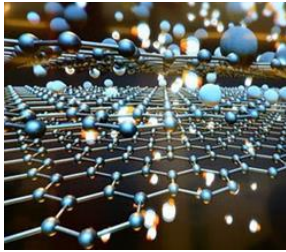
В даний момент Hydra Cell представлений на платформі Kickstarter, де вже зібрав близько 100 тисяч доларів, перевищивши первинні плани в три рази.

Перші постачання незвичайного акумулятора почнуться в серпні 2020 року за ціною від 54 доларів.

Нова властивість графена

Графен вважається одним з найбільш перспективних матеріалів майбутнього напівпровідникової галузі. Він ультра-тонкий, надміцний і має двовимірну структуру, яка робить його відмінним провідником. В ході недавніх експериментів вдалося виявити нову властивість графена, після того, як його склали в декілька шарів і скрутили.

Уперше аномалія була виявлена ученими Массачусетського технологічного інституту ще в 2018 році. Тоді в ході експериментів фахівці помітили, що при зміщенні двох шарів графена один відносно одного на 1,1 градуса матеріал

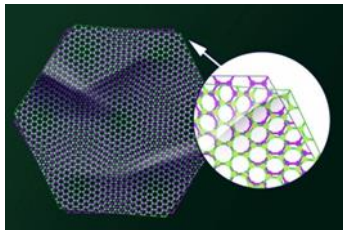


несподівано перетворюється з надпровідника в ізолятор.

В ході додаткових досліджень вдалося з'ясувати, що схожим чином можна отримати і інші властивості.

На початку травня та ж команда дослідників використала техніку сканування, яка дозволила зміщувати шари один відносно одного з кроком до 0,002 градуса.

Було виявлено, що ізоляційні і надпровідні властивості стають більше виражені, коли зміщення наближається до 1,1 градуса. Таким чином, контролюючи кут повороту між шарами, можна регулювати провідникові характеристики.



Другий експеримент показав, що ефект з переходом від надпровідника до ізолятора працює і з чотирма шарами графена. Проте в цьому випадку використання електричного поля дозволяє точно настроювати ізолюючі здібності матеріалу, що раніше було неможливе.

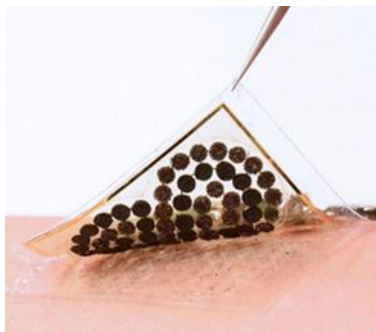
За словами дослідників, робота знаходиться на початкових стадіях і говорити про комерціалізацію доки рано. Проте вони вважають, що скручування графена може послужити основою для створення пристрої в майбутнього.

Носіння фитнес-трекера

Ношена електроніка може житися від поту, що виділяється людиною.

Сьогодні уважне відношення до свого здоров'я має на увазі носіння фитнес-трекера, але в майбутньому кількість датчиків може збільшитися настільки, що питання електроживлення цього зоопарку сенсорів вийде за рамки можливостей акумуляторів.

Вирішити питання з автономним живленням ношеної електроніки можуть технології збору енергії з навколишнього простору. Одна з них використовує як джерело енергії для гаджетів звичайний піт людини.



Дослідники з Каліфорнійського технологічного інституту поставили питання, чи може піт стати "паливом" для джерел живлення ношеної електроніки? В ході експериментів з'ясувалося, що це можливо.

Дослідники створили і випробували гнучку оболонку, яка кріпиться до шкіри на заміну пластиру і здатна забезпечити харчуванням ношені датчики аж до підтримки модулів безпровідного зв'язку по протоколах Bluetooth, - а

це вже не жарт.

Оболонка або плівка з контактами з вуглецевих птрубок з каталізаторами із з'єднання платини і кобальту містить також фермент, що розщеплює продукти метаболізму в поті людини.

Лактат, або молочна кислота розкладається в шарі пластиру з контактами, який має будову композитної сітки. У шарі відбувається зміщення молочної кислоти з повітрям і ферментом, що веде до утворення води і пірувату.

Біо паливний елемент, що вийшов, упевнено і безперервно пропрацював 60 годин. Один квадратний сантиметр елемента (пластиру) може виробляти до 35 мВт енергії. Цього вистачає для підтримки роботи носених датчиків, деяких електронних протезів і для живлення людино-машинного інтерфейсу.

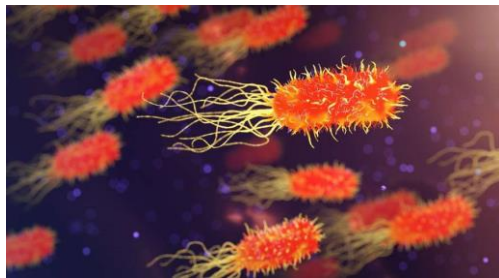
Але усе це в майбутньому. А доки технологію належить розвинути і довести до комерційного рівня, на що знадобиться немало часу.

Додамо, стаття про розробку опублікована в журналі ScienceRobotics.

Батарейки, засновані на особливих бактеріях

Для підзарядки таких елементів живлення знадобиться тільки вода і живильне середовище.

Вчені створили матеріал, з якого можна робити "живі" батарейки, засновані на особливих бактеріях, здатних виробляти електрику. Розробка, яка може привести до появи нового типу елементів живлення.



Йдеться про новий композитний матеріал, який служить середовищем для екзоелектрогенних мікроорганізмів і проводить електричний струм контрольованим чином.

За словами професора Крістофа М. Нимейера з Технологічного інституту Карлсруе (Німеччина), вченим вдалося створити пористий гідрогель, в основі якого частинки кремнезему і вуглецеві трубки, переплетені нитками ДНК. Якщо заселити гідрогель бактеріями *Shewanella oneidensis* і помістити його в рідке живильне середовище, то в колонії мікробів створюється стабільна електрохімічна активність.

Досліди показали, що новий матеріал дозволяє проводити електрони, що виробляються бактеріями, до електрода. При цьому, "жива" батарейка є програмованою - її можна вимкнути, додавши в живильне середовище, для мікроорганізмів, спеціальний фермент, що руйнує ДНК.

"Жива" батарейка, створена німецькими вченими, поки-що являє собою лише прототип, але в майбутньому подібні рішення будуть застосовуватися для живлення різноманітних біосенсорів.

Для підзарядки таких елементів живлення знадобиться тільки вода і живильне середовище.

Перетворення вуглекислого газу в рідке паливо

Вчені стверджують, що знайшли рішення для перетворення вуглекислого газу в рідке паливо.

Технологія, що використовується в цьому процесі, імітує природу і використовує фотосинтез для руйнування CO₂.

Професор інженер Імінг Ву опублікував працю про своє відкриття в Nature Energy.

Йдеться про штучне листя, в основі технології якого лежить оксид міді – це червоний порошок, який допомагає процесу фотосинтезу.

Завдяки йому штучний лист перетворює CO₂ у кисень та метанол. Після того, як розчин випарується, він використовується потім як паливо.

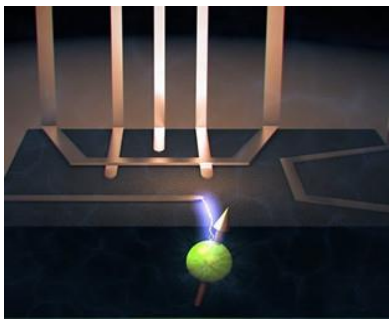
Професор Ву сподівається, що комерційна галузь підбере цю технологію. Він не чекає на це у найближчому майбутньому, однак налаштований на те, що багато великих компаній (нафтові, автомобільні та металургійні) використовуватимуть це листя для зменшення викидів вуглецю.

«Я схвилюваний цим відкриттям. Зміна клімату є глобальною проблемою, і ми допоможемо зменшити викиди CO₂, створивши альтернативне паливо. Ми сподіваємось збільшити кількість етанолу, що утворюється в процесі», – заявив Імін Ву.

Протягом багатьох років чимало вчених намагалися розробити технологію перетворення викидів вуглецю в паливо для багаторазового використання, однак поки що жодна зі схожих технологій не втілена у життя на промисловому рівні.

Повторювач квантових сигналів

Фізики створили перший прототип повторювача квантових сигналів. Пристрій створено на основі алмазних елементів квантової пам'яті, говориться в дослідженні учених з Гарвардського університету, опублікованому в журналі Nature.



Одним з головних обмежень в роботі сучасних квантових систем є те, що світло, проходячи через канали оптоволоконного зв'язку, поступово згасає. Тому вузли зв'язку доводиться розташовувати досить близько - на відстані в 200-300 км.

У цієї проблеми існує два потенційні рішення: перше полягає у відмові від наземного оптоволоконного зв'язку і передачі сигналів через супутник - створення так званого квантового Інтернету. Другий метод припускає створення повторювачів квантових сигналів - пристроїв, які прочитують і посилюють сигнал, що поступив, не порушуючи цілісності даних.

Тепер інженерам уперше вдалося створити прототип такого пристрою. У його основу лягли дефектні алмази, або SiV- центри - з'єднання, які є включеннями атомів азоту, кремнію або інших елементів усередині напівпровідників.

Дослідники створили на основі SiV- центрів квантові елементи пам'яті і навчилися управляти їх поведінкою і швидкістю.

При охолодженні до абсолютного нуля вони можуть зберігати інформацію впродовж 0,2 мілісекунди - цього вистачає для використання як повторювача квантових сигналів.

Зараз ми працюємо над розширенням нашого експерименту, вбудувавши системи квантової пам'яті в реальні міські канали оптоволоконного зв'язку.

"Ми плануємо створити велику мережу заплутаних елементів квантової пам'яті і протестувати перші можливі практичні застосування квантового Інтернету", – підсумував Ральф Ридингер, провідний автор дослідження.

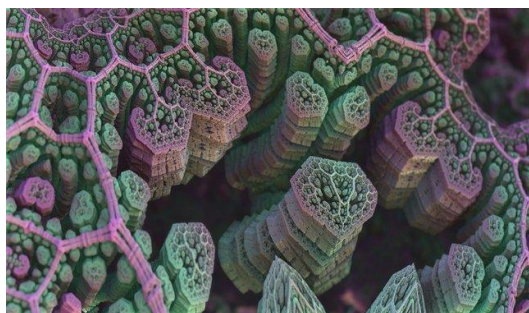
Появи нових форм електричних пристроїв

Вчені з Великобританії створили шпалери з малюнком із живих ціанобактерій, які здатні виробляти електроенергію.

В майбутньому цей винахід призведе до появи нових форм електричних пристроїв, виготовлених із паперу, на якому надруковані фотосинтетичні бактерії.

Фото: springwise.com

Дослідники з Imperial College London створили пристрій «два в одному»: сонячну панель і сонячну біобатарей. Вони надруковані живими ціанобактеріями подібно до малюнку на шпалерах.



Ціанобактерії — це фотосинтетичні мікроорганізми, які існують на Землі мільярди років і вважаються основною причиною того, що в атмосфері Землі з'явилося багато кисню.

Команда дослідників продемонструвала, що ціанобактерії можна використовувати в якості чорнила і друкувати на струменевому принтері точні малюнки на електропровідних вуглецевих трубах.

Ціанобактерії виживають в процесі друку і можуть фотосинтезувати, так що протягом 100 годин можна зібрати невелику кількість електроенергії.

Біосонячна панель, виготовлена таким чином, має розміри Рад і може приводити в дію прості цифрові годинники, а в окремих експериментах — невелику світлодіодну лампочку.

Команда сподівається, що цей прорив може призвести до появи нових форм електричних приладів, виготовлених з паперу, на якому надруковані фотосинтетичні бактерії.

Нещодавно в Австралії винайшли фарбу, яка здатна вибирати водяну пару з повітря та розділяти її на водень і кисень. Таким чином будь-яка поверхня, пофарбована цією фарбою, може бути джерелом водню — «чистого» палива.

Але виробляти енергію можуть не тільки стіни: у Південній Кореї створили пряжу Twistron, яка виділяє електрику під час руху, а Solar Windows Technologies створила покриття, за допомогою якого будь-яка скляна поверхня стає сонячною електростанцією.

Про пкартонні супутники

Сьогодні талановита команда інженерів з Університету Пенн Стейт представила свою нову розробку незвичайного прототипу пкартону - йдеться не стільки про матеріал, скільки про готовий прототип спеціального дрона, який би міг виконувати роль супутника в атмосфері інших планет.

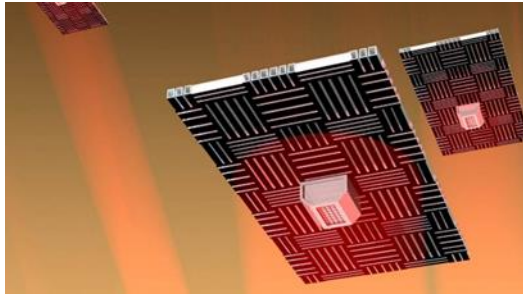
Головною особливістю цих пкартонних польотних роботів полягає в їх надзвичайно малому розмірі і всякій відсутності рухливих частин, що, проте, абсолютно не заважає їм здійснювати швидкі і точні рухи у польоті завдяки використанню виступів, що перемежаються, на своїх поверхнях, що реагують на тепло і рух вітру.



Зокрема, інженери вказали на те, що такі пкартонні супутники особливо малого розміру могли б здорово згодиться для освоєння Марса, оскільки ця планета має надзвичайно тонку атмосферу і дозволить їм без зусиль підніматися в повітря і парити по заданому курсу. Варто відмітити той факт, що на цьому етапі фахівці доки не готові представити остаточний прикладний вид такого пкартонного робота-супутника, оскільки їм необхідно вирішити масу сторонніх технічних питань і нюансів, проте вони вказують на той факт, що такі супутники з пкартону з автоматичною реакцією на тепло можуть стати незамінним помічником в освоєнні і вивченні планет, переважно з тонкою атмосферою.

Зокрема, інженери вказали на те, що такі пкартонні супутники особливо малого розміру могли б здорово згодиться для освоєння Марса, оскільки ця планета має надзвичайно тонку атмосферу і дозволить їм без зусиль підніматися в повітря і парити по заданому курсу. Варто відмітити той факт, що на цьому етапі фахівці доки не готові представити остаточний прикладний вид такого пкартонного робота-супутника, оскільки їм необхідно вирішити масу сторонніх технічних питань і нюансів, проте вони вказують на той факт, що такі супутники з пкартону з автоматичною реакцією на тепло можуть стати незамінним помічником в освоєнні і вивченні планет, переважно з тонкою атмосферою.

Крім того, вони задумані так, щоб мати можливість переносити на собі десятиразовий від власної ваги вантаж, що також є важливим моментом для здійснення подальших космічних місій - залишається лише чекати конкретного кроку від розробників.



Варто відмітити, що аналогічні розробки спливали і раніше, проте вони не відрізнялися такою опрацьованістю і увагою до деталей, як прототип пкартонних міні-супутників від фахівців з Університету Пенн Стейт - але, зрозуміло, на даний момент відомо украй мало відносно того, що розробники планують робити далі, оскільки зараз вважають за краще зберегти інтелектуальну власність в таємниці.

Цілком можливо, що ми побачимо щось цікаве вже в самий найближчий час.

Про нейро-протези

Нейрони, наші нервові клітини, які приймають, обробляють, зберігають і передають інформацію, як з'ясувалося, набувають не лише електрохімічної, але і світло-музичної форми спілкування.

Але порозумітися з нейроном нелегко, для цього треба потрапити в його ритм.

Саме цього і добилася міжнародна група дослідників, що розробили особливий нейро-протез, який, на відміну від усіх попередніх пристроїв, розмовляє з біологічними нейронами не електричними розрядами, а за допомогою світла. Така технологія дістала назву оптогенетики і дозволяє вести куди більше спрямовані діалоги, зосередившись на дуже вузькій ділянці нейронної мережі.



За словами одного з розробників нової технології, інженера-біомедика Тімоті Леві з Токійського університету, "досягнення в галузі оптогенетики дозволили нам з точністю виділяти нейрони на дуже обмежених ділянках біологічних нейронних мереж".

Оптогенетика - це методика дослідження роботи нервових клітин, яка заснована у тому числі і на модифікації біологічних нейронів. В даному випадку вирощена за три-чотири тижні, у 2020 році в лабораторії, біологічна нейронна мережа була генетично модифікована, щоб робити світло-чутливий білок, який примушує нейрони реагувати на дію синього світла (мається на увазі спектр з довжинами фіолетових, синіх і блакитних хвиль, самий коротко-хвильовий і високо-енергетичний діапазон видимого випромінювання).

Дослідники використали штучну нейронну мережу для створення бінарних ритмів синього кольору, спрямованих на ділянку біологічної нейронної мережі розміром 0,8 x 0,8 мм. У відповідь біологічні нейрони підлаштовувалися під цей ритм як на цій ділянці, так і по усій мережі.

"Ключем до успіху стало розуміння того, як ритми штучних нейронів співпадають з ритмами нейронів біологічних, - пояснює Леви.

- Як тільки нам вдалося синхронізувати ці ритми, біологічна мережа почала реагувати на "мелодію", яку грали штучні нейрони".

Експеримент наочно підтвердив можливість ефективної комунікації нейро-протеза з біологічною нейронною мережею аж до рівня окремих нейронів.

Звичайно, до біологічного удосконалення людей за допомогою цієї нової технології ще дуже далеко, визнають учені.

Але нащадки перших штучних нейронів зможуть вирішити багато насущних неврологічних проблем і, можливо, навіть допомогти людям з серйозними ушкодженнями мозку.

Рішення двох всесвітніх проблем

Дослідники з VTT Technica IResearch Centre знайшли спосіб, як отримувати одноклітинний білок з двох складових — діоксиду вуглецю (CO₂), якого більш ніж достатньо в повітрі, і електрики. Такий білок можна додатково виробляти для використання в якості їжі або корму для тварин. Для цього способу отримання білка можна використовувати «зелені» джерела енергії: наприклад, енергію сонця, вітру. У цьому випадку кінцевий продукт вийде ще й екологічно чистим.



Отриманий таким способом продукт являє собою поживну суміш, що складається мінімум наполовину з білка, на 1/4 — з вуглеводів та ще на 1/4 — з нуклеїнових кислот і жирів.

Фото: Villmanstrandstekniskauniversitet



Таким чином, поживну їжу можна отримати прямо з повітря. Як кажуть розробники, в майбутньому їхню технологію можна буде використовувати в районах нашої планети, де існує проблема отримання їжі. Наприклад, в пустелях.

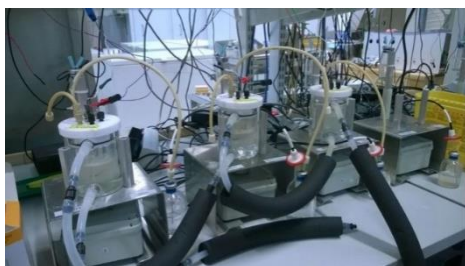
У пристрої по типу домашнього реактора — тип побутового приладу — будь-яка

людина зможе виробляти необхідну кількість білка.

На наступному етапі дослідники займуться експериментальним виробництвом, мета якого — підвищити ефективність і перевірити масштабність для комерційного використання.

Зараз для виробництва 1 г білка потрібно близько 14 днів. Лабораторне обладнання, в якому відбувається цей процес, за розміром не більше ніж кавова чашка. Але щоб продукт став повністю комерціалізованим, потрібно ще 10 років.

Фото: Villmanstrandstekniskauniversitet



Тому зараз вчені займуться розробкою і вдосконаленням технології: ідеєю, технологією реактора, підвищенням ефективності та контролю процесу.

Останній фактор включає в себе коригування та моделювання відновлюваної енергії з тим, щоб мікроорганізми могли зростати настільки, наскільки

це можливо.

Загальна ідея — розвинути концепцію до масового продукту з вартістю, яка буде падати в міру того, як технологія стане більш поширеною.

Чим цінна ця розробка? За десятиліття вона зможе не тільки зробити доступною для людей по всьому світу достатню кількість дешевої і поживної їжі, але і знизити глобальні викиди парникових газів, без яких неможливе промислове тваринництво.

Ще один вагомий плюс — виробники кормів для тварин зможуть звільнити свою землю для інших цілей, наприклад, для лісового господарства.

Тканий матеріал, який генерує електрику

Дослідники з Технічного університету Чалмерса у Швеції розробили тканий матеріал, який генерує електрику при розтягуванні або стисканні. Нову тканину, створену із п'єзоелектричної пряжі, можна використовувати для безперервного живлення електричних компонентів.



У наш час уже існують матеріали, які здатні видобувати енергію незвичайними способами. Наприклад, тканина, яка може накопичувати енергію від вітру, та пристрій, що заряджається від поту.

Дослідники з Технічного університету Чалмерса, Аня Лунд і Крістіан Мюллер, створили матеріал шляхом поєднання плетінням п'єзоелектричної пряжі та електропровідної нитки.

Отримана тканина може генерувати енергію, достатню для живлення світлодіода. Крім того, вона може відправляти без дротові сигнали та використовуватися для роботи кишенькового калькулятора або цифрового годинника.

Пряжа складається із двадцяти чотирьох волокон, тонких, наче волосина.

П'єзоелектричні нитки генерують електрику під час натягу, а через провідні нитки проходить струм.

Лунд пояснює: «П'єзоелектричне волокно складається з електропровідного сердечника, навколо якого знаходиться п'єзоелектрична оболонка. Така пряжа в поєднанні із промисловою провідною ниткою стає електричним колом із послідовно з'єднаними елементами».

Новий матеріал м'який та гнучкий, і його ефективність зростає, якщо його змочити.

Дослідники продемонстрували результати, включивши частину матеріалу в ремінь плечової сумки.

Коли сумка завантажена, при ходьбі вона здійснює рухи вгору та вниз, генеруючи струм. Таким чином тканина перетворює кінетичну енергію на електричну. Чим більше навантаження на текстиль і чим вища вологість, тим більше електрики генерує тканина.

Лунд передбачає, що сумка, повністю зроблена з такого текстилю, буде створювати енергію, достатню для передачі бездротових сигналів.

Хоча раніше вже повідомлялося про подібні відкриття, але можливість використання п'єзоелектричних волокон для постійно працюючих електронних компонентів унікальна. Дослідники вважають, що технологія готова до масштабного виробництва, при цьому вартість виробництва порівняна із собівартістю Gore-Tex.

Раніше вони вже співпрацювали зі Шведською школою текстилю для демонстрації того, що таку пряжу можна створювати на промислових ткацьких верстатах.

Чіп на основі біологічних нейронів

Біонейрони допоможуть зменшити споживання багато енергії Штучним інтелектом.

Штучний інтелект, який споживає дуже багато електрики, працює на звичайних кремнієвих чіпах.

Розробники з австралійського стартапа Cortical Labs створюють чіп на основі біологічних нейронів, який повинен зробити штучний інтелект енергоефективним.



1. Один з найбільш відомих штучних інтелектів AlphaGo, створений для гри в Go (Від 17 липня 2019 року Pokémon GO доступна в Канаді. В Японії реліз відбувся 22 липня, спонсором при цьому виступала корпорація McDonald's. З 24 липня гра вийшла у Франції ...), який переміг кращу людину-гравця, споживає для роботи біля одного МВт.

2. Такий об'єм енергії використовують майже 100 сімей в день. При цьому людина споживає всього біля 20 Ват - в 50 000 разів менше AlphaGo.

Cortical Labs використовує реальні нейрони мозку мишей, або трансформує в нейрони клітини людської шкіри. Вирощені нейрони розміщуються в поживному середовищі на спеціальному чіпі, що містить масив 22 000 мікроелектродів. Вони служать каналом зв'язку електроніки і нейронів, дозволяючи програмувати нейрони і отримувати від них результат обчислень.

Розробники прогнозують, що їх штучний інтелект до кінця року освоїть гру Pong. Ця тенісна гра одна з перших відеоігор, розроблена фірмою Atari в 1972 році. Потужність чіпа при цьому буде як у мозку бабки.

Біологічні нейрони також дозволяють позбавитися від деяких проблем існуючих штучних інтелектів на кремнієвих чіпах.

Зараз для якісного навчання програмних нейромереж необхідно використати багато ручної праці, для під-лаштування їх коефіцієнтів. Також іноді нейромережі шукають нові рішення замість використання вже їм відомих.

Чіпами на основі біонейронів займається також каліфорнійський стартап Koniku. Він розробив 64-нейронний чіп, здатний відчувати певні хімічні речовини. Компанія планує вбудувати свою розробку в дрони для армії і силових структур, які використовуватимуться як детектори вибухівки.

Горілка, що складається лише з води і повітря

Еко-водка з води і повітря очищає атмосферу від вуглекислого газу.

Нью-йоркська компанія Air Co. розробила рецепт горілки, що складається лише з води і повітря. Ні зерен, ні дріжджів - тільки електрика, пише Popular Mechanics.



Компанія перетворює вуглець з повітря в чистий етанол, електрикою розщеплюючи воду на водень і кисень.

Атоми вуглецю, кисню і водню потім повторно з'єднуються, утворюючи "екологічно чистий" етанол.

"Процес відбувається за тим же принципом, що і фотосинтез, але ефективніше", - пояснює технічний директор Air Co. Стаффорд Шихан.

Технологія американців спрощує виробництво горілки і разом очищає повітря, забираючи вуглець із зовнішнього середовища. Компанія підрахувала, що одна пляшка

горілки очищає повітря, як сім великих дерев. Іншими словами, кожна пляшка видаляє півкілограма вуглекислого газу, пише CNBC.

Апарат Air Co., переробне повітря, займає мало місця і працює на сонячній енергії.

Єдиний побічний продукт при виробництві - кисень.

На відміну від інших компаній, що виробляють горілку, Air Co. не потрібні велетенські поля для зернових.

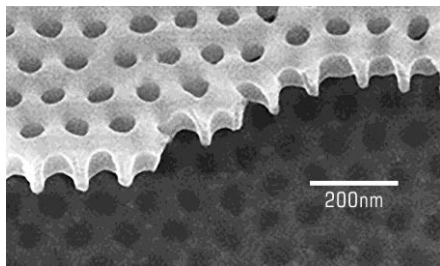
Єдиним мінусом для споживачів може стати ціна - 65 доларів за пляшку. Спочатку її продаватимуть лише в деяких барах і ресторанах Нью-Йорка, а в 2020 році вона добереться і до роздрібних продавців.

Представники CNBC спробували продукт Air Co. - говорять, горілка як горілка. За смаком не відрізнити від звичайної.

Проте на одній горілці Air Co. не зупиниться. Компанія збирається випускати парфюмерію і чистячі засоби для будинку, додаючи в них етанол, зроблений з допомогою електрики.

Фізики відкрили новий стан речовини

Фізики з Університету Брауна відкрили новий стан речовини — здатність куперівської пари проводити електрику подібно металам. Це абсолютно новий стан матерії, який вимагає окремого теоретичного опису.



Куперівські пари названі на честь Леона Купера, професора фізики, який отримав у 1972 році Нобелівську премію за опис їх ролі в забезпеченні надпровідності.

Куперівська пара — квазічастинка, зв'язаний стан двох взаємодіючих через фонон електронів у кристалі. Має нульовий спін та заряд, рівний подвоєному

заряду електрона.

Опір створюється, коли електрони при русі вдаряються об атомну решітку матеріалу.

Але коли електрони об'єднуються, щоб стати куперівськими парами, вони наражаються на серйозну трансформацію — вони починають діяти як бозони.

Така поведінка дозволяє парам Купера координувати свої рухи з іншими куперівськими парами таким чином, щоб зменшити опір до нуля, забезпечивши тим самим надпровідність.

Тепер фізики з'ясували, що куперівські пари можуть перебувати більше, ніж у двох станах — або вільно рухатися, створюючи надпровідний стан, або створювати ізолюючий стан. Вчені визначили, що пари також можуть проводити електрику з невеликим опором — за аналогією з тим, як це роблять метали.

Детальний опис відкриття опубліковано в журналі Science.

Нагадаємо, що вчені з Технічного університету Відня розробили абсолютно новий матеріал, який використовує різницю температур для вироблення електричного струму.

Винахід відкриває дорогу до виготовлення енергонезалежних сенсорів та навіть невеликих процесорів.

Спосіб переробити всі види пластику

Австралійські вчені знайшли спосіб переробити всі види пластику.

Винайдений реактор може утилізувати пластик, який досі не перероблявся.

Австралійські вчені запатентували винахід, який переробляє усі існуючі види пластику.



Утилізовані пластикові відходи зможуть перетворюватися на паливо.

Про це пише The Hill.

Йдеться про винахід австралійського науковця Лена Хамфріаса та професора Сіднейського університету Томаса Машмеєра.

Вчені доводять, що знайшли спосіб переробити пластик, який досі не піддавався утилізації.

Зазначається, створений австралійцями каталітичний гідротермальний реактор (Cat-HTR), на молекулярному рівні переводить утилізований пластик у хімічні речовини, з яких їх створили. А далі отриманий матеріал можна перетворити у паливо, або новий пластик.

Вчені додають, їхній винахід унікальний і тим, що не вимагає сортування пластмас за типом чи кольором, а переробляє все одразу.

Як повідомлялося, у всьому світі активно закликають відмовлятися від пластику. Новин про пластик на пляжах і в океані стає все більше, а влада почала реагувати на проблему заборонами.

У свою чергу, виробники пластику не здаються і стверджують, що пластик незамінний, а реальна проблема лише в споживачах, які сміять.

Пристрій одночасно генерує та зберігає сонячну енергію

Створено гібридний пристрій, який одночасно генерує та зберігає сонячну енергію.

Всупереч своїй назві, сонячні батареї не запасують енергію, отриману від сонця.

За допомогою фотоелектричної технології вони безпосередньо виробляють електрику.

Нова технологія, запропонована дослідниками з Університету Х'юстона, вловлює тепло від сонця та зберігає його у вигляді теплової енергії. Нова технологія дозволить розв'язати такі проблеми сонячної енергетики, як неможливість цілодобового використання прямої сонячної енергії, обмежені години сонячного світла, похмурі дні. Такий пристрій збору та зберігання в перспективі дозволить отримати джерело безперебійної енергії для роботи в режимі 24/7.

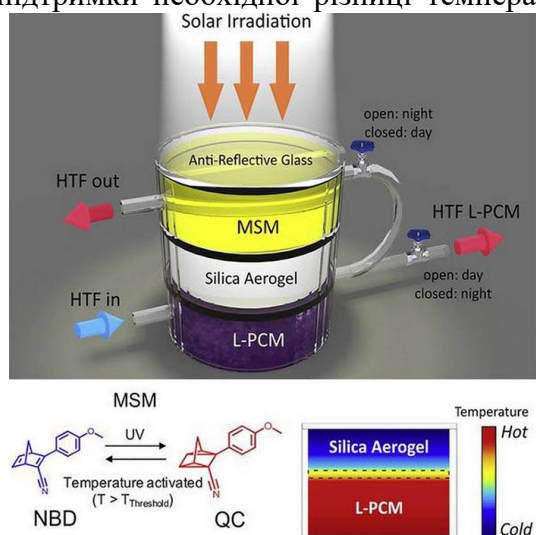
Детальний опис технології опубліковано у виданні [Joule](#).

Новий «гібрид» складається з «молекулярного сховища» та локалізованого матеріалу з фазовим переходом. Вони розділені аерогелем на основі діоксиду кремнію для підтримки необхідної різниці температур. Прилад дозволяє накопичувати як енергію в

молекулярній формі, так і приховану теплоту (тепло, що виділяється або поглинається в процесі фазового переходу при постійній температурі).

Створено гібридний пристрій, який одночасно генерує та зберігає сонячну енергію.

Вчені добилися ефективності поглинання в межах 73-90%, в залежності від масштабів установки.



До 80% енергії, яка зберігалася в пристрої в темний час доби, вдалося виділити назад, для світлого часу цей відсоток був ще вищим.

За словами вчених, така ефективність пов'язана зі здатністю приладу поглинати весь спектр сонячного світла.

В якості «молекулярного сховища» використаний норборнадиен-квадріціклан — комбінація двох ізомерів поліциклічних вуглеводів, які переходять з однієї форми в другу при поглинанні сонячного світла. Ця речовина, за словами вчених, має високу питому енергію та добре виділяє тепло, до того ж здатна залишатися стабільною протягом тривалого періоду зберігання енергії.

Пристрій забезпечує підвищену ефективність декількома способами: сонячна енергія зберігається в молекулярній формі, а не у вигляді тепла, тому з часом не розсіюється. А оскільки накопичена енергія зберігається там же, де збирається, це позбавляє від втрат, пов'язаних з транспортуванням.

Особливо корисною здається властивість нового пристрою, яка дозволяє працювати з енергією в темний час доби, при слабкому або зовсім відсутньому сонячному випромінюванні.

Отримана раніше енергія збирається норборнадиен-квадріцікланом, який переходить у форму з більш високою енергією. Це дає пристрою можливість виробляти теплову енергію вночі навіть ефективніше, ніж днем, відзначає автор статті доктор Т. Рендалл Лі.

М'ясо з повітря

М'ясо з повітря виготовляють у США.

Штучні аналоги м'яса виготовляють не лише з клітин тварин у лабораторіях чи з рослин, а й просто з повітря. Американський стартап [Air Protein](#) розробив технологію, що дозволяє продукувати білки з вуглекислого газу. Інновація може стати в пригоді космонавтам, адже обмеженість ресурсів на космічних станціях та «шатлах» робить ідею виготовлення харчових продуктів з вуглецю досить привабливою.

Технологія Air Protein базується на попередніх дослідженнях американських біотехнологів, які ще в середині минулого століття навчилися робити їжу за допомогою гідро-гено-трофів – бактерій, які харчуються вуглекислим газом і вміють перетворювати вуглець в цінні харчові компоненти.

Ідея стартапу полягає в тому, що бактерії будуть переробляти повітря, яке видихають космонавти, на білкову борошно-подібну суміш. До цієї суміші додаватимуться вода та мікроелементи, що зробить смак нової речовини, схожим на м'ясо.

Продукт смакуватиме не лише астронавтам, а й веганам та вегетаріанцям. Наразі компанія Air Protein розробляє привабливу ринкову форму для «повітряного м'яса».

Геотермальні джерела можуть забезпечити усю планету

Учені знайшли невичерпне джерело енергії для планети.

Геотермальні джерела можуть забезпечити усю планету екологічно чистою альтернативною енергією незалежно від погодних, температурних або сезонних умов.

Про це заявив старший науковий співробітник організації SINTEF при Норвезькому університеті природних і технічних наук Аре Лунд, говориться в статті Renewable Energy World. Головною перевагою



геотермальної енергетики є те, що вона поновлювана і її вичерпання не залежить від діяльності людства.

"99 планети нагріте до температури вище 1000 °С. Тепло - це те, що залишилося від того часу, коли Земля уперше утворилася, і її більш ніж достатньо, щоб ми перетворили її на енергію. Якщо ми зможемо розумно витягнути хоч би частину існуючого геотермального тепла, це буде досить для забезпечення усієї планети енергією - чистою і безпечною", - заявив Лунд.

Згідно з даними Міжнародного агентства по поновлюваній енергії IRENA, в 2018 році глобальна встановлена потужність геотермальних електростанцій виросла на 540 МВт і склала 13,3 ГВт. За даними Bloomberg, в 2018 році інвестиції в геотермальну енергетику у світі виросли на 10 до \$1, 8 млрд. При цьому в цілому в "зелену" енергетику по світу вклали \$300 млрд.

Аналітики прогнозують, що до 2040 року споживання і вироблення електроенергії у світі збільшаться на 60% і попит на електроенергію складе 26,4 тис. ТВт·ч в 2025 році і більше 35,5 тис. ТВт·ч в 2040 році.

Для задоволення попиту можна використати геотермальну енергію, проте доки ця гілка "зеленої" енергетики розвивається важко. Геотермальні електростанції (ГеоЭС) на даний момент відрізняються меншою потужністю, ніж гідроелектростанції, ТЭС і, тим більше, АЕС, а вартість кіловата в них вище із-за конструкції самих електростанцій.

Крім того, для створення ГеоЭС потрібні серйозні інвестиції в геологорозвідку і аналіз ґрунту - в середньому при створенні такої станції необхідно вкласти порядку \$2, 8 тис. на кожного кіловат встановленої потужності, що істотно вище, ніж у газових ТЭС, вітрових і сонячних електростанцій.

Головною перевагою геотермальної енергетики є її поновлюваність. Буріння свердловин, спорудження геотермальних електростанцій або використання води і пари з геотермальних джерел фізично нездатні викликати падіння температури ядра Землі або якимсь чином вичерпати цей ресурс.

Лідерами у сфері геотермальної енергетики на даний момент є США. У Індонезії і на Філіппінах цей вид енергетики виробляє більше 10 електроенергії. У десятку світових лідерів в області геотермальної енергетики входить Японія, на території якої загальний потенціал геотермальної енергетики оцінюється в 23 ГВт.

Старе питання: як боротися вірусними бактеріями?

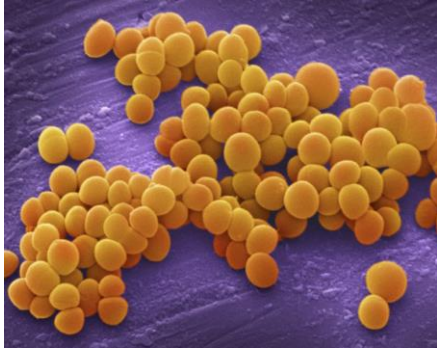
Пероксид водню може стати новою відповіддю на старе питання про те, як можна ефективно боротися навіть з найагресивнішими і незвичайними, за своїм типом, вірусними бактеріями, що продовжують еволюціонувати і ставати усе більш неподатливими сучасним антибіотикам.



Фахівці з Інженерної Лабораторії при Бостоні Університету в США сьогодні представили результати свого нового, і досить незвичайного експерименту, в основі якого розглядалася можливість модифікації пероксиду водню з метою його використання на вірусних бактеріях, таким чином руйнуючи їх мембрану і призводячи до їх безпосередньої загибелі без застосування антибіотиків.

Річ у тому, що велика частина, так званих MRSA- бактерій, проти яких борються учені-бактеріологи всього світу, мають досить виражену і сильну властивість постійно адаптуватися і переймати цілі генетичні ланцюжки у інших бактерій, які раніше пройшли адаптацію до тих чи інших антибіотиків.

Саме тому фахівці з Університету Бостона вирішили провести ряд тестування з використанням пероксиду водню на декількох штаммах вірусу золотистого стафілокока - причому заздалегідь пероксид водню знаходився під обробкою синім світлом, після чого був спрямований на вірусні бактерії.



Поспостерігавши за їх реакцією, учені встановили, що при такій обробці пероксид водню зумів знищити до 99,9% бактерій, вказуючи на багатообіцяючу можливість свого застосування в якості деякої альтернативи сучасним антибіотикам.

Більше того, таким чином вченим вдалося знищити до 90% бактеріальних культур, які так і не змогли адаптуватися до з'єднання.

Частина, що залишилася, так само була ослаблена дією видозміненого пероксиду водню, проте все-таки виробляє певний імунітет з часом, тим самим вимагаючи радикальніших заходів, відносно роботи з собою.

Втім, у фахівців ще намічені деякі додаткові дослідження і експерименти на цьому терені, а тому залишається чекати закінчення попереднього етапу тестувань.

Виробляти енергію в повній темряві

Це допоможе понизити витрати на охолодження і кондиціонуванні будівель.

"Генерація світла з п'ятьми" - озаглавили свою нову статтю, опубліковану в журналі Joule, Аасват Раман (Aaswath Raman) і його колеги з Каліфорнійського університету в Лос-Анджелесі (UCLA). І хоча використаний в їх пристрої ефект давно відомий і широко експлуатується в техніці, сам по собі концепт дійсно дозволяє виробляти енергію в повній темряві, попутно знижуючи витрати на охолодження і кондиціонування будівель, пише Naked Science.

Термоелектричний ефект полягає у виникненні електричного потенціалу у відповідь на різницю температур.



Один його різновид - ефект Зеебека - використовується в звичайних термопарах, що створюють струм парою послідовно сполучених провідників з різних матеріалів, контакти яких знаходяться при різних температурах.

Ми вже писали про плани застосувати його для вироблення енергії для живлення гаджетів теплом людського тіла.

Автори нового пристрою пропонують доповнити термоелектрогенераторами стандартні сонячні панелі, які все частіше встановлюються на дахах будинків. Насправді, поки що вони працюють і роблять електрику лише вдень, вночі ж - повільно остигають. Тому учені додали до них тонку панель спеціального керамічного матеріалу.

Одна сторона панелі виявляється на порівняно прохолодному нічному повітрі, друга - над самим дахом - ловить витікаюче від неї тепло.

Польові експерименти показали, що в умовах Каліфорнії така установка може випробовувати різницю до 2 °C в температурі верхньої і нижньої своєї сторони.

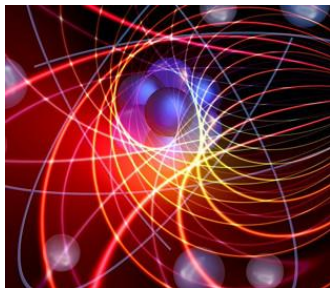
Цього вистачає для вироблення 25 мВт на кожен квадратний метр поверхні, хоча автори упевнені, що найближчим часом продуктивність прототипу вдасться збільшити як мінімум удвічі.

"Вже зараз підхід застосовний для потреб освітлення і живлення датчиків без підключення до мережі", - додають розробники.

Квантові технології

Квантові стани можна створювати в звичайній електроніці.

Зазвичай вважається, що квантові технології занадто чутливі, щоб співіснувати з "грубою" електронікою, яку ми щодня використовуємо в автомобілях, ноутбуках або телефонах.



Команда учених із США добилася значного прогресу в цьому напрямі.

Після декількох десятків років мініатюризації електронні компоненти комп'ютерів наблизилися до фундаментальної межі. У пошуках виходу з цього утруднення інженери і учені всього світу звертаються до радикально нової парадигми: квантовим технологіям.

Фахівцям з Університету Чикаго вдалося добитися прориву в цій галузі: тепер квантові стани можна інтегрувати в звичайні електронні пристрої з карбіді кремнію.

"Можливість створювати і управляти високопродуктивними квантовими бітами в комерційній електроніці стала для нас сюрпризом, - заявив провідний дослідник Девід Авшалом. - Ці відкриття змінили наше уявлення про розробці квантових технологій - не виключено, що ми зможемо знайти спосіб використання сучасної електроніки для створення квантових пристроїв".

У двох наукових статтях група Авшалома продемонструвала можливість за допомогою електрики управляти квантовими станами в карбіді кремнію.

Це серйозно спростить проектування і виробництво квантової електроніки - для проведення квантових експериментів не знадобиться прибігати до екзотичних матеріалів: надпровідним металам, левітруємим атомам або алмазам.

Квантові стани в карбіді кремнію мають додаткову перевагу - вони випускають одну частку світла в частотах, близьких до телекомунікаційного діапазону. Таким чином, вони добре підходять для передачі інформації на довгі відстані, через звичні оптоволоконні мережі, які вже передають 90% даних.

Більше того, ці фотони можуть набути нових, вражаючих властивостей у поєднанні з існуючою електронікою.

Приміром, учені розробили "квантове радіо" що дозволяє посилати квантову інформацію на дуже великі відстані.

Відомо, що перешкоди можуть порушити передачу квантової інформації.

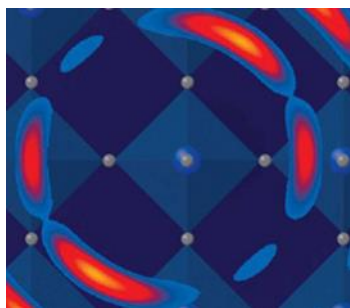
У другій статті учені описують вирішення цієї проблеми через використання базового елемента електроніки - діода, завдяки якому квантовий сигнал несподівано став вільним від шуму і майже ідеально стабільним.

"Ця робота наближає нас до появи систем, здатних зберігати і розподіляти квантову інформацію через волоконно-оптичні мережі, - сказав Авшалом. - Такі квантові мережі

зроблять можливим новий клас технологій: несхильних до зломів каналів зв'язку, телепортації станів електронів і квантовий Інтернет.

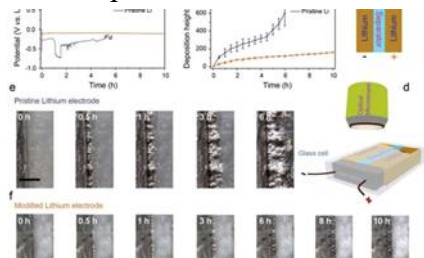
Продуктивність 2d-полупровідників

Вперше за весь час дослідники в галузі енергетики зуміли значно наблизитися до розуміння того, як можна істотно поліпшити продуктивність 2d-полупровідників.



Команда дослідників з Національної Лабораторії Оук Ридж в США створили пентагональну структуру 2d кристалів в діселеніді паладію - і довели, що такі незвичайні хімічні ґрати кристалів являють собою міцнішу конструкцію.

Надалі поліпшення саме цієї кристалічної решітки може привести до значного технічного поліпшення властивостей, що супер-проводять струм, в різних матеріалах, у тому числі тих, які мають п'єзоелектричні властивості.



Велика частина сучасних 2d-кристалів, що вивчаються і використовуваних на сьогодні, є гексагональними ґратами, що відрізняються досить плоскою формою.

Проте дослідники із США продемонстрували, що зміна традиційних ґрат на пентагональну може привести до значного підвищенню якості матеріалів, що проводять струм, і їх властивостей. Для цього вони використали об'ємні кристали, виготовлені по патенту Технічного Університету Наньянг, а потім відшарували кристали для отримання "зморщених" ґрат шарів того ж діселеніду паладію.

Використовуючи інструменти електронної мікроскопії високого розділення, вони виявили, що різні шари мають різну міру товщини, що зрештою змінює таку важливу властивість кристалічної решітки, як відстань між окремими шарами і їх зв'язками.

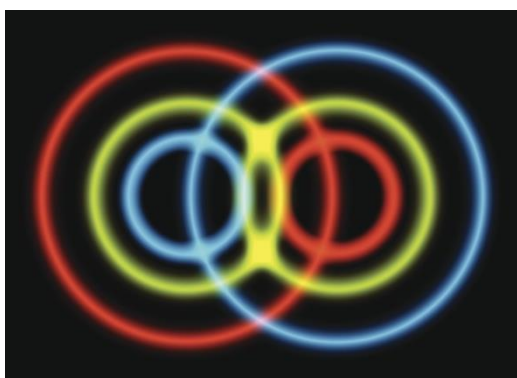
Саме цей чинник і дозволяє підвищувати ефективність роботи кристалічної решітки 2d-полупровідників.

Фахівці відмічають, що на відміну від симетричної структури гексагональних ґрат, використання пентагональної - анізотропної, що являється, - дозволяє штучно регулювати енергетичний період, при якому електрони поведуться найбільш ефективним чином.

Стає зрозуміло, що цей тип кристалічної решітки являється не лише більше продуктивним для застосування у більшості напівпровідників, але також доступнішим для виробництва - хоча фахівцям все ще необхідно перевірити ще раз деякі дані.

Тепловий квантовий двигун

Учені розробили квантовий двигун, ККД якого близький до максимально можливого значення у своєму класі.



Двигун працює по циклу Отто (Цикл Отто ... у якому цикл завершується за два ходи поршня (двотактні). Для визначення термічного ККД необхідно розрахувати кількості підведеної і відведеної теплоти q_1 і q_2) на паливі з ядер

вуглецю з ($\frac{1}{2}$) спіном, які виділяють енергію за рахунок ядерного магнітного резонансу. Робота опублікована в журналі *Physics Review Letters*.

У 1959 році фізики Генрі Сковил (Henry Scovil) і Еріх Шульц-Дюбоїс (Erich Schulz - DuBois) уперше висловили ідею квантового двигуна. Вони показали, що (квантовий генератор когерентних електромагнітних хвиль сантиметрового діапазону) можна розглядати, – як теплову машину.

Як правило, робочим тілом класичного двигуна, вибирають пари горючих сумішей або водяну пару.

Робоче тіло квантового двигуна – частки, роботу яких описують закони квантової механіки.

Квантові ефекти, які не враховує класична термодинаміка, дозволяють створювати двигуни з більш високою ефективністю.

Група фізиків на чолі з Джоном Петерсоном (John Peterson) з канадського Університету Ватерлоо побудувала двигун на базі ядер вуглецю з ($\frac{1}{2}$) спіном (вони виступають робочим тілом), ґрунтований на використанні ядерного магнітного резонансу.

Подібно до класичного, їх квантовий двигун має холодильник і нагрівач – високочастотний радіосигнал грає роль нагрівача, роль холодильника виконують низькочастотні радіохвилі.

Ядра вуглецю остиджують в холодильнику за допомогою радіохвиль, потім робоче тіло розширюють (момент отримання корисної роботи) за допомогою радіохвилі, резонуючої з ядерним спіном. Далі, ядра вуглецю нагрівають шляхом обміну теплотою з ядрами водню (водень виступає переносником тепла), і, нарешті, в процесі стискування атоми здійснюють корисну роботу.

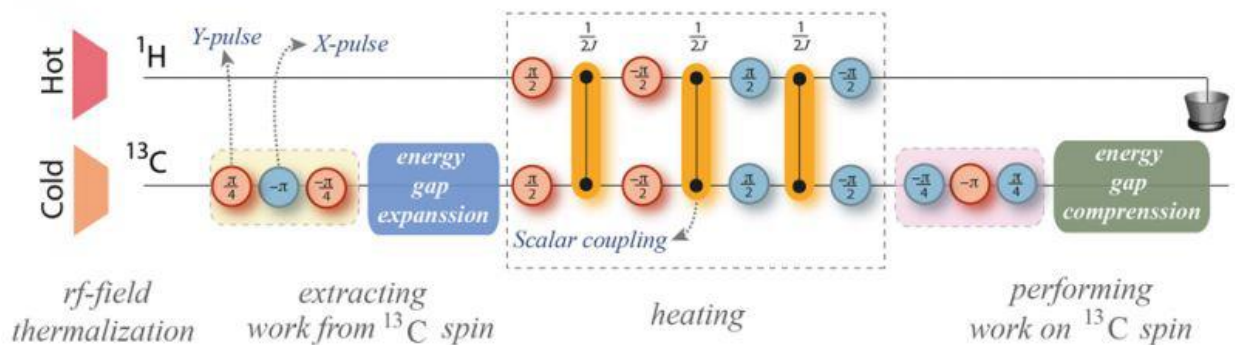


Схема циклу Отто квантового двигуна

Максимальний ККД циклу Отто залежить від коефіцієнта стисливості. Максимально можливе значення для цієї установки - близько 44 відсотків.

В ході експерименту вдалося отримати ККД 42 відсотки - дуже близьке до граничного числа, яке недоступне двигунам внутрішнього згорання з тим же коефіцієнтом стисливості.

Хоча квантовий двигун ефективніший за класичний, він має значно меншу потужність. Його корисна робота за цикл - всього декілька петаелектронвольт, тобто декілька тисячних Ватта.

Квантові двигуни ще неможливо застосувати на практиці - енергія, яку вони виробляють, дуже мала.

За словами учених, зараз набагато важливіше виміряти основні характеристики двигуна і зрозуміти його сильні і слабкі сторони. Ці дані дадуть ученим можливість розвивати

технологію створення квантових теплових машин. Наприклад, квантового холодильника, який був би корисний для охолодження квантових комп'ютерів.

Нове джерело зеленої енергії

Вчені із США представили нову мембрану, яка дозволить генерувати поновлювану енергію, використовуючи хімічні відмінності між солоною і прісною водою.



Дослідники упевнені, що так вони зможуть отримати додаткові потужності, які дорівнюють енергії 2 тис. атомних реакторів.

За попередніми лабораторними розрахунками, нова мембрана допоможе генерувати додаткову енергію від 37 тис. куб. км прісної води, яку річки щорічно

скидають в океан. За оцінками творців, ця технологія дозволить отримати до 2,6 ТВт електрики. Таку ж потужність роблять 2 тис. атомних реакторів.

Мембрана використовує властивість солоної води, яка складається з іонів.

Учені знали, що доки сіль розчиняється у воді, іони розділяються і можуть рухатися вільно. Якщо створити розділений резервуар, в якому зберігати позитивні і негативні іони, то з них можна отримати постійне джерело електричного струму.

Дисбаланс заряду між двома сторонами в деяких випадках був настільки сильним, що, за оцінками дослідників, вони могли генерувати близько 30 МВт•г в рік.

Цього вистачає для живлення більше 400 будинків.

Учені припускають, що їх результати можуть бути ще кращі. Це пов'язано з тим, що вони використали відкриті мембрани після плазмової обробки.

Зараз дослідники намагаються збільшити кількість відкритих пір, які можуть підвищити ефективність механізму на 21%.

Про розумні машини

Міжнародна команда фахівців розробила експериментальний пристрій, що проявляє властивості, аналогічні певним функціям мозку.

Якщо коротко, то розробка здатна до навчання, запам'ятовування, забування, а також активності і сну.

Дослідження, яким керували вчені з Національного інституту матеріалознавства Японії, – один з перших кроків на шляху до надання комп'ютерам фізичної і функціональної подібності з мозком, пише Phys.org.

Такі машини зможуть вирішувати завдання, недоступні сучасним комп'ютерам, і витратять при цьому менше енергії.

"Ця система перебуває на межі порядку і хаосу. Пристрій постійно розвивається і змінюється намагаючись імітувати людський мозок. Вона реалізує різні типи поведінки, які не повторюються", – сказав Джеймс Гімзевскі з Каліфорнійського університету.

Пристрій створений вченими складається зі срібних дротів із середнім діаметром 360 нм. Вони покриті ізоляційним полімером товщиною 1 нм. Сам пристрій – близько 10 кв мм у розмірі, дроти, що виростили на кремнієвій підкладці, формують щільно переплетену структуру, яка нагадує неокортекс – ту частину мозку, яка відповідає за вищу нервову діяльність: мова, сприйняття, свідомість.

Від звичайної електронної схеми цю мережу відрізняє те, що електрони, які рухаються по ній, змінюють фізичну конфігурацію ланцюга. Наприклад, струм змушував мігрувати

атоми срібла всередині полімерної оболонки і утворювати зв'язки там, де два дроти накладаються один на одного. Всього в системі було 10 мільйонів таких з'єднань, аналогічних синапсам, за допомогою яких з'єднуються клітини мозку, – у період комунікації.

Під'єднавши два електроди до цієї системи, вчені побачили, що вона проявляє характеристики, які неможливо приписати окремим частинам системи. Це ще одна риса, яка робить її схожою на мозок і несхожою на сучасні комп'ютери.

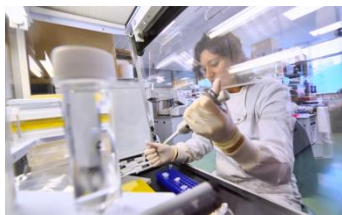
Після того як струм проходить крізь мережу пдротів, зв'язки між ними діють ще до однієї хвилини, що нагадує процес навчання і запам'ятовування в мозку. В інших випадках зв'язки обриваються відразу ж після припинення подачі струму, як в процесі забування.

А якщо подати менше енергії, то пристрій демонструє поведінку, властиву сплячому мозку, якщо дослідити його апаратом МРТ.

Метод, розроблений командою вчених, знадобиться для виробництва нових типів апаратного забезпечення, одночасно енергоефективного і здатного обробляти складні набори даних, що кидають виклик межі можливостей сучасних комп'ютерів.

Про абсолютно нові форми життя

Учені створили перших у світі живих роботів, що самовідновлювалися, із стовбурових клітин жаби.

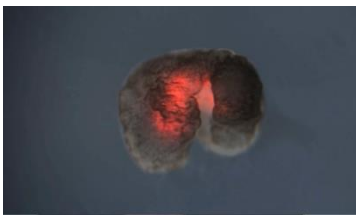


Ксеноботи не блискучі і металеві як традиційні роботи. Вони дістали свою назву від африканської пазуристої жаби (*Xenopus laevis*), джерела стовбурових клітин, використаних для їх створення. Роботи мають ширину менше міліметра і досить малі, що дозволить їм подорожувати в тілі людини.

Ксеноботи можуть ходити, плавати, виживати впродовж декількох тижнів без їжі і працювати в групах.

Університет Вермонта, який проводив дослідження в співпраці з Університетом Тафтса, заявив, що це "абсолютно нові форми життя".

Як неспеціалізовані клітини, стовбурові клітини здатні розвиватися в різні типи клітин.



Дослідники інкубують живі ствольні клітини, а потім розрізають їх і формують в певні "форми тіла", розроблені суперкомп'ютером. Потім клітини зв'язуються, утворюючи структуру. Пульсуючі клітини серцевого м'яза дозволяють Ксеноботу рухатися самостійно. Вони можуть навіть самовідновлюватися.

Учені побачили, що робот лікує себе після того, як вони його розрізали.

Ксеноботи не схожі на традиційних роботів - у них немає блискучих механізмів або роботизованих рук. Замість цього вони більше схожі на крихітну кульку рожевої шкіри, що рухається.



Дослідники говорять, що така форма зроблена спеціально - ця "біологічна машина" може досягти того, чого не можуть типові роботи із сталі і пластика.

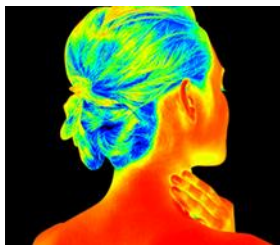
Ксеноботи можуть бути використані для очищення радіоактивних відходів, збору мікро-пластика, перенесення ліків по усьому людському тілу і навіть для видалення нальоту із зубів людини.

В цілому, вони відкривають двері для майбутніх досліджень в галузі здоров'я і довголіття людини.

Розпізнавання осіб в темряві

Нова розробка військових США дозволить розпізнавати осіб в темряві.

Армія США витратить більше \$4, 5 млн на розробку технології розпізнавання осіб в темряві шляхом обробки теплового випромінювання особи.



Технологія повинна працювати в темряві і на відстані до 500 м, відзначається в контрактах, розміщених у федеральній базі даних про витрати.

Технологія розпізнавання осіб вже використовується військовими для ідентифікації людей на полі бою, але вона зазвичай має основу на зображеннях стандартних камер відеоспостереження.

Нова розробка дозволить аналізувати інфрачервоні зображення для ідентифікації людей.

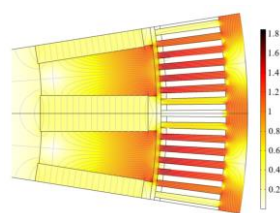
"Датчики повинні демонструвати добрі результати навіть в складних умовах - коли особа видно через лобове скло або коли мета затемнена через погану погоду, наприклад, в тумані", - відмітили в Міністерстві оборони США.

Військові вимагають, щоб технологія була вбудована в облаштування невеликого розміру, яке могла б нести людина, а також вона повинна мати можливість працювати на відстані від 10 до 500 метрів і зіставляти обличчя людей з базою даних.

Розробку технології контролює те, що входить до складу Міноборони США криміналістичне і біометричне агентство (Defense Forensics and Biometrics Agency), під керівництвом якого працюють компанії Cyan Systems, Inc. і Polaris Sensor Technologies. Обидві компанії займаються технологіями, пов'язаними з обробкою інфрачервоних зображень.

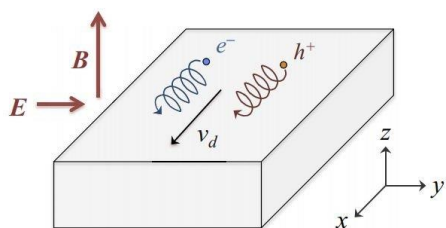
Про те, що можуть робити топологічні наполовину метали

Можливість ефективно зберігати і передавати електричну енергію стає можливою тільки завдяки ефективному відсотку продуктивності спеціальних термоелектричних матеріалів.



Проте з недавніх пір увага фахівців частіше стала звертатися у бік так званих топологічних наполовину металів, які, на відміну від традиційних металів, що проводять і наполовину проводять, можуть стати значною мірою ефективнішими в цьому процесі конвертації тепла в електрику. Тому сьогодні команда фахівців-фізиків з Массачусетського Технологічного Інституту

представила своє дослідження, присвячене цьому матеріалу.



розряд.

Проте у фокусі їх дослідження знаходяться навіть не самі матеріали, а можливість збільшення сукупного об'єму вихідної електрики, що утворюється за допомогою нагріву однієї сторони матеріалу. При нагріві, негативно заряджені частки переходять на холодну сторону матеріалу, таким чином і створюючи

Провівши немало часу, вивчаючи магнітну індукцію і дію магнітних полів на цей процес, вчені з МТІ встановили, що сильне магнітне поле значною мірою посилює конвертацію тепла в електрику у топологічних наполовину металів, додатково сприяючи утворенню так званих "енергетичних дір", енергії негативних часток, що є залишками, коли ті переходять на іншу сторону матеріалу, будучи сильно нагріті. Саме ці діри дозволяють цьому сімейству металів ефективніше долати внутрішні енергетичні безодні між з'єднаннями електронів.

І саме цей процес лежить в основі нової моделі по поліпшенню продуктивності при конвертації тепла в електричну енергію у цього виду матеріалів.

Брайан Скіннер, один з керівників проекту, помічає, що незабаром команда обов'язково знайде спосіб додаткового поліпшення продуктивності цього сімейства металів.

Справа в тому, що вони вже продемонстрували помітно більш високу ефективність і набагато меншу вартість використання.

Переробка усіх видів пластика

Австрійські вчені Лен Хамфріс і професор Сіднейського університету Томас Машмеер заявили, що розроблений і запатентований ними пристрій може утилізувати пластик, який досі не підлягав переробці.

"Ми просто беремо ці матеріали і переводимо їх назад в рідини і хімічні речовини, з яких вони отримані", - сказав Хамфріс, додавши, що продукти можуть бути перетворені у бітум, бензин або різні види пластика.

Як відзначається, так званий каталітичний гідротермальний реактор (Cat - HTR) має можливість перетворювати пластик, що утилізував, на паливо або переробляти новий пластик шляхом хімічної переробки, яка міняє пластмаси на молекулярному рівні, а потім перетворює їх назад в нафту.



Проте процес відрізняється від фізичної переробки тим, що не вимагає розділення пластмас за типом або кольором. За запатентованою технологією можна

переробляти все - від упаковок з-під молока до гідрокостюмів.

Компанія учених Licella готується просунути свою технологію на ринок у Великобританії. Хамфріс пояснює, що там екологічна політика сприятливіша, ніж в Австралії.

Як повідомляв Укрінформ, 24-річна британка Люсі Хьюз отримала міжнародну премію в галузі промислового дизайну Джеймса Дайсона (James Dyson Award) за винахід пластика, який розкладається природним чином (з відходів рибної індустрії).

«Антисонячні» панелі

Вчені з Каліфорнії вигадали «антисонячні» панелі, які вироблять енергію вночі. Протягом ночі земля віддає енергію космосу, і вчені вирішили її перехоплювати.



«Антисонячні» панелі можуть виробляти електроенергію у вечірній і нічний час, заявили дослідники з Каліфорнійського університету в Дейвісі в статті в журналі ACS Photonics. Вони стверджують, що панелі будуть діяти на противагу

сонячним і зараз працюють над прототипом такої панелі.

«Нічна панель» працює за схожим принципом з сонячною, але процес йде у зворотному напрямку.

Сонячні панелі перехоплюють енергію, яку Сонце направляє на холодну Землю, і перетворюють її на електрику. Але ночами тепло у вигляді інфрачервоного випромінювання переходить від Землі до більш холодного космосу, тому «антисонячну» панель потрібно буде направити в сторону Землі, пояснили вчені.

Оскільки в інфрачервоного випромінювання менше енергії, «антисонячні» панелі можуть за ніч генерувати близько чверті електрики, яке виробляє сонячна панель за день, стверджують вчені.

«Щоб виробляти електроенергію після заходу Сонця, ми розглядаємо альтернативну ідею, в якій Земля буде джерелом тепла, а нічне небо – радіатором. В результаті може вийти «нічний фотоелектричний осередок» з терморадіаційних панелей», – пояснив один з авторів ідеї, професор кафедри електротехніки та комп'ютерної інженерії Каліфорнійського університету Джеремі Мандей. За його словами, обидва види панелей є «тепловими двигунами».

«Нічна» панель буде використовувати терморадіаційний елемент для виробництва електрики. Звичайні сонячні панелі використовують фотогальванічний елемент.

Крім того, сонячні панелі зазвичай зроблені з кремнію, який добре вловлює світло.

«Антисонячні» панелі повинні бути зроблені з матеріалу, який вловлює світло з більшою довжиною хвилі, наприклад, ртутні сплави, пояснив Мандей.

Недороге очищення води від хімічного забруднення

Українські винахідники розробили дешевий спосіб очищення води від хімічного забруднення.



Десятикласники-брати Юрій і Роман Кучеряві із Ладжжина (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 електрогідралічний 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 організувати 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 насоса, 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.

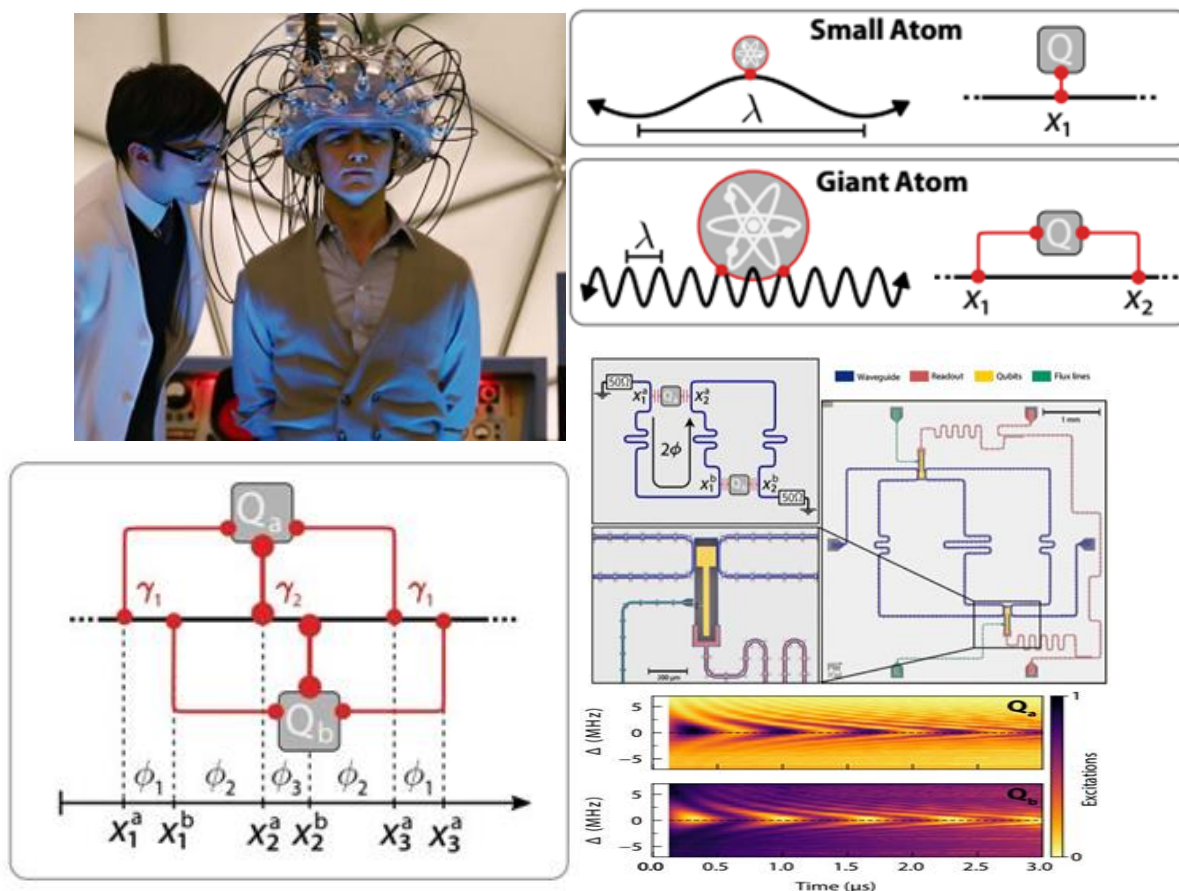
Один кабель вчені перетворили в 3000 сейсмічних датчиків, а довжина всього темного кабелю на планеті нараховує сотні кілометрів.

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.

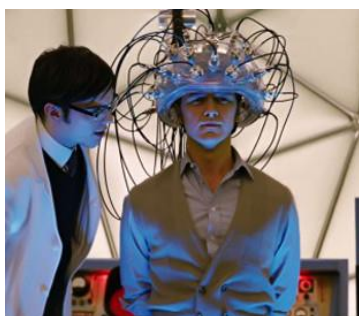
V. КОМУНІКАЦІЯ ДУМОК ЛЮДИНИ

207



Передавання сигналів мозку за допомогою комп'ютера

Більше трьох років тому Ілон Маск розповів про новий проект Neuralink. Головним його завданням було створення проривної технології, яка могла б розширити можливості людського мозку.



Одним з найбільш фантастичних досягнень називалася передача сигналів між мозком людини і комп'ютером. Як виявилось, подібна технологія вже існує.

Міжнародна команда учених змогла добитися передачі сигналів від нейронів мозку на кремнієву мікросхему, яка схожа на ту, що знаходиться в кожному смартфоні.

Перших успіхів вдалося досягти на звичайних лабораторних мишах.

Для з'єднання мозку з процесором використовувалися спеціальні дроти, які в 15 разів тонше за людський волос. Оскільки вони були занурені глибоко в мозок, кожен з них реагував на активність одного або двох нейронів. Електричні сигнали уловлювалися кремнієвим чіпом, який зміг посилити їх, перетворюючи на читаний набір даних.

Дослідники запевняють, що змогли уловити усі нейрони мозку, оскільки підсилювачі на чіпі виявилися дуже чутливі.

Додатково уточнюється, що подібна технологія передавання активності мозку існувала і раніше. З тією лише різницею, що тоді доводилося сполучати кожен електрод з окремим підсилювачем, що значно ускладнювало процес і робило прилад для передавання громіздким. Для мишей знадобилося всього декілька сотень дротів. За словами учених, для великих ссавців (таких, як люди) знадобиться більше 100 тисяч електродів.

Дослідники розповіли про складнощі, які виникли в ході експерименту. Так, їм довелося наново створювати відповідний чіп, оскільки існуючі були нездатні записувати активність мозку.

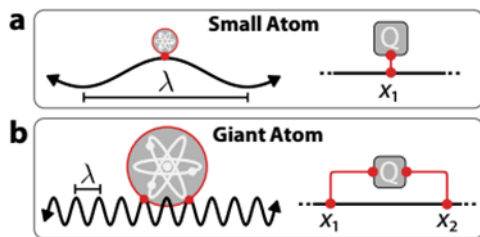
Про терміни впровадження нової технології інформації немає, проте учені повідомили, що вона може використовуватися для відновлення пошкоджених нейронів, а також для лікування таких хвороб, як параліч, сліпота, глухота і психічне здоров'я.

Важливо, що створений чіп здатний не лише фіксувати сигнали, але і передавати їх безпосередньо в мозок.

Створення атомів захищених від випромінювального розпаду

Учені створили велетенські штучні атоми.

З надпровідних кубітів можна створити два велетенські штучні атоми і помістити їх в загальний хвилевід. Такі атоми захищені від випромінювального розпаду і можуть зв'язуватися один з одним.



Квантова константа зв'язку буде досить сильною, що дозволяє заплутати ці атоми, або іншими словами, реалізувати двох кубітну логічну операцію. Це вдалося зробити ученим з МІТ.

Квантова оптика вивчає, як квантові об'єкти взаємодіють з класичними або квантовими електромагнітними хвилями - простіше кажучи, зі світлом. Квантова оптика - досить стала галузь фізики і налічує близько 60 років досліджень.

У рамках цієї теорії, великий інтерес для фізиків представляє появу і розвиток абсолютно нової ідеї, яка раніше експериментально не вивчалася. Йдеться про так звані велетенські атоми. Вони здатні взаємодіяти з віддаленими один від одного точками електромагнітної хвилі коливання в яких значно відрізняються по фазі.

Атоми будь-якого хімічного елементу, з якими зазвичай працює квантова оптика, мають цілком певний радіус. Як правило, він приблизно дорівнює 10-10 метрів.

Довжина хвилі світла, частота якого відповідає одному з атомних переходів (чи простіше - резонансного світла) зазвичай потрапляє в діапазон 10⁻⁶-10⁻⁷ метрів. Будучи в 1000 разів менше довжини хвилі, атом може розглядатися як точковий об'єкт, і фізичні процеси взаємодії атома з полем випромінювання визначаються значенням поля в одній точці, що має координати атома (і можливо, що міняє своє положення). Це допущення відоме як дипольне наближення, і до недавнього часу воно практично не знало виключень, у тому числі залишаючись справедливим і для рідберговських (Рідберговські атоми (названі на честь Й. Р. Рідбергу) - водне-подібні атоми і атоми лужних металів, у яких зовнішній електрон ...рідберговський атом може мати дуже великі розміри, аж до доль міліметра.

Подумати тільки - один атом мало не макроскопічних ...) атомів.

Штучним атомом називають будь-яку квантову систему, наприклад, квантову точку або надпровідний кубіт, якщо він зв'язується з випромінюванням в хвилеводі або резонаторі.

Квантово-оптичні явища на таких системах укривають незвичайні, оскільки константа зв'язку між кубітом і полем g значно більше, чим для випадку "природних" атомів.

Надпровідні кубіти допомогли контролювати створення N - фотонні стани і навіть генерувати довільні квантові стани світла в мікрохвильовому резонаторі, що досі не вдавалося зробити на інших системах.

Ситуація з дипольним наближенням радикально міняється, якщо йдеться не про "природних", а про штучні атоми.

Уперше це стало актуальним після успішних реалізацій над-провідникових кубітів, пов'язаних не з електромагнітною хвилею, а з поверхневою акустичною хвилею (ПАХ) на поверхні п'єзо електрика.

Раніше було повідомлення про те, як фізики під керівництвом Олега Астафєва уперше резонансно зв'язали надпровідний кубіт і ПАХ-резонатор в квантовому режимі.

Фазова швидкість ПАХ на 5-6 порядків менше швидкості світла. Тому для типових кубітів з частотами 5-10 ГГц і розмірами близько сотень мкм виявляється, що довжина частот і кубітів дорівнює 10-7 метрів, і дипольне наближення грубо порушується. Більше того, ми маємо справу із зворотною ситуацією: розмір атома на порядки більший, ніж довжина резонансного ПАХ. Доречно тому назвати такий атом велетенським.

(а) Точковий атом, для якого справедливе дипольне наближення, і (b) велетенський атом, для якого воно не виконується

Теоретики швидко з'ясували, що на відміну від точкових атомів, збуджені стани велетенських атомів можуть не експоненціально розпадатися.

Також розраховано, що взаємодія декількох велетенських атомів в хвилеводі не страждатиме із-за декогеренції, викликаною наявністю хвилеводу в якості каналу.

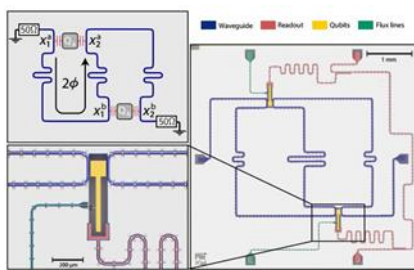
Проте, експериментальне дослідження сильно утруднювалося складністю виготовлення високодобротного ПАХ-резонатора.

Для дослідження квантової динаміки пов'язаних велетенських атомів необхідно було перейти до електромагнітних хвиль, які можуть безпосередньо посилюватися і детектуватися за допомогою НВЧ-електроніки, не вимагаючи високоякісних акустоелектричних перетворювачів.

Учені з МІТ під керівництвом Симона Густавсона (Simon Gustavson) і Вільяма Олівера (William Oliver) змогли виготовити два штучні атоми (надпровідних кубітів), які зв'язувалися до рознесених в просторі точок електромагнітного хвилеводу.

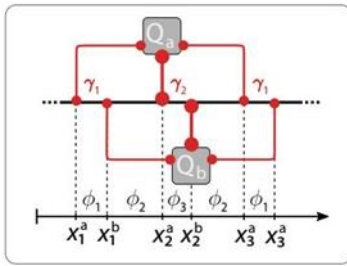
Фізичний розмір цих атомів значно менше довжини хвилі, але хвилевід на чіпі може 2-3 рази підходити до атома, таким чином фактично атоми є велетенськими.

Схема двох велетенських атомів, пов'язаних із загальним хвилеводом.



Спочатку досліджувалася пара атомів, кожен з яких пов'язаний з хвилеводом в двох точках. Перший етап полягав у вимірі швидкості релаксації окремих кубітів залежно від частоти.

Перебудова частоти мінjala оптичну довжину ділянок хвилеводу між різними точками зв'язку з кубітами, тому вдалося зменшити релаксацію на порядок в порівнянні з

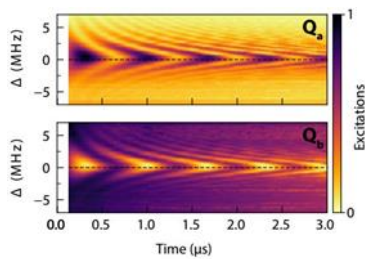


точковими атомами в хвилеводі при аналогічному значенні вимагаючи високоякісних акустоелектричних перетворювачів.

Другий етап полягав в вимірі зв'язку між кубітами залежно від їх частоти. Виміри показали, що зв'язок міняється відповідно до розрахунків, проте, діапазон зміни недостатньо широкий для того, щоб зв'язок вимикався повністю. Можливість зменшити зв'язок до нуля - украй корисна властивість, яку потрібно для підвищення якості квантових операцій. Для цього фізики виготовили ще один пристрій, в якому кожен з атомів зв'язувався з хвилеводом в 3 різних точках.

Пристрій, що дозволяє реалізувати передачу збуджень між атомами Осциляції заселеності атомів.

Змінена геометрія дозволила як вимикати зв'язок, так і перебудувати кожного з кубітів в точку, де не відбувається радіаційного розпаду в хвилевід і декогеренції квантового стану.



Оскільки частоти кубітів можна міняти на масштабі псекунд, то в результаті вдалося зробити операцію \sqrt{i} SWAP, що означає перехід кубітів із стану $|01\rangle$ в стан $(|10\rangle - i|01\rangle) / \sqrt{2}$, матриця щільності якого відновлювалася при допомозі методу максимальної правдоподібності.

У такому стані кубіти виявляються заплутаними. Операція проводилася при ефективному зв'язку $g = 735$ кілогерц, а ефективність операції склала 94 відсотки.

Результати цієї роботи створюють основу для розвитку хвиле-водної квантової електродинаміки.

VI. ПЕРЕШКОДИ



Відновлювана енергетика загрожує біорізноманіттю у світі

Відновлювальна енергетика загрожує природним середовищам існування видів рослин та тварин по всьому світу. Понад 2 тис. об'єктів відновлюваної енергетики побудовані в районах, що мають важливе екологічне значення.



Такого висновку дійшли учені з Університету Квінсленду (Австралія), котрі склали карту розташування сонячних, вітрових та гідроенергетичних об'єктів у пустелях, заповідних районах та ключових районах

біорізноманіття. Про це повідомляє прес-служба вишу.

Окрім понад 2,2 тис. об'єктів відновлюваної енергетики, які вже працюють у важливих районах біорізноманіття, наразі будуються ще 900, — наголошують дослідники.

Більшість об'єктів відновлювальної енергетики в Західній Європі та розвинених країнах розташовані в біорізноманітних районах, проте є ще час переглянути проекти, які зараз будуються в Азії та Африці, наголошують учені.

Енергетичні об'єкти та інфраструктура навколо них, такі як дороги та посилення людської активності, можуть бути надзвичайно згубними для природного середовища.

Ці розробки не сумісні із зусиллями щодо збереження біорізноманіття, — зазначають дослідники.

Тож дослідники закликають уряди та промисловість уникати збільшення кількості об'єктів відновлюваної енергетики в заповідних зонах та планувати їхнє спорудження в альтернативних місцях.

Людина є помилкою природи

Людина, як стверджує команда генетиків з Бельгії, є помилкою природи і з'явилася на Землі в результаті генетичного збою.

Дані про дослідження опубліковані у бельгійських наукових журналах.

Тепер люди вимушені розплачуватися здоров'ям за свою присутність на планеті.

Людині, на думку фахівців Брюссельського вільного університету, піднятися серед світу фауни допомогла мутація генів в її ембріональному стані.

В цей час відбувається дублювання ділянки ДНК, сприяє появі гена NOTCH2NL, відсутнього у тварин.

Специфічна мікромолекула, яка виступила в ролі інтелектуального допінга, спровокувала прискорене вироблення нових нейронів, що привело до збільшення у людини кори головного мозку, що дозволило йому мислити, говорити і наділило ще рядом можливостей.

Як припускають дослідники з Бельгії, мутація сталася близько 3500000 років назад.

Такий термін для стабілізації функціонування генів вважається не достатнім.

Саме із-за збоїв в їх роботі людство стикається з такими серйозними захворюваннями і відхиленнями, як шизофренія, аутизм, мікро - і макроцефалія.

Технологія переробки побутового сміття

Каліфорнійський стартап Ways2H розробив технологію переробки побутового сміття на чистий водень, пропонуючи при цьому "вуглецево-негативне" рішення.

Компанія планує приймати тверді побутові відходи (ТПВ), в тому числі пластмаси та небезпечні медичні відходи перетворювати їх у водень. Вартість такого водню, як заявляють у компанії, буде нижче, ніж "зеленого" H_2 , виробленого з води шляхом електролізу з використанням відновлювальних джерел енергії.

"Вартість дуже сильно залежить від того, яка у нас сировина, але нам зараз комфортно показувати цифру 5 доларів за кілограм, — розповідає генеральний директор Ways2H Жан-Луї Кіндлер. — І ми можемо скоротити її наполовину, скажімо, до 3 доларів за кілограм протягом п'яти років. Крім того, наша технологія вирішує ще одну проблему — кризу відходів".

Для порівняння компанія наводить вартість "зеленого" водню в 11-16 доларів США за кг, посилаючись на Hydrogen Europe (за даними Bloomberg, вартість зеленого водню вже сьогодні є набагато нижчою — від \$ 2,50 до \$ 6,80 за кг).

Одна з причин, чому вартість водню в Ways2H є відносно низькою, полягає в тому, що сировина має негативну вартість — муніципалітети платять спеціалізованим компаніям за вивезення та утилізацію відходів.

Компанія буде свої розрахунки на вартості утилізації близько \$ 70 за тону. "Ми бачимо випадки в Каліфорнії, де муніципалітети повинні платити більше 100 доларів за тону відходів, щоб їх прибрати", — зазначає Кіндлер.

Установки Ways2H можуть працювати 24 години на добу, на відміну від електролізерів, що залежать від мінливої вітрової та сонячної енергії.

Якщо виробляти водень із відходів, а потім збирати і зберігати вуглець, це робить процес вуглецево-негативним

Як працює технологія?

Ways2H - спільне підприємство американської Clean Energy Enterprises і японської Japan Blue Energy Corporation (JBEC), основного розробника технології, який тримає 12 міжнародних патентів у цій сфері.

Автори відзначають, що пропонована ними технологія, хоч і пов'язана з термічною обробкою, не є спалюванням. Тому в процесі не створюються і не виділяються небезпечні хімічні речовини.

Вихідна сировина, з якої вилучають інертні матеріали, такі як метал і скло, спочатку подрібнюється до частинок розміром від 0,5 до 3 см. Потім подається гвинтовим конвеєром в газифікаційну ємність, де змішується з керамічними кульками, які були нагріті до температури близько 1000°C.

При цих температурах більша частина органічних відходів і пластмас перетворюється в суміш метану, водню, оксиду вуглецю і CO_2 . Твердий вуглець і мінерали залишаються у вигляді напівкоксу, який видаляється разом з іншими інертними матеріалами, такими як метал і скло, які могли залишитися в суміші після сортування. Потім газова суміш надходить в ємність для риформінгу, куди додається пар, який розщеплює метан на водень, монооксид і діоксид вуглецю, щоб збільшити частку водню до понад 50% обсягу. Хлор і сірка видаляються в процесі. Отриманий синтез-газ очищується, сепаратор відновлює чистий водень, а вуглець або викидається в повітря, або вловлюється. Напівкокс, який був витягнутий з ємності для газифікації, спалюють в окремій ємності для отримання тепла 1000 °C, яке знову використовується в процесі — для нагріву керамічних кульок.

На кожен тону сухих відходів, що надходять в систему, утворюється приблизно 40-50 кг водню, хоча його вихід може варіюватися від 30 до 120 кг в залежності від складу

відходів. Будь-яка вода або волога в сировині містить водень, який також сприяє збільшенню частки H₂ на виході.

Установки Ways2H випускаються у двох варіантах: мобільне рішення, здатне переробляти одну тону відходів в день, яке поміщається у три транспортувальних контейнера, і масштабовані стаціонарні рішення, які можуть переробляти від восьми до 50 тонн сировини в день.

Ways2H має мобільну демонстраційну установку в Японії, яка може виробляти 50 кг водню в день, і веде переговори про створення трьох комерційних пілотних проектів в Каліфорнії, Японії та Південній Америці.

Риски, які погрожують існуванню нашого виду

Фахівці стверджують, що зараз найкращий час поглянути на риси, які погрожують існуванню нашого виду.

Учені закликають реагувати на загрози для людства спільно.

Австралійська Комісія з майбутнього людства, яка складається з провідних учених і цивільних активістів, назвала 10 головних загроз для виживання людства.



За словами членів комісії, уряди країн світу повинні використати час пандемії COVID - 19 для того, щоб усвідомити, яким чином можна реагувати і усувати ці риси.

Учені відзначають, що усі названі загрози можуть привести до широких соціальних, економічних і екологічних наслідків. Усі вони взаємозв'язані і мають бути вирішені одночасно так, щоб жодна з них не посилювалася".

10 загроз людству, на думку учених, це:

Зміни клімату

Руйнування екосистем і скорочення біорізноманітності

Ядерна зброя

Скорочення ресурсів, у тому числі, водних

Зростання продовольчої незахищеності і зниження якості живлення

Небезпечні нові технології

Перенаселення планети

Хімічне забруднення

Пандемії нових захворювань

Нездатність зрозуміти риси, їх заперечення і дезінформація

Комісія з майбутнього людства - це організація, яка складається з учених і громадських діячів, які розглядають глобальні загрози, включаючи екологічний колапс, скорочення продовольчих ресурсів і війни.

Доповідь, представлена комісією, стала результатом першого круглого столу, який пройшов 2020 році.

Голова комісії Джон Хьюсон стверджує, що пандемія коронавіруса привела до того, що інші глобальні загрози опинилися в центрі уваги і показала, наскільки "уразливі і не підготовлені" суспільства. "До нинішнього моменту ні у одного уряду світу не було плану по відвертанню усіх цих ризиків, по розгляду їх як єдиної системи, і пошуку кращих і

найбезпечніших шляхів їх рішення. Ця непередбаченість означає, що людство потраплятиме в засідку непередбачених криз", - заявив Хьюсон.

"Те, що людство робитиме, з цими 10 загрозами існуванню в найближчі декілька років, визначить те, що чекають нинішнє і майбутні покоління. Безпечно, стійке і процвітаюче майбутнє або перспектива колапсу або навіть зникнення. Це вибір, який ми повинні зробити спільно", - додав він.

Автори доповіді стверджують, що кожену проблему можна розв'язати спільними діями співтовариств, а також пропонують деякі шляхи їх рішення. Серед них - заборона ядерної зброї, зниження викидів мінімум на 50 % до 2030 року, заборона на розробку нових проектів у сфері викопного палива, універсальні закони, які захищають природу і види, що знаходяться під загрозою зникнення, перехід до поновлюваної продовольчої системи.

Учені стверджують також, що пандемія коронавірусу дозволяє "переосмислити суспільство" і те, яким чином людство впливає на планету.

Автори доповіді упевнені, що необхідно перейти до створення суспільства, яке орієнтується на природну і екологічну безпеку, а не на економічне зростання, як головний показник успіху.

Доктор Арнагретта Хантер, співробітник Австралійського національного університету і член Комісії, додала, що попри те, що доповідь здається "похмурою", в ній все ж є і промінь надії.

"Ми можемо все змінити, якщо введемо правильних людей вперед, транслуючи правильні повідомлення, якщо ми чітко усвідомимо природу і причини загроз, розробимо комплексні рішення і зробимо своєчасні заходи по їх усуненню", - вважає вона.

Природний розвиток науки

Ми знаємо, що таємниці Всесвіту безмежні, але продовжуємо прагнути до їх розгадки.



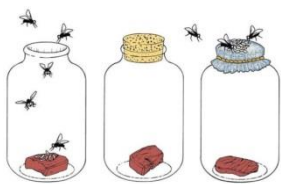
Постійно виникають нові теорії, а старі розвиваються, зникають або міняються до невпізнання. Такий природний розвиток науки, в основі якої лежить у тому числі вміння визнавати власні помилки.

Древні помилки, на зразок Сонця, що обертається навколо Землі, або сучасніші - наприклад, що Венера покрита зеленню і придатна для життя - були спростовані з розвитком астрономії і космонавтики.



Які ж ще відомі наукові гіпотези виявилися помилковими?

Планета Вулкан. Французький астроном XIX століття Урбен Левер'є ніяк не міг пояснити дивну орбіту Меркурія, і зробив припущення, що поряд з Сонцем знаходиться ще одна планета - Вулкан. Були опубліковані навіть декілька повідомлень про спостереження загадкової планети, але усі вони суперечили один одному. У XX столітті теорія відносності розвіяла таємницю орбіти Меркурія, а разом з нею теорію про Вулкан.



Самозародження - гіпотеза, в яку вірили протягом тисячоліть. Мається на увазі поява живих організмів не з інших організмів, яєць або насіння, а з неживого середовища.

Навіть Арістотель вважав, що личинки мух самозароджуються в трупах тварин. І хоча питання зародження життя на Землі залишається відкритим, в основному ця теорія спростована.



Земля, що розширюється, - на подив популярна ідея, що існувала аж до середини ХХ століття. Вважалося, що рух материків відбувався через те, що Земля поступово збільшується в об'ємі. Цю гіпотезу серйозно розглядав Чарльз Дарвін.

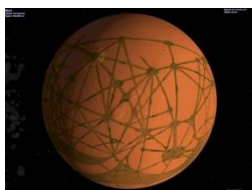
Вивчення тектонічних плит в 1960-х роках і пізніше довело, що Земля не змінялася в розмірах як мінімум 400 мільйонів років.

216



Флогістон - гіпотетичний елемент, що наповнює усі горючі речовини.

Хіміки ХVІІ століття припускали, що саме він забезпечує горіння, а також відповідає за різноманітні процеси в металах, наприклад, за утворення іржі. Теорія флогістон була витіснена кисневою теорією в 1770-х роках.



Марсіанські канали.

У 1877 році італійський астроном Джованні Скіапареллі оголосив, що зміг розгледіти на Марсі загадкові прямі лінії і назвав їх "каналами".

Пізніше була сформульована теорія про те, що канали мають штучне походження і використовуються марсіанами для зрошення планети.

У ХХ столітті гіпотезу спростували - лінії виявилися оптичною ілюзією.



Ефір - загадкове середовище, в існування якого вірили багато великих учених, наприклад, Арістотель, Рене Декарт і Томас Юнг. Правда, усі вони розуміли ефір по-різному - як аналог вакууму, первородну речовину або "транспорт" для світла.

Ці теорії були надзвичайно популярні, але після тривалих досліджень отримали спростування.



Tabula rasa - теорія про те, що людина народжується немов "чистий аркуш", без якого-небудь розумового і чуттєвого змісту, отримуючи його тільки під час дорослішання.

Була сформульована Арістотелем і широко поширена аж до кінця ХХ століття.



Навіть глибоке вивчення генетичних механізмів і передачі спадкових рис не змогло остаточно переконати прибічників цієї гіпотези в її помилковості.

Френологія - одна з перших і найвідоміших псевдонаук, що визначає розумові якості людини за формою черепа і розміру мозку.

Френологи стверджували, що чим більше у людини мозок, тим більше інформації він може зберегти.

Подальший розвиток нейрофізіології спростував ці тези

Нерухомий Всесвіт.

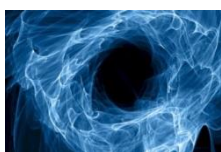


Ейнштейн, безумовно, був одним з найбільших учених в історії людства, але і йому траплялося помилятися.

Він вважав, що Всесвіт нерухомий, його розмір залишається незмінним, і його стримує потужне анти-гравітаційне поле.

Після тривалої суперечки з Ейнштейном цю гіпотезу спростував математик Олександр Фрідман.

217



Холодний ядерний синтез - "святий Грааль" хіміків, теорія про здійснення ядерного синтезу без надвисоких температур.

У 1989 році Мартін Флейшман і Стенлі Понс заявили, що успішно провели ХЯС, але їх експеримент не вдалося повторити нікому.

На даний момент гіпотеза так і не отримала переконливих підтверджень.

Геліотермальна енергетика – негативний вплив на місцеві екосистеми

Над найбільшою сонячною електростанцією в світі згорає по 6 тисяч птахів на рік.

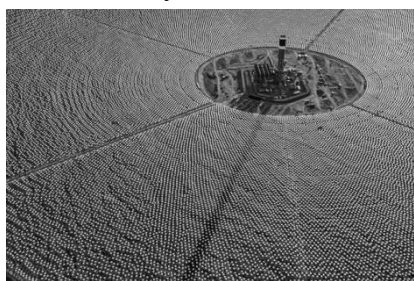
Пернаті згорають за лічені секунди, залишаючи по собі лише хмаринки диму в небі.

Айванпа – найбільша в світі сонячна електростанція (CSP) баштового типу. На її території розташовано 350 тисяч дзеркал-геліостатів, а її потужність становить майже 392 МВт.

Електростанція, розташована в пустелі Мохаве в Каліфорнії, поставляє електрику споживачам з лютого 2014 року, і весь цей час працівники РТЕС не можуть наблизитися до вирішення проблеми із загибеллю птахів, які згорають над станцією.

Події пов'язані з самою структурою і розташуванням «Айванпи».

На відміну від типових сонячних ферм, в яких широко використовуються фотоелектричні панелі, майданчик в Каліфорнії побудований на зовсім інших принципах.



Щоб зловити сонячне світло, завод використовує гігантські дзеркала загальною площею в 12,9 квадратних кілометрів, які фокусують промені концентрованого сонячного світла в котлах на вершинах трьох веж-ресиверів висотою 40 поверхів.

Виробляється пар, який використовується для живлення турбін всередині веж, а потім генерується енергія.

Проблема в тому, що яскраве віддзеркалене світло навколо веж робить їх ідеальним місцем для комах, а це не може не привертати увагу птахів. Коли птахи потрапляють в промені концентрованого світла, вони згорають за лічені секунди – залишаючи по собі лише хмаринки диму в небі.

Ситуація надзвичайна тим, що станція розташована уздовж Тихоокеанського прольоту – популярного міграційного маршруту для багатьох видів птахів, включаючи охоронювані види.



За оцінками федеральних біологів, щорічно над сонячною електростанцією гине понад 6000 птахів. І, хоча офіційні особи на підприємстві кажуть, що намагаються знайти вирішення цієї проблеми, мало що змінилося з моменту її запуску в 2014 році.

Ця проблема доводить, що навіть сонячні електростанції, які створені на благо навколишнього середовища, можуть як і раніше надавати непередбачений і негативний вплив на місцеві екосистеми.

Варто відзначити, що з такою проблемою загибелі птахів стикаються не на всіх сонячних електростанціях, а лише там, де використовують саме принципи геліо-термальної енергетики, де технології засновані на використанні не світлової сили сонячного світла, а його температури.

Виявляється майже даремним створення над-світлового двигуна

Навіть зорельоти з варп-двигуном, – при варп-факторі, рівному одному (Так, варп-фактор, рівний одному, – відповідає швидкості світла, – а верхня межа в 9,99 перевищує швидкість світла в 2140 разів) занадто повільні в масштабах галактики, з'ясували учені.

Фахівець Японського агентства аерокосмічних досліджень і колишній співробітник НАСА Джеймс О'Донохью (James O'Donoghue) оцінив швидкість кораблів з варп-двигуном - гіпотетичним пристроєм, що дозволяє переміщатися з над-світловою швидкістю.

За оцінками дослідника, навіть такі зорельоти є надзвичайно повільними в масштабах галактики.

Як приклад О'Донохью узяв вигаданий космічний корабель USS Enterprise з науково-фантастичного серіалу "Зоряний шлях: Наступне покоління".

У своєму дослідженні учений використовував підоснову з детальним описом технічних характеристик зорельота, яке було опубліковано в 1991 році двома науковими консультантами серіалу.

Згідно з положенням, існує шкала над-світлових швидкостей, визначуваних варп-фактором.

Так, варп-фактор, рівний одному, – відповідає швидкості світла, а верхня межа в 9,99 перевищувала швидкість світла в 2140 разів.

У анімації, опублікованій на YouTube, О'Донохью показав USS Enterprise, який розпочинає з варп-фактора 1 і прискорюється до варп-фактора 9,99.

Зорельоту, чия швидкість дорівнює швидкості світла, знадобилися б 5 годин 28 хвилин, щоб дістатися до Плутона, який знаходиться в 5,9 мільярда кілометрів від Сонця. При цьому до найближчої до Сонця зірки - Проксіме Центавра - він добрався б за чотири роки і три місяці.

При варп-факторі 5, яка в 213 рази швидше за швидкість світла, корабель долетів би до Плутона за одну хвилину 30 секунд. Проте політ до Проксіми Центавра зайняв би тиждень.

Нарешті, при максимальному варп-факторі на політ до Плутона було б витрачено всього 10 секунд, а до Проксими Центавра - 18 годин.

Проте в масштабах Чумацького Шляху навіть максимальна варп-швидкість занадто повільна. Подорож з одного краю галактики до іншого зайняло б 96 років.

Навіть з так званою "трансварповською" швидкістю (у 8323 рази перевищує швидкість світла) USS Enterprise витратив би 24 роки на перетин диска галактики.

До галактики Андромеди, яка видалена на 2,4 мільйона світлових років від Землі, він летів би 300 років.

Сам О'Донохью називає такі результати гнітючими.

Людство нині не досягло і десятої долі відсотка від швидкості світла.

Хоча існують теоретичні викладення, що вказують на можливість створення над-світлового двигуна, на даний момент учені не знають реальних способів його створення.

Передбачається, що для роботи пристрою знадобиться екзотична матерія з негативною енергією, проте невідомо, що вона собою може представляти.

Атомна енергетика викидає CO₂

Думка про те, що атомна енергетика не впливає на клімат, виникає, бо з труби атомної станції майже не викидаються парникові гази. Проте, насправді, вони утворюються майже на всіх етапах ядерно-паливного циклу: видобуток та збагачення урану (який, як і вугілля, є викопним); будівництво, модернізація та виведення з експлуатації атомних станцій; управління відходами (зокрема їх переробка); транспортування руди, відпрацьованого палива, тощо.

Сумарні викиди парникових газів при виробництві електрики на АЕС в рази перевищують кількість парникових газів, що можуть утворитися в процесі використання відновлюваних джерел (ВДЕ) та заходів енергоефективності, зазначає у своїй роботі для «The Ecologist» Кіт Баргнем, почесний професор фізики і заслужений науковий співробітник Імперського коледжу в Лондоні.

Схожі результати було наведено у дослідженні Австралійської уранової асоціації у 2009 році.

У найгіршому можливому розрахованому варіанті викиди від атомної енергетики у 24 рази перевищили викиди парникових газів від вітрової.

Атомна енергетика — найдорожче джерело електрики

Сьогодні реальна вартість спорудження нових АЕС у Європі та США зростає в середньому у два-три рази порівняно із початковими бюджетами.

Вартість досі не добудованої фінської АЕС Олкілуото-3 зросла з 3,2 до 11 млрд євро, а вартість спорудження американської АЕС Вогтл зросла з 14 до 29 млрд доларів.

Разом із зростанням вартості зростають і терміни спорудження, у деяких випадках аж до 10 років (АЕС Фламанвіль, АЕС Олкілуото).

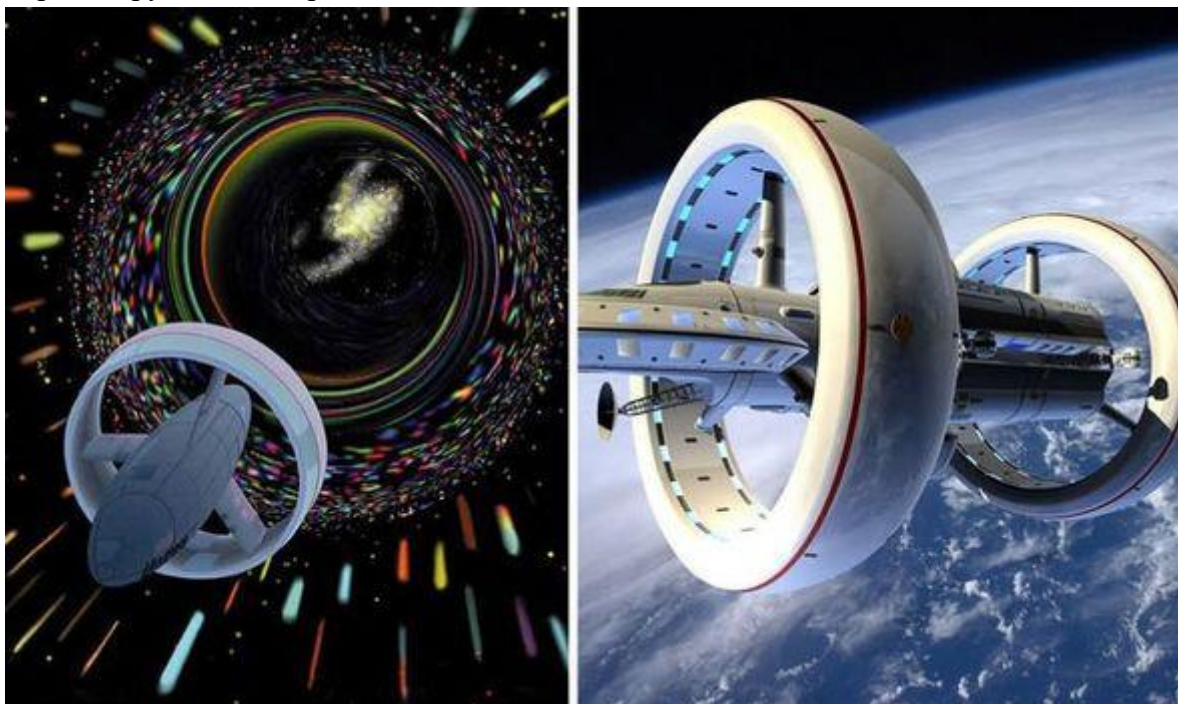
Це відбувається через суворіші вимоги до безпеки після аварії на АЕС Фукусіма Дайїчі та технічні недоліки, які виявляють у процесі будівництва (наприклад, неякісні зварювальні шви, або тріщини у фундаменті).

Це робить галузь непривабливою для приватних інвестицій, адже від моменту вкладання коштів у будівництво до отримання перших доходів може пройти 10–15 років, що є неприйнятно довгим терміном для бізнесу.

Розширити межі фізики

NASA створює корабель, який зможе розганятися до фантастичної швидкості.

Уже сьогодні американське космічне агентство NASA прагне до того, щоб «розширити межі фізики», вкладаючи кошти в рухову систему, яка могла б дозволити космічному кораблю рухатися скоріше за швидкість світла.



Сама ця ідея здається чимось сюрреалістичним, як варп-драйв з фантастичного фільму «Зоряний шлях», який дозволяв переміщати космічні кораблі в космічному просторі з дивовижною швидкістю.

Відповідно до теорії відносності Альберта Ейнштейна, проблема матеріального об'єкта, що рухається зі швидкістю вище швидкості світла, полягає в тому, що потрібно нескінченну кількість кінетичної енергії.

Теоретично це може бути вирішено шляхом деформації простору для переміщення об'єкта, а не збільшення кінетичної енергії об'єкта. Про це говорив доктор Гарольд Сонні Уайт в своїй доповіді в NASA в 2012 році.

Як повідомили express.co.uk, вчений зазначив, що «Лабораторія фізики сучасного руху NASA», неофіційно відома як Eagleworks, кидає виклик усьому, що ми знаємо про силові установки. Сьогодні цей напрямок очолює сам доктор Гарольд Сонні Уайт, який зробив дослідження, в якому описується фактична реалізація Alcubierre Warp Drive.

«Сам корабель рухається не швидше за швидкість світла, він взагалі не рухається в просторі-часі, він просто існує в міхурі, а попереду він стискає тканини простору-часу і розширює його за собою, що дозволяє йому подорожувати швидше, ніж світло», – пояснив вчений.

«Єдина проблема полягала в тому, що первісна теорія говорила про те, що треба було б мільярдна кількість енергії всесвіту, для здійснення роботи цієї технології. Однак, за ці роки вчені скоротили цю енергію в кілька разів, і сьогодні концепція передбачає використання енергії космічного об'єкта, рівного приблизно по масі Юпітеру».

Саме на цьому заснована концепція Доктора Уайта, згідно з якою планується здійснити політ зонда до Альфа Центавра всього за кілька тижнів. Він прийшов зі своєю ідеєю в

NASA і вмовив їх надати йому кімнату Космічного центру Джонсона. Саме так було створено проект Eagleworks.

Наразі вчені в рамках трьох основних проектів програми проводять валідацію випробувального поля деформації, генеруючи тягу шляхом підстроювання квантових частинок у вакуумі і випробовуючи кілька двигунів з резонансною порожниною.

Покровська сонячна електростанція 240 МВт

В Україні запустили другу по потужності сонячну електростанцію в Європі.

Компанія Д.ТЕК запустила Покровську сонячну електростанцію (240 МВт).

Про це повідомили в прес-службі Д.ТЕК.

Як заявляють в компанії, СЕС в Дніпропетровській обл. вироблятиме щорічно 400 млн кВт·г "зеленої" електроенергії, що дозволить скоротити викиди вуглекислого газу в атмосферу на 400 000 тон.



У будівництві Покровської СЕС, яке тривало шість місяців, брали участь 16 підприємств, які отримали замовлення на суму 48 млн євро, - Покровська СЕС - третій проект компанії в геліоенергетиці, інвестиції в який склали 193 млн євро, - повідомив генеральний директор Д.ТЕК Максим Тимченко.

Покровська СЕС складається з 840 тис. сонячних панелей виробництва компанії Risen (КНР). Вона розташована в Нікопольському районі Дніпропетровської області на території відпрацьованого кар'єру по видобутку руди (437 га).

Інвестиції в проект склали €193 млн, термін окупності складе 6-6,5 років при поточному "зеленому" тарифі.

Проект виробництва замінників м'яса

Замінники м'яса вироблятимуть з фруктів та овочів.

Університет прикладних наук Хамм-Ліппштадт (Німеччина) розпочав проект виробництва м'ясного замінника із залишків матеріалів харчової промисловості та напоїв, таких як яблуко, цибуля та морква.

Продукція має містити необхідні вітаміни і конкурувати з продуктами тваринного походження за смаком, харчовою цінністю, текстурою та «відчуттям у роті».

Німецький федеральний екологічний фонд (DBU) виділив технічну та фінансову підтримку проекту на 425 тис. євро.



Нині більшість вегетаріанських або веганських замінників виготовляються з сої, для вирощування якої вирубуються джунглі, містять недостатньо вітамінів.

«Виробництво та споживання продуктів тваринного походження все частіше розглядається критично, особливо з точки зору стійкості, – розповів керівник проекту, професор доктор Томас Кірнер. – Більше того, надмірне споживання,

особливо м'яса, становить небезпеку для здоров'я.

Нове усвідомлення споживання продуктів тваринного походження тепер можна спостерігати в Німеччині.

За нинішніми даними Федерального міністерства продовольства та сільського господарства, шість відсотків німців – вегетаріанці або вегани – і їх кількість зростає. Багато людей також скорочують споживання м'яса».

Щоб продукція містила всі необхідні вітаміни, у тому числі й В12, планують використовувати технологію бродіння залишків фруктів і овочів, наприклад, для виробництва соків.

«Ультрафіолетове світло використовується для перетворення природної речовини, що міститься в грибах, у вітамін D2. Крім того, мікроорганізми природним чином збагачують продукт В12, тим самим зривавши додавання штучних вітамінів непотрібним», – сказав Кірнер.

У результаті веганська біомаса, збагачена білками та вітамінами, може бути надалі перероблена в м'ясні замітники.

Цей метод вже успішно випробуваний в лабораторії.

Замінити викопне паливо на відновлювану енергію в промисловості

Засновник Microsoft Білл Гейтс профінансував компанію, яка планує замінити викопне паливо на відновлювану енергію в промисловості.

Коротко:

- які найгучніші проекти з відновлюваної електроенергії
- чому планам Ілона Маска не судилося збутися
- коли на Землі будуть використовувати тільки екологічно чисту електроенергію

Що б ви зробили, якби у вас було трохи більше \$100 млрд?

Засновник Microsoft Білл Гейтс, наприклад, витратив частину цих грошей на фінансування компанії, яка може врятувати Землю від екологічної катастрофи.

Американський стартап, одним зі спонсорів якого виступив батько комп'ютерної техніки і колись головний суперник Стіва Джобса, таємно розробив революційну станцію сонячної електроенергії, яку можна буде використовувати в промислових цілях.

У разі успішного масштабування такої технології, на нашій планеті можуть значно скоротити споживання викопного палива.

Проте, альтернативні, відновлювані або «зелені» джерела електроенергії — досить суперечлива тема.

Незважаючи на те, що багато країн масово переходять на використання вітряної та сонячної електроенергії, деякі експерти впевнені: відмова від використання викопного палива на всій планеті неможлива, а ідеї Ілона Маска про переважання зеленої електроенергії на Землі — не більше ніж черговий комерційний проект.

Що говорити, якщо сам Білл Гейтс має неоднозначні погляди на розвиток альтернативних джерел енергії, і говорить про необхідність знову популяризувати атомні електростанції.

ЗМІ розбиралися, яку секретну станцію сонячної енергії спонсорував засновник Microsoft, чому ідеї Ілона Маска виявилися нереальними і яке майбутнє чекає альтернативну енергетику на Землі.

Кому дав гроші Білл Гейтс?

Фото: Shutterstock

Віднедавна знову найбагатша людина планети, засновник корпорації Microsoft Білл Гейтс, – відомий своїми філантропічними ідеями. Крім планів покінчити з бідністю в

Африці і створити революційні туалети, Гейтс також зацікавлений у вирішенні проблем енергетичної залежності Землі та глобальних кліматичних змін.

Мультимільярдер вже заявляв, що нам необхідно винайти ефективні технології зберігання електроенергії, яку зробили з поновлюваних джерел, а також закликав політиків США повернути просунуті технології виробництва ядерної енергії для поліпшення стану навколишнього середовища в майбутньому.

Стало відомо, що Білл Гейтс також виступив спонсором одного з енергетичних стартапів, який таємно розробив унікальну сонячну електростанцію. Йдеться про компанію Heliogen, яка презентувала свій інвестиційний проект у США.



Суть розробки — сонячна станція концентрованої електроенергії, яка може генерувати теплову енергію вище 1000 градусів Цельсія. Така станція потрібна не для забезпечення побутовою електрикою, а для важкої промисловості. Автори проекту сподіваються, що за допомогою їхніх технологій можна буде скоротити масове використання викопного палива у виробництві цементу, сталі, скла та інших індустріях.

У компанії заявляють, що їхні станції допоможуть знизити кількість шкідливих викидів в атмосферу, оскільки, одне лише виробництво цементу відповідає за 7% глобального забруднення вуглекислим газом.

Heliogen використовує панелі, які спрямовують сонячну енергію в одну конкретну точку. Така технологія концентрованої електроенергії не нова, але американці доповнили її системами ШІ (штучного інтелекту), які дають можливість досягти високих температур теплової енергії.

У випадку з інвестиційним проектом Білла Гейтса, під ШІ інженери мають на увазі «програмне забезпечення для комп'ютерного зору, автоматичного виявлення кордонів та інші просунуті технології, які можуть навчати конкретні частини панелей відбивати сонячні промені в одну точку».

За словами засновника та головного керівника Heliogen Білла Гросса, якщо правильно налаштувати тисячу дзеркал для отримання сонячної енергії, можна досягти дуже високих температур. Гросс вважає, що його компанія в майбутньому зможе виробляти чистий (безвуглецевий) водень, який послужить паливом для вантажівок і літаків. «У довгостроковій перспективі ми хочемо бути "зеленою водневою" компанією», — каже засновник Heliogen.

Утопія Ілона Маска

Найвідомішим популяризатором ідей про відмову від викопного палива на користь поновлюваних джерел електроенергії є американський підприємець Ілон Маск.



На відміну від керівника Heliogen, Маск не збирається використовувати зелену енергію тільки в промисловості: більше 10 років він намагається довести, що всю планету можна забезпечити електрикою з поновлюваних джерел. Для цього Ілон Маск придбав і реформував низку компаній, найпопулярніші з них — виробник електрокарів Tesla, ракетобудівник SpaceX, енергетична компанія SolarCity і інші.

Всі ці підприємства мають схожу ідеологію: переважання інновацій, повторне використання ресурсів, сталий розвиток і, звісно, порятунок планети.

Маск розробив складну систему взаємозв'язку своїх виробничих потужностей, і планував, що споживач отримає максимальну вигоду від участі в переробці використаних матеріалів.

Найяскравіший приклад — електрокари Tesla.

Спочатку передбачалося, що компанія забезпечить всіх власників Tesla безкоштовною електрикою. Цю ідею Ілон Маск запозичив у свого натхненника Ніколи Тесли.

Сербсько-хорватський винахідник також хотів подарувати світу безкоштовну електроенергію, але «прокляті капіталісти» не дали йому цього зробити.

Маск, зі свого боку, вирішив, що всі, хто куплять його електрокари, отримають довічне забезпечення безкоштовною електроенергією на фірмових станціях зарядки.

У чому суть?

Крім агресивного залучення аудиторії до покупки машин Tesla, каліфорнійський інженер розрахував цілу екосистему для своїх підприємств, щоб забезпечити поновлюваний цикл виробництва.

Зокрема, на заводах Tesla Gigafactory повинні були не тільки виробляти акумулятори для електрокарів і сонячних станцій, а й переробляти батареї зі старих авто, постійно створюючи за допомогою цього нову продукцію і нарощуючи потужності. При такому розкладі економічна модель з довічною безкоштовною зарядкою для власників Tesla була вельми вигідною.

Завод Tesla Gigafactory / Фото: Tesla



Але, як виявилось, PR-кампанія пройшла дуже успішно, і на авто Tesla був дуже великий попит.

Зростання популярності електрокарів Tesla і все більші фінансові втрати компанії змусили Маска відмовитися від своєї «Акції», хоча періодично безкоштовну зарядку в тій чи іншій формі повертають для різних моделей.

Звичайно, тільки не для масового «бюджетника» Model 3.

Крім цього, популярність електрокарів Tesla привела до того, що занадто велика кількість нібито «зелених» машин все одно потрібно забезпечувати електрикою, яку виробляють за допомогою викопного палива.

Одна з перших хвиль подібної критики Tesla, на початку 2010-х довела, що не всі ідеї Ілона Маска про «стійкість» його компанії застосовні на практиці.

Далі слідували скандали з незаконним видобутком літію, що також шкодить навколишньому середовищу, але є дуже важливим, для виробництва акумуляторів, численні публічні витівки Маска і його розбіжності з інвесторами, ну і, найголовніше, — збитковість Tesla, адже компанія донині «спалила» набагато більше грошей, ніж заробила.

Так, час від часу, як наприклад в останньому фінансовому кварталі, Tesla демонструє прибуток, і в цілому компанія продовжує сповідувати початкову ідеологію переходу на зелену електроенергію.

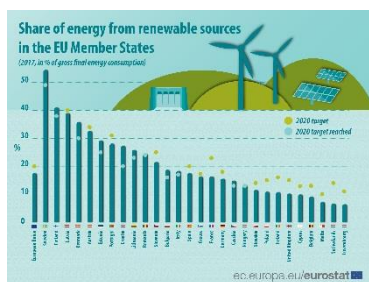
Головне питання в тому, чи зможе поновлювана енергетика глобально замінити викопне паливо. Адже те, що машини Tesla стали гарними іграшками з претензією на

захист екології і, при цьому, мають мізерні продажі в порівнянні з класичними авто з Д В З, — абсолютно нічого не означає.

Чи варто говорити про супротивників Ілона Маска в особі тих же еко-активістів? Привіт ракетам SpaceX і марній колонізації Марса.

Що буде із зеленою енергетикою?

Незважаючи на те, що проектом Heliogen потрібно ще дуже багато грошей і часу для масштабування в «зелену водневу компанію», а імперія Ілона Маска в нинішніх умовах не може одночасно заробляти і рятувати планету, багато країн активно просувають екологічно чисті джерела електроенергії, субсидують їх виробництво і вводять все більші обмеження і податки на забруднення.



З огляду на головні проблеми відновлюваної енергетики, і їхньої мало-ефективності використання величезних площ для електричних станцій, не факт, що в найближчі десятиліття викопне паливо перестане бути головним джерелом енергії на нашій планеті. Правда, вугілля з газом теж потихеньку закінчуються.

Політолог Джошуа Гольдштейн і енергетик Стаффан Квіст вважають, що використання поновлюваних джерел електроенергії не врятує Землю від глобальних екологічних проблем.

Згідно з їхнім дослідженням, виробити необхідну кількість електрики для всієї Землі і при цьому не спалювати викопне паливо дозволить тільки атомна енергетика.

За підрахунками Гольдштейна і Квіста, навіть якщо кожна країна почне впроваджувати відновлювані джерела енергії на тому ж рівні, що і Німеччина, — нам знадобиться близько 150 років, щоб знизити рівень вуглецю в атмосфері до безпечного.

На це накладаються десятки суперечок і дискусій про безпеку ядерних реакторів, доцільність «проривів» у сфері відновлюваної електроенергії за останнє десятиліття, та й взагалі, чи не час нам освоювати енергію поза своєї планети?

Не можемо ж ми кинути Сонце і зробити ставку на експлуатацію збагаченого урану.

Так чи інакше, стрілки годинника судного дня вже перевели максимально близько до глобальної катастрофи. Хоча, кому цікава доля людства, коли є Twitter Ілона Маска і вийшов перший трейлер четвертого сезону мультсеріалу «Рік і Морті».

Спосіб зробити Марс придатним для життя людини

У Гарварді придумали новий спосіб зробити Марс придатним для життя людини.

Фахівці Гарвардської школи технічних і прикладних наук імені Полсона на чолі з Робіном Родсвортом запропонували використовувати кремнеземні аерогелі, щоб «оживити» ділянки червоної планети, багаті льодом.



Кремнеземні аерогелі, за задумом учених, мають стати твердим аналогом земної атмосфери.

Шар гелю товщиною 2-3 см буде одночасно пропускати достатнє видиме світло для фотосинтезу, блокувати небезпечне ультрафіолетове випромінювання і підтримувати комфортну для росту рослин і життя істот температуру.

На думку фахівців, точковий підхід до зміни атмосфери на Марсі більш досяжний, ніж глобальна перебудова планети.

Про початок пластмасового століття

Після кам'яного, мідного, бронзового і залізного віків настав пластмасовий: дослідження показують, що пластикове забруднення увійшло до викопної історії планети.



Пластикове забруднення росте з 1945 року в геометричній прогресії. Учені припускають, що культурні археологічні шари ґрунту, які містять пластик, можна використати для позначення начала антропоцена - неформальної геологічної епохи, в якій

людська діяльність стала домінувати на планеті.

По словам вчених, після кам'яного, мідного, бронзового і залізного віків поточний період може стати відомий як століття пластмаси.

Викопний пластик

Вчені з Інституту океанографії імені Скриппса в Каліфорнійському університеті Сан-Дієго провели перший детальний аналіз пластмасового забруднення в донних нашаруваннях біля берегів Каліфорнії, самі ранні з яких відносилися до 1830-м рокам. Вони виявили, що пластик у нашаруваннях відбиває експоненціальне зростання виробництва пластмаси за останні 70 років.

Земля знаходиться на третьому місці по віддаленості від Сонця і на п'ятому серед усіх планет Сонячної системи за розміром.

227



Вік - 4,54 млрд років

Середній радіус - 6 378,2 км

Середнє коло - 40 030,2 км

Площа - 510 072 млн км² (29,1% суходолу і 70,9% води)

Кількість материків - 6: Євразія, Африка, Північна Америка, Південна Америка, Австралія і Антарктида

Кількість океанів - 4: Атлантичний, Тихий, Індійський, Північний Льодовитий

Населення - 7,3 млрд осіб. (50,4% мужчин і 49,6% жінок)

Самі густо населені держави: Монако (18 678 осіб/км²), Сінгапур (7607 осіб/км²) і Ватикан (1914 осіб/км²)

Кількість країн: всього 252, незалежних 195

Кількість мов у світі - близько 6 000

Кількість офіційних мов - 95; найпоширеніші: англійський (56 країн), французький (29 країн) і арабський (24 країни)

Кількість національностей - близько 2 000

Кліматичні пояси: екваторіальний, тропічний, помірний і арктичний (основні) субекваторіальний, субтропічний і субарктичний (перехідні)

Більшість пластикових часток були волокнами синтетичних тканин, з яких роблять одяг. Це свідчить про те, що пластик вільно потрапляє в океан через стічні води.

"Наша любов до пластика зафіксована в нашому літописі скам'янілостей", - сказала глава дослідження Дженніфер Брендон. - Це погано для тварин, які живуть на дні океану: коралових рифів, мідій, устриць і так далі. Проте той факт, що пластик потрапляє в наш літопис скам'янілостей, є швидше екзистенціальним питанням. Страшно, що саме по цьому нас запам'ятають майбутні покоління".

Дослідження, опубліковане в журналі Science Advances, показало, що з 1940-х років кількість мікроскопічного пластика у нашаруваннях подвоюється приблизно кожні 15 років. У 2010 році забруднення складало майже 40 часток на 100 квадратних сантиметрів океанської днини - це значення збільшується щороку.



Дві третини часток виявилися синтетичними волокнами, п'ята частина - осколками інших видів пластика, а одна десята - пластиковою плівкою.

Дослідження, проведене в 2016 році, показало, що одне прання одягу може привести до попадання у

воду 700 000 мікро-пластичних волокон, які безперечно не фільтруються належним чином на рівні домашніх господарств або очисних споруд.

Багато мільйонів тон пластика потрапляють в довкілля щороку і розбиваються на дрібні частки і волокна, які не розкладаються. Мікро-пластики були знайдені всюди, від найглибших океанів до високих гір і навіть арктичних снігів, що демонструє повсюдне забруднення планети.

Мікро-пластик шкодить морським істотам. Навіть у людський організм потрапляє не менше 50000 часток мікро-пластика в рік через їжу і воду. Дія його на здоров'я до кінця не вивчена, проте відомо, що мікро-пластик може виділяти токсичні речовини і проникати глибоко в тканини.

Учені сподіваються, що їх дослідження приверне увагу до проблеми пластмасового забруднення і спонукає людей відмовитися від руйнівного повсюдного використання пластика.

Виявляється майже даремним створення над-світлового двигуна

Навіть зорельоти з варп-двигуном, – при варп-факторі, рівному одному (Так, варп-фактор, рівний одному, – відповідає швидкості світла, – а верхня межа в 9,99 перевищує швидкість світла в 2140 разів) занадто повільні в масштабах галактики, з'ясували учені.

Фахівець Японського агентства аерокосмічних досліджень і колишній співробітник НАСА Джеймс О'Донохью (James O'Donoghue) оцінив швидкість кораблів з варп-двигуном - гіпотетичним пристроєм, що дозволяє переміщатися з над-світловою швидкістю.

За оцінками дослідника, навіть такі зорельоти є надзвичайно повільними в масштабах галактики.

Як приклад О'Донохью узяв вигаданий космічний корабель USS Enterprise з науково-фантастичного серіалу "Зоряний шлях: Наступне покоління".

У своєму дослідженні учений використовував підоснову з детальним описом технічних характеристик зорельота, яке було опубліковано в 1991 році двома науковими консультантами серіалу.

Згідно з положенням, існує шкала над-світлових швидкостей, визначуваних варп-фактором.

Так, варп-фактор, рівний одному, – відповідає швидкості світла, а верхня межа в 9,99 перевищувала швидкість світла в 2140 разів.

У анімації, опублікованій на YouTube, О'Донохью показав USS Enterprise, який розпочинає з варп-фактора 1 і прискорюється до варп-фактора 9,99.

Зорельоту, чия швидкість дорівнює швидкості світла, знадобилися б 5 годин 28 хвилин, щоб дістатися до Плутона, який знаходиться в 5,9 мільярда кілометрів від Сонця. При цьому до найближчої до Сонця зірки - Проксіме Центавра - він добрався б за чотири роки і три місяці.

При варп-факторі 5, яка в 213 рази швидше за швидкість світла, корабель долетів би до Плутона за одну хвилину 30 секунд. Проте політ до Проксіми Центавра зайняв би тиждень.

Нарешті, при максимальному варп-факторі на політ до Плутона було б витрачено всього 10 секунд, а до Проксіми Центавра - 18 годин.

Проте в масштабах Чумацького Шляху навіть максимальна варп-швидкість занадто повільна. Подорож з одного краю галактики до іншого зайняло б 96 років.

Найцікавіше, що людям нічого не потрібно робити, щоб стимулювати цей механізм, хіба що назавжди та у всіх країнах світу заборонити китовий промисел. Адже сучасні популяції китів далекі від «допромислового» рівня, і найбільші тварини постраждали особливо сильно. Так, протягом ХХ-го століття, чисельність синіх китів скоротилася на 99 відсотків, і хоча в останні роки вона почала відновлюватися, їх кількість все ще становить кілька відсотків від колишнього.

І на думку експертів МВФ, на захист китів варто звернути особливу увагу — благо Міжнародна комісія з промислу китів (IWC) дозволяє розвивати та реалізовувати різні програми по їх охороні. І якщо дерева потрібно цілеспрямовано висаджувати мільйонами штук, то у випадку з китами, досить просто «відійти та не заважати».

Зміна клімату — питання першочергової важливості

20 вересня 2019 року у світі пройшли глобальні кліматичні акції. 4 мільйони людей вийшли на вулиці, а до українського маршу приєдналися понад 2 тисячі.

Всім, нарешті, стало зрозуміло: зміна клімату — питання першочергової важливості.

Для того, щоб вберегти від неї людство, потрібні швидкі та рішучі дії. У той час, як одні

експерти вважають, що вберегти клімат планети може перехід на відновлювану енергетику, інші - роблять ставку на атомну енергетику. Вона часто позиціонує себе як дешева, чиста і така, що жодним чином не впливає на зміну клімату. Але чи дійсно це так? Чи може атомна енергетика забезпечити світ дешевою електроенергією та зробити вагомий вклад у боротьбі з глобальними кліматичними змінами? Давайте подивимось, наскільки це реально.

Так почнеться кінець цивілізації

Людству потрібно боятися не глобального потепління або штучного інтелекту. Секс-роботи — це саме та технологія, яка покладе край суспільству, яким ми його знаємо, стверджує психолог Маріанн Брендон.

Роботи — це шанс на одужання багатьох сексуальних дисфункцій етичним чином. І їх з часом включать в медичну страховку. З цього моменту почнеться кінець цивілізації.

Свій погляд на те, як реалістичні та доступні секс-роботи змінять суспільство, психолог Маріанн Брендон представила на лікарському симпозіумі, організованому Товариством прикладної еволюційної психології.

Доступність та реалістичність — два ключові чинники деградації людства.

«Переломний момент настане, коли терапію за допомогою секс-роботів включать в медичну страховку.



Конгрес, де переважають літні чоловіки, легко схвалить цю ініціативу», впевнена Брендон. Тим більше що для пацієнтів переваги очевидні: роботи які задовольняють будь-які бажання — етичний спосіб впорасться з девіацій та дисфункцією.

Вона стверджує, що історія людства протягом, як мінімум, століття — це історія про появу все нових «сверхстимулів» заради отримання прибутку. Так вона називає рукотворні та сильні стимули, які приходять на зміну природним, створеним еволюцією. Серед таких стимулів — надкалорійні бургери та піца для шлунка, а також нав'язлива індустрія краси — сяюча

помада та неприродні кольори для волосся. Витончена порнографія — теж в цьому ряду. І вона вже зараз експлуатує найсильніший еволюційний стимул.

Роботи виведуть індустрію на новий рівень і, на думку Брендон, рано чи пізно стануть ідеальними партнерами, здатними втілити в життя будь-який сексуальний акт, який тільки спаде на думку господареві.

«Умовно-безкоштовні секс-роботи - це лише початок історії про зміну суспільства та кінець традиційної цивілізації», стверджує Брендон.

Поширення привабливих, доступних та «майже розумних», завдяки досягненням штучного інтелекту, секс-роботів призведе до того, що все більше людей будуть віддавати перевагу їм перед традиційними відносинами з їх немінучими проблемами, компромісами та складними періодами.

Людство зіткнеться з демографічною кризою небувалих масштабів, прогнозує Брендон: приводом для розриву стане будь-яка дрібниця, а традиційні сім'ї стануть чимось середнім між атавізмом та дивацтвом.

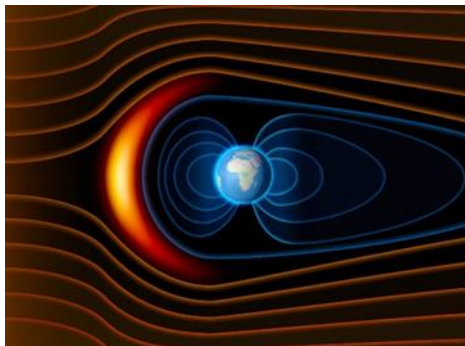
VII. ЦІКАВЕ



Південно-атлантична аномалія в магнітному полі Землі

Європейське космічне агентство ESA зафіксувало аномальний пролом в магнітному полі Землі.

За останні 200 років магнітний щит, який оточує Землю, ослаб в середньому на дев'ять відсотків. Але в цілому це не було чимось надзвичайним. Проте одна область, як виявилось, ослабіла в рази сильніше - так звана "південно-атлантична аномалія", локація яка тягнеться від Чилі до Зимбабве.

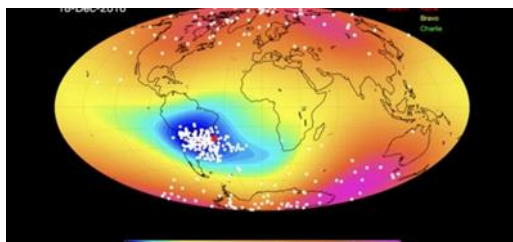


Магнітне поле Землі створюється рідким залізним зовнішнім ядром, що обертається навколо твердого внутрішнього ядра. Динамічна дія створює невидиме поле, яке проходить через північ і південь планети і оточує її, сходячись на полюсах.

Життя на Землі постійно оберігає магнітний екран, відомий як магнітосфера. Він дозволяє укрити планету від смертельного випромінювання з космосу. Крім того, багато видів тварин, особливо птахи, мають почуття магнітних полюсів, які дозволяють їм успішно переміщатися по земній кулі в періоди масової міграції.

Для виявлення аномалії ESA використали супутникове угруповання Swarm. Цілий рій супутників призначений для визначення і точного виміру різних магнітних сигналів, які складають магнітне поле Землі. Ось що після цього приводу було виявлено:

"Новий східний мінімум південно-атлантичної аномалії з'явився за останнє десятиліття і останніми роками активно розширюється. Нам дуже повезло, що супутники Swarm знаходяться на орбіті, - це дозволило відстежити південно-атлантичну аномалію. Завдання зараз полягає в тому, щоб зрозуміти процеси, які відбуваються в ядрі Землі, і призводять до таких змін", - повідомив Юрген Мацка з Німецького дослідницького центру наук про Землю.



Деякі учені вважають, що послаблення магнітного поля може привести до інверсії магнітного полюса - природного явища, яке, як

думали, відбувається кожні 200 000 - 300 000 років, коли північний і південний полюси міняються місцями.

Вважається, що останній раз, коли полюси помінялися місцями, було 780 000 років тому, а це означає, що ця подія вже давно повинна була статися. Коли перемикання станеться, то сила магнітного поля може знизитися на 90 відсотків впродовж декількох десятиліть.

Проте, оскільки люди були ще дикими під час останньої зміни полюсів, передбачити коли це станеться і яким чином вплине на життя доки неможливо.

Поки зрозуміло тільки одне, з ослабленим магнітним щитом, Земля стане більше уразливою для сонячних бур.

Жителі різних куточків Землі, останнім часом, спостерігають в небі дивне синє світіння, яке здається ним декілька небезпечним.

Рух Північного магнітного полюса станом 2020 року

Його швидкість зросла до 55 кілометрів в рік. Відкритий в 1831 році Джеймсом Кларком Россом в районі західного узбережжя Канади Північний магнітний полюс поступово рухається у бік Росії. Проте, якщо раніше цей рух практично не був помітний, то, починаючи з приблизно з 1990-х років його швидкість зросла до 55 км/рік.



Північний магнітний полюс - це один з трьох полюсів Землі у верхній частині планети, разом з географічним полюсом (де вісь обертання планети перетинає поверхню) і геомагнітним полюсом (місце, яке краще всього підходить для класичного диполя).

Фактично він є деякою точкою на поверхні Землі, в якій магнітне поле планети спрямоване вертикально вниз. Він безпосередньо пов'язаний з рухом розташованого трьома тисячами кілометрів нижче поверхні рідкого заліза, з якого переважно і полягає земне ядро.

Останніми роками рух магнітного полюса було настільки велике, що змусило Національний центр геофізичних даних США і Британську геологічну службу випустити екстрене раннє оновлення Всесвітньої магнітної моделі в 2019 році.

Модель, яка представляє магнітне поле Землі по усій земній кулі, широко використовується в навігаційних системах і пристроях, таких як смартфони, для виправлення локальних помилок компаса.

У чому полягає причина цього руху, учені довгий час не могли пояснити. Але нещодавно британські учені на чолі з доктором Філом Ливермором заявили, що в основі цього руху лежить так званий ефект "перетягування каната". "Ми виявили, що положення Північного магнітного полюса контролюється двома ділянками магнітного поля - одним під Канадою і одним під Сибіром - і вони діють як ефект перетягування каната, контролюючий місце розташування полюса", - пояснив керівник групи дослідників доктор Філ Ливермор.

На їх думку, раніше канадська сторона переважала над сибірською, тому полюс і знаходився в тому районі. Але в останні декілька десятиліть ситуація змінилася на протилежну і тепер сильнішою стала сибірська сторона. Саме тому полюс і рухається у бік Сибіру.

Учені також змогли змоделювати подальший шлях Північного магнітного полюса, використовуючи дані з супутників, які вимірювали форму магнітного поля Землі, що змінюється, за останні 20 років. За їх розрахунками, полюс так і продовжить рух у бік Росії, поступово знижувати швидкість руху.

Але чи буде він потім рухатися у напрямі Канади - сказати зараз складно.

Блискавка і пісок

Серед безлічі дивних явищ на нашій планеті одне виділяється особливо. Ніколи не замислювалися, що буде, якщо розряд блискавки різко нагріє пісок? У тих рідкісних випадках, коли електричний розряд блискавки вдаряє в пісок, або ґрунт, різкий нагрів приводить до спікання піску в повні скляні трубочки незвичайної форми.



Таке утворення називається фульгурит, а в народі — «чортівпалець».

І справді, деколи вони виглядають як абсолютно чужорідні структури, що потрапили на Землю не з Пекла, не то з глибин космосу.

За словами експертів, світ повниться фульгуритами. «Все, що вам потрібно — це піти на будь-який пляж і почати копати», запевняє Мартін Уман з Університету Флориди.



Втім, з-за їх популярності в мережі часто можна побачити оголошення про купівлю фульгуритів, які насправді були зроблені кустарно:

Це особливо важливо, коли мова заходить про справжню науку.

Досліджуючи, як і з якою силою блискавки б'ють у землю на території того чи іншого регіону, кліматологи можуть оцінити потенційний збиток для підземних ліній електропередач і придумати способи уникнути подібних подій.

Іноді для ефектного кадру фотографії викопують фульгурит з піску, щоб ті виглядали в кадрі як можна ефектніше:

Зазначимо, що хоч по всьому, наземній кулі блискавки вражають землю, дерева та споруди не менше мільйона разів на добу, лише невелика їх частина володіє достатньою потужністю, щоб перетворити пісок в скло. Так що на практиці вони зустрічаються досить рідко.

У 1990-х роках дослідники, зайняті пошуками «чортових пальців», випадково виявили абсолютного рекордсмена: довжина цієї «скам'янілої блискавки» становила більше 4,9 метра!



Інтелект людини можна визначити за формою вух

Вуха людини так само неповторні, як і її відбитки пальців.



Наші вуха володіють такою ж індивідуальністю, як і наші пальці. За формою вух наші предки могли визначити характер людини, її сутність. Як виявилось, вуха здатні «розповісти» багато цікавого не тільки про характер людини, а й про її розумові здібності.

Взаємозв'язок між формою обличчя, губ, брів і вух цікавив людину з давнини. Вивченням даного взаємозв'язку займалися Піфагор, Гіппократ, Аристотель, Полемон, різні філософи і вчені. Не малу увагу наукових розумів було звернено на будову вух людини. Річ у тім, що на відміну від інших частин тіла — вуха не змінюють своєї форми. Сформувавшись при народженні, вони можуть лише пропорційно збільшитися в розмірі.

Ідентифікація людини за формою вух має таке ж важливе значення, як і встановлення особистості за відбитками пальців. Розроблений британським комп'ютерним дослідником Марком Ніксоном метод ідентифікації людей за вухами, дозволяє з точністю до 99,6% отримати інформацію про людину.

Важливе значення має і асиметрія вух людини. Як встановили вчені Астонського університету Ганни Тобакас і Джефа Томаса, люди, які мають велику різницю у розмірах вух, володіють великим інтелектом.

Слідуючи даним східних фахівців, що вивчають фізіогноміку, будова вух може розповісти про дитячі роки людини. Зокрема, якщо зовнішній, середній і внутрішній обідки, а так само мочка вуха мають правильну форму, то у людини було щасливе

дитинство. Важливим фактором є розташування вух щодо брів людини. Про високо розвинутий інтелект говорить лінія вух, яка розташована вище лінії брів.

Великі вуха найчастіше характеризують людей з добре розвиненим музичним слухом.

Люди з маленьким розміром вушної раковини — більш чуттєві.

М'ясисті вуха частіше зустрічаються у похмурих і жорстоких людей.

Притиснуті до голови вуха говорять про обережність і стриманість людини.

Володарі довгої мочки вух — більш витривалі, а на Сході ця ознака є ознакою мудрості.

Люди з маленькою мочкою вуха — педантичні.

Прямокутна форма вух характерна для людей, що володіють сильним характером.

Наша травна система

Люди можуть вживати вражаюче розмаїття продуктів: від м'ясних жирних страв до зелені й насіння, які обирають вегетаріанці. Наша травна система здатна перетравити майже все і, як виявилось, у не навіть є власний «мозок». Нове дослідження відкриває таємницю того, як працює «другий мозок» людини.



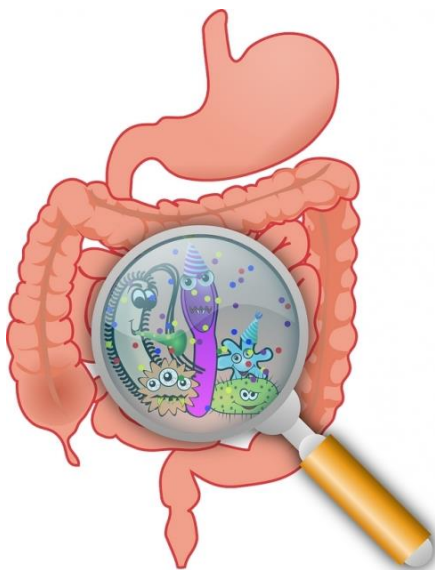
Система, яка управляє фізичною та хімічною переробкою продуктів харчування, добування між них поживних речовин та видаленням відходів, настільки складна, що її можна порівняти з мозком.

Німецький письменник і вчений Джулія Ендерс розповідає у своєму TEDTalk, наскільки мало ми знаємо про роботу «другого мозку».

Як працює «другий мозок»

Ентеральна нервова система (ЕНС) являє собою набір із більш ніж 500 мільйонів нейронів. Де вони знаходяться? У всіх частинах кишечника: у внутрішній оболонці стравоходу, у нижній частині шлунка, у товстій і тонкій кишках, аж до ануса. Ця система не схожа на орган — скоріше це мережа, інтегрована у всю систему.

У ЕНС є всі види нейротрансмітерів, які посилають хімічні сигнали від однієї частини кишечника до іншої. Її не можна назвати свідомістю, як наш головний мозок, однак без неї ми не змогли б вижити.



Вчені знали про ЕНС, але до недавнього часу не розуміли, як вона працює. Використовуючи мишей, вчені змогли спостерігати «нову картину ритмічного скоординованого нейронного запуску» — як нейрони в ЕНС координувалися між собою для переміщення м'язів навколо товстої кишки, які у свою чергу переміщали частки їжі через кишківники мишей. Миші не потрібно думати «я хочу переварити це», їжа перетравлюється сама.

Звичайно, у організмі є безліч автоматичних функцій, але це — дещо інший випадок. Кишечник не регулюється центральною нервовою системою (ЦНС), хоча зв'язується з нею через блукаючий нерв. ЕНС працює незалежно. Вона може обмінюватися інформацією із ЦНС, але їй не потрібно це робити для того, аби переварити їжу. Це

пояснює те, чому ми не повинні приймати їжу в один і той же час кожного дня. Система завжди «включена», але вона працює неактивно, поки ми не їмо. Ця «розумна система» в нашому кишечнику дозволяє активізуватися травному процесу тільки тоді, коли це необхідно, — і тепер ми знаємо, як це відбувається.

«Це перше пряме спостереження за ритмічним процесом в ЕНС», — пишуть дослідники у своїй статті.

Нові доповіді піднімають нові питання

Вчені також помітили, що між процесами перетравлення в ЕНС існує «постійна активність». Як вона функціонує? Поки не зрозуміло. Очевидно, щ існує ще чимало загадок у сфері ЕНС.

Захисники здоров'я вже давно говорять про зв'язок травлення з мозком. Ми вже знаємо, що 90% серотоніну в тілі виробляється у спеціальних клітинах у шлунково-кишковому тракті. Звідти ж поставляється і половина дофаміну. І серотонін, і дофамін мають фізіологічну функцію, а також впливають на настрій, коли потрапляють до кровотоку після виходу з кишківника.

Можливо, ЕНС може діяти безпосередньо, впливаючи на наші емоції та душевний стан, проте як це відбувається, ученим ще належить з'ясувати.

Для очищення широкого спектра токсинів

Мікроби в середині можуть бути придатними для очищення широкого спектра токсинів.

У Єллоустонському парку, де умови для життя більшості організмів, NASA знайшло гриб, що містить цілу екосистему, а всередині - дві нові категорії мікробного життя. Про це йдеться на сайті NASA.

Гриби часто живуть в тандемі з деревами, бактеріями тощо внаско лишньому середовищі, від густих лісів до сухих пустель. Басейн Норріс Гейзер в Єллоустонському національному парку, де розташовані найвищі кислотні гейзери в світі з ґрунтами, пронизаним сіркою і токсинами, - це практично непридатне середовище.

Вчений NASA Кеннет Каллінгс припустив, що у такому суворому ландшафті все одно повинні бути живі організми. Так, він натрапив на гриб у формі цибулини розміром з кулак, вміст якого розтікався по землі.

Після подальшого вивчення, то, що Куллінгс і його команда в Науково-дослідному центрі Еймса NASA виявили, що це гриб пізолітус фарбувальний (*Pisolithusarhizus*), він зустрічається в лісі, але, як з'ясувалося, також поширений там, де не виживають ні дерева, ні більшість мікробів.

У середині гриб містить метали і бактерії, сірку і водорості, вуглеводні і мікроорганізми - всі вони взаємодіють в замкнутій системі. Його оточення також різноманітне: деякі ділянки взагалі не містять кисню, а інші вчетверо перевищують кисень атмосфери Землі.

Питання про те, звідки *Pisolithusarhizus* і мікробне життя всередині нього отримує енергію, залишається загадкою, але у дослідницької групи є припущення.

Одна теорія полягає в тому, що мікроби всередині здатні поглинати такі токсичні речовини, як миш'як, всередині гриба і перетворювати його в енергію. Команда Куллінгса вивчила кілька нових мікробів зсередини гриба, використовуючи процес, відомий як секвенування генома, щоб визначити не тільки, що це за нове життя, але його властивості.

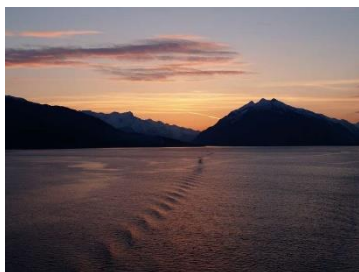
Попередні результати показують, що мікроби містять не тільки гени для створення енергії з присутніх вуглеводнів. Вони також можуть бути придатними для очищення широкого спектра токсинів: бензин; нафту; дизельне паливо тощо.

Таким чином, ці мікроби можуть бути ключем до очищення стічних вод і очищення токсичних матеріалів від природного середовища, одночасно виробляючи енергію.

Піраміди на Алясці

Вони в двічі старше єгипетських.

Група американських археологів і кліматологів вивчила кам'янисте тундрове плато на заході хребта Брукса, розташованого на Алясці.



Вченим вдалося виявити безліч дивовижних археологічних пам'яток, серед яких піраміди з каменів і залишки помешкань. Вчені вважають, що за віком ці артефакти в два рази старше єгипетських пірамід.

Дослідження на плато почалося у 2011 році з організації на перевалі Ховарда метеорологічної станції. Вона живилася енергією від сонячних батарей, а дані відправляла через супутник. За допомогою цих вимірів археологи змогли вибрати оптимальний час для експедиції.

Вчені досліджували місцевість між річками Колвілл і Ноатак. Вони з'ясували, що навіть у таких екстремальних погодних умовах в минулому на Алясці існували великі поселення.

Археологи знайшли залишки круглих фундаментів для куполоподібних будинків, сліди виробництва кам'яних інструментів, ями для зберігання продуктів.

Однак найцікавішими знахідками стали складені з каменів піраміди. Будівлі виявилися в рази менше пірамід Єгипту, але побудовані вони були набагато раніше. За підрахунками вчених, спорудам не менш 11 тисяч років. Дослідники висунули припущення, що піраміди служили пастками для північних оленів карібу.

Дана територія має суворі кліматичні характеристики. Так, у лютому 2013 року тут була зафіксована температура -43 градусів Цельсія, а швидкість вітру становила близько 87 км/г. Вчених хвилює питання: чому стародавні люди вибрали місце з такими нелюдськими умовами?

Це нам дісталось від мавп

Специфічна реакція на високочастотні звуки дісталася нам від мавп.



Чому подушечки пальців стають "пом'ятими" після купання? Це на перший погляд дитяче питання насправді дуже непросте - пише "Популярна Механіка" в матеріалі, присвяченому незвичайним властивостям людського тіла.

На те, що пальці стають "пом'ятими" після тривалого контакту з водою, звертали увагу, ймовірно, все, але мало хто може пояснити, чому так відбувається. Єдиного пояснення немає навіть у учених! Але останнім часом зміцнилася версія, запропонована еволюційними біологами, - передбачається, що в результаті еволюції у наших далеких предків з'явився біологічний механізм, який реагує на тривале перебування у воді і міняє структуру шкіри на пальцях, щоб з їх допомогою можна було ефективніше хапатися за слизькі мокрі предмети.

Від мавп нам дісталася специфічна реакція на високочастотні звуки - наприклад, на скрегіт металу по склу або скрип пінопласту.

Примати використовують пронизливі високі крики як сигнали про небезпеку, тому у нашого мозку є особливі механізми для обробки таких звуків.

Мурашки на шкірі, які з'являються від холоду або переляку, - це вже класичний приклад біологічного механізму людського тіла. Ця реакція дісталася нам в спадок від волохатих предків, які з її допомогою піднімали шерсть дибки, щоб захиститися від холоду або здаватися більше і небезпечніше в очах ворога.

Різниця у свідомості багатих і бідних

Знайдена відповідь на питання, що робить одних людей "альфами", а інших "омегами".

"Дві нації, між якими немає ні зв'язку, ні співчуття; які так само не знають звичок, думок і почуттів один одного, як мешканці різних планет; які по-різному виховують дітей, живляться різною їжею, учать різним манерам; які живуть за різними законами.

Багаті і бідні".

Ці слова належать британському прем'єр-міністрові Бенджаміну Дізраелі (1804-1881).

Подивимося, наскільки був правий блискучий політичний мислитель, звернувшись до науки.

Згідно з дослідженнями британських лікарів, багатство і успіх сприяють міцнішому здоров'ю, і як наслідок, тривалішому життю. Про це повідомляється в *British Medical Journal*.

"Яким би не було місце людини в ієрархії, його або її здоров'я завжди краще, ніж у тих, хто знаходиться нижче, і гірше, ніж у тих, хто знаходиться вище по соціальних сходах", - відмічає сер Майкл Мармот професор епідеміології і громадського здоров'я в Університетському коледжі Лондона.

Як наслідок, у благополучних західних країнах, де недоїдання і інфекції не є гострими проблемами, люди захворюють від власного комплексу неповноцінності.

Подібні дослідження в США привели до аналогічних результатів. Так, нейрофізіолог Сьюзен Уитборн з Університету Массачусетсу в Амхерсте підтверджує, що багатство і слава дійсно наділяють їх володарів великою часткою нарцисизму, а значить вони більше впевнені, легше домагаються цілей і менше залежать від доккілля.

Хоча в деяких випадках поясненням коливань може бути відмінність в живленні і способі життя, цих чинників, на думку лондонського колеги сера Мармота, недостатньо.

Він вважає, що більше старші за ієрархією менеджери, що дають вказівки, випробовують менше стресових дій, чим їх підлеглі, виконуючі ці вказівки, що неминуче позначається на їх здоров'ї.

Останнє підтверджують канадські фізіологи. У людей, що виростили у бідних сім'ях, в організмі багато кортизолу - гормону стресу, який різко підвищується при необхідності рятування життя, - втечі від ворога або битви з ним. Як наслідок, стрес в пізнішому віці збільшує смертність від ішемічної хвороби серця і респіраторних інфекцій серед бідняків.

Більше того, відповідно до дослідження фахівців з університету Дьюка (США), у дітей з малозабезпечених сімей змінена експресія гена SLC6A4, що відповідає за розподіл серотоніна в мозку. Це підвищує активність мигдалеподібного тіла, яка пов'язана з ризиком розвитку депресії і цілого ряду інших психічних розладів.

У свою чергу, у вихідців з багатих сімей також є незначні зміни в структурі мозку. Нейробіологи з Массачусетського технологічного інституту і Гарвардського університету з'ясували, що у дітей багатих потовщена кора в тім'яній і скроневих зонах. Ці області мозку відповідають за зорове сприйняття і довготривалу пам'ять, які безпосередньо пов'язані з більш високою успішністю.

З іншого боку, забезпечені діти менш схильні до альтруїзму і самопожертвування, за який відповідальна парасимпатична нервова система, яка знаходиться в тонусі у бідняків. Спроможність веде до більшої незалежності і послаблення чутливості до того, як саме будуть розцінені дії.

Так, американські психологи провели експеримент, в ході якого дали чотирирічним малюкам по 20 монет. Фахівці попросили їх поділитися грошима з хворими ровесниками.

Малозабезпечені діти більш охоче жертвували гроші таким, що потребують, тоді як багаті вважали за краще ні з ким не ділитися. Більше того, чим вище доходи сім'ї - тим менше вони віддавали тим, що потребують.

У більшості подібних досліджень очікувана тривалість життя корелює з поганим харчуванням і відношенням людини до власного здоров'я. Проте від раку грудей, крові і простати і багаті, і бідні помирають з однаковою частотою. При цьому в США багаті чоловіки живуть в середньому на 14 років довше, жінки - на 10 років.

За десять останніх років число мільярдів у світі вирросло удвічі.

Що треба врахувати перед поїздкою на Марс

Добровольці намагаються жити, як астронавти на Землі у рамках підготовки до пілотованої місії на Марс, пише британське видання BBC.

Не завжди необхідно подорожувати в космос, щоб випробувати життя астронавтів наяву.

Таке можна здійснити і на Землі - десятки людей у всьому світі витратили місяці, і навіть більше року, перебуваючи в спеціально побудованих замкнутих просторах, що імітують побут в космосі.

Адже для того, щоб полетіти на Марс, треба, як мінімум, три роки провести в космічному просторі: 6 – 8 місяців - щоб долетіти; декілька місяців - на самій планеті; 6 – 8 місяців - на дорогу додому.

Довгостроковий характер поїздки створить декілька психологічних проблем для тих, хто вибрав цей шлях.

Такі пробні моделі знаходяться в Китаї, Росії і на Гаваях.

Таким чином, у дослідників з'явилася можливість вивчати вплив тривалої ізоляції і особливості змісту людей в далеко-магістральних космічних подорожах.



Жити в режимі космонавтів непросто.

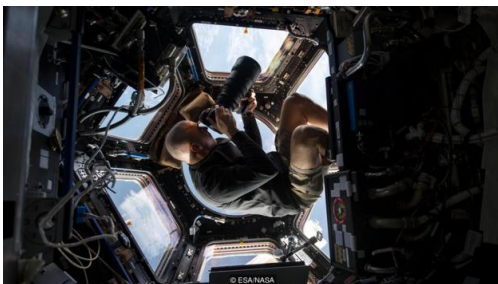
Наприклад, день на Міжнародній космічній станції (МКС) розписаний щохвилини: він починається з 7: 00 аж до 19: 30 (по Грінвічу). Після чого у космонавтів з'являється пару годин на відпочинок і особисті справи.

Одна з найскладніших частин курсу - фізичні тренування, мінімум, по дві години в день.

Астронавти повинні рухатися, щоб протистояти фізичним ефектам в умовах мікро-гравітації. Якщо цього не робити, можуть постраждати щільність кісткової тканини, м'язова маса і серцево-судинна система.

Вправи в умовах мікро-гравітації мають бути творчими - астронавти можуть прив'язати себе до велотренажеру, який має опір, або в деяких випадках спорудити власні машини опору для "підйомів" маси.

Японський астронавт Нобуєси Фудзимото, яка витратила 15 днів на монтаж і доставку місії на МКС в 2010 році, говорить, що вона була уражена тяжкістю після свого повернення на Землю. "Я пам'ятаю, що моя голова була настільки важкою неначе до неї прив'язали камінь. Було важко тримати навіть шматок паперу", - згадувала вона. Хоча Фудзимото змогла ходити приблизно за годину після повернення на Землю, тим, хто витрачає більше часу в умовах мікро-гравітації, як правило, потрібні тижні, а іноді і місяці, щоб пристосуватися до земної гравітації.



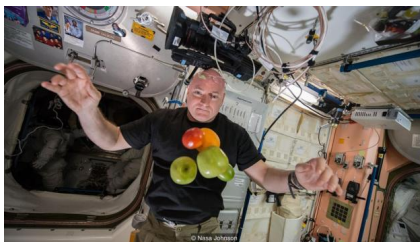
Останніми роками дослідники звернули увагу на те, що мікро-гравітація може привести астронавтів і до втрати гостроти зору. Але причини доки неясні: можливо, впливає підвищений тиск навколо очей.

Волонтери в пробних моделях також живляться тим, що їдять астронавти.

Є три типи їжі на МКС - пакети з приготованою рідкою їжею, зневоднена їжа, яку заливають гарячою водою, і продукти тривалого зберігання у вакуумних упаковках.

Астронавти також успішно вирощують рослини в умовах мікро-гравітації, хоча до можливості вирощування більших культур в космосі, ймовірно, ще далеко.

На МКС їжа стала одним з видів соціальної валюти і способом зв'язку з людьми інших культур.



Тривала подорож на Марс, майже напевно створить ряд психологічних проблем, про які варто замислитися заздалегідь.

Згідно з аналізом записів в журналах космонавтів NASA, між-особові проблеми збільшувалися майже на 20% у другій половині місії.

Крім того, погляд на планету з орбіти може докорінно змінити уявлення про життя астронавта.

Не маючи попередньої підготовки, зміни, які відбуваються у свідомості астронавтів, можуть негативно вплинути на досвід космічних подорожей.

У поєднанні з перебуванням під куполом на Марсі, це може реально стати джерелом стресів і психологічних проблем, найбільшій з яких при виконанні місії на Марсі буде відчуття за ґратами і ізоляції.

Хоча доки неясно, наскільки сильне почуття ізоляції зможе впливати на астронавтів в мільйонах миль від рідної планети.

Найпотужніший у світі магніт

У Японії був створений найпотужніший у світі магніт. Він має потужність 1200 Тесла.



Винахід дасть можливість розробити реактор ядерного синтезу, здатний виробляти чисту енергію.

Зазначається, що запропонована потужність в 50 млн. сильніше, ніж магнітне поле планети Землі.

Цікаво те, що це на сьогоднішній момент єдиний апарат, розташований в приміщенні і який контролюється.

Магніт може досягти «квантової межі». Так називається стан, що дає можливість створити ядерний синтез з чистою енергією.

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 узятa 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 врахувати 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 $5,972e24$ 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 (СІ).

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 десятиліть 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 сліпоті. 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.

Експурс 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.

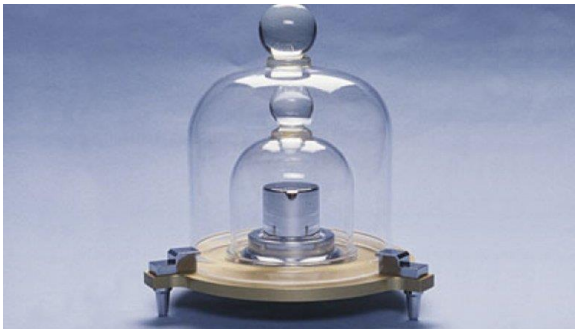
7 квітня 1795 з'явилася нова одиниця - грам (абсолютна вага об'єму води, рівна кубу однієї соті частини метра при температурі плавлення льоду).

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 впродовж наступних 90 років.



У 1875 році 17 країн світу підписали Метричну конвенцію, яка дала старт створенню міжнародної системи одиниць. Після чого був виготовлений новий Міжнародний прототип кілограма.

Міжнародний прототип - це чотирьох сантиметровий циліндр, який складається на 90% з платини і на 10% з іридію. Він був вироблений в Лондоні.

У 1889 році прототип був затверджений Генеральною конференцією заходів і вагів і зараз зберігається в Міжнародному бюро 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.

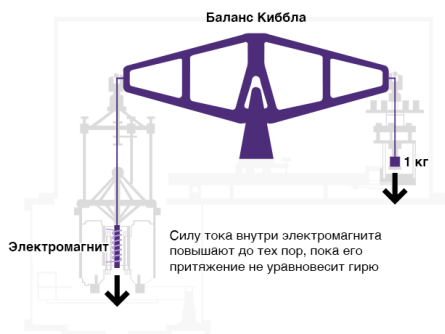
Новий еталон

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.

Как рассчитать килограмм с помощью электромагнита



Источник: Национальная физическая лаборатория

BBC

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.

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 уявлення 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 якось 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 "святе 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.

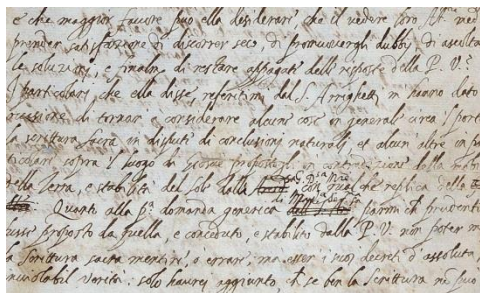
У бібліотеці Лондонського королівського товариства історики виявили оригінал листа Галілео Галілея, у якому той виклав свої аргументи проти геоцентричної доктрини, згідно з якою у центрі Всесвіту знаходиться нерухома Земля.

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.

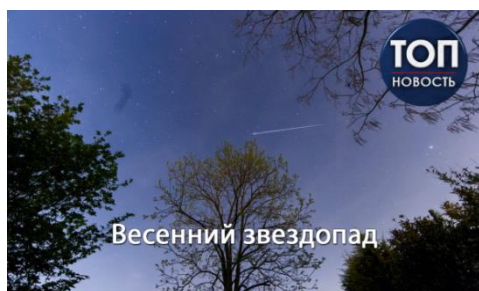
Прочитавши оригінал листа, Франко Джудіче разом із колегою Сальваторе Риччардоїз Університету Кальярі (Італія) прийшли до висновку, що Галілей зробив багато правок до тексту, помітно

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 Лірідах



Метеорний потік Ліріди, 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.

- Ліріди добре видні в Північній півкулі.
- Очікується, що в Києві Ліріди будуть видні з 21: 00 22 квітня до 5: 00 23 квітня. У разі гарної погоди.

250



Іноді потік Ліріди 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 Ліріди, США, 22 квітня 2018 р. соцмережі.

Особливість метеорів потоку Ліріди - 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 Ліріди, 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, навчившись 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

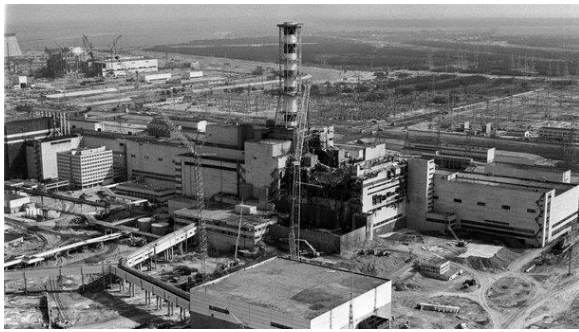
Доказом називають блакитне світіння після першого спалаху.

Фото: AFP.

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, безпека та те, що це буде нецікаво.

Однак, якщо ви все ж дотримуєтесь 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, аніж на Землі.

Ш 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 складала 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 пасти.

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'єктив 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 одиссеї 2001 року».

Теоретично можливість створення штучної гравітації не заперечується. Однак до проектів, 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 Горін 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 відчуючи 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.

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 $-52\text{ }^{\circ}\text{C}$. Система обігріву не була розрахована на тривалий термін служби, і рослини замерзнули.

Космічний простір, як і слід було чекати, недобррозичливий 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 випорожнювань"). 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* дрозофилой 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 мікрогравітації газу іноді зливаються в пухирі, тому згори встановлені вентилятори, які допомагають підтримувати рух вуглекислого газу і кисню.

Найтехнологічна 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.

Яблуні 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 попел. 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, згодитися може будь-яка розслабляюча активність.

Вирощуючи рослини, не призначені для споживання, особливо квіти, космонавти зможуть відчувати зв'язок із Землею доки легітимуть 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.

Параметри зорельота для колонізації галактики

Учені вирахували параметри зорельота для колонізації галактики.

Найкращим варіантом фахівці визнали так званий "корабель поколінь".

Група учених розрахувала засадничі характеристики космічного корабля для міжзоряних подорожей. Про це повідомило Science Alert.

Нинішній стан технічного розвитку людства дозволить відвідати найближчу зоряну систему - Альфа Центавра - лише через багато тисячоліть. Точніше, на це знадобиться термін від 19 до 81 тисячі років.

У зв'язку з цим і була обрана концепція "корабель поколінь". Це судно здатне подорожувати довгі роки і підтримувати життя людей, що народжуються і вмирають на його борту. Лише віддалені нащадки перших земних представників зможуть дістатися до місця призначення.

Дослідження очолили Фредерік Марин з Астрономічної обсерваторії Страсбурга і Камілла Белуффи, представниця наукового стартапа Casc4de.

Учені застосували програмне забезпечення для числового коду "Спадщина". Його розробив сам Марин. Вони з'ясували, що оптимальний екіпаж корабля повинен складатися з 98 чоловік. Завдяки цьому будуть зведені до мінімуму генетичні порушення у нащадків. Зореліт повинен мати надзвичайну автономність, адже колоністам необхідно робити їжу.

Було встановлено, що для живлення півтисячі чоловік треба порядку 0,45 квадратного кілометра землі.

Корабель має бути циліндричної форми при радіусі в 224 метри і довжині в 320, не враховуючи двигунів, паливних відсіків і інших подібних секторів.

Північний магнітний полюс Землі

Північний магнітний полюс зміщується в бік Сибіру зі швидкістю 55 км за рік – вчені.

Це неминуче вплине на систему навігації і навіть на роботу деяких смартфонів.

Північний магнітний полюс Землі в останні роки зміщується так швидко, що вчені підняли тривогу: попередніх даних вже недостатньо для точної навігації. Дані про магнітні полюси випускаються раз на рік, і свіжий звіт мав надійти наприкінці 2019 року. Однак вчені оприлюднили нові дані майже на рік раніше від запланованого.

Північний магнітний полюс переміщується зі швидкістю 55 км на рік. Він вже залишає канадську Арктику і прямує в бік Сибіру.

Раніше швидкість його руху становила 18 км за рік, проте в останні кілька років вона зросла втричі. Вчені пов'язують це із кліматичними змінами, а також турбулентною активністю верхніх шарів земного ядра.

Зміщення полюсів є проблемою для компасів у смартфонах і побутовій електроніці. За словами геофізика Університету Колорадо Арно Шуліата, літаки і кораблі також залежать від північного магнітного полюса в якості резервної навігації.

Американські військові використовують дані полюсу для навігації і скидання парашутів, а назви злітно-посадкових смуг аеропортів базуються на їх напрямку щодо північного магнітного полюсу.

Магнітний південний полюс рухається набагато повільніше, ніж північний.

Загалом магнітне поле Землі стає слабкішим і, на думку вчених, зрештою призведе до того, що північний і південний полюси змінять полярність. Це відбувалося багато разів в історії Землі, але останній раз більше як 780 000 років тому. Цей процес буде не миттєвим, а може тривати тисячоліття, заспокоюють вчені.

Істоти з антифризом замість крові

Учені знайшли секрет виживання риб, що мешкають в холодних водах Антарктики.

Крокодилова білокровка має унікальну будову серцево-судинної системи.

Дослідники з Корейського полярного науково-дослідного інституту детально вивчили дивну істоту, що мешкає у водах Антарктиди, під назвою Крокодилова білокровка (*Chaenoserphalus aseratus*) і зробили неймовірне відкриття про здатність цієї тварини виживати в холодних антарктичних водах. З'ясувалося, що замість крові у цієї риби по венах тече біологічний аналог антифризу.

Особливість крові крокодилової білокровки в тому, що в ній відсутні еритроцити, що переносять кисень по судинах, а також відповідають за її червоний відтінок - тому її кров білого кольору.

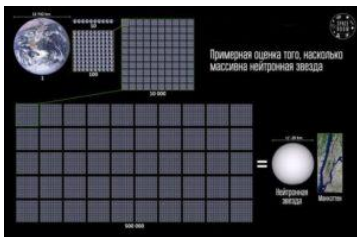
Ця єдина відома науці хребетна істота, що має цю властивість. Вживати в холодних водах Антарктики, температура якої трохи нижче нуля за Цельсієм, допомагає величезне серце по співвідношенню до тіла, а також незвичайна судинна система, по якій тече глікопротеїн, що грає роль антифризу, - він знижує температуру замерзання рідин усередині тіла.

Детальне вивчення генів цієї істоти показало, що підряд "крижаних" риб *Notothenioidei* відокремився від основної групи приблизно 77 мільйонів років назад, коли температура в районі Антарктиди почала опускатися. Коли 14 мільйонів років назад антарктичні води опустилися до - 1,9 градусів за Цельсієм, організм нототеноїдів почав адаптуватися до екстремальних умов. У своїй статті учені відзначають, що гени, кодуєть вироблення глікопротеїнів і інші біологічні аспекти, що дозволяють риbam вижити в суворих північних умовах, проявляють підвищену активність. Подібні дослідження допомагають ученим зрозуміти, як саме тваринним вдається вижити в умовах у край низьких температур. Саме завдяки ним людство раз по раз дізнається, як висока насправді здатність життя адаптуватися до будь-яким, навіть неймовірно суворим умовам.

Найвищий тиск в протоні

Нейтронні зірки є одними з найбільш щільних об'єктів у Всесвіті. Вони витримують такий сильний тиск, що одна чайна ложка з цього зоряного матеріалу буде важити приблизно в 15 разів більше місяця.

Але виявилось, що існують частинки, в яких тиск ще більше. І це протони.



Фізикам Массачусетського технологічного інституту (МТІ) спочатку вдалося розрахувати розподіл тиску в протоні і виявилось, що ядро частинки протону знаходиться під тиском, який перевищує тиск в нейтронній зорі.

Для виміру тиску в протонах, вчені бомбардували пучками електронів мішені з водню. Там електрони взаємодіяли з кварками всередині протонів від мішені. Фізики потім визначили розподіл тиску по протону на основі того, як електрони розсіюються в мішені. Їх результати показали, що найвищий тиск в протоні становить близько 10^{35} Pascal, який в 10 разів більший тиску всередині нейтронної зірки.

Виходить, що кварки і глюони в центрі протону створюють значний тиск назовні, а ближче до країв виникає контр обмежувальні навантаження. Тобто, ядро натискає з центру протону, а зовнішня область натискає всередину. Цей контр тиск і стабілізує загальну структуру протону.

Відкрився цілий "ультрахолодний світ"

Вчені створили плазму, холоднішу в 50 разів за космос.

Вперше в історії вченим вдалося створити охолоджену лазером нейтральну плазму. Її температура в 50 разів нижча, ніж в глибокому космосі, і сягає -273 градусів за Цельсієм.

Це допоможе їм дослідити речовину, яка міститься всередині білих карликів і Юпітера.

Зазвичай прийнято уявляти лазер як щось, що можна використати для нагрівання. Однак, лазерне охолодження діє якраз навпаки, охолоджуючи фізичну систему.

Як пояснив вчений з Університету Райса Том Кілліан, коли вдалося з'ясувати, як можна охолоджувати атомні гази, перед людством відкрився цілий "ультрахолодний світ".

Вченим вдалося охолодити атомні гази на мільйонну частку вище абсолютного нуля. На такому рівні, за словами Кілліана, діють "дивні закони квантової механіки".

Вчений разом з колегами Томасом Лангінном і Грантом Гормоном змогли застосувати лазерне охолодження до іонів у нейтральній плазмі.



Плазма - один з фундаментальних станів матерії після твердого, рідкого і газоподібного. Вона часто виникає у надзвичайно гарячих місцях, таких як Сонце. У своєму експерименті вчені використали 10 лазерів різної частоти, щоб охолодити нейтральну плазму. За допомогою однієї групи лазерів вони випарували стронцій, який захопив і охолодив низку атомів. А потім вони іонізували ультрахолодний газ за допомогою іншої групи, тим самим перетворивши газ у плазму, яка швидко розширилася, а потім зникла.

"Якщо атом або іон рухається, а скеровую лазерний промінь проти напрямку його руху, що змушує його розсікати промінь. І тоді виникає імпульс, який сповільнює його", - пояснив Кілліан.

Охолодивши нейтральну плазму, вчені отримали нові можливості у дослідженні природи плазми в екстремальних середовищах, таких як зірки класу білий карлик чи ядро Юпітера. Втім, зараз команда вчених намагається добути навіть ще холоднішу плазму.

Вапняні циліндри різних розмірів

Учені знайшли інструменти, за допомогою яких будували Стоунхендж.

Як міра довжини могли використовуватися барабани Фолктона.

У 1889 році в дитячій могилі на півночі Англії знайшли дивні вапняні циліндри різних розмірів, прикрашені геометричними візерунками.

Загадкові артефакти віком близько 5000 років назвали барабанами Фолктона.

Нещодавно дослідники з Університетського коледжу Лондона і Манчестерського університету дійшли висновку, що ці барабани могли використовуватися як міра довжини при будівництві Стоунхенджа.

Учені припускають, що люди відміряли потрібну довжину, обертаючи навколо барабанів мотузку.



Наприклад, виявилось, що якщо сім разів обернути мотузкою великий циліндр, вийде довжина 3,22 метри. Той же результат можна отримати, обмотавши вісім разів мотузкою середній циліндр або десять разів маленький.

Дослідники упевнені, що це не випадкове: циліндри були виготовлені в якості еталонів довжини.

Ймовірно, візерунки на барабанах - це зашифровані інструкції по їх використанню.

Враховуючи те, що барабани були знайдені недалеко від Стоунхенджа, мабуть, що саме вони (чи аналогічні циліндри) використовувалися під час будівництва мегалітичних конструкцій.

Про зсув магнітних полюсів нашої планети

Експерти вже давно заявили, що наша планета трансформується: є зсув полюсів. Якщо раніше цей процес був відносно повільним, то сьогодні швидкість переміщення становить 60 км на рік.

Дуже важливо відстежувати всі зміни, з тим щоб налаштувати навігаційні системи, особливо військові.



У січні 2019 року відбулася зустріч, на якій вчені обговорили моделі корекції магнітного поля.

Останнє оновлення відбулося чотири роки тому.

Дуже скоро знаменитий компас перестане коректно працювати, що тягне за собою деякі труднощі.

Навіть в епоху GPS і ГЛОНАСС світ потребує стандартні "безпроблемні" способи орієнтування на землі.

Щоб правильно орієнтувати компас, вченим необхідно створити нову міжнародну еталонну модель, яка є певною картою магнітного поля землі. Це дозволить кожному дізнатися, який бік світу стрілка компаса показує в даний час.

Зміщення полюсів тягне за собою нагальну необхідність регулювати авіаційні навігаційні системи», - сказав Андрій Ляхов, співробітник лабораторії інституту Geofe Dynamics РАН.

Під час посадки пілоти повинні строго дотримуватися магнітного ходу смуги.

Невідповідностей у даних компаса і реального кута, при якому літак приземлився є неприйнятними.

Кожен пілот має планшет, де кожен раз оновлюються данні авіації.

Про єдину на Землі безсмертну істоту

Зовсім недавно групою біологів зі США було відкрито тварину, яка може жити вічно.

Статусу єдиної безсмертної тварини удостоїлася медуза *Turritopsis nutricula*.

Вона мешкає в глибинах тропічних морів, має зовсім невеликі розміри (щось близько 3-5 міліметрів), але найцікавіше, що медуза навчилася сама себе омолоджувати. Як їй це вдалося?

Насправді, все досить просто: коли організм досягає дорослого стану – він не вмирає.



Медуза опускається на морське дно, після чого покривається хітиною кіркою. Після цього вона перетворюється в поліп.

Під шаром хітину всі клітини медузи повністю оновлюються і особина з дорослої знову переходить в початкову фазу свого розвитку. Після цього «помолоділа» медуза вибирається з-під хітинового шару і продовжує свій

життєвий цикл до тих пір, поки не постаріє. Після цього процес оновлення запускається знову. Цей процес може тривати нескінченну кількість разів.

Вчені зайняті вивченням цього феномена. Передбачається, що медуза навчилася самостійно управляти своїми генами, впливаючи на процес формування нових клітин. Але ось яким чином вона «повертає час назад» поки не до кінця зрозуміло.

Адже старіючі клітини всіх відомих нам організмів вже не можуть «відкотитися» до первісного стану.

Однак після виходу з-під хітинової кірки в організмі оновленої медузи клітини знаходяться в тому ж стані, що і відразу після народження.

Незважаючи на те, що сам вид був виявлений ще кілька років тому, властивість вічного життя ставилася під сумнів.

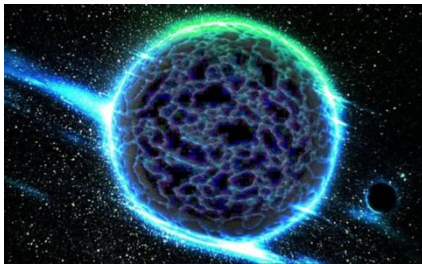
Зокрема, висувалася теорія, що медуза таким чином розмножується і з-під хітинової кірки виходить вже новий організм.

Однак останні дослідження все-таки говорять на користь того, що морський мешканець дійсно здатний нескінченно кількість разів оновлювати свої клітини.

З'ясувавши, як працює цей процес нас можуть чекати дійсно цікаві відкриття, спрямовані як на боротьбу зі старінням, так і на розвиток регенеративної медицини.

Загадкові явища в космосі

Учені склали список 5-ти найзагадковіших космічних явищ, які наука досі не може пояснити.



Астрономи роками спостерігають за космосом і стикалися з дивними і неймовірними об'єктами.

Першою загадкою є таємничі радіосигнали з космосу, природу яких наука доки не може розшифрувати. Учені почали фіксувати їх більше десятиліття тому. Тривалість таких сигналів складає не більше тисячної частки секунди.

"Місяць за місяцем".

Учені тільки в теорії знають про супутники на орбіті Місяця. Проте, останні дані про сателіти свідчать про їх реальність.

Найзагадковішій зірці в космосі учені відвели третє місце в рейтингу таємничих космічних об'єктів. Зірка з назвою KIC 846285 дивовижна тим, що може міняти свою яскравість через тимчасові періоди. Учені досі намагаються пояснити це явище. Деякі вважають, що об'єкт знаходиться у середині аномалії, а імен пилового кільця, яке і є причиною потемніння.

Блукаюча планета з саявом відрізняється своїм рухом, що дрейфує, в космосі, а також, сильним магнітним полем, яке генерує спалахи в атмосфері.

Учені також розповіли про так звану "ядерну пасту", яка відома як найміцніша субстанція у світі. Її можна знищити тільки силою, в 10 разів більше, ніж може знадобитися для руйнування сталі.

Зоря-магнітар

Поблизу Сонця прокинулася рідкісна зоря-магнітар.

Це небесне тіло є одним з чотирьох відомих науці магнітарів, випромінюючих радіохвилі.

Міжнародна група учених заявила про пробудження рідкісної зорі-магнітара XTE J1810 - 197.

На подібних до неї нейтронних зорях час від часу спостерігаються вибухи, потоки випромінювання від яких можуть досягти Землі.

Зірка є одним з чотирьох відомих магнітарів, випромінюючих радіохвилі.



Потужні магнітні поля небесного тіла приблизно в 1 квадрілліон разів сильніше за магнітне поле Землі.

Зірка мовчала упродовж 11 років (з 2008 року), проте несподівано прокинулася і почала видавати сигнали, що відрізняються від колишніх.

Фахівці припустили, що внутрішні поштовхи зірки постійно перебудовують її магнітне поле. Вони також роблять вплив на діапазон електромагнітних частот, і у

тому числі - на радіохвилі.

Фізики встановили масу Землі

Група іспанських фізиків встановила масу Землі, використовуючи дані з детектора нейтрино.

Нові результати мало чим відрізнялися від тих, які були отримані раніше традиційним способом – $5,972E24$ кг.

Нейтрино є найпоширенішими частинками у Всесвіті, проте виявити їх досить



складно. У більшості випадків маса цих часток дорівнює нулю через те, що вони дуже мало взаємодіють з нормальною матерією, протікаючи через Всесвіт зі швидкістю, наближеною до швидкості світла.

Нейтрино були відкриті світу завдяки детектору IceCube, і використовуючи його дані, вчені змогли

вивчити внутрішність Землі.

В ході роботи, для розрахунків, вчені використовували кількість нейтрино, зареєстровану детектором.

Перш за все фізиків цікавили атмосферні нейтрино, народжені у верхніх шарах земної атмосфери.

Зрідка ці частинки все ж взаємодіють з речовиною, а сліди цього посилюються детектором.

Дослідники використовували дані обсерваторії з 2011 по 2012 рік.

Щоб розрахувати щільність шарів Землі, вони підраховали, скільки нейтрино змогли пройти через планету під різними кутами до IceCube.

Відомо, що до цього випадку вимір маси Землі і її щільності проводилося на основі гравітаційного поля і показань сейсмічних детекторів.

Міф про відвідування Землі інопланетянами

Учені розвіяли міф про відвідування Землі інопланетянами.

Археолог Метью Піплз (Matthew Peeples) з Університету штату Арізона розповів про основні теорії змови, пов'язані з його професією.

Гамма-кванти, що пролітають крізь туман зоряного світла, мають високу ймовірність поглинання. Таким чином, приймаючи блазари на різних відстанях від Землі і з'ясовуючи, яка частина їх випромінювання була втрачена на цьому шляху, можна було визначити точну кількість зоряного світла в різні періоди часу.

«Ми виміряли загальну кількість зоряного світла для кожної епохи — 1 млрд років тому, 2 млрд років тому, 6 млрд років тому, аж до того, як були сформовані зірки», — сказав Вайдехи Палія, ще один співавтор статті.

«Це справді такий розподіл, який дає нам можливість відновити фонове світло як функцію часу», — сказав Хелгасон.

Ще одне ускладнення полягало в тому, що в той час як зоряне світло накопичується з часом, космічний туман розширюється синхронно з розширенням Всесвіту і розтягує сам простір. Загалом туман досі набуває щільності. Це та інші складні явища були враховані при використанні комп'ютерної моделі.

Вимірювання показують, що утворення зірок досягло свого піку близько 11 млрд років тому і з тих пір пішло на спад.

Щороку в нашій галактиці Чумацький Шлях створюється близько семи нових зірок.

Ці дані також дають нове уявлення про перші мільярди років історії Всесвіту — добу, яка ще не була досліджена сучасними супутниками.

«Наші виміри дозволяють нам зазирнути всередину, — сказав Аджелло. «Можливо, одного разу ми знайдемо спосіб повернутися до Великого Вибуху. Це наша кінцева мета»

Замінники цукру

Учені назвали продукти, які можуть стати замінниками цукру. Вони можуть стати непоганим вибором людей, що віддають перевагу здоровому харчуванню.

Нагадаємо, лікарі називають зловживання цукром причиною виникнення багатьох захворювань, зокрема ожиріння і діабету.

Фахівці з'ясували, що цукор можна замінювати натуральними продуктами, які доступні кожному. Серед них стевія і кленовий сироп, які слід додавати не лише в десерти і чай, але і в інші блюда.

Стевию продають у вигляді листя, порошку і пігулок. Сиропи топінамбура і агави також добре замінять цукор, незважаючи на своєрідний присмак. Вони можуть стати непоганим вибором людей, що віддають перевагу здоровому харчуванню.

Учені порекомендували кожному вибирати цукровий замінювач, який не викличе алергічних реакцій.

Різниця у свідомості багатих і бідних

Знайдена відповідь на питання, що робить одних людей "альфами", а інших "омегами".

"Дві нації, між якими немає ні зв'язку, ні співчуття; які так само не знають звичок, думок і почуттів один одного, як мешканці різних планет; які по-різному виховують дітей, живляться різною їжею, учать різним манерам; які живуть за різними законами.

Багаті і бідні".

Ці слова належать британському прем'єр-міністрові Бенджаміну Дізраелі (1804-1881).

Подивимося, наскільки був правий блискучий політичний мислитель, звернувшись до науки.

Згідно з дослідженнями британських лікарів, багатство і успіх сприяють міцнішому здоров'ю, і як наслідок, тривалішому життю. Про це повідомляється в *British Medical Journal*.

"Яким би не було місце людини в ієрархії, його або її здоров'я завжди краще, ніж у тих, хто знаходиться нижче, і гірше, ніж у тих, хто знаходиться вище по соціальних сходах", - відмічає сер Майкл Мармот професор епідеміології і громадського здоров'я в Університетському коледжі Лондона.

Як наслідок, у благополучних західних країнах, де недоїдання і інфекції не є гострими проблемами, люди захворюють від власного комплексу неповноцінності.

Подібні дослідження в США привели до аналогічних результатів. Так, нейрофізіолог Сьюзен Уитборн з Університету Массачусетсу в Амхерсте підтверджує, що багатство і слава дійсно наділяють їх володарів великою часткою нарцисизму, а значить вони більше впевнені, легше домагаються цілей і менше залежать від довілля.

Хоча в деяких випадках поясненням коливань може бути відмінність в живленні і способі життя, цих чинників, на думку лондонського колеги сера Мармота, недостатньо.

Він вважає, що більше старші за ієрархією менеджери, що дають вказівки, випробовують менше стресових дій, чим їх підлеглі, виконуючі ці вказівки, що неминуче позначається на їх здоров'ї.

Останнє підтверджують канадські фізіологи. У людей, що виростили у бідних сім'ях, в організмі багато кортизолу - гормону стресу, який різко підвищується при необхідності рятування життя, - втечі від ворога або битви з ним. Як наслідок, стрес в пізнішому віці збільшує смертність від ішемічної хвороби серця і респіраторних інфекцій серед бідняків.

Більше того, відповідно до дослідження фахівців з університету Дьюка (США), у дітей з малозабезпечених сімей змінена експресія гена SLC6A4, що відповідає за розподіл серотоніна в мозку. Це підвищує активність мигдалеподібного тіла, яка пов'язана з ризиком розвитку депресії і цілого ряду інших психічних розладів.

У свою чергу, у вихідців з багатих сімей також є незначні зміни в структурі мозку. Нейробіологи з Массачусетського технологічного інституту і Гарвардського університету з'ясували, що у дітей багатих потовщена кора в тім'яній і скроневих зонах. Ці області мозку відповідають за зорове сприйняття і довготривалу пам'ять, які безпосередньо пов'язані з більш високою успішністю.

З іншого боку, забезпечені діти менш схильні до альтруїзму і самопожертвування, за який відповідальна парасимпатична нервова система, яка знаходиться в тонусі у бідняків. Спроможність веде до більшої незалежності і послаблення чутливості до того, як саме будуть розцінені дії.

Так, американські психологи провели експеримент, в ході якого дали чотирирічним малюкам по 20 монет. Фахівці попросили їх поділитися грошима з хворими ровесниками.

Малозабезпечені діти більш охоче жертвували гроші таким, що потребують, тоді як багаті вважали за краще ні з ким не ділитися. Більше того, чим вище доходи сім'ї - тим менше вони віддавали тим, що потребують.

У більшості подібних досліджень очікувана тривалість життя корелює з поганим харчуванням і відношенням людини до власного здоров'я. Проте від раку грудей, крові і простати і багаті, і бідні помирають з однаковою частотою. При цьому в США багаті чоловіки живуть в середньому на 14 років довше, жінки - на 10 років.

За десять останніх років число мільярдерів у світі виросло удвічі.

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. Жилинській, 83/53. Надзвичайно активно працював над доланням 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, «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'ятокознавства НАН України і УТОПК;

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 2450 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.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
Головна перевага теорії всього у тому, що її неможливо знайти.....	6
Проблема випромінювання Гокінга.....	7
Теорія всього.....	8
I. ТЕОРІЇ І ПРОГНОЗИ	10
Що було до Великого вибуху.....	11
Проблема сингулярності.....	11
До початку часу.....	12
Чи є Всесвіт кінцевим або нескінченним?.....	12
Чому обертається Земля?.....	13
"Теорія всього" залишається недосяжною.....	13
Теорія струн.....	14
Загадкові історії походження світу.....	14
Але в цьому нам ще дуже повезло.....	15
Погляд на еволюцію наших предків.....	17
Нова версія походження Сонячної системи.....	18
Галактика Стрілець вступала в контакт з Чумацьким шляхом.....	19
Як антиматерія може переважати над матерією.....	20
Астероїд змінив хід еволюції на Землі.....	20
Баріонна матерія у Всесвіті.....	21
Гіпотеза «міхура» професора Лукаса Ломбрайзера.....	22
Якесь магія: тау-нейтрино, - "вилітали" з нашої планети.....	23
В яких галактиках шукати позаземні цивілізації.....	23
Найчіткіше зображення чорної діри.....	25
У Всесвіті можливі неоднорідності величезних розмірів.....	25
Порушення так званої CP-симетрії.....	27
Перетворення на новий різновид планет.....	28
Прибульці існують, можливо, навіть на Землі.....	28
Про дев'яту планету Сонячної системи.....	29
Процес еволюції формування складних структур РНК та ДНК.....	30
З чого склався ранній Всесвіт.....	31
Помилковість деяких різновидів теорії струн.....	32
Уповільнення часу, спагеттіфікація.....	33
Блискавки на Юпітері і Землі ст.....	34
II. ДОСЛІДЖЕННЯ	35
Карта Чумацького шляху.....	36
Про механізм утворення надмасивних чорних дір.....	36
Ще одна гіпотеза про походження чорних дір.....	36
«Бульбашки» сонячного вітру.....	37
Сумарне випромінювання частини Всесвіту, який нам відомий.....	39
Шанси наявності життя на інших планетах.....	39
Системи обміну речовин примітивних мікробів загального пращура усіх живих істот.....	40
Пояснення появи молекул для життя на нашій планеті.....	42
Життя було занесене із космосу.....	42
Теорія суперечить популярному уявленню про еволюцію.....	43
Як Homo Sapiens пережили неандертальців.....	44
Сучасна людина з'явилася близько 200-400 тисяч років назад.....	44
Зародок майбутніх планет.....	45
Під сумнів основний закон Всесвіту.....	46
Міжзоряна гостя.....	47
Проходження Стрільця через диск Чумацького Шляху.....	49
Всесвіт обертається не навколо однієї осі.....	50
Доведена загальна теорія відносності Ейнштейна.....	50
Міжзоряний простір.....	51
Залишки краплі стародавньої морської води.....	53
Зйомка фотона і атома в русі.....	54
При розпаді Бозона Хіггса може виділятися темна матерія.....	54
Нові змодельовані зображення чорної діри.....	55

Про чіткі змодельовані зображення чорної діри.....	55
Мікробне життя в атмосфері з 100% водню.....	56
Місія Вері Colombo до Меркурія.....	57
"Спіймані" нейтрино.....	58
Теорія про плоску Землю.....	59
Окремі види живуть понад 1000-3000 років.....	59
Як з'явилися перші молекули РНК?.....	60
Причина існування матерії у Всесвіті.....	60
Наскільки поширене життя у Всесвіті.....	61
Життя все-таки поширене у Всесвіті.....	62
Перші свідчення появи новонародженої планети.....	63
Про взаємодію атомів на самих нижчих рівнях.....	63
Про використання часу.....	64
Про екзотичну кваркову речовину.....	65
Про планети-океани.....	66
Проблеми сонячних панелей.....	67
Продуктивність 2d-полупровідників.....	67
Сприйняття нами світу.....	68
Спростування факту рівняння Загальної теорії відносності Ейнштейна.....	69
Усе наукове співтовариство мусить переробити усі свої теорії і концепції.....	70
Про температуру темної матерії.....	71
Ми все одно рухаємося з величезною швидкістю.....	71
Існування випромінювання Хокінга.....	75
Конвекція на сонці.....	75
Про «до-сонячну» матерію.....	76
Марс колись був населеним, – чергове підтвердження.....	77
Про сумнів безкінечності простору.....	77
Форма простору.....	78
Кінець Всесвіту?.....	79
Війна космологів.....	79
Що не так з постійною Хаббла?.....	80
Вік Всесвіту може бути як менше, так і більше.....	81
Походження всіх комет Сонячної системи.....	82
Життя на Землю могло бути занесене метеоритом.....	82
Породи в надрах Землі зберегли первісний вигляд.....	83
Як інопланетні загарбники можуть знайти Землю.....	84
Існування зірок з темної енергії.....	84
Галактики, в яких майже немає темної матерії.....	85
Появи перших живих організмів під водою.....	86
Експеримент по виявленню темної матерії.....	87
Двійник Землі в космічному просторі.....	87
Життя було занесене з космосу.....	88
Ефекти обумовлені викривленням простору-часу.....	89
Виробництво енергії можуть зробити очисні споруди прибережних стічних вод.....	89
Як вода робить енергію?.....	90
Навіщо це треба?.....	90
До розгадки вічного життя.....	91
Карта безодні, на краю якої знаходиться Чумацький Шлях.....	91
Найточніша 3d-карта Чумацького Шляху.....	92
Мікроб може пояснити походження життя на Землі.....	93
Це робить Ш І небезпечним, ніж будь-яка зброя.....	94
Маса і спін чорної діри.....	95
Зміна думок учених про квазари.....	95
Походження земного кисню.....	96
Що відбувається з галактиками?.....	97
"Загибелі" далеких галактик Всесвіту.....	98
Над-світлове переміщення.....	98
Таємниця зникнення цілих галактик.....	99
Стан суперпозиції молекули.....	100
Каталізатор для дешевого виробництва водню.....	100
Пошук причини спостережуваної загибелі галактик.....	101

Шматок м'яса вдалося виростити в космосі.....	102
Вдалося створення Всесвіту, - штучно.....	102
Змогли оживити мозок миші.....	103
Найдревніші форми складного життя.....	103
Про найдавнішого предка людини.....	104
Які дослідження змінили наше розуміння Всесвіту.....	105
Неможлива нейтронна зірка.....	106
Виявлення структури Всесвіту.....	107
Нова постійна Хаббла.....	108
Невідома сила на краю Сонячної системи.....	108
Новий тип галактик.....	109
Відновлення життя на Землі після зникнення динозаврів.....	110
Спростували гіпотезу Чарльза Дарвіна.....	111
Результати суперечать гіпотезі рідкісної Землі.....	111
Про рівень Світового океану.....	111
Учені виявили край Всесвіту.....	113
«Віковий парадокс» зірки.....	114
Всесвіт може бути гігантською петлею.....	114
Потенціал альтернативних генетичних систем.....	115
Зв'язок між антиматерією і темною матерією.....	115
Як розвивався наш Всесвіт.....	116
Вчені знайшли в метеоритах молекули цукри.....	117
Планети з придатними для життя умовами.....	118
Найпотужніший в історії спостережень гамма-сплеск.....	119
Об'єднання (ЗТВ) Альберта Ейнштейна з законами квантової механіки.....	120
Властивості найзагадковішої частки у Всесвіті.....	123
Використання явища під назвою спінова хвиля.....	123
Термоядерна реакція в мікро-масштабі.....	124
Про стан "абсолютного нуля" температур.....	125
Нез'ясовний феномен.....	125
Зародження свідомості в мозку.....	126
Про досі невідому субатомну частинку.....	126
Про хмари з газоподібного водню.....	128
Походження фосфатів, для формування перших живих організмів на Землі.....	128
Про гігантські газоподібні хмари.....	129
Виміряти масштаби космосу.....	129
Двовимірні сонячні панелі.....	130
Спіральні галактики широко поширені у Всесвіті.....	130
Свинець стає твердіше сталі.....	131
Напівсинтетичні клітини людини.....	132
Телепортація між двома чіпами.....	132
Зоряний пил древніший за Сонце.....	132
Перша в історії синтетична бактерія.....	133
Чорна діра в центрі Чумацького шляху важча за Сонце.....	134
Поставлена під сумнів знаменита константа Хаббла.....	135
Повне зображення центру нашої галактики.....	136
Про явище "над світлового руху".....	137
Як стався перехід від простих бактерій до складніших видів.....	138
Аномальні частки, спростовують сучасну фізику.....	138
Марс колись був населеним, – чергове підтвердження.....	139
III. ВІДКРИТТЯ.....	141
Перша молекула у Всесвіті.....	142
Прадавній предок усіх істот.....	142
Еволюція людської руки починаючи з плавників риби.....	142
Частинка, яка може виявитися темною матерією.....	143
Погляд на еволюцію наших предків.....	144
Модель людського ембріона.....	145
У Всесвіті Літій формується в результаті зоряних вибухів.....	145
Плин часу на Землі різний.....	146
Матеріал завтовшки в 1 атом.....	146

Біонічне око.....	147
Вбивці космічного масштабу.....	148
Як виявили нові чорні діри нового класу.....	148
Особливості виявленої чорної діри.....	148
Випадкове відкриття в галузі квантової механіки.....	149
Загадка Тунгуського метеорита розгадана.....	150
Відкрили "танцюючу" зірку, передбачену Ейнштейном.....	150
Нейтронна зірка над-компактного і над-масивного характеру.....	151
Про різні типи галактик.....	151
Розкрита істинна причина кліматичної катастрофи.....	152
Фундаментальне явище природи.....	153
Багатоклітинний організм, якому не потрібен кисень.....	153
Синхронізація рухів галактик.....	155
Предок мавпи і людини.....	155
Коли з'явилися перші зірки у Всесвіті?.....	156
Про речовину, що обвиває Всесвіт.....	156
Виявили найшвидшу зірку.....	157
Відкрили п'яту силу природи.....	157
Виявлені галактики кидають виклик науці.....	158
У Всесвіті виявлений нез'ясовний феномен.....	158
Сучасна теорія формування Всесвіту може виявитися хибною.....	159
Новий каталізатор для енергетичної конверсії.....	160
Дешево робити їжу "з повітря".....	161
Золото з пластика.....	161
Холодна темна матерія в космосі.....	162
Рання історія тварин на Землі.....	162
Смерть на фото.....	163
Дві окремі частини у внутрішній Сонячній системі.....	164
Найменші скупчення темної матерії у Всесвіті.....	165
Про нову квазічастинку.....	165
Ключовий білок, що викликає старіння.....	166
У 2010-х сталося багато цікавих відкриття.....	167
Перший вимір гравітаційних хвиль.....	167
Перегляд еволюції людини.....	167
Революція у вивченні древньої ДНК.....	167
Відкриття тисяч екзопланет.....	168
Редагування генома технологією Crispr.....	168
Космос побачили по-новому.....	168
Відкрили древнє мистецтво.....	169
Вихід до зірок.....	169
Розгадка важливих таємниць історії.....	169
Відкриття в Сонячній системі.....	170
Боротьба з хворобами.....	170
Просунулися репродуктивні можливості.....	170
Виявлення бозона Хігса.....	170
Зміна поглядів на доісторичне життя.....	170
Знайшли цеглу життя на інших планетах.....	170
Гучна кліматична тривога.....	171
Відкриття нових видів.....	171
Нова космічна ера.....	171
Краще розуміння тварин.....	171
Переосмислення одиниць виміру.....	171
IV. ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО.....	172
Змінити те, як ми працюємо в ядерній сфері.....	173
Зоряний двигун.....	174
Спеціальний пгенератор.....	175
Крихітна молекула може діяти як транзистор.....	175
Лазери на основі солітонів.....	176
Можливості квантової запутаності.....	177
Захист від іонізуючого випромінювання нового покоління.....	177
Комп'ютерна пам'ять, здатна зменшити витрачання електроенергії.....	178

Перенесення електрики з орбіти на Землю	179
Агро-технологія отримання 6 врожаїв пшениці на рік	180
Біо-розкладний пластик	181
Вироблення електрики під час занять спортом	181
До створення ліків без побічних ефектів	182
Енергоефективна калієво-металева батарея	182
Нескінченний ресурс, виробляючи енергію	183
Нова властивість графена	184
Носіння фитнес-трекера	184
Батарейки, засновані на особливих бактеріях	185
Перетворення вуглекислого газу в рідке паливо	185
Повторювач квантових сигналів	186
Появи нових форм електричних пристроїв	186
Про пкартонні супутники	187
Про нейро-протези	188
Рішення двох всесвітніх проблем	189
Тканий матеріал, який генерує електрику	190
Чіп на основі біологічних нейронів	191
Горілка, що складається лише з води і повітря	191
Фізики відкрили новий стан речовини	192
Спосіб переробити всі види пластику	192
Пристрій одночасно генерує та зберігає сонячну енергію	193
М'ясо з повітря	194
Геотермальні джерела можуть забезпечити усю планету	194
Старе питання: як боротися вірусними бактеріями?	195
Виробляти енергію в повній темряві	196
Квантові технології	197
Продуктивність 2d-полупровідників	198
Тепловий квантовий двигун	198
Нове джерело зеленої енергії	200
Про розумні машини	200
Про абсолютно нові форми життя	201
Розпізнавання осіб в темряві	202
Про те, що можуть робити топологічні наполовину метали	202
Переробка усіх видів пластику	203
«Антисонячні» панелі	203
Недороге очищення води від хімічного забруднення	204
Сучасні сейсмічні датчики	205
V. КОМУНІКАЦІЯ ДУМОК ЛЮДИНИ	207
Передавання сигналів мозку за допомогою комп'ютера	207
Створення атомів захищених від випромінювального розпаду	208
VI. ПЕРЕШКОДИ	211
Відновлювана енергетика загрожує біорізноманіттю у світі	212
Людина є помилкою природи	212
Технологія переробки побутового сміття	212
Риски, які погрожують існуванню нашого виду	214
Природний розвиток науки	215
Геліотермальна енергетика – негативний вплив на місцеві екосистеми	217
Виявляється майже даремним створення над-світлового двигуна	218
Атомна енергетика викидає CO ₂	219
Атомна енергетика — найдорожче джерело електрики	217
Розширити межі фізики	220
Покровська сонячна електростанція 240 МВт	221
Проект виробництва заміників м'яса	221
Замінити викопне паливо на відновлювану енергію в промисловості	222
Кому дав гроші Білл Гейтс?	222
Утопія Ілона Маска	223
Що буде із зеленою енергетикою?	225
Спосіб зробити Марс придатним для життя людини	226
Про початок пластмасового століття	226
Виявляється майже даремним створення над-світлового двигуна	228

Порятунок від глобального потепління.....	229
Зміна клімату — питання першочергової важливості.....	230
Так почнеться кінець цивілізації.....	230
VII. ЦІКАВЕ.....	232
Південно-атлантична аномалія в магнітному полі Землі.....	233
Рух Північного магнітного полюса станом 2020 року.....	234
Блискавка і пісок.....	234
Інтелект людини можна визначити за формою вух.....	235
Наша травна система.....	236
Для очищення широкого спектра токсинів.....	237
Піраміди на Алясці.....	238
Це нам дісталось від мавп.....	238
Різниця у свідомості багатих і бідних.....	239
Що треба врахувати перед поїздкою на Марс.....	240
Найпотужніший у світі магніт.....	241
Можуть винищити людство монстри острова – учені.....	242
Незвичайний спосіб виміру маси Землі.....	243
Наукова спільнота переходить на нові стандарти вимірювання ваги.....	243
Бактерії можуть стати «живим акумулятором».....	245
Синє світло від світлодіодів небезпечно для сітківки.....	245
За допомогою балансу Кіббла визначатимуть еталон кілограма.....	246
Новий еталон.....	247
"Єретичні листи" Галілео Галілея.....	248
Один із старих зорепадів.....	249
Вибух на Чорнобильській АЕС був ядерним.....	250
У Чорнобилі запрацювала перша сонячна електростанція.....	251
І дорого, — та небезпечні польоти на Марс.....	251
ШІ швидко створив симуляцію Всесвіту.....	252
Про температуру Всесвіту.....	253
Як таке може бути?.....	253
Захист від гарячого Сонця і вселенського холоду.....	254
Найдовший день в році.....	255
Камера спостереження SX800.....	255
Навіщо потрібна штучна гравітація?.....	256
Як вирощувати рослини в космосі?.....	257
Орбітальний город.....	257
Яблуні на Марсі.....	258
Ліки від стресу.....	259
Параметри зорельота для колонізації галактики.....	259
Північний магнітний полюс Землі.....	260
Істоти з антифризом замість крові.....	260
Найвищий тиск в протоні.....	261
Відкрився цілий "ультраохолодний світ".....	261
Вапняні циліндри різних розмірів.....	262
Про зсув магнітних полюсів нашої планети.....	263
Про єдину на Землі безсмертну істоту.....	263
Загадкові явища в космосі.....	264
Зоря-магнітар.....	264
Фізики встановили масу Землі.....	265
Міф про відвідування Землі інопланетянами.....	265
Загальна кількість зоряного світла.....	266
Замінники цукру.....	267
Різниця у свідомості багатих і бідних.....	267
ПРО АВТОРА.....	269
ЗМІСТ.....	271

Науково-популярне видання
ЦИГАНЕНКО Володимир Олександрович

**Наближення вчених
до зародження
Всесвіту та життя**

У чотирьох книгах

Книга 3

Видання здійснено в авторській редакції

Коректор Циганенко В.О.

Комп'ютерна верстка Циганенко В.О.

Зверстано 19.02.2022
Формат 60x84 1/16.
Ум.-друк. арк. 19,78.



Наближення вчених до зародження Всесвіту та життя

Книга 3

Володимир Олександрович Циганенко – професійний енергетик, один із організаторів і керівник Музею енергетики у м. Києві, автор понад 2450 статей присвячених минулому, сучасному і майбутньому енергетики та наближенню вчених до зародження Всесвіту і життя на Землі, автор 18-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, КПЦ, НТСЕУ, в Центрі пам'яткознавства НАНУ. Він - людина із когорти ентузіастівна 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 за адресою:

<http://etar.com.ua>, <https://www.ntseu.net.ua/>, - присвячені питанням ТЕК, <http://es.fea.kpi.ua/>, - навчальний по морально-етичному вихованню молоді.