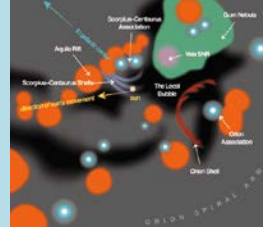
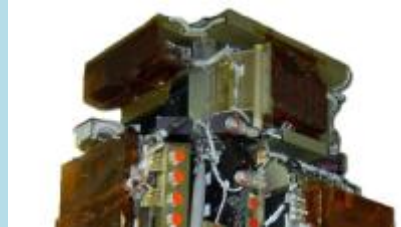


Дайджест новостей "Проблема межзвездных перелетов"

№06
(01.11.2014-31.12.2014)



Общие аспекты МП	2
Пост о большом-большом космосе и нашем месте в нем	2
6 мест в космосе, где могло бы поселиться человечество	2
Ошибки фантастов или размышления о том, почему остановилась космонавтика	2
Обречен ли космос стать обиталищем тиранов?	2
Полезная нагрузка	4
Норвегия планирует построить космическую ферму	4
Звезды, межзвездная среда, экзопланеты	5
Космическая обсерватория Gaia способна обнаружить 70 тысяч еще неизвестных экзопланет	5
Изображение от ALMA продемонстрировало процесс зарождения планет	7
Далекие миры экзопланет	9
Получены новые данные о потоках галактических и солнечных протонов	9
Путешествие Солнечной системы через Местное межзвездное облако	11
Внеземные базы	14
ESA представило проект лунного поселения, построенного по технологии 3D печати	14
В НАСА изучают концепцию "летающих городов" на Венере	16
Транспортные космические системы	17
Строительство лифта на Луну запланировано на 2020 год	17
Термоядерный синтез	20
Мало не покажется. Когда термоядерная энергетика вытеснит нефть и газ	20
В ИЯФе построят работающий прототип термоядерного реактора	23
Вырастет ли белый лебедь из гадкого утенка?	24
Технологии	24
Лазер позволил ученым получить сверхпроводник, работающий при комнатной температуре	24
Физики зарегистрировали температурный рекорд сверхпроводимости	26
Созданные с помощью 3D-печати роботы смогут сами себя восстановить	28
АМС, покидающие Солнечную систему	29
"New Horizons" готовится к пробуждению и встрече с Плутоном	29
Космический аппарат Voyager 1 путешествует на гребне волны межзвездного цунами	30
Записи по МП в блоге "Проблемы межзвездных перелетов"	32
Ресурсы по МП – И.Моисеев	32

Общие аспекты МП

Пост о большом-большом космосе и нашем месте в нем

© *AdMe.ru*

Все люди испытывают смешанные чувства, когда ясной ночью вглядываются в звездное небо. Все проблемы обычного человека начинают видаться несущественными, и каждый начинает думать о смысле своего существования. Ночное небо кажется подавляюще-огромным, но на самом деле мы можем рассмотреть лишь ближайшие окрестности.

Далее:

<http://www.adme.ru/zhizn-nauka/post-o-bolshom-bolshom-kosmose-i-nashem-meste-v-nem-806960/>

6 мест в космосе, где могло бы поселиться человечество

Richard Stockton

26.11.2014

Земля не всегда будет обитаемой. Со временем Солнце будет еще сильнее нагреваться и через миллиарды лет Земля уже не сможет поддерживать жизнь. Наша планета подвергнется воздействию трения солнечной атмосферы и отправится в небытие. Утешает лишь то, что все, кого мы знаем, погибнут задолго до того, как это произойдет. Возможно, человечеству нужно искать другие места, где можно поселиться?

Вот несколько возможных вариантов:

<http://www.infoniac.ru/news/6-mest-v-kosmose-gde-moglo-by-poselit-sya-chelovechestvo.html>

Ошибки фантастов или размышления о том, почему остановилась космонавтика

[Филипп Терехов](#) ( [Lozga](#))

30.11.2014

Весь двадцатый век фантасты много и талантливо писали об освоении космоса. Герои "Хиуса" подарили человечеству богатства Урановой Голконды, пилот Пиркс работал капитаном космических сухогрузов, по Солнечной системе ходили лидер-контейнероносцы и балкер-трампы, и я уж не говорю про всякую мистику путешествий к таинственным монолитам. Однако 21 век не оправдал надежд. Человечество робко стоит в прихожей Космоса, не выбравшись на постоянной основе дальше земной орбиты. Почему так получилось и на что надеяться тем, кто хотел бы читать в новостях про повышение урожайности марсианских яблонь?

Далее:

<http://lozga.livejournal.com/86164.html>

Обречен ли космос стать обиталищем тиранов?

Стивен Бакстер

"НАУКА В ФОКУСЕ" / Сентябрь 2014

Учитывая хрупкость среды обитания во внеземном пространстве, будет ли там возможно восстание против тирании? И если нет, какие там могут быть гарантии свобод? Эти вопросы обсуждались на семинаре «Внеземная свобода: что такое свобода за пределами Земли?», в котором я участвовал. Семинар проходил в помещении Британского

межпланетного общества, председательствовал астробиолог Чарлз Кокел (Charles Cockell) из Эдинбурга.

Открывая заседание, Кокел признался, что эта тема привлекла его после того, как в букинистическом магазине ему попался на глаза томик Руссо. Выяснилось, что никто не рассматривал с академической точки зрения (в отличие от научно-фантастических книг) вопрос о свободе применительно к колонизации космоса.

В ближайшем будущем космонавты, перемещающиеся между Землей и Международной космической станцией, останутся гражданами земных государств. В будущем же, весьма отдаленном, жители приспособленного для колонизации Марса или подобного Земле мира другой звезды могут иметь столько же гражданских свобод, сколько самые удачливые среди землян, если не больше. Но рассмотрим промежуточный вариант — марсианскую колонию под куполом через одно-два столетия, где снабжение воздухом контролирует некий тиран (навеяно фильмом «Вспомнить все»). Возможно ли восстание? Нельзя разрушить систему жизнеобеспечения — это грозит смертью всему населению колонии. Сбежать из-под купола, не погибнув, тоже нельзя. Где в таком случае защита от диктатуры, где гарантии свобод?

В таких ситуациях наблюдается фундаментальное противоречие, говорит Кокел, между свободой индивидуума и необходимостью коллективно поддерживать системы общего пользования.

Мы были междисциплинарной группой. Например, я предложил краткий обзор представлений об утопии и переднем крае в научной фантастике — от Хайнлайна до «Звездного пути», — а представитель Либертарианского информационного и научного центра в США, названного в честь Джона Локка, и планетовед обсудили применение модели федерального правительства США в колониях населенной Солнечной системы.

Не рано ли начинать эти дискуссии? Но наш планетовед показал, как отцы-основатели США, тогда ограниченные 13 штатами, в своих рассуждениях о конституции проявили дальновидность, стремясь создать легко масштабируемую систему правления, способную включить штаты, которые еще только предстояло основать, на континенте, который только предстояло освоить, и тем самым достигли успеха. Если они могли думать вперед, почему мы не можем? Тот же Руссо едва ли предвидел, что его сочинения прочтет астробиолог...

Замкнутая колония в межпланетном пространстве, на Луне или на Марсе будет по своей природе тиранической, потому что все ее обитатели зависят от централизованно контролируемых систем. Нам нужно будет очень тщательно продумать то, как можно обеспечить права и свободы человека в условиях, когда тиран может отключить снабжение воздухом, а бомба повстанца - убить всех...

Stephen Baxter — писатель-фантаст.

<http://epizodsspace.no-ip.org/bibl/nauka-v-fokuse/2014/9/24.pdf>

Полезная нагрузка

Норвегия планирует построить космическую ферму

[Андрей Белокриницкий](#)

24.11.2014

Проблемой выращивания еды в Космосе занимаются как минимум пол столетия, однако готового рецепта пока никто не получил. Поэтому в Норвегии стартует 10-летний проект Time Scale целью которого является создание полностью закрытой экосистемы, обеспечивающей астронавтов едой и кислородом.

Система должна обеспечить полную автономность при отсутствии поставок продовольствия, позволяя астронавтам не зависеть от контактов с внешним миром.

Эксперименты будут проводиться на МКС и для начала ученые хотят выяснить точное количество воды и питательных веществ необходимое для поддержания работы замкнутой системы.

Точный список культур пока не утвержден, но скорее всего первые эксперименты будут проводиться на помидорах, латуке и соевых бобах.



По предварительным оценкам результаты Time Scale позволят построить автономную космическую ферму уже в 2050 году.

<http://itc.ua/news/norvegiya-planiruet-postroit-kosmicheskuyu-fermu-v-2050-godu/>

Звезды, межзвездная среда, экзопланеты

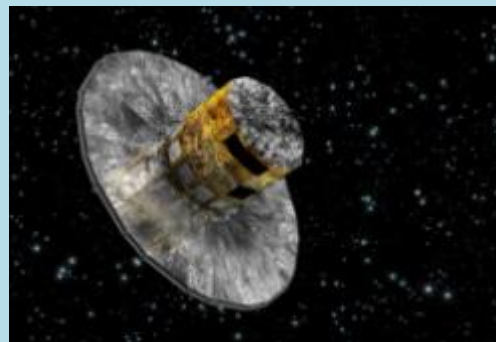
Космическая обсерватория Gaia способна обнаружить 70 тысяч еще неизвестных экзопланет

12.11.2014

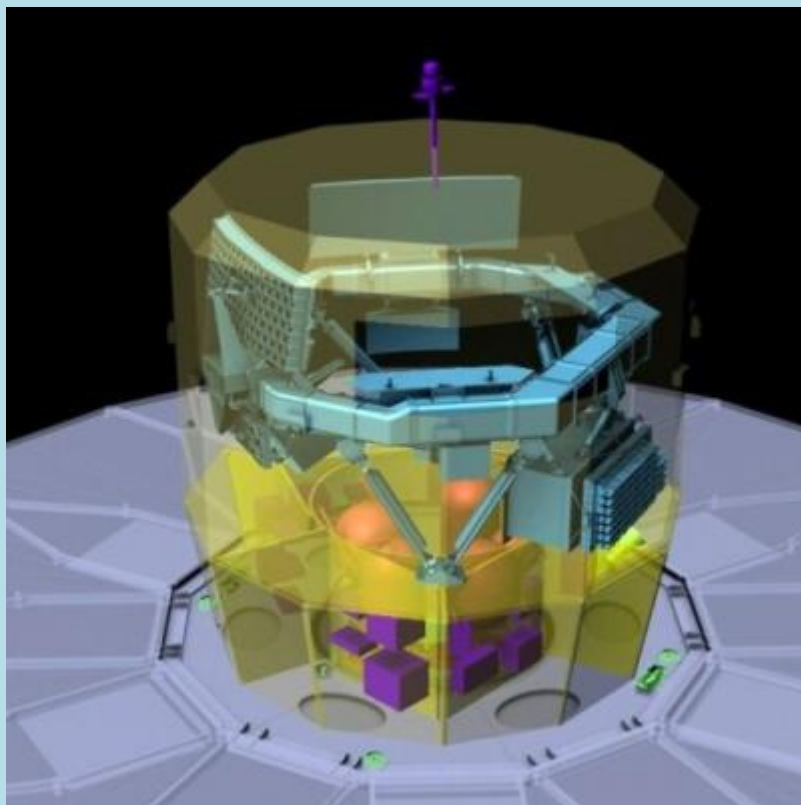
<http://www.dailytechinfo.org/space/6445-kosmicheskaya-observatoriya-gaia-sposobna-obnaruzhit-70-tysyach-esche-neizvestnyh-ekzoplanet.html>



За почти 20 лет поисков ученые-астрономы сумели обнаружить и подтвердить всего около 2 тысяч экзопланет, планет, находящихся за пределами Солнечной системы. Однако, космическая обсерватория Gaia, которая была запущена Европейским космическим агентством (ЕКА) в конце прошлого года, может стать инструментом, который позволит увеличить число известных экзопланет в десять раз только к концу нынешнего десятилетия, а за время своей 10-летней миссии Gaia должна обнаружить не менее 70 тысяч новых планет.

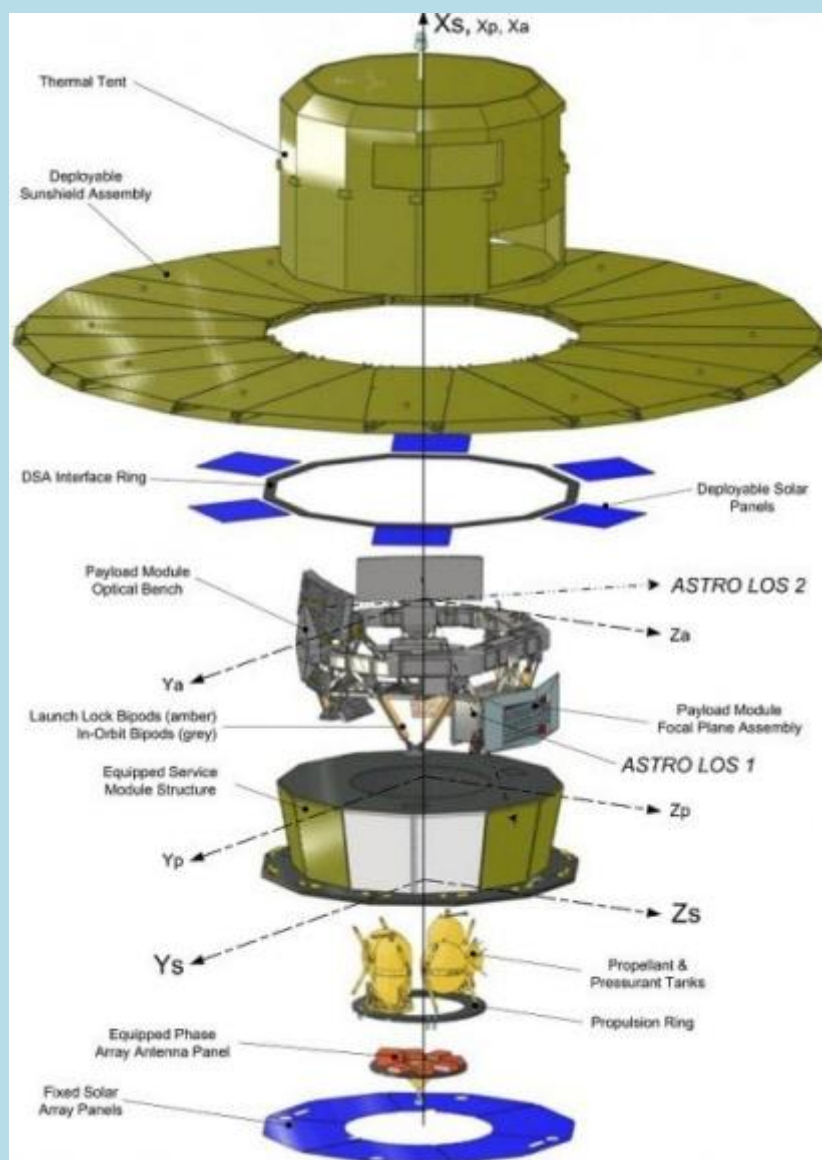


Космическая обсерватория Gaia была запущена в декабре 2013 года для выполнения главной цели - точного измерения положения миллиарда звезд, что составляет один процент от общего количества звезд Млечного Пути, методом высокоточной триангуляции. В процессе выполнения этой задачи космический телескоп, как рассчитывают ученые, обнаружит около полумиллиона квазаров, десятки тысяч астероидов, комет, находящихся в пределах Солнечной системы, и огромное количество новых далеких планет.



Поскольку планеты вращаются вокруг своих звезд, гравитационные эффекты от этого движения заставляют звезды немного колебаться с определенным периодом и предсказуемыми характеристиками колебаний. Исследуя движения звезд и выделяя из движения колебательную составляющую, астрономы могут идентифицировать количество и массу планет, входящих в состав далеких планетарных систем. И [точность инструментов телескопа Gaia](#) позволит достаточно хорошо измерять колебательные движения звезд на удалении до 1000 парсек (3262 световых года).

Миссия Gaia получила одобрение руководства ЕКА еще в 2000 году, но с того момента знания ученых о природе и распределении экзопланет значительно расширились, к примеру, сейчас ученым известно, что в галактике Млечного Пути может находиться более чем 100 миллионов планет из разряда тех, на которых может существовать жизнь. К сожалению, [возможности телескопа Gaia](#) позволят производить поиски таких планет лишь при удачном стечении нескольких обстоятельств. Оборудование телескопа сможет достаточно точно обнаруживать планеты с массой от 1 до 15 масс Юпитера, которые, к тому же, имеют длинные орбитальные периоды. Но, несмотря на это, даже такая информация имеет огромную научную ценность на сегодняшний день.



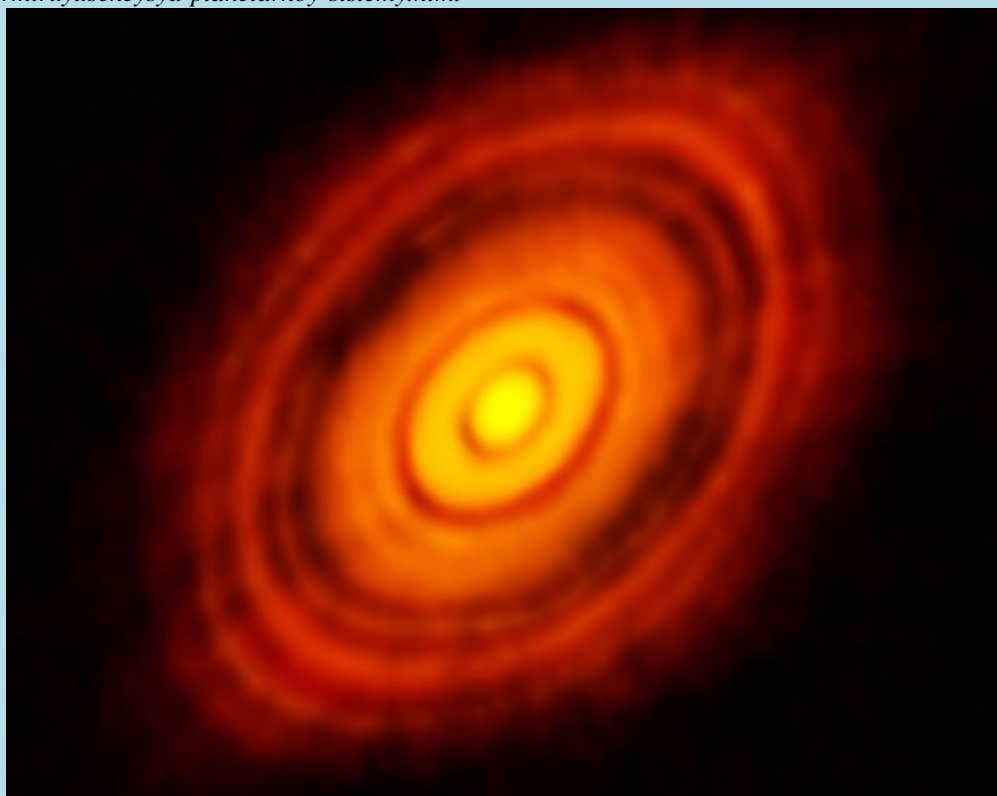
"Научные данные это не просто наборы чисел" - рассказывает Майкл Перримен (Michael Perryman), ученый-астроном из Принстонского университета, - "Характеристики каждой из планет будут указывать на очень определенные характеристики этих планет, которые сами по себе являются предметом нашего интереса. Если взглянуть на список уже обнаруженных планет, то можно обнаружить, что эти планеты располагаются лишь в определенных областях космоса, в которых проводились исследования. Телескоп Gaia сможет не только найти новые планеты, но и увеличить количество этих исследованных областей космоса".

Ожидается, что из всего числа планет, которые обнаружит телескоп Gaia, от 25 до 50 планет будут уникальными "транзитными планетами", орбиты которых будут точно пересекать линию между самим телескопом и центральной звездой изучаемой системы. Порядка 1000-1500 планет будут вращаться вокруг звезд М-класса, расположенных на удалении до 100 парсек. И этих данных должно быть вполне достаточно для "утоления жажды" астрономов, изучающих экзопланеты, по крайней мере до 2018 года, когда в космос отправится преемник космического телескопа Hubble - телескоп James Webb Space Telescope.

Изображение от ALMA продемонстрировало процесс зарождения планет

11.11.2014

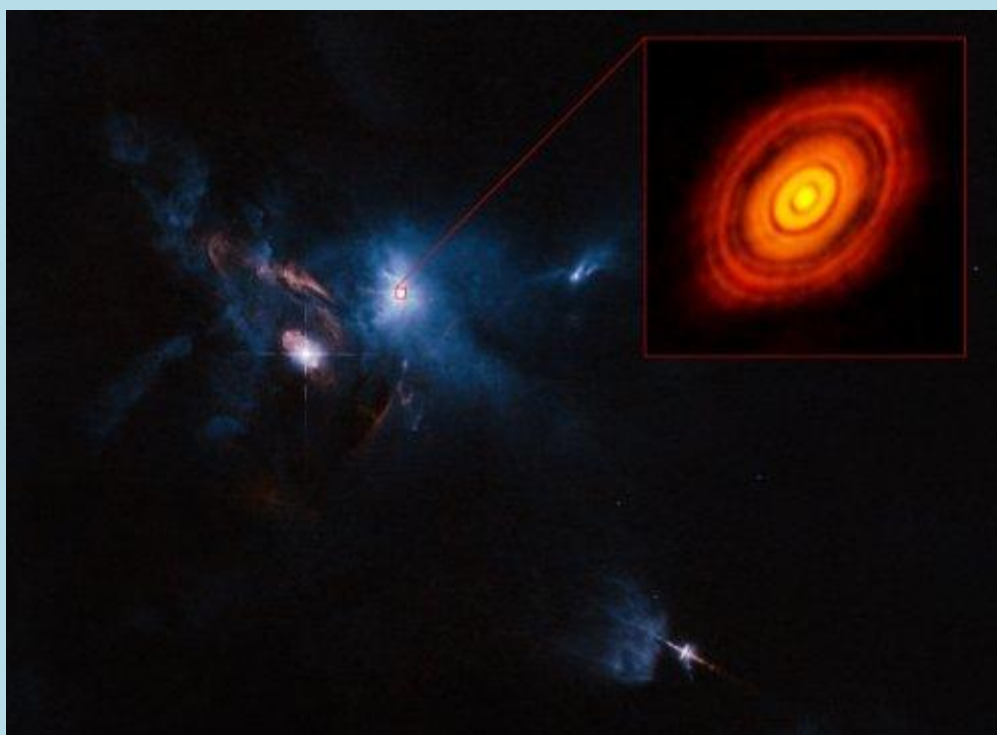
<http://www.dailytechinfo.org/space/6442-teleskop-alma-poluchil-samy-podrobny-i-kachestvennyy-snimok-molodoy-formiruyusheysya-planetarnoy-sistemy.html>



На первом из серии приведенных здесь снимков показана подобная Солнцу звезда HL Tau, окруженная кольцами космической пыли и газа. Вполне вероятно, что вам еще не доводилось слышать о звезде HL Tau, но теперь ее изображение войдет в историю астрономии как первый [снимок с высокой разрешающей способностью](#), на котором достаточно хорошо видно рождение новой планетарной системы. Ученые-астрономы смогли получить этот снимок только благодаря

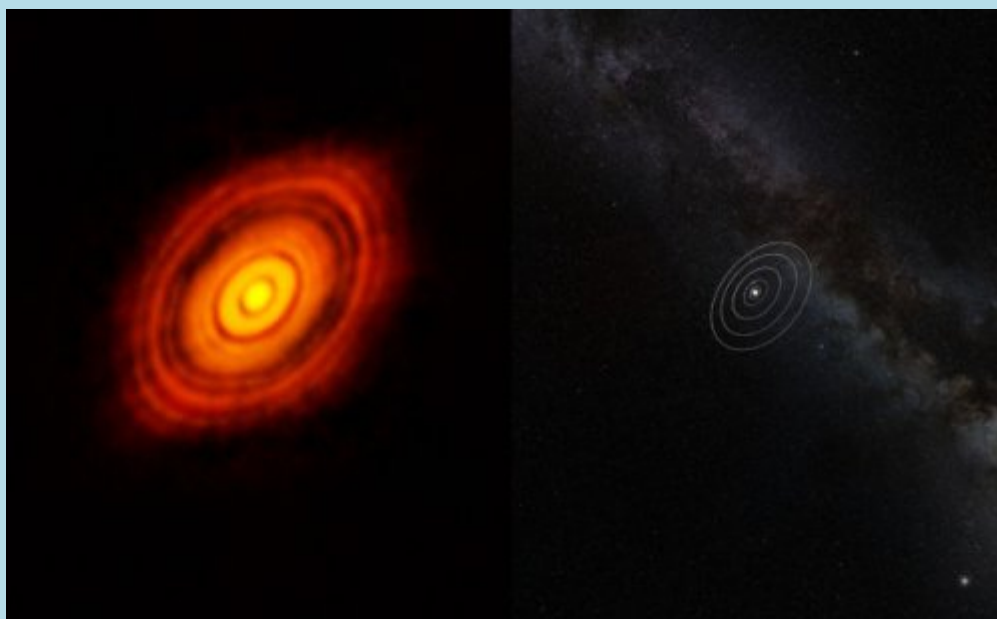
возможностям [международной обсерватории Atacama Large Millimeter/submillimeter Array \(ALMA\)](#), расположенной в пустыне Атакама на севере Чили, и этот снимок наглядно демонстрирует нам то, на что была похожа и наша Солнечная система на самых ранних этапах ее существования.

Звезда HL Tau, которую иногда называют HL Tauri, расположена на удалении 450 световых лет от Земли в созвездии Тельца (Taurus). Эта звезда являлась предметом множества астрономических исследований в ходе которых ученым удалось обнаружить по крайней мере одну планету, находящуюся в "эмбриональном" состоянии. Ученые знали о существовании дискообразного газо-пылевого облака вокруг звезды HL Tau, а при помощи некоторых астрономических инструментов им удалось наблюдать за магнитным полем этого диска. Но, несовершенство астрономической техники до последнего времени не позволяло ученым увидеть непосредственно процесс формирования новых планет.



"Когда мы взяли в руки распечатку снимка, мы были поражены высочайшим уровнем детализации. Система HL Tau имеет возраст не более миллиона лет, а ее диск протопланетарной материи уже полон формирующимися планетами" - рассказывает Кэтрин Влахакис (Catherine Vlahakis), ученая-астроном, участвующая в программе ALMA Long Baseline Campaign, - "Только это одно изображение может произвести революцию в существующей теории формирования планет".

Ярко сияющая звезда HL Tau находится в самом центре протопланетарного диска, освещая и накачивая энергией своего излучения окружающее пространство и материю. Частицы пыли и газа, сталкиваясь друг с другом, "склеиваются" и формируют большие тела, которые продолжают расти по мере того, как к ним присоединяется дополнительная материя. В конце концов, размеры этих тел становятся настолько большими, что их движение приводит к появлению очищенного от газа и пыли пространства, кольцевых промежутков в дискообразном облаке, которые четко можно увидеть на приведенных снимках.



На одном из приведенных изображений можно сравнить размеры планетарного диска HL Tau с размерами нашей Солнечной системы. Ученые оценивают, что даже при том, что звезда HL Tau меньше нашего Солнца, ее будущая планетарная система будет иметь в три раза больший размер, чем расстояние от Солнца до Нептуна.

"Большая часть того, что нам известно на сегодняшний день о процессах формирования планет, основано на теориях и предположениях. Изображения со столь высоким уровнем детализации получались до последнего времени при помощи компьютерного моделирования или возникали из фантазий космических художников" - рассказывает Тим де Зиув (Tim de Zeeuw), генеральный директор Европейской южной обсерватории (European Southern Observatory), - "Новое изображение звезды HL Tau, имеющее беспрецедентную на сегодняшний день разрешающую способность, демонстрирует возможности телескопа ALMA в его [полной конфигурации](#). И это представляет собой начало новой эры исследований далеких звезд, планет и процессов, происходящих в глубинах космоса".

Далекie миры экзопланет

21.11.2014

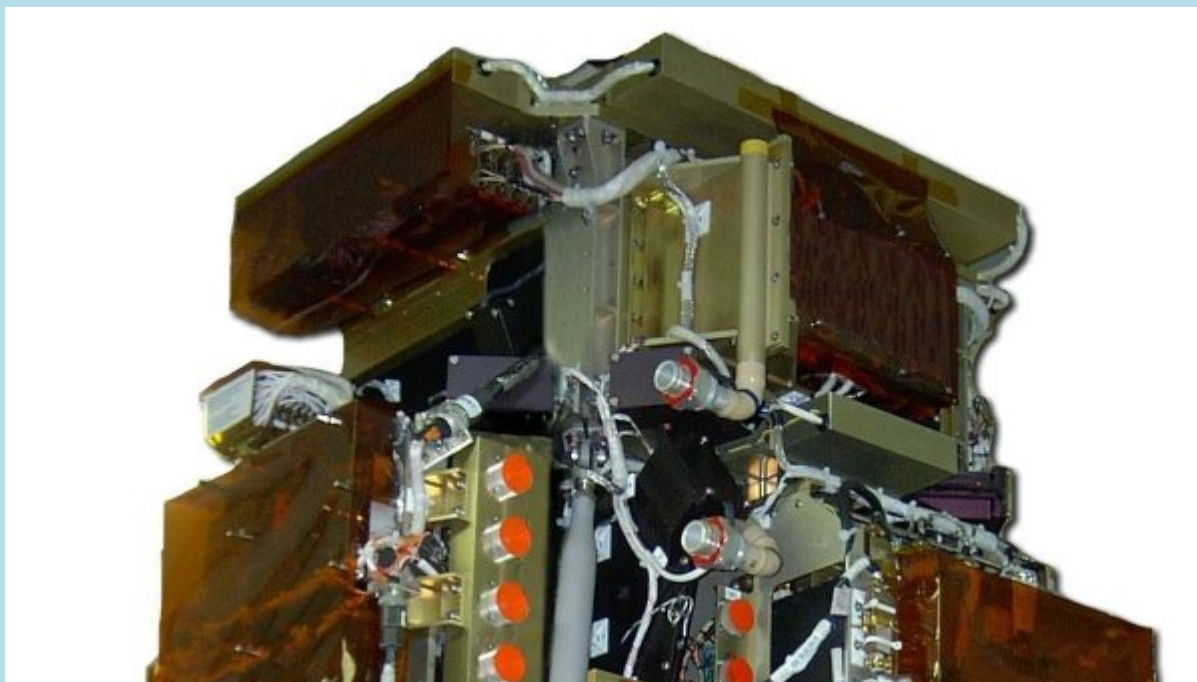
Иллюстрированный обзор разных типов экзопланет

<http://ru-universe.livejournal.com/838812.html>

Получены новые данные о потоках галактических и солнечных протонов

20.11.2013

Задачами эксперимента "ПАМЕЛА", проводимого на магнитном спектрометре, являются прецизионные измерения потоков галактических космических лучей, в том числе протонов и антипротонов с энергиями выше ~100 МэВ, электронов и позитронов с энергиями выше ~40 МэВ, лёгких ядер и их изотопов.



Свежие данные со спутника "Ресурс-ДК" о временных профилях потока галактических и солнечных протонов, полученные в экспериментах "АРИНА" и "ПАМЕЛА" с 1 сентября по 10 ноября, поступили в распоряжение российских учёных, говорится в сообщении Роскосмоса.

"После относительно спокойного периода, который продлился все лето, в конце сентября — начале ноября на Солнце произошла серия вспышек разной мощности, в которых энергия ускоренных протонов превысила 45 МэВ. Временные профили потока галактических и солнечных протонов составляют 45-55 МэВ, 100-145 МэВ и 400-540 МэВ. Данные получены в экспериментах "АРИНА" и "ПАМЕЛА" с 1 сентября по 10 ноября", — отмечается в сообщении.

Задачами эксперимента "ПАМЕЛА", проводимого на магнитном спектрометре, являются прецизионные измерения потоков галактических космических лучей, в том числе протонов и антипротонов с энергиями выше ~100 МэВ, электронов и позитронов с энергиями выше ~40 МэВ, лёгких ядер и их изотопов. Полученные результаты представляют интерес для моделей генерации и распространения космических лучей в Галактике, изучения природы гипотетических массивных частиц тёмной материи, решению проблемы барионной асимметрии Вселенной и других фундаментальных проблем современной космофизики.

В эксперименте "АРИНА", проводимом на сцинтилляционном спектрометре, регистрируются протоны с энергиями ~(45±100) МэВ и электроны с энергиями ~(5-30) МэВ, что позволяет исследовать физические факторы космической погоды, например, всплески и вариаций потоков заряженных частиц в околоземном пространстве, их связь с космическими и геофизическими явлениями — землетрясениями и грозами.

Кроме того, спектрометры "ПАМЕЛА" и "АРИНА" также регистрируют высокоэнергичную заряженную компоненту солнечных космических лучей, которые ускоряются в активных взрывных процессах на Солнце.

<http://ria.ru/space/20131120/978378477.html#ixzz3MLyVfcmz>

Путешествие Солнечной системы через Местное межзвездное облако

[Илья Хель](#)

18.12.2014



Наша [Солнечная система](#) движется через так называемое Местное межзвездное облако с очень низкой плотностью, область размером в 30 световых лет в поперечнике. Оно настолько разрежено, что на световой год встречается лишь небольшой вздох воздуха — примерно один атом на три кубических сантиметра пространства. Земля и наше Солнце движутся через Облако от 40 000 до 150 000 лет и, возможно, будут двигаться еще 20 000 лет. Впрочем, это мгновение для нашей орбиты на 250 миллионов лет, пролегающей через Млечный Путь.

Преыдушие измерения межзвездных атомов гелия космическим аппаратом «Улисс» показали, что Солнечная система, возможно, выходит из Местного облака. Но последние данные IBEX обнаружили входящие атомы, которые движутся с меньшей скоростью, что говорит о том, что гелиосфера до сих пор находится внутри Облака.

В феврале 2012 года аппарат IBEX, миссия стоимостью 169 миллионов долларов, которая должна была составить карту влияния Солнца, зафиксировала атомы из межзвездного пространства, летящие навстречу Земле, которые отличаются по химическому составу от нашей Солнечной системы.

«Наша Солнечная система отличается от космоса, который находится за ее пределами, что наводит нас на два варианта, — говорит Дэвид Маккомас, главный исследователь IBEX. — Либо Солнечная система превратилась в отдельную и богатую кислородом часть галактики, в которой мы находимся в данный момент, либо большая часть живительного кислорода оказалась в ловушке в межзвездной пыли или гранул льда и не может передвигаться свободно по космосу».

«Мы непосредственно измерили четыре отдельных атома из межзвездного пространства, и их состав просто не совпадает с тем, что мы наблюдаем в Солнечной системе, — заявил Эрик Кристиан, ученый миссии IBEX. — Наблюдения IBEX проливают свет на таинственную зону, в которой заканчивается Солнечная система и начинается межзвездное пространство».

Данные намекают на то, что область межзвездного пространства сразу за пределами Солнечной системы может страдать от нехватки кислорода по сравнению с его обилием внутри гелиосферы — каплевидного пузыря, выдуваемого солнечным ветром, который блокирует большую часть опасной космической радиации, не давая ей попасть на Землю.

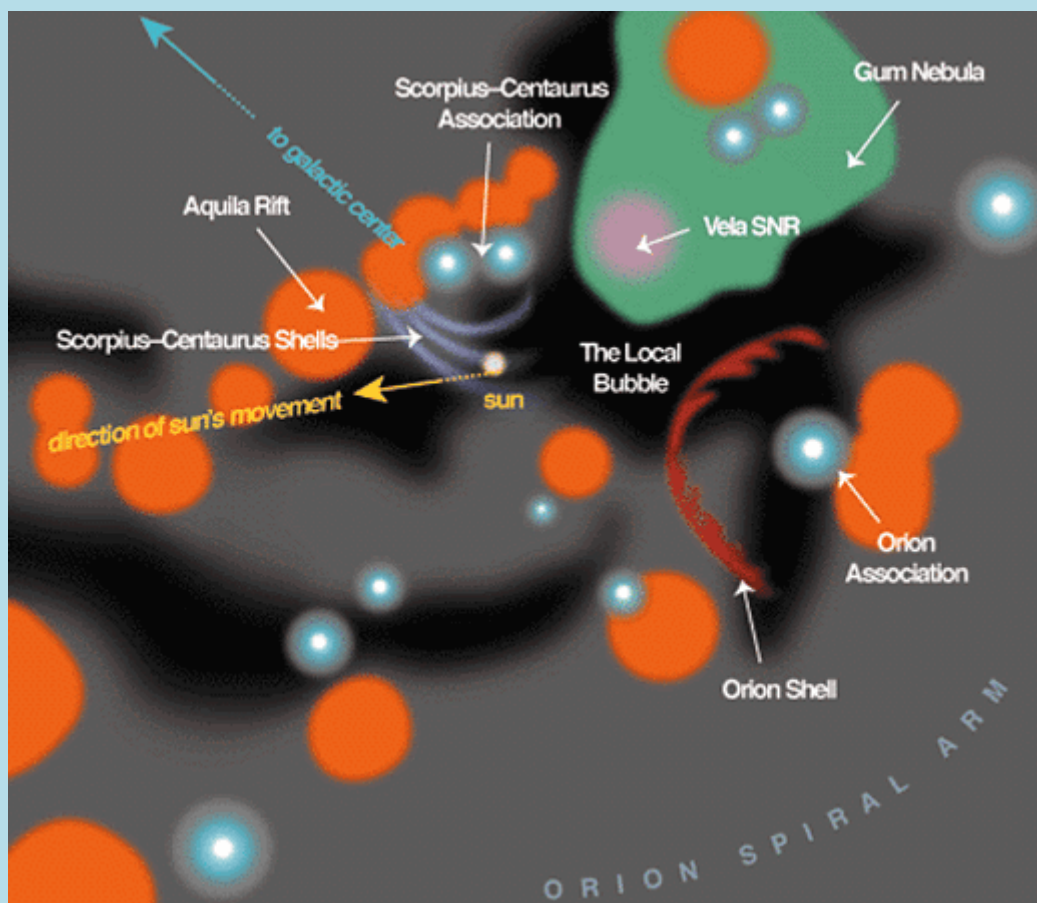
Спутник IBEX наблюдал атомы водорода, кислорода, неона и гелия, которые возникли в межзвездном пространстве, тривиальной среде между звездами в галактике Млечный Путь, и нашел 74 атома кислорода на каждые 20 атомов неона. Для сравнения, внутри Солнечной системы встречается 111 атомов кислорода на каждые 20 атомов неона. Большая часть межзвездной среды состоит из водорода и гелия. Тяжелые элементы вроде кислорода и неона распространяются вместе со взрывом сверхновых в конце жизненного цикла звезды.

«Местный пузырь» находится в сети полостей в межзвездной среде, вероятно, вырезанных массивными взрывами сверхновых миллионы лет назад. Межзвездная среда — это вещество, которое существует в космосе между звездными системами в галактике. Это вещество включает газ в ионной, атомарной и молекулярной форме, пыль и космические лучи. Оно заполняет межзвездное пространство и плавно переходит в окружающее межгалактическое пространство.

Межзвездная среда играет важную роль в астрофизике именно благодаря своей роли посредника между звездными и галактическими масштабами, звезды образуются в наиболее плотных областях межзвездной среды, а материя, энергия планетарных туманностей, звездных ветров и сверхновых наполняют ее.

Это взаимодействие между звездами и межзвездной средой помогает определить скорость, с которой галактика истощается в газообразном выражении, а значит и продолжительность периода активного звездообразования.

На изображении ниже показано, как астрономы NASA видят окружающие нас 1500 световых лет. Местное межзвездное облако показано фиолетовым цветом, оно вытекает из ассоциации молодых звезд Скорпиона-Центавра.



Местное межзвездное облако находится в дыре межзвездной среды с низкой плотностью, которая называется Местным пузырьком и показана черным цветом. Рядом находятся молекулярные облака с высокой плотностью, в том числе Aquila Rift — области активного звездообразования, окрашенные в оранжевый цвет.

Туманность Гама, показанная зеленым цветом, — это область горячего ионизированного водорода. Эта сложная туманность, как полагают, является остатком сверхновой, взорвавшейся более миллиона лет назад. Внутри туманности Гама находятся останки сверхновой Вела (розовый цвет), которая расширяется и создает фрагментированные участки вещества. Будущие наблюдения помогут астрономам узнать больше о Местной галактической группе и о том, как она могла повлиять на климат Земли в прошлом.

Более 13 миллиардов лет назад как минимум один из доменов жизни мог начаться в туманности облаков. Если ограничиться только Млечным Путем, возраст которой 13,6

миллиарда лет, первые химические соединения могли пройти путь в миллиарды лет, чтобы стать самовоспроизводящимися организмами с геномами ДНК еще задолго до образования Земли.

Облака туманностей, как считается, являются наиболее благоприятными средами для создания и продвижения эволюции молекул, необходимых для зарождения жизни. Строительные блоки ДНК могли быть созданы или объединены в межзвездных облаках, а сама ДНК могла стать частью молекулярно-белково-аминокислотного комплекса. Водород, кислород, углерод, кальций, сера, азот и фосфор, к примеру, постоянно облучались ионами, а значит могли образовать небольшие органические молекулы, которые развились в более крупные и сложные органические молекулы, что привело к образованию аминокислот и других соединений.

Фосфор, например, редко встречается в нашей Солнечной системе и вообще мог и не существовать на юной Земле. Но фосфор необходим для производства ДНК. Поляризованное излучение в облаках туманностей приводит к образованию белков, нуклеинов, а затем и ДНК. Сочетание водорода, углерода, кислорода, азота, цианида и других элементов создает аденин, который является основой ДНК, а кислород и фосфор образуют лестницу для пар оснований ДНК. Глицин тоже был обнаружен в межзвездных облаках.

Если перемотать вперед на 4,6 миллиарда лет, на Земле шагам для создания случайного смешивания химикатов для первой наночастицы, вероятно, потребовались бы сотни миллионов или даже миллиарды лет, пока не образовалась бы первая самовоспроизводящаяся молекула. Но даже спустя миллиарды лет у первой такой молекулы могло и не быть ДНК. Дальнейшие исследования могут пролить свет на место образования первых молекул жизни.

<http://hi-news.ru/science/kak-proxodit-puteshestvie-solnechnoj-sistemy-cherez-mestnoe-mezhzvezdnoe-oblako.html>

Внеземные базы

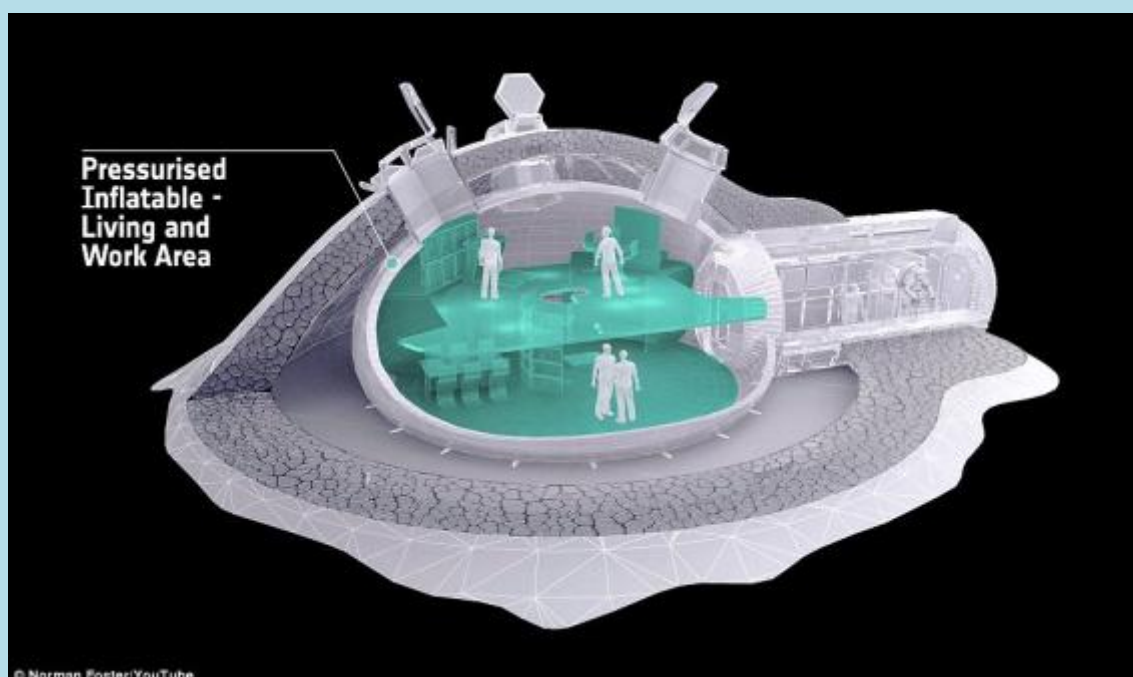
[ESA представило проект лунного поселения, построенного по технологии 3D печати](#)

08.11.2014

Европейское Космическое Агентство (ЕКА) совместно с архитектурным бюро «Foster+Partners» разработали проект постоянного поселения на поверхности естественного спутника Земли. Эксперты считают, что при помощи новой технологии первое поселение на Луне может появиться в течение ближайших 40 лет.

Источники - <http://www.gadgetblog.ru/eka-predstavilo-proekt-lunnogo-poselenia/> ,

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2824282/A-home-MOON-European-Space-Agency-reveals-plans-human-settlement-outside-Earth-says-inflatable-base-3D-printing-robots.html>



Роботы при помощи 3D печати должны построить внешнюю оболочку обитаемого модуля, рассчитанного на проживание четырёх человек, которая защитит его от метеоритов, радиации и огромных перепадов температур.

Скотт Ховланд, сотрудник отдела пилотируемых полётов ЕКА, заявил, что использование 3D печати позволит построить лунную базу с минимальным использованием материалов, доставленных с Земли.

Проект предполагает, что конструкция модулей будет на 90% состоять из лунного грунта, и с Земли нужно будет доставить лишь лёгкие надувные и разборные детали, а также роботов, которые займутся стройкой. Для уменьшения веса конструкции и быстрой постройки, роботы «напечатают» ячеистую структуру, напоминающую пену. Для проверки на практике своей теории, «Foster+Partners» построили аналогичное здание на Земле.



Закрытая ячеистая структура напоминает кости птиц, она позволяет построить максимально прочную и лёгкую конструкцию. Робот растирает грунт в мельчайшую пыль, а затем слой за слоем строит из неё стену со скоростью до 2 м в час.

Также компания опробовала свою технологию для постройки искусственных коралловых рифов, защищающих побережье от размывания волнами.

Для того, чтобы робот смог использовать лунный грунт в «печати», его смешивают с окисью магния. Затем робот распыляет полученную смесь и наносит на неё особый отвердитель, что делает структуру прочной, как камень.

Следующая версия робота позволит возводить стену со скоростью до 3,5 м в час и сможет строить один жилой модуль за неделю.



В НАСА изучают концепцию "летающих городов" на Венере

18.12.2014



От начала первых космических запусков и по сей день принято считать, что следующим после Луны пунктом назначения пилотируемых кораблей станет Марс. Оно, конечно, понятно: из всех ближайших к Земле планет лишь на Марсе можно совершить относительно безопасную посадку и вести исследования.

Из других планет ближе Марса находится только Венера, но условия там просто адские: давление атмосферы достигает 92 кг/см^2 , а температура на поверхности составляет почти 500°C . Так что, о высадке на поверхность Венеры сегодня даже речи быть не может.



Но кто сказал, что обязательно нужно высаживать на поверхность Венеры? В исследовательском центре НАСА в Лэнгли изучается вопрос об исследовании Венеры, используя для этого дирижабли и даже целые "летающие города" в верхних слоях атмосферы планеты. Ученые Дейл Арни и Крис Джон полагают, что отправка пилотируемой миссии к Венере может иметь больше смысла, чем отправка экспедиции на Марс.

На высоте 50 км от поверхности Венеры атмосферное давление такое же, как и на поверхности Земли, а сила тяжести лишь немного меньше земной. Для сравнения, на поверхности Марса атмосферное давление составляет всего одну сотую от земной, а сила тяжести втрое меньше. Температура воздуха на высоте 50 км на Венере около 75°C , что всего лишь на 17°C выше, чем самая высокая температура на Земле. А на Марсе средняя температура на поверхности составляет -63°C , и без специальной термозащиты находиться человек там не может.

И что особенно важно для такой экспедиции, на Венере просто огромное количество солнечной энергии, а также то, что в атмосфере Венеры люди будут защищены от космической радиации. Уровень радиации, которой подвергнется астронавт на высоте 50 км от поверхности, "будет примерно таким же, как если бы вы находились в Канаде", говорит Дейл Арни. На Марсе же без специальной радиационной защиты люди будут получать дозу около 0,67 миллизиверт в сутки, это в 40 раз превышает дозу

радиации, которую мы получаем на Земле. Людям на Марсе, вероятно, придется зарываться в грунт на глубину в несколько метров, чтобы свести радиационное облучение к минимуму.

Что касается солнечной энергии, то близость Венеры к Солнцу позволяет получать энергии на 40% больше, чем на Земле, и на 240% больше, чем на Марсе.

– Сложите все эти условия, и вы увидите, что в верхних слоях атмосферы Венеры можно создать для исследователей более благоприятные условия, приближающиеся к земным, чем на Марсе, – говорит Крис Джонс.

Также важно отметить, что Венера значительно ближе к Земле, чем Марс, и она гораздо чаще сближается с нашей планетой. Для пилотируемой экспедиции к Венере в общей сложности потребуется 440 дней: 110 на полет к Венере, 30 дней пребывания там и 300 дней на обратный полет. При этом в обратный путь к Земле можно отправиться практически в любой момент. Миссия на Марс продлится от 650 до 900 дней или даже больше из-за необходимости ожидания благоприятного взаимного расположения Земли и Марса.

Авторы концепции предлагают проводить колонизацию в 5 этапов.

1 этап: Разведка автоматическими аппаратами;

2 этап: Пилотируемая миссия с нахождением на орбите вокруг Венеры в течение 30 дней;

3 этап: Пилотируемая миссия с нахождением в атмосфере планеты в течение 30 дней;

4 этап: Пилотируемая миссия в атмосферу Венеры продолжительностью в 1 год;

5 этап: Постоянное присутствие людей в "летающих городах" в атмосфере Венеры;

В концепции проекта, получившего название HAVOC (High Altitude Venus Operational Concept), основным транспортом и домом одновременно будут служить дирижабли, наполненные гелием. Впрочем, в атмосфере Венеры можно использовать и более дешевый водород. Поскольку в атмосфере Венеры практически нет кислорода, водород там не будет взрывоопасным, как в атмосфере Земли.

Автоматическая версия дирижабля будет иметь примерно 30 метров в длину, а длина дирижабля с людьми – почти 130 метров. Верхняя часть оболочки площадью более 1000 кв. метров будет покрыта панелями солнечных батарей, а снизу будут располагаться жилая и грузовая гондолы, а также небольшой транспортный челнок для полетов к космическому кораблю на орбите и обратно.

Подробнее о концепции HAVOC вы можете узнать [здесь](#).

<http://ru-universe.livejournal.com/853925.html>

Транспортные космические системы

Строительство лифта на Луну запланировано на 2020 год

10.12.2014



Запуск космических аппаратов — великое достижение, однако некоторые исследователи уверены, что по-настоящему исследовать космос и раскрыть все его тайны можно лишь в том случае, если попасть в пространство будет так же просто, как и нажать на кнопку.

Источники - <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2189710&cid=2161> ,

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2865562/Space-elevator-MOON-Video-reveals-technology-used-build-lift-lunar-surface.html>



Концепция лунного подъёмника (иллюстрация LiftPort)

Вашингтонская компания [LiftPort Group](#) впервые сообщила о планах на строительство лифта, идущего к спутнику нашей планеты, в 2012 году. Этот проект позволит доставлять грузы [для строительства лунной базы](#) без использования ракетных запусков. Сейчас, спустя более чем 2 года после того, как команда привлекла более \$100 тысяч (5,4 миллиона рублей) с помощью кампании на Kickstarter, разработчики поделились своими достижениями и планами по созданию лифта в космос.

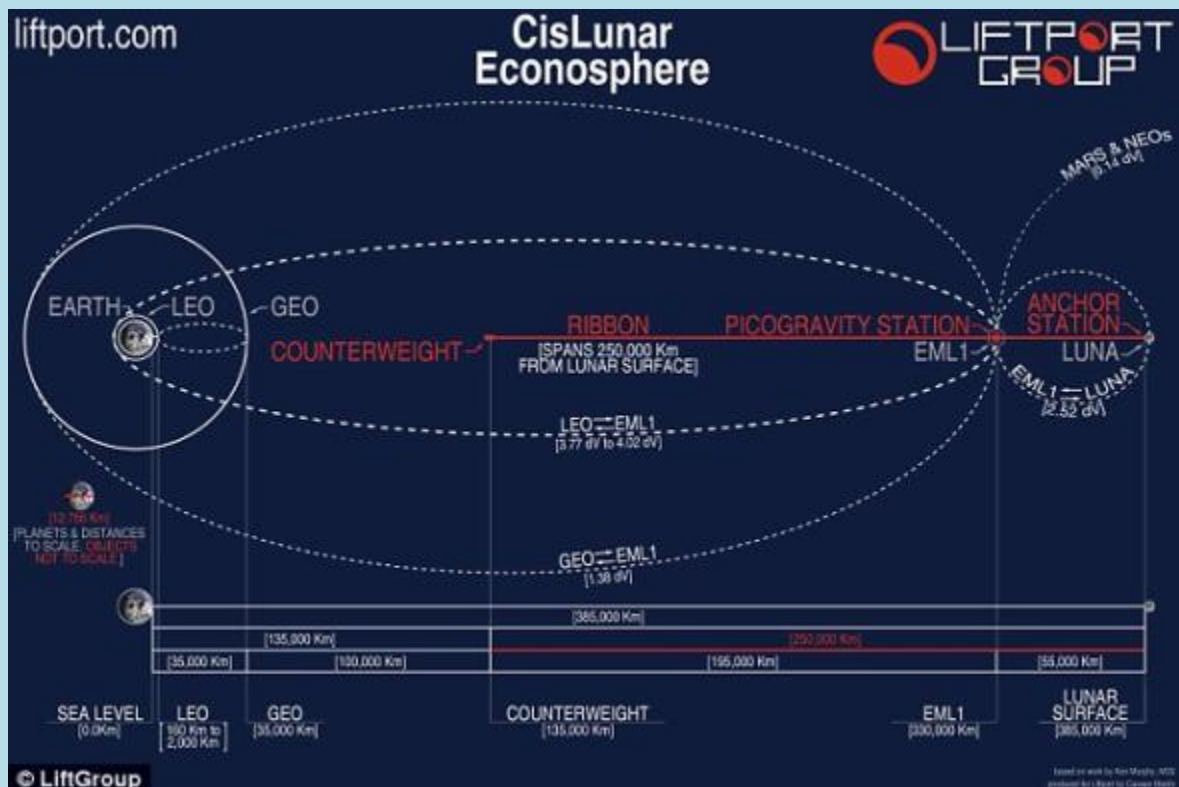
Создание лифта Земля-орбита — крайне сложный процесс во многом из-за силы тяжести, сложной погоды и обилия воды вокруг нашей планеты. Исследователям ещё [предстоит усовершенствовать материал](#), который сможет держать лифт достаточно долго, чтобы он не рухнул под тяжестью собственного веса и не разрушился из-за наслоений льда, образующихся в верхних слоях атмосферы.



Лунный подъёмник будет оборудован пандусами для небольших роверов (иллюстрация LiftPort).

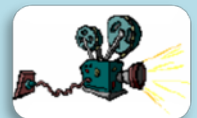
Однако проблем становится меньше, если лифт строить не с Земли, а с Луны. Гораздо меньший вес и отсутствие содержащей жидкость атмосферы делает наш спутник идеальным полигоном для строительства космического лифта. Именно поэтому компания в настоящее время готова потратить все силы на строительство лунного лифта к концу этого десятилетия (эксперты надеются, что проект будет осуществлён в 2020 году).

В основе космического подъёмника — станция под названием PicoGravity Lab, которая будет базироваться в лунной точке Лагранжа, то есть в том месте пространства, где гравитационные поля Земли и Луны уравновешивают друг друга. Кевларовая лента будет закреплена на поверхности Луны с помощью порта. Эта лента будет протянута на расстояние 250 тысяч километров к Земле, где противовес в виде силы тяжести нашей планеты поможет сохранять её в натянутом состоянии.



После того, как вся "шахта" будет построена, с помощью электротяги подъёмник сможет транспортировать с Селены и обратно образцы, оборудование и, возможно, даже людей. Подъёмник будет курсировать между Луной и PicoGravity Lab, которую LiftPort Group видит будущим дополнением к Международной космической станции.

Также на Луну планируется отправить несколько небольших роверов, которые помогут установить и поддерживать LiftPort. Исследователи надеются, что лунный лифт поможет также и в деле разведки ресурсов, которые будут изучаться на станции-лаборатории.



В частности, луноходы будут извлекать ценные элементы из грунта спутника Земли, например, редкоземельные элементы и гелий-3, которые могут быть либо отправлены на Землю для изучения, либо сохранены в космосе и затем использованы в качестве топлива.

<http://ru-universe.livejournal.com/849043.html>

Термоядерный синтез

Мало не покажется. Когда термоядерная энергетика вытеснит нефть и газ

Андрей Павлов

07.11.14

<http://focus.ua/society/319324/>

Большой бизнес заинтересовался термоядерным синтезом. Lockheed Martin обещает создать практически вечный источник дешёвой энергии всего через 10 лет

В октябре американская компания Lockheed Martin представила проект компактного термоядерного реактора. Руководитель разработок Томас МакГвайр, возглавляющий исследовательское подразделение Skunk Works, заявил, что их детище станет мировой революцией в энергетике, обеспечив человечество бесконечной и дешёвой энергией, которая отправит на свалку истории нефть и газ.

В Lockheed Martin рассчитывают, что через пять лет появится первый рабочий прототип, который поместится на прицеп обычного грузовика. А через 10 лет в серию пойдут компактные реакторы, которые можно будет поставить на подводную лодку или даже самолёт. Мощность установки — около 100 МВт. Этого достаточно, чтобы обеспечивать энергией примерно 80 тыс. частных домов или с десяток скоростных поездов Eurostar.

Учёные, занимающиеся термоядерными разработками, недоумевают, как компании за короткий срок удастся создать технологию, которая была недостижимой последние полстолетия. "Сейчас мы подошли вплотную к тайне ядерного синтеза, — рассказал Фокусу Майкл Кларенс из международного термоядерного проекта ITER. — Но нам нужно ещё не менее 20 лет, чтобы дать первую энергию". Скептицизм Кларенса вполне понятен. Работа над ITER ведётся с 1985 года, в ней участвуют 35 стран, но экспериментальный термоядерный реактор-токамак будет построен в лучшем случае к 2020 году, после чего ещё лет 15 уйдёт на эксперименты. При этом размером он будет с небольшой микрорайон — для перевозки всех его составляющих понадобятся сотни грузовиков, на которых всего через пять лет обещает разместить свой реактор Lockheed Martin.

Искусственное Солнце

Реакция термоядерного синтеза, при которой ядра элементов не расщепляются, а сливаются, — для науки давно не новость. По такому принципу построена водородная бомба, схожие процессы происходят на Солнце и других звёздах — под действием огромного давления и температуры атомы водорода в результате слияния превращаются в гелий, выделяя большое количество энергии.

Проблема в том, чтобы создать условия, при которых атомы преодолеют силы отталкивания и вступят в реакцию. И сделать её "энергетически положительной" — чтобы энергия, выделяющаяся при слиянии ядер, превышала энергию, затраченную на создание условий для слияния. Этого результата после почти полувека опытов удалось достичь только в конце 2013 года в лаборатории имени Лоуренса в Ливерморе (Lawrence Livermore National Laboratory, США). Ливерморский эксперимент напоминал создание миниатюрной водородной бомбы: замороженная водородная мишень диаметром 2 мм была "подожжена" 192 мощными лазерами. Выход энергии оказался примерно в полтора раза больше энергозатрат на запуск реакции. Но сама она длилась ничтожные доли секунды и носила скорее научный, чем практический интерес, — построить "пульсирующий" термоядерный реактор невероятно сложно и из-за проблем с подачей топлива.



Так что пока наиболее перспективной схемой для коммерческого термоядерного синтеза остаётся магнитная ловушка — вакуумная камера со сверхперегретой плазмой, в которой создают условия для самоподдерживающейся реакции. Энергию в виде тепла в этом случае можно "снимать" со стенок реактора по тому же принципу, как и на действующих атомных станциях.

Конкуренты из ITER

За прошедшие с первых экспериментов десятилетия были перепробованы несколько принципиально отличающихся форм ловушек и масса их комбинаций: похожие на изогнутую в трёх измерениях восьмёрку стеллары, цилиндрические пробкотроны, тороидальные токамаки. Сейчас главной надеждой учёных остаются последние: нить плазмы в них замкнута в петлю и помещена в вакуумную камеру в форме тора, из-за чего такие проекты и получили своё название (ТОроидальная КАмера с МАгнитными КАтушками).

Чтобы поднять температуру плазмы в токамаке, её накачивают энергией с помощью электромагнитных полей. В итоге в камере формируется "бублик" ионизированного газа, который висит в вакууме, поддерживаемый сверхсильными магнитными полями. Создано около 200 экспериментальных тороидальных камер. Но ни в одной пока не удалось разогреть плазму больше чем на 100 млн градусов и получить положительный выход энергии: из-за несовершенства управления магнитными полями в большинстве случаев шнур плазмы существовал доли секунды.

Решить эту проблему должен упомянутый выше проект международного токамака — ITER. Первые работы по нему стартовали ещё в 1985 году, когда США и СССР договорились создать принципиально новую станцию ядерного синтеза, которая изменит энергетическое будущее человечества. Но из-за пересмотра теории и многочисленных разногласий участников (сейчас их 35) место и дату начала строительства окончательно определили только в нулевых. С 2007 года станция строится на юге Франции, неподалёку от города Кадараш. Именно там рассчитывают получить температуру плазмы в 150 млн градусов Цельсия, после чего в ней должен начаться самоподдерживающийся процесс слияния атомов дейтерия и трития.

Но токамак — крайне дорогой и масштабный проект. Первоначально его стоимость оценивалась в \$5 млрд. В этом году одновременно с заливкой фундамента на площадке размером в 42 га в ITER объявили, что реактор обойдётся как минимум в \$12 млрд. Промышленный реактор, по оценке Томаса Шмидта из National High Magnetic Field Laboratory (США), обойдётся значительно дороже. Эксперты говорят об итоговых

затратах в \$50 млрд. А габариты его будут просто гигантскими — при нынешних технологиях вес конструкции должен составить не менее 20 тыс. тонн.

Мини-реактор Lockheed

Всё это и послужило основой для большинства претензий к работам группы МакГвайра. "Самой слабой частью проекта Lockheed Martin остаётся технология... Плазму просто не смогут вместить в такие малые размеры", — отмечает Томас Шмидт.



В Lockheed Martin небольшой размер своего детища, наоборот, считают главным преимуществом. Дело в том, что, по словам Томаса МакГвайра, Skunk Works удалось, используя результаты 60 лет термоядерных исследований, разработать ловушку для плазмы новой конфигурации. Он утверждает, что это позволит уменьшить размер реактора на 90% по сравнению с остальными прототипами. Соответственно, разработка каждого нового экспериментального устройства требует гораздо меньше ресурсов и занимает не более года. На создание первого функционирующего прототипа МакГвайр отводит пять таких циклов — реактор, в котором термоядерная реакция продлится хотя бы 10 секунд при отключённых внешних источниках энергии, должен появиться к 2019 году.

Несмотря на скепсис учёного мира, презентация Lockheed Martin произвела внушительное впечатление на бизнес. После неё акции компании всего за пару недель вышли на пик своих биржевых показателей, их котировки превысили \$185 и продолжают расти, хотя ещё в начале года они стоили около \$150. В ценные бумаги Lockheed Martin вкладывают те, кто поверил в обещание Томаса МакГвайра через 10 лет "отправить на свалку истории нефть и газ".

В будущее термоядерного синтеза поверили не только рядовые инвесторы. Технологичными, которые раньше казались фантастическими и разрабатывались только учёными, после презентации Lockheed Martin всерьёз заинтересовался крупный бизнес. К примеру, спустя несколько дней после выступления МакГвайра в ITER заявили, что к ним обратились представители нескольких корпораций с предложением "помочь с финансированием". По неофициальной информации — в обмен на "участие в патентах".

Примерно то же Фокусу сказали и в Lawrence Livermore National Laboratory, хотя и отказались назвать суммы, о которых шла речь.

Как это ни парадоксально, но теперь не столь важно, сможет ли американская компания предоставить миру работающий реактор. Гораздо важнее, что частный капитал явно разглядел смысл инвестирования в эту сферу и подключился к созданию искусственного Солнца на Земле.

В ИЯФе построят работающий прототип термоядерного реактора

25.11.2014

Ученые Института ядерной физики (ИЯФ) им. Г.И.Будкера рассчитывают за несколько ближайших лет построить работающий прототип термоядерного реактора, основанный на принципе газодинамической ловушки, сообщил журналистам замдиректора ИЯФ Александр Иванов.

"Мы должны построить прототип фактически термоядерной станции у нас в Академгородке, мы накопили большую базу данных физических и очень много технологий", - сказал А.Иванов.

Он отметил, что на строительство реактора планируется направить в общей сложности 500 млн рублей - часть средств гранта Российского научного фонда, выигранного институтом в текущем году, грант Минобрнауки в 160 млн рублей, полученный ранее, а также средства от выполнения контрактных работ.

Помещение ИЯФ, в котором планируется построить реактор, имеет довольно мощную радиационную защиту, отметил ученый, однако в нем в качестве топлива будет использоваться изотоп водорода дейтерий, а не тритий, использование которого хотя и дает больший "выход" энергии, вместе с тем приводит и к значительному выбросу нейтронов.

"Все параметры будут соответствовать условиям работы реактора", - подчеркнул А.Иванов.

По его словам, предполагается, что плазма в реакторе будет разогреваться до 10 млн градусов. При этом такой ключевой параметр как время удержания плазмы увеличится на порядок и составит десятые доли секунды, чего будет достаточно для термоядерной реакции.

"Параметры плазмы будут следующие (фактически они уже достигнуты в наших экспериментах) - это 10 млн градусов... Мы надеемся эту температуру повысить, ее удвоение и утроение позволит создать фактически чистый реактор", - пояснил ученый.

А.Иванов отметил, что построенную установку можно будет использовать и как термоядерный реактор, и как источник нейтронов для обычного ядерного реактора деления - для переработки радиоактивных отходов, и т.д.

Ранее ученые ИЯФ получили рекордную температуру в 4,5 млн градусов (400 электрон-вольт) в газодинамической ловушке (ГДЛ), которая используется для удержания раскаленной плазмы в магнитном поле, в 2014 году эту температуру удалось повысить до 9 млн градусов.

Использовать для удержания плазмы открытые, то есть незамкнутые магнитные ловушки для плазмы при проведении управляемой термоядерной реакции предложил еще в 1950-е гг. основатель ИЯФ Гирш Будкер. Устройство получило название "пробкотрон Будкера" - технически более простой и надежный способ по сравнению с традиционным,

так называемым "токамаком", в котором плазма удерживается электрическим полем в тороидальной камере.

Комплексная программа ИЯФ СО РАН вошла в число 16 победителей конкурса Российского научного фонда. Продолжительность реализации программы - 2014-2018 годы, объем финансирования проекта за счет средств Российского научного фонда - 650 млн рублей.

<http://academ.info/news/30137>

Вырастет ли белый лебедь из гадкого утенка?

[Владимир Высоцкий](#)

28.11.2014

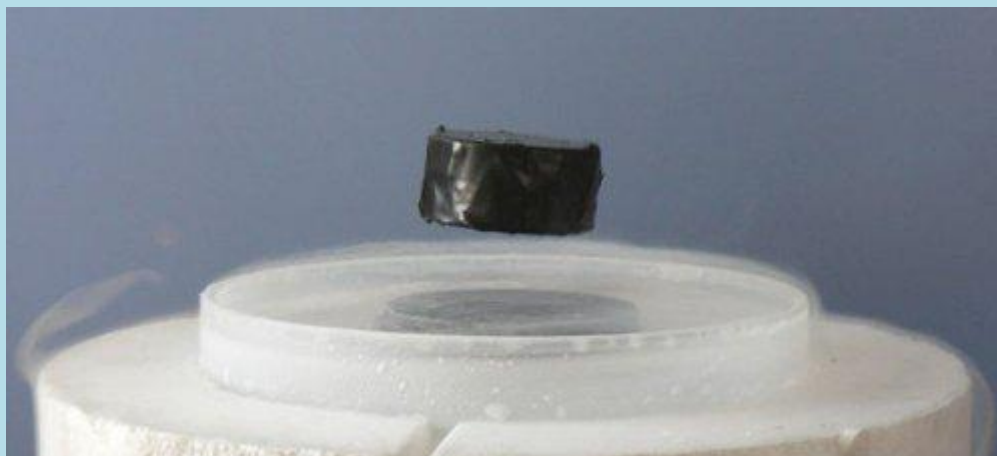
Поиск альтернативных источников энергии является не только основой построения конкурентоспособной экономики, но часто и условием самого существования энергодефицитных стран. В статье "[Гадкий утенок" ядерной физики и возможный прогресс мировой энергетики](#)" (ZN.UA, №24, 2014 г.) были рассмотрены перспективы создания и использования реальной альтернативы традиционному углеводородному топливу и не менее традиционной "урановой" ядерной энергетике — процесса реализации полностью безопасных ядерных реакций при низкой энергии на основе нанопорошка никеля и водорода, осуществляемого в так называемом тепловом генераторе E-Cat Андреа Росси (Andrea Rossi).

<http://gazeta.zn.ua/science/vyrastet-li-belyy-lebed-iz-gadkogo-utenka-.html>

Технологии

Лазер позволил ученым получить сверхпроводник, работающий при комнатной температуре

06.12.2014

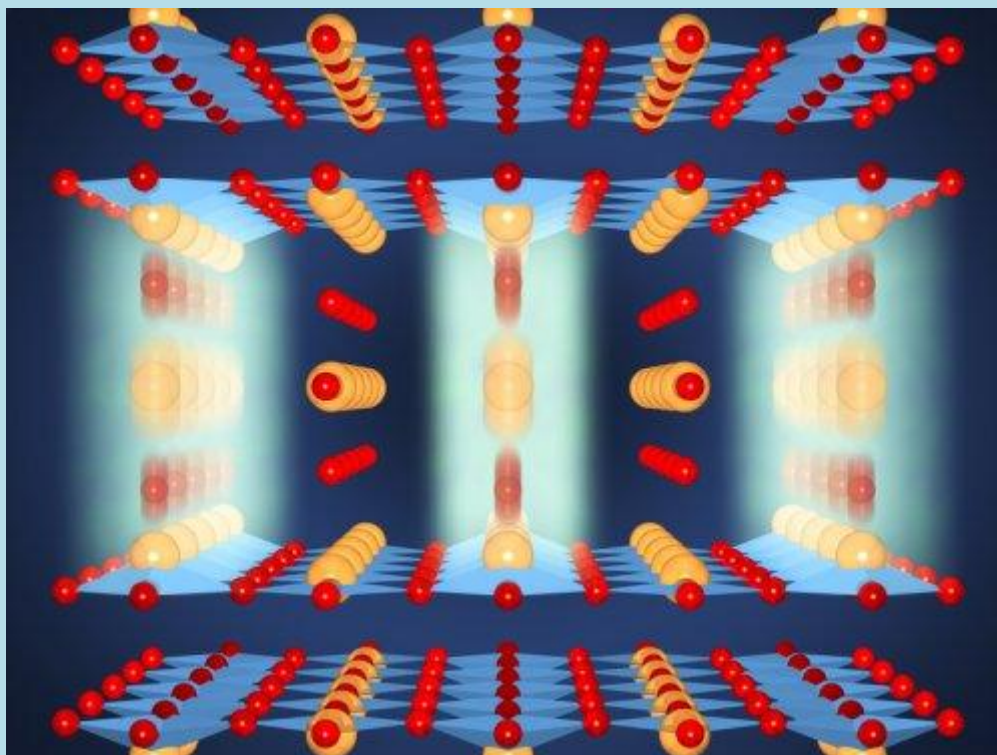


Сверхпроводимость - это одно из самых загадочных, замечательных и перспективных явлений. Сверхпроводящие материалы, не имеющие электрического сопротивления, могут проводить ток практически без потерь, и это явление уже используется в практических целях в некоторых областях, к примеру, в магнитах установок ядерной томографии или ускорителей частиц. Однако, существующие сверхпроводящие материалы для того, чтобы обрести свои свойства, должны быть охлаждены до крайне низких температур. Но эксперименты, проведенные учеными в течение этого и прошлого года, привели к получению некоторых неожиданных

результатов, которые могут изменить положение, в котором находятся сейчас технологии использования сверхпроводников.

Международная группа ученых, возглавляемая учеными из института Структуры и динамики материи Макса Планка (Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter), работая с одним из самых перспективных материалов - высокотемпературным сверхпроводником окисью меди-бария-иттрия ($\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$, YBCO), обнаружила, что воздействие на этот керамический материал импульсов света инфракрасного лазера заставляет некоторые атомы этого материала кратковременно изменить свое положение в кристаллической решетке, увеличивая проявление эффекта сверхпроводимости.

Кристаллы соединения YBCO имеют весьма необычную структуру. Снаружи этих кристаллов присутствует слой окиси меди, покрывающий собой промежуточные слои, в которых содержатся барий, иттрий и кислород. Эффект сверхпроводимости при облучении светом лазера возникает именно в верхних слоях окиси меди, в которых происходит интенсивное формирование пар электронов, так называемых пар Купера. Эти пары могут перемещаться между слоями кристалла за счет эффекта туннелирования, и это указывает на квантовую природу наблюдаемых эффектов. И в обычных условиях кристаллы YBCO становятся сверхпроводниками только при температуре, ниже критической точки этого материала.



В экспериментах, проведенных в 2013 году, ученые обнаружили, что освещение кристалла YBCO импульсами мощного инфракрасного лазера заставляет материал кратковременно становиться сверхпроводником и при комнатной температуре. Очевидно, что лазерный свет оказывает влияние на сцепление между слоями материала, хотя механизм этого влияния остается пока еще не до конца ясным. И для выяснения всех подробностей происходящего ученые обратились к возможностям лазера LCLS, самого мощного на сегодняшний день рентгеновского лазера.

"Мы начали "бить" по материалу импульсами инфракрасного света, который возбудил некоторые из атомов, заставив их колебаться с достаточно сильной амплитудой" - рассказывает Роман Манковский (Roman Mankowsky), ученый-физик из института

Макса Планка, - "Затем мы использовали импульс рентгеновского лазера, следующий сразу за импульсом инфракрасного лазера, для измерения точного значения смещений, произошедших в кристаллической решетке".

Полученные результаты показали, что импульс инфракрасного света не только возбудил и заставил колебаться атомы, его воздействие привело к смещению из положения в кристаллической решетке. Это сделало на очень короткое время меньшим расстояние между слоями оксида меди и другими слоями кристалла, что в свою очередь привело к увеличению проявления эффекта квантового сцепления между ними. В результате этого кристалл становится сверхпроводником при комнатной температуре, правда это его состояние способно держаться всего несколько пикосекунд времени.

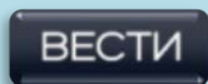
"Полученные нами результаты позволят нам внести некоторые изменения и усовершенствовать существующую теорию высокотемпературных сверхпроводников. Кроме этого, наши данные окажут неоценимую помощь ученым-материаловедам, разрабатывающим новые высокотемпературные сверхпроводящие материалы, имеющие высокое значение критической температуры" - рассказывает Роман Манковский, - "И, в конечном счете, все это, я надеюсь, приведет к осуществлению мечты о сверхпроводящем материале, работающем при комнатной температуре, который совершенно не нуждается в охлаждении. А появление такого материала, в свою очередь, сможет обеспечить массу прорывов в великом множестве других областей, использующих в своих интересах явление сверхпроводимости".

<http://www.dailytechinfo.org/news/6523-lazer-pozvilil-uchenym-poluchit-sverhprovodnik-rabotayuschiy-pri-komnatnoy-temperature.html>

Физики зарегистрировали температурный рекорд сверхпроводимости

[Ася Горина](#)

15.12.2014



Явление [сверхпроводимости](#) в физике представляет огромный интерес для науки. Однако условий, при которых различные материалы показывают нулевое электрическое сопротивление и электроны тока могут проходить сквозь него свободно, трудно достичь.

Как правило, материалы демонстрируют сверхпроводимость при очень низких температурах, близких к абсолютному нулю. Но с конца XIX века, когда было открыто это явление, наука продвинулась уже очень далеко. Учёные смогли "заставить" материалы оказывать нулевое сопротивление и при существенно более высоких температурах, но воспроизвести эксперимент при комнатных 20 градусах по Цельсию физикам удавалось разве что в мечтах.

Тем не менее, охота на [высокотемпературную сверхпроводимость](#) ведётся вот уже тридцать лет. Учёные всегда были уверены, что приятный сюрприз им смогут преподнести какие-нибудь экзотичные материалы, такие как [купраты](#). Но оказалось, это совсем не так.

Недавно команда исследователей провела эксперимент с обычным сероводородом и определила, что это вещество демонстрирует сверхпроводимость при рекордно высоких температурах – минус 83 °С. Купраты же, в свою очередь, были способны на такое лишь при минус 109°С. Но дело было не только в температуре. Для реализации своей задумки учёные прибегли к ещё одной хитрости — созданию сверхвысокого давления, близкого по показателям к тому, что было зафиксировано в земном ядре.

Согласно общепринятой теории сверхпроводимости — [теории Бардина, Купера, Шриффера](#) — колебания в атомах кристалла могут привести к образованию электронами так называемых [куперовских пар](#). Они могут проходить через кристалл без сопротивления. Физики надеются, что теория БКШ поможет в поиске новых высокотемпературных сверхпроводников и, в частности, материалов, содержащих лёгкие элементы, например, водород. В таких материалах создаются более прочные связи между электронами в парах.

Новое исследования основано на работе Нила Эшкрофта ([Neil Ashcroft](#)), физика британского происхождения, сотрудничающего с Корнельским университетом в Итаке, штат Нью-Йорк. Эшкрофт изучал сверхпроводящий потенциал водородных соединений и исследовал полученный недавно теоретический прогноз способности сульфида водорода оставаться сверхпроводником даже при $-193,15$ градуса Цельсия, если давление составляет 1,6 миллиона атмосфер. Столь высокое давление сжимает электроны в куперовские пары, которые гораздо с меньшей вероятностью будут разрушены тепловыми флуктуациями.

Изучив труды Эшкрофта, ведущий автор нового исследования Михаил Эреметс ([Mikhail Eremets](#)) и его коллеги из Института химии общества Макса Планка решили поэкспериментировать с образцом сульфида водорода. Учёные разместили каплю вещества диаметром в одну сотую миллиметра между вершинами в алмазной наковальне и использовали электроды для измерения колебаний в показателях электрического сопротивления. Результаты регистрировались по мере того, как температура среды понижалась почти до абсолютного нуля.

Оказалось, что при давлении в 1,8 миллиона атмосфер и температуре $-83,15$ °C электрическое сопротивление неожиданно упало, что означало переход к сверхпроводимости. Таким образом, результат оказался даже более впечатляющим, чем предполагалось, сообщается в [статье](#), с которой можно ознакомиться на сайте препринтов [arxiv.org](#).

Эреметс рассказывает, что подобный скачок к сверхпроводимости при очень высоких для этого явления температурах может быть объяснён распадом сероводорода на молекулы, содержащие относительно большее число атомов водорода. И такие молекулы действительно могут демонстрировать высокотемпературную сверхпроводимость.

Физики, которые не принимали участия в данном исследовании, выражают сомнения по поводу его достоверности. Учёные говорят, что Эреметс и его команда не продемонстрировали один из признаков сверхпроводимости, известный как [эффект Мейснера](#), при котором материал "выталкивает" из своего объёма линии магнитного поля по мере приближения сверхпроводящего состояния.

Однако исследователи из США выражают надежду, что новая работа сподвигнет и другие команды физиков воспроизвести аналогичный эксперимент.

<http://www.vesti.ru/doc.html?id=2201517&cid=2161>

Созданные с помощью 3D-печати роботы смогут сами себя восстановить

Naked Science

14.11.2014



Робот, созданный с помощью 3D-печати. ©Factor-tech

Представленный робот имеет причудливый вид и чем-то напоминает морскую звезду (хотя имеет только три конечности). Он умеет двигаться с заданной скоростью, преодолевать препятствия, а также складываться, уменьшаясь в размерах. Кроме этого робот может работать в разных режимах электропотребления.

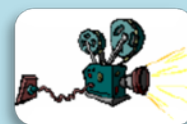
Устройство получило все эти возможности неспроста. Дело в том, что в будущем такие роботы могут пригодиться, в том числе, для работы на других планетах. Находясь на чужой планете с труднопроходимой местностью, робот должен уметь эффективно выполнять поставленные перед ним задачи. Это может быть добыча полезных минералов или проведение научных опытов.

В будущем такой робот может получить встроенный 3D-принтер, чтобы в случае необходимости самостоятельно напечатать сломавшуюся деталь. А еще, столкнувшись с новой задачей, он сможет напечатать механизм, нужный для ее решения.

Идеей самовосстановления с помощью 3D-печати уже заинтересовались военные. Британская корпорация BAE Systems представила концепцию истребителя, который будет иметь на борту 3D-принтер. Таким образом, в случае необходимости, он сможет сам себя восстановить.

Если говорить конкретно о представленном роботе, то он стал уже третьим поколением таких устройств. В его разработке участвовал профессор университета Осло Матс Ховин (Mats Høvin), ранее создавший робота по кличке Генриетта.

<http://naked-science.ru/article/hi-tech/3d-printing-robots-restore-themselves>



АМС, покидающие Солнечную систему

"New Horizons" готовится к пробуждению и встрече с Плутоном

14.11.2014



Межпланетный зонд НАСА "New Horizons" (Новые Горизонты) окончательно выйдет из спящего режима 6 декабря 2014 года. Пока у зонда есть еще три недели на сон, на Земле полным ходом идет работа по подготовке космического аппарата к "свиданию" с Плутоном и шестимесячным исследованиям, которые начнутся в январе будущего года.

"Аппарат вполне "здоров", спокойно летит с крейсерской скоростью сквозь глубокий космос и сейчас находится на расстоянии трех миллиардов миль от дома. Но отдых подходит к концу. "New Horizons" пора просыпаться и начать создавать историю", – сказала специалист из Лаборатории прикладной физики Университета им. Джона Хопкинса Алиса Боумен.

Межпланетный зонд "New Horizons" был запущен в январе 2006 года на ракете-носителе "Atlas V" и провел 1873 дня в режиме "спячки", это около двух третей общего времени полета. Два раза в год аппарат выводили из спящего режима для проверки работоспособности основных систем, сбора научных данных и, в случае необходимости, для коррекции траектории полета. В 2007 году зонд пролетел мимо Юпитера, совершив гравитационный маневр и получив при этом солидную прибавку к скорости. Одновременно с этим зонд передавал на Землю изображения самой крупной планеты Солнечной системы.



Стартовая масса зонда "New Horizons" составляет 478 кг, из них около 80 кг топлива. Размеры – 2,2×2,7×3,2 метра. На аппарате установлены следующие приборы:

- Ультрафиолетовый спектрометр Alice для исследования состава атмосферы и структуры поверхности Плутона;

- Обзорная фотокамера Ralph, работающая в видимом и инфракрасном диапазонах длин волн;

- Камера LORRI (Long-Range Reconnaissance Imager) с разрешением в 5 микрорадиан для детальной съёмки и съёмки с большого расстояния;

- Измеритель параметров частиц солнечного ветра SWAP (Solar Wind Analyzer for Pluto), для определения, есть ли у Плутона магнитосфера, а также установления скорости утечки его атмосферы;

- Спектрометр энергетических частиц EPSSI (Energetic Particle Spectrometer Science Investigation) для поиска нейтральных атомов, покидающих атмосферу Плутона и превращающихся в заряженные частицы при взаимодействии с солнечным ветром;

- Детектор пыли SDC (Student Dust Counter) для измерения концентрации пылевых частиц в поясе Койпера;

- Радиоспектрометр REX, объединенный с основной антенной зонда (с его помощью планируется исследовать структуру атмосферы Плутона, тепловые свойства его

поверхности и измерять массу Плутона, Харона и ещё не выбранных объектов пояса Койпера);

Также в аппарате имеется система связи с Землёй, состоящая из передающих антенн и множества усилителей сигнала. Система связи имеет избыточную конструкцию – большинство ключевых устройств в системе связи продублировано, и в случае выхода из строя основных устройств их работу примут на себя запасные. Система позволит передавать данные на Землю со скоростью 38 кбит/с (4,75 кбайт/с) в районе Юпитера – скорость, сравнимая со скоростью устаревшего модема. По достижении Плутона аппарат сможет передавать данные со скоростью 768 бит/с (96 байт в секунду; 1 мегабайт будет передаваться примерно 3 часа). Это крайне маленькая скорость, но и она позволит передать на Землю ценные научные данные и даже высококачественные фотографии.

Весь корабль питается от радиоизотопного термоэлектрического источника и потребляет меньше мощности, чем требуется для двух 100-ваттных лампочек.

После пробуждения 6 декабря зонд будет передавать диагностическую информацию, несколько дней продлится сбор и анализ различных данных, в том числе навигационных. Отдаленные наблюдения за Плутоном планируется начать 15 января, и они продлятся до конца июля 2015 года.

<http://ru-universe.livejournal.com/835330.html>

Космический аппарат Voyager 1 путешествует на гребне волны межзвездного цунами

21.12.2014



Исследовательский космический аппарат НАСА Voyager 1 в настоящее время продолжает [свое историческое путешествие](#) за [пределы Солнечной системы](#), передвигаясь на гребне волны настоящего звездного цунами. Источником этого "цунами" является наше Солнце и это третье событие подобного рода, с которыми пришлось столкнуться аппарату Voyager 1 за все время его долгого пребывания в космосе.

Программа Voyager, без сомнений, является одной из самых знаменательных и ценных с научной точки зрения миссий, реализуемых людьми за всю историю изучения и освоения космического пространства. Аппараты-двойники Voyager 1 и 2, запущенные с разницей всего в 16 дней, пронизали всю Солнечную систему, побывав возле всех самых

больших планет и других интересных ее мест. Во время своего путешествия аппараты собрали массу научных данных, послуживших основой многочисленных открытий. Но эта череда открытий еще не закончена, в ближайшем будущем, когда аппарат Voyager 1 все же гарантировано покинет пределы Солнечной системы, ученые получат в свое распоряжение массу новых данных из области открытого межзвездного пространства.

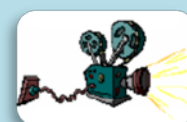
В отличие от общепринятого мнения, обширное пространство между звездными системами является далеко не пустым пространством. Оно наполнено "морем" заряженных частиц, формирующих облака низко и высокотемпературной плазмы. Эти облака плазмы регулярно пополняются материей вследствие явления, называемого солнечным корональным извержением (coronal mass ejection, CME), в результате которого с поверхности Солнца в пространство извергаются огромные массы магнитной плазмы, которые создают на пути своего движения весьма ощутимый в космосе перепад давления.

Эта движущаяся с большой скоростью волна повышенного давления достигает границ Солнечной системы, сталкивается с пограничными образованиями и продолжает распространяться в виде ударной волны, цунами, двигающегося в море плазмы межзвездного космического пространства.

С первой ударной волной космический аппарат Voyager 1 столкнулся 15 августа 2012 года в момент прохождения им внутренней границы гелиосферы. Тогда аппаратура зарегистрировала своего рода плазменные кольца, плотность материи в которых в 40 превышала плотность плазмы в остальной части космоса. Третья и вторая ударная волна, воздействие которой аппарат испытал в феврале прошлого года, являются намного более сильными, чем упомянутая выше первая волна.

Ученым пока еще известно очень мало о скорости, с которой перемещаются подобные волны, их ширине и других особенностях. Предполагается, что область, затрагиваемая воздействием ударной волны, может простираться в два раза больше, чем расстояние от Земли до Солнца. Кроме этого, по мере продвижения аппарата Voyager 1 в глубины межзвездного пространства его датчики фиксируют постоянное увеличение плотности космической плазмы и ученые пока еще не до конца уверены, с чем это может быть связано. Это может быть следствием воздействия пресловутой ударной волны или же особенностью структуры самого межзвездного пространства.

Аудиозапись, звучащая на приведенном ниже видеоролике является "звучанием" ионизированной материи, окружающей космический аппарат Voyager 1. Эта материя периодически издает "звонящие" звуки и ученые считают, что это связано в первую очередь с воздействием проходящей мимо волны межзвездного "цунами".



<http://www.dailytechinfo.org/space/6567-kosmicheskij-apparat-voyager-1-puteshestvuet-na-grebne-volny-mezhvezdnogo-cunami.html>

Записи по МП в блоге "Проблемы межзвездных перелетов"

25.12.2014	<u>Икар отчитывается</u>
24.12.2014	<u>ДУ для МП - краткий курс</u>
20.12.2014	<u>Путешествие Солнечной системы через Местное межзвездное облако</u>
09.12.2014	<u>"Небо над головой", 1965.</u>
04.12.2014	<u>Странники</u>
03.11.2014	<u>Дайджест новостей "Проблема межзвездных перелетов" №5</u>

Ресурсы по МП – И.Моисеев

<http://interstellar-flight.ru>

<http://ivan-moiseyev.livejournal.com/>

<http://path-2.narod.ru/vp/list.htm>

<https://www.facebook.com/ivan.moiseyev>

<http://www.youtube.com/playlist?list=PL-tsWuZjwTRrKckivTXcZ1-2I4iCAsulm>

[МП на бумаге и в Косморунете.](#)

Редакция - И.Моисеев 19.01.2015