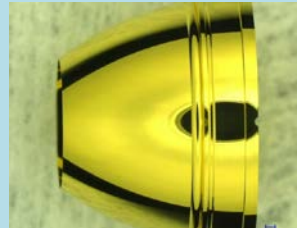
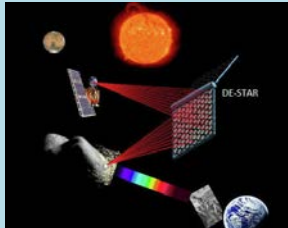


Дайджест новостей "Проблема межзвездных перелетов"

№09
(01.05.2015-30.06.2015)



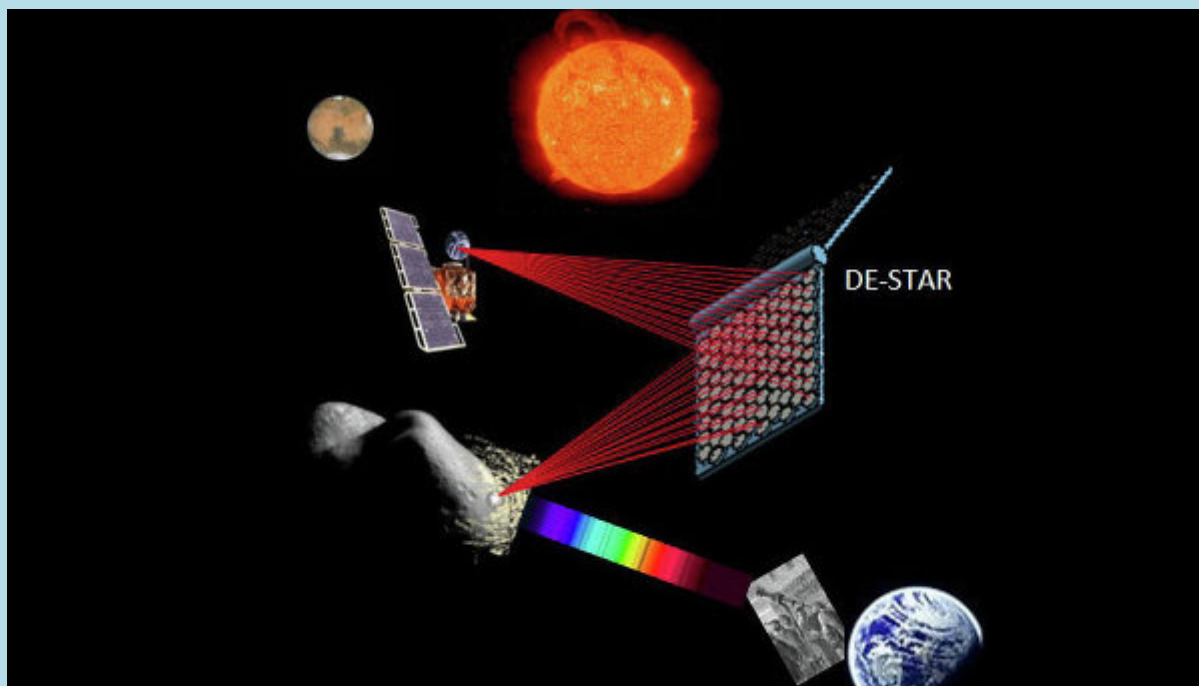
Проекты МП	2
Физики: "лазерный" двигатель позволит достичь Альфы Центавра за 20 лет	
Появились подробности проекта полета на лазерном парусе к Альфа Центавра	
Общие аспекты МП	5
Как свергнуть диктаторский режим ... на Марсе?	
Звезды, межзвездная среда, экзопланеты	8
Ученые «перевесили» нашу галактику	
Астрономы измерили размеры и массу самой легкой экзопланеты из известных	
Откуда взялся гелий в атмосфере Глизе 436b?	
Термоядерный синтез	11
Мяч для регби поможет эффективному термоядерному синтезу	
Технологии	12
Физики разработали метод, позволяющий увеличить количество синтезируемого антиводорода	
Trident - лазер, мощностью 200 триллионов Ватт	
Записи по МП в блоге "Проблемы межзвездных перелетов"	15
Ресурсы по МП – И.Моисеев	15

Проекты МП

Физики: "лазерный" двигатель позволит достичь Альфы Центавра за 20 лет

24.06.2015

Инженеры из университета Калифорнии предлагают использовать систему, которую они разработали для сбивания астероидов, в качестве двигателя для межзвездных зондов и космических кораблей, способных достичь Альфы Центавра всего за 20 лет.



© Philip M. Lubin



Американские инженеры предлагают создать необычный "плоский" космический корабль, который сможет достичь ближайшей к нам звезды – Альфы Центавра – всего за 20 лет благодаря оригинальной двигательной системе на базе лазера, сообщает пресс-служба университета Калифорнии в Санта-Барбаре.

"Одна из самых важных задач человечества на сегодня – отправка зондов в другие планетные системы и поиск жизни в них. Мы предлагаем создать аппарат, который позволит нам сделать первый шаг к межзвездным путешествиям используя двигатели, работающие на принципе направленного излучения энергии", — рассказывает Филип Лубин (Philip Lubin) из университета Калифорнии.

Лубин и его коллеги уже несколько лет работают, по заказу и по грантам НАСА, над созданием технологий, которые бы позволили нам покинуть пределы Солнечной системы и начать изучение далеких звезд и планет. Самой перспективной их разработкой является проект лазерного двигателя DEEP-IN и особый космический корабль, который он будет разгонять.

Эта идея, как рассказывает ученый, выросла из проекта по лазерному уничтожению астероидов DE-STAR, который физики из университета в Санта-Барбаре представили публике два года назад практически одновременно с падением Челябинского метеорита.

Лазерный двигатель, как и астероидная платформа, будет представлять собой набор из нескольких тысяч микролазеров, объединенных в фазированную решетку. Это устройство будет подсоединено не к самому кораблю, а будет находиться на орбите, играя роль первичного разгонного модуля, который будет ускорять зонд, отправляющийся

к Альфе Центавра или другим звездам, до околосветовых скоростей, в тысячу раз быстрее, чем сейчас летят "Вояджеры".

Конечно, подобный разгон не будет работать для современных зондов и пилотируемых космических аппаратов – лазер просто испарит их, а не заставит лететь с очень высокой скоростью. Для тестов DEEP-IN Лубин и его коллеги предлагают построить чрезвычайно плоские зонды из особого отражающего материала, оснащенные своеобразным сверхтонким и легким графеновым парусом диаметром в 30 метров.

Подобный межзвездный "парусник", по расчетам американских физиков, сможет достигнуть Альфы Центавра за 20 лет, и будет совершать перелеты между Марсом и Землей всего за трое суток без полезной нагрузки, и за месяц при нагрузке в 10 тонн. Главной проблемой и в том и в другом случае будет торможение беспилотника – пока у команды Лубина нет идей, как сделать остановку лазерного "парусника" безопасной.

"И хотя подобная стратегия ускорения не подходит для всех типов космических кораблей, она открывает радикально новые возможности по изучению космоса. Наш проект является первым шагом к межзвездным путешествиям, и мы работаем над его технической реализацией. Нам пришлось радикально переосмыслить всю стратегию разработки для того, чтобы не отказаться от мечты о том, чтобы дотянуться до звезд. DEEP-IN открывает путь, который, несмотря на его сложность, дает нам технологическую возможность начать движение к ним", — заключает Лубин.

<http://ria.ru/science/20150624/1084439771.html>

Появились подробности проекта полета на лазерном парусе к Альфа Центавра

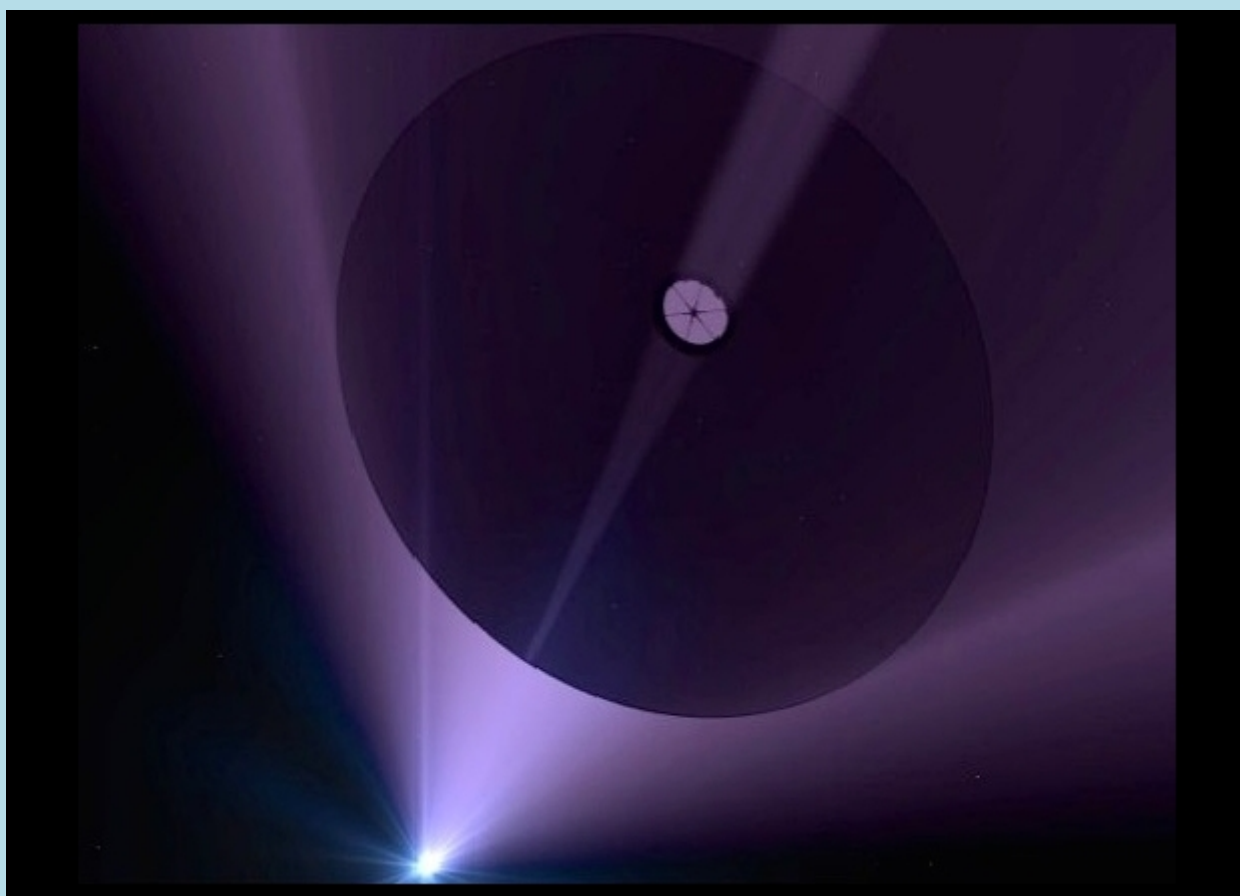
25.06.2015

Группа ученых во главе с Филиппом Лубиным из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре представила некоторые детали разрабатываемого ими концепта легкого исследовательского зонда, [разгоняемого](#) световым давлением лазерного пучка и теоретически способного достигнуть ближайшей планетной системы всего за два десятилетия. Общий облик концепта [описывается](#) в пресс-релизе университета.

Проект под названием Directed Energy Propulsion for Interstellar exploration (DEEP-IN) подразумевает создание ультралегкого космического аппарата в форме круглой пластины значительных размеров. Корпус такого зонда будет представлять собой лазерный парус, разгоняемый световым давлением группы лазерных пучков, излучаемых крупной орбитальной спутниковой группировкой. Поскольку плотность лазерного излучения может быть значительно больше, чем у солнечного, подобная схема требует меньших размеров аппарата, чем солнечный парус, и при этом потенциально способна обеспечить более быстрый разгон.

Как поясняет Лубин, с технической точки зрения DEEP-IN основывается на предшествующем концепте этой же группы разработчиков, известного как DESTAR. В его рамках [предлагалось](#) развернуть на орбите Земли антиастероидную орбитальную группировку спутников, оснащенных лазерами и солнечными батареями для их подпитки. Действуя подобно элементам фазированной антенной решетки, лазеры должны были изменять относительные фазы своего излучения комплексно, так, что оно усиливалось бы в каком-то одном, желаемом направлении и подавлялось во всех остальных направлениях. Такая излучательная группа спутников позволила бы создавать комбинированное лазерное излучение большой мощности при сравнительно слабых отдельных источниках. При этом индивидуальные излучатели могли бы находиться на значительном расстоянии друг от друга.

Новый концепт DEEP-IN помимо излучающей части подразумевает и разработку совершенно нового типа космических зондов, которую лазерный комплекс сможет разогнать используя световое давление. Группа Лубина в мае этого года получила от NASA грант, главной целью которого является проработка именно второго компонента системы DEEP-IN. Его основой должна стать полупроводниковая пластина больших размеров, на которой предлагается расположить все необходимые зонду электронные и оптические компоненты. В идеале он получит возможность фиксировать окружающую обстановку в оптическом диапазоне, обрабатывать и отправлять на Землю сделанные снимки и при этом по толщине быть близким к современным полупроводниковым пластинам, используемым в массовом производстве электроники. Типичная толщина таких пластин сегодня от 275 до 775 микрон. Использование столь тонкой основы для создания зонда сделает всю его поверхность эффективным лазерным парусом, с минимальным удельным весом на единицу площади.



Возможный облик плоской пластины ультралегкого зонда, разгоняемого лазерным излучением.Изображение: Adrian Mann

Конкретные параметры движения такого плоского зонда-паруса не называются. В теории его скорость ограничена лишь временем разгона, и теоретически может приблизиться к световой. Сам Лубин пока говорит лишь о возможности для такого особо легкого зонда достичь Альфа Центавры за 20 лет, что, с учетом времени нужного на разгон, означает необходимость достижения субсветовых скоростей.

В настоящее время разработчики находятся на раннем этапе отработки общей схемы подобных зондов. В его рамках они предполагают создание небольшого прототипа, который мог бы дополнить наблюдения существующих наземных и орбитальных телескопов. На таком прототипе предполагается прояснить возможные узкие места, с которыми может столкнуться новый тип космических аппаратов. К сожалению,

конкретные сроки по отработке отдельных элементов концепта в настоящее время не уточняются. Решение о выдаче следующего гранта на дальнейшую проработку проекта должно быть принято по NASA в 2017 году, и будет основываться на том, насколько Агентство будет удовлетворено наработками группы Калифорнийского университета.

Впервые концепцию лазерного паруса, разгоняемого до скоростей близких к световой за счет излучения лазерных установок космического базирования, [предложил](#) американский физик Роберт Форвард в 1970-х годах. Однако его проект подразумевал пилотируемый корабль больших размеров, а значит и развертывание в космосе крупной гигаваттной лазерной установки, обеспечить приемлемое питание которой от солнечных батарей можно было только в районе Меркурия. Поскольку Форвард не предполагал использования принципа фазированной антенной решетки, его концепция требовала размещения своего рода линзы на удалении в десятки астрономических единиц от Земли. Она требовалась для фокусировки лазерных лучей от космической лазерной платформы, без которой пучок лазерного излучения уже на орбите Плутона стал бы слишком большим для эффективного разгона корабля с лазерным парусом. Чтобы затормозить корабль в целевой планетной системе предусматривалось развертывание большого солнечного паруса. Нынешний проект намного скромнее, и поэтому выглядит более простым для реализации.

В 1998 году Институт продвинутых исследований NASA профинансировал небольшое исследование, которое показало, что оптимальный по параметрам лазерный парус должен иметь высокую отражающую способность и быть очень тонким, иначе ему не удастся избежать перегрева лазерного излучения, световое давление которого будет подталкивать парус. Предпочтительным материалом для такой конструкции тогда был назван алюминий. Подход группы Лубина, предполагающей задействование полупроводниковых пластин, значительно отличается от рекомендованного исследованием 1998 года. Возможно, разработчикам придется включить в проект покрытие задней поверхности солнечного паруса каким-то специальным отражающим слоем.

<https://nplus1.ru/news/2015/06/25/deepin>

Общие аспекты МП

Как свергнуть диктаторский режим ... на Марсе?

Ричард Голлингем, BBC Future

23.06.2015

Будущая жизнь человечества за пределами нашей планеты может сопровождаться множеством трудностей, среди которых не последнее место занимают социальные конфликты.

Корреспондент BBC Future Ричард Голлингем встретился с группой ученых, которые исследуют, как осуществить революционный переворот в космосе, если планету захватит деспотическое правительство.

В двух кварталах от лондонской штаб-квартиры британской службы безопасности МИ-6 группа женщин и мужчин планируют акции протеста против правительства.

Не волнуйтесь: они не будут свергать британское правительство или любое другое правительство на Земле - они учатся противостоять тирании в будущей инопланетной жизни человечества.

Мы должны задуматься над проблемами, с которыми столкнется человечество в открытом космосе, пока мы еще на Земле. Чарльз Кокель, профессор астробиологии, Эдинбургский университет

Это не игра. Ученые, инженеры, социологи, философы и писатели, которые собрались на конгрессе Британского межпланетного общества в Лондоне, относятся к своему делу очень серьезно. С академической скрупулезностью они изучают возможности противостояния деспотичному космическому правительству.

Это третья ежегодная конференция по вопросам внеземной демократии. В прошлом году ученые обсуждали создание конституции для инопланетных поселений. И сошлись на том, что успешные космические колонии должны строить свои общественные отношения и создавать законы по образцу Конституции США и Билля о правах.

"В этом году мы обсуждаем, как поступать, если вам не нравится созданное правительство, и вы хотите его свергнуть", - рассказывает организатор конференции Чарльз Кокель, профессор астробиологии из Эдинбургского университета.

Выводы, сделанные на конференции, будут опубликованы в виде учебников и рекомендаций для будущих космических путешественников.

Правительство внеземной колонии будет контролировать все необходимые для жизни ресурсы

"Надеемся, что наша дискуссия создаст основу для первых идей внеземной демократии и свободы, - говорит профессор Кокель. - Мы должны задуматься над проблемами, с которыми человечество столкнется в открытом космосе, пока мы еще на Земле."

Сценарии, которые обсуждает группа ученых, выглядят довольно реалистично, если представить, как будет выглядеть космическая колония. Это, возможно, покрытое куполом поселение под пыльным марсианским небом, где проживает несколько сотен переселенцев.

Одиноким затерянным аванпостом человечества в 250 миллионах километров от дома. А на вентиле генератора кислорода - рука жесткого диктатора и его сторонников.

Мирная оппозиция

"Представьте, что вам не нравится ваше правительство, и вы решились совершить переворот, - рассказывает доктор Кокель. - Кто-то разбивает защитную капсулу, она теряет герметизацию, кислород выходит наружу, и все умирают".

"Последствия насилия в космосе - гораздо катастрофичнее, чем на Земле, - предупреждает ученый. - Итак, как отстоять свою позицию в среде, где любое проявление агрессии может убить всех?"

Профессор Кокель считает, что, прежде всего, надо предотвратить создание диктаторского режима. Основным правилом должно быть создание ненасильственных средств оппозиции правительству, например, с помощью организаций наподобие земных профсоюзов или контроля руководства путем открытых средств информации.

"Как только во внеземной среде исчезнет свободная пресса, проблем уже не избежать", - говорит исследователь.

В космосе частные корпорации могут быть не менее деспотичными, чем диктаторское правительство

Поселение колонистов следует строить таким образом, чтобы минимизировать трагические последствия социального взрыва - системы подачи воздуха, воды и

электроэнергии должны быть расположены во многих местах. Это не только снизит риск аварии систем обеспечения, но и не позволит маленькой группе людей их контролировать.

Но даже свободные СМИ и эффективные профсоюзы не решат некоторые проблемы, которые могут появиться в космосе, особенно когда речь идет о бизнесе.

"Нам хорошо известно, что частные корпорации могут быть не менее безжалостными и деспотичными, чем самое жесткое правительство, - говорит Кокель. - Если вы решите бастовать, корпорация может ответить вам: "Не нравится? Хорошо! Вот там шлюз - вперед в открытый космос".

Хотя свободы и права человека возникли на Земле - как минимум в демократических странах - прежде чем человечество отправится в космос, их надо адаптировать.

Космическое общество должно бороться с деспотическим правительством мирным путем

Космос - это совсем другая среда, она требует тонкого баланса между рабством и тотальной свободой. Здесь не получится отлынивать от дел. Марсианская колония, которая настолько демократична, что в ней никто не работает, долго не продержится.

"Мы должны разработать такую модель общества, которая с одной стороны гарантировала бы гражданские свободы, но с другой позволяла бы выжить в жестких условиях космоса", - объясняет доктор Кокель.

Советы фантастов

Если ученые лишь начинают обсуждать проблемы внеземного существования человечества, писатели-фантасты уже давно задумываются над ними.

Одним из самых уважаемых членов Британского межпланетного общества был Артур М Кларк (британский писатель-фантаст, футуролог, ученый и изобретатель. - *Ред.*), а среди делегатов этого года - один из самых известных и популярных фантастов современности - Стивен Бэкстер.

Внеземные колонии должны найти баланс между демократией и порядком, который позволит выжить в космосе

Роман Стивена Бэкстэра 2010 года "Ковчег" как раз и затрагивает тему космического правительства. Многолетняя миссия, которая на звездном корабле путешествует в отдаленный новый мир, сталкивается с проблемами жесткой конкуренции и политических интриг.

"Группа молодых и невероятно честолюбивых кандидатов, прошедших сложный конкурсный отбор, оказалась в замкнутом пространстве космического шаттла".

Чем больше мы сможем предсказать, тем больше шансов избежать больших катастроф Стивен Бэкстер, писатель-фантаст

"Сначала они выживают благодаря военной дисциплине, затем скоординированным действиям правительства, но впоследствии власть захватывает диктатор, получивший контроль над запасом воды. Актуальный сюжет для нынешней конференции, - говорит Бэкстер. - На корабле также существует среднее поколение, которое не доживет до прибытия на далекую планету. Они возвращают бунтарскую подростковую культуру".

Некоторые из путешественников даже не верят, что они на космическом корабле, и думают, что находятся в тюрьме или являются участниками социального эксперимента.

"Эволюция общества в замкнутом пространстве - это очень увлекательный сюжет для осмысления, - уверен Стивен Бэкстер. - Писатели-фантасты всегда немного опережают ученых, следовательно, фантастика - это большое поле для интеллектуальных экспериментов".

На самом деле, одна из первых книг, посвященных революции на Луне - "Рождение новой республики" - была написана фантастом Джеком Уильямсоном в 30-е годы прошлого века. Роман исследует социальные конфликты и сложные отношения между миром Луны и Земли.

Роман Роберта Гайнлайна "Луна - строгий хозяин" (1966) исследует идею создания на Луне тюремной колонии, деспотичный начальник которой контролирует поставки кислорода.

Мы должны хорошо понимать психологию и поведение человека в замкнутом пространстве

Бэкстер считает, что конференция - это прекрасная возможность перенести фантастические сюжеты в плоскость реальности.

"Чем больше мы сможем предсказать, тем больше шансов у нас будет избежать глобальных катастроф, - считает писатель. - Космические миссии на далекие планеты уже не за горами, и мы должны хорошо понимать психологию людей в замкнутом пространстве и создавать новые цивилизации с учетом этого понимания".

В 30-е годы прошлого века идея колонии на Луне казалась далекой мечтой. Мы с вами уже можем стать свидетелями многолетней космической миссии. Если она будет успешной, и земляне смогут основать колонию в новом мире, они должны быть к этому готовы.

Прочитать [оригинал](#) этой статьи на английском языке можно на сайте [BBC Future](#).

http://www.bbc.com/ukrainian/vert_fut_russian/2015/06/150623_ru_vert_fut_mars_dictatorship

Звезды, межзвездная среда, экзопланеты

Ученые «перевесили» нашу галактику

05.06.2015



Что если ваш доктор скажет вам, что вы весите от 50 до 200 килограммов? Используя самые простые домашние весы, вы получили бы более точный результат. Однако есть пациент, который не может использовать для взвешивания домашние весы — это наша галактика Млечный путь. Даже несмотря на то, что сегодня мы имеем возможность проникнуть взглядом в самые потаенные глубины Вселенной, однако вес нашей галактики до сих пор определен лишь с погрешностью не менее 300 %. В новом исследовании ученые с Факультета астрономии Колумбийского университета, США, разработали новый метод, позволяющий дать более точную оценку массы Млечного пути.

Международная команда астрономов, возглавляемая исследователем из Колумбийского университета Андреасом Купером, использовала звезды, которые находятся за пределами диска Млечного пути и обращаются вокруг нашей галактики, формируя в процессе своего орбитального движения структуры, напоминающие потоки, для определения массы Млечного пути с высокой точностью. Анализируя наблюдаемые колебания плотности звездного потока, создаваемого шаровым звездным скоплением Паломар 5, исследователи при помощи суперкомпьютера Yeti Колумбийского

университета рассчитали массу Млечного пути в границах сферы радиусом 60000 световых лет, которая оказалась равной 210 миллиардам солнечных масс с погрешностью примерно в 20 %.

В своей работе команда также показала, что потоки звезд, формируемые постепенно распадающимися шаровыми звездными скоплениями, могут быть использованы не только для определения массы Млечного пути, но и для определения положения Солнца в пределах нашей галактики.

Результаты исследования появились в журнале The Astrophysical Journal.

<http://www.astronews.ru/cgi-bin/mng.cgi?page=news&news=7346>

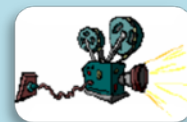
Астрономы измерили размеры и массу самой легкой экзопланеты из известных 23.06.2015

Самая легкая из известных астрономам на сегодняшний день планет, вращающихся вокруг нормальных звезд, была обнаружена на удалении приблизительно 200 световых лет от Земли. Это открытие было сделано после измерений массы и размеров "знойной" планеты Kepler-138b, имеющей размеры, сопоставимые с размерами Марса. Планета вращается вокруг карликовой звезды Kepler-138, массой в половину массы Солнца, которая располагается в направлении на созвездие Лиры.

Вокруг звезды Kepler-138 вращается три экзопланеты. Две из них, Kepler-138c и Kepler-138d имеют размеры, в 1.2 раза превосходящие размер Земли. Но третья планета, Kepler-138b, немного больше половины Земли, что приблизительно соответствует размеру Марса. "При взгляде с Земли планета Kepler-138b имеет такой же размер, как и мячик для гольфа с расстояния в 10 миллионов километров" - рассказывает Даниэль Джонтоф-Хуттер (Daniel Jontof-Hutter), астроном из университета Пенсильвании (Penn State University).

Все три планеты системы Kepler-138 находятся очень близко к своей звезде. Период обращения планеты Kepler-138b немного больше 10 суток, на один оборот вокруг звезды планете Kepler-138c требуется 14 суток, а планете Kepler-138d - 23 дня.

Используя возможности космического телескопа Kepler, когда он еще находился в строю и был полностью работоспособен, ученые наблюдали гравитационное "перетягивание каната", постоянно происходящее в системе Kepler-138. Сложные взаимодействия гравитационных сил звезды и трех планет влияли на орбиты движения планет, заставляя их колебаться. И по величинам этих колебаний были вычислены значения действующих гравитационных сил, которые пропорциональны массам планет, и, затем, были рассчитаны значения масс.



Оказалось, что масса внутренней планеты Kepler-138b составляет 6.7 процента от массы Земли, что приблизительно равно двум третьим от массы Марса. "Kepler-138b является первой экзопланетой, размер которой меньше размера Земли, для которой были проведены успешные и достаточно точные измерения ее размеров и массы" - рассказывает Даниэль Джонтоф-Хуттер.

Зная массу и размеры планеты Kepler-138b, ученым не составило труда рассчитать показатель плотности ее пород. Плотность пород составляет две трети от плотности марсианских пород, что указывает на то, что планета Kepler-138b является достаточно обычной каменной планетой, не имеющей тяжелого железного ядра, как Земля.

Следует отметить, что самой легкой из известных людям экзопланет может считаться и планета PSR B1257+12 b, масса которой, предположительно, составляет всего 2 процента от массы Земли. Но эта планета вращается не вокруг обычной звезды, а вокруг пульсара - плотного и вращающегося с большой скоростью остатка от взрыва сверхновой звезды. Необычные условия освещения в этой области космоса и неизвестная конфигурация гравитационных полей не позволяют ученым произвести точные измерения параметров планеты PSR B1257+12 b, поэтому данные о ее массе являются весьма и весьма приблизительными, которые могут отличаться от реальных на достаточно большую величину.

<http://www.dailytechinfo.org/space/7122-astronomy-izmerili-razmery-i-massu-samoy-legkoy-ekzoplanety-iz-izvestnyh-na-segodnyashniy-den.html>

Откуда взялся гелий в атмосфере Глизе 436b?

Маргарита Рыбакова

22.06.2015

Химический состав атмосферы Глизе 436b вызвал повышенный интерес мировой общественности. Астрономы пытаются понять, откуда гелий появился на экзопланете, и если еще похожие объекты в космическом пространстве.

GJ 436b является экзопланетой из созвездия Льва. Сразу отметим, что она не принадлежит к планетам из категории «теплые Нептуны» и не похожа по атмосферному составу на планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Таким образом, водорода там быть не может. Также астрономы утверждают, что в атмосфере этого космического тела отсутствует и водородосодержащий метан. Однако каким-то образом на экзопланете образовывается гелий.

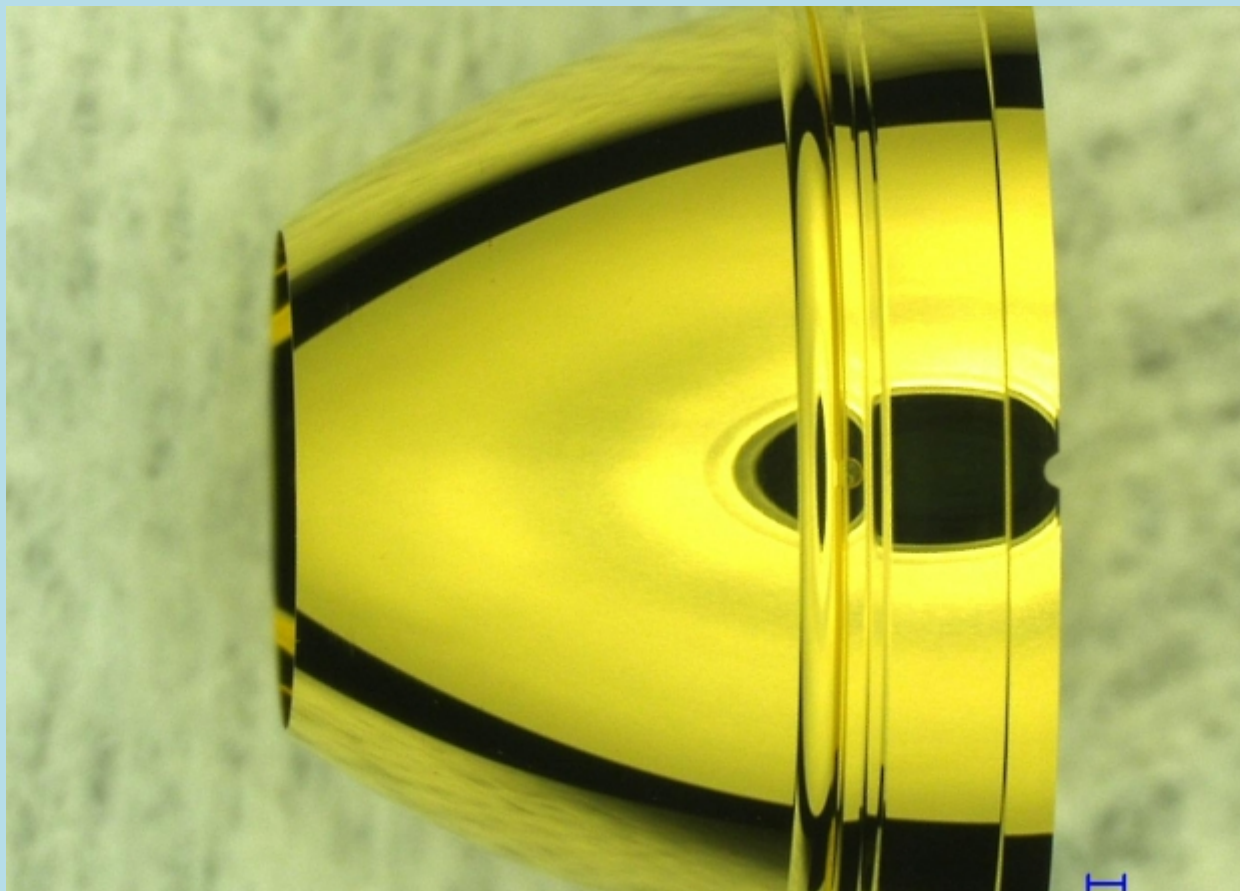
Над этим вопросом сейчас ломают голову многие великие умы. С точки зрения известной науке химических процессов очень сложно объяснить химический состав атмосферы GJ 436b. В теории гелий может образоваться в результате термоядерной реакции. К тому же Солнце находится рядом и вероятность того, что оно создает температуру примерно десять в седьмой степень Кельвинов очень высока. Тогда вероятно стоит говорить о наличии на экзопланете не водорода, а изотопов, например дейтерия и трития. Если это действительно так, то они могут под воздействием огромной температуры соединиться, поскольку имеют малый вес, и образовать гелий и нейтроны. Это все может объяснить.

Источник: Rosregistr.ru

Термоядерный синтез

Мяч для регби поможет эффективному термоядерному синтезу

05.05.2015



Половина планковского преизлучателя в форме мяча для регби. Боковые уплощенные части предназначены для входа лазерных пучков, ранее вводившихся через плоские стороны цилиндра.(Иллюстрация LNNL.)

Изменив форму оболочки для капсулы с термоядерным топливом с цилиндра на мяч для регби можно добиться экономически целесообразного управляемого термоядерного синтеза, считают исследователи из Ливерморской национальной лаборатории (США) во главе с Петером Амендтом (Peter Amendt). Соответствующая работа вышла в журнале [Physics of Plasmas](#).

На протяжении последнего десятилетия Ливерморская национальная лаборатория предприняла целый ряд попыток инициирования эффективного управляемого термоядерного синтеза (УТС) на инерциальной установке, где группа из 192 мощных лазеров подогревает и уплотняет капсулу с тяжелыми изотопами водорода. Таким образом ученые пытаются имитировать условия, существующие внутри звезд.

Традиционно для этого капсулу размещают внутри цилиндрического планковского излучателя ([хольраума](#)), который после нагрева лазером моментально переизлучает полученную энергию в мягком рентгеновском диапазоне. Благодаря переизлучателю энергия приходит к топливной капсуле внутри хольраума равномерно и симметрично со всех сторон, в то время как при прямом нагреве лазером достичь одновременного подогрева всех точек капсулы не удастся.

Тем не менее, как обнаружила группа ученых Лаборатории во главе с Петером Амэндтом, цилиндрический планковский излучатель является не самым лучшим выбором. Стенки цилиндра имеют сравнительно большую площадь в сравнении с другими геометрическими фигурами. Отсюда большие паразитные потери тепла вовне, уменьшающие количество энергии, достигающее до нагреваемого топлива. А именно сложность концентрирования энергии на топливе является главной трудностью, сдерживающей развитие инерциального термоядерного синтеза.

Поиск с помощью моделирования более подходящую форму, ученые пришли к выводу, что для всех инерциальных установок оптимальным вариантом будет форма наполненного гелием мяча для регби. У такой поверхности с одной стороны по-прежнему легко создать два симметричных края для входа лучей лазеров, а с другой – существенно меньше площадь. Благодаря последнему фактору переизлучатель будет терять намного меньше энергии на паразитное рассеивание в стороны и не успевая рассеяться энергия более эффективно подогреет топливную капсулу внутри планковского переизлучателя.

По словам Амэндта, моделирование показывает, что выход энергии на такой установке инерциального термоядерного синтеза существенно превысит ее затраты на лазерный «поджиг» реакции. Расчеты показывают, что реакция в подобной установке будет более энергетически выгодной, чем на любых предыдущих схемах такого рода.

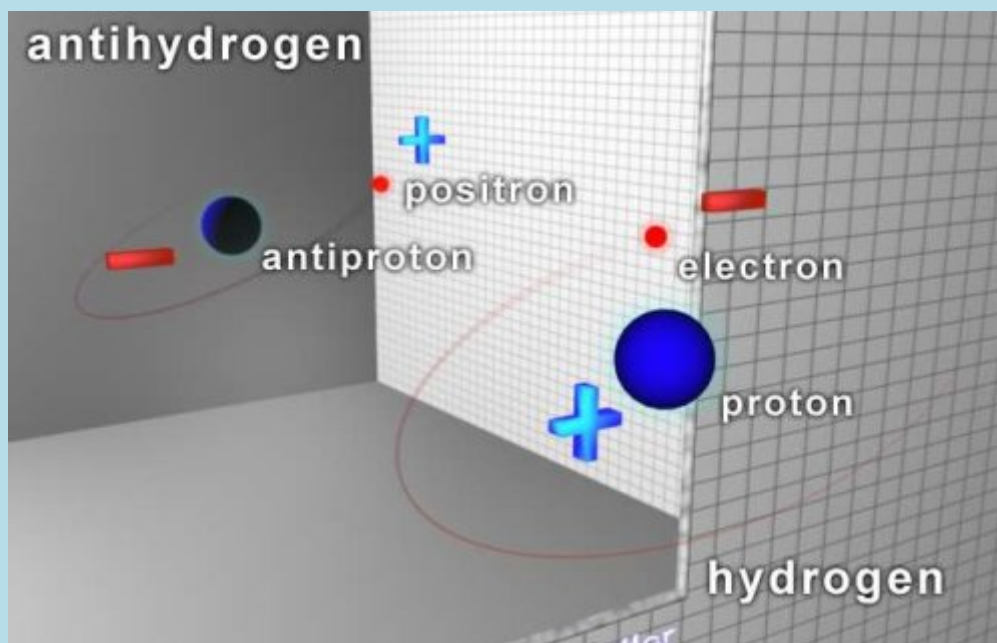
Стоит отметить, что работы по улучшению энергоэффективности термоядерного синтеза ведутся многие десятилетия подряд и пока все ещё не привели к экономически привлекательным результатам. Не в последнюю очередь это связано с малой изученностью деталей поведения плазмы при температурах и давлениях, существующих в центре звезд и необходимых для начала слияния ядер.

<https://nplus1.ru/news/2015/05/05/Rugbyhohlraum>

Технологии

Физики разработали метод, позволяющий увеличить количество синтезируемого антиводорода

07.06.2015





Ученые-физики, производящие исследования в области фундаментальной физики, были бы рады провести множество различных экспериментов с антивеществом. Но для того, чтобы произвести [изучение свойств антивещества](#), провести его спектроскопический анализ, выяснить тонкости [его взаимодействия с гравитацией](#), в первую очередь требуется некоторое количество стабильного антивещества. Конечно, вряд ли антивещество может быть просто [взято из окружающей среды](#) из-за его тенденции превращаться во взрыв энергии при контакте с обычным веществом, а получение стабильного антивещества в лабораторных условиях связано со множеством технических трудностей из-за "взрывоопасного характера" последнего.

Группа ученых-физиков из университета Кертина (Curtin University), Австралия, и университета Суонси (Swansea University), Великобритания, разработали теоретическую модель процесса, позволяющего увеличить на порядок эффективность синтеза антиводорода. А, как надеются эти ученые, их метод в скором времени будет воплощен в реальности, предоставляя ученым возможность экспериментировать с антивеществом, абсолютно не испытывая проблем с его получением.

Антиводород является самой простой формой антивещества из-за того, что его атомы электрически нейтральны, атом антиводорода состоит из антипротона (отрицательно заряженного антипода протона) и позитрона (положительно заряженного антипода электрона). Поскольку атом антиводорода состоит всего из двух античастиц, эти атомы синтезировать намного легче, нежели атомы антивещества, имеющие более сложную структуру.

Первые атомы антиводорода были синтезированы в 2002 году учеными Европейской организации ядерных исследований CERN, а [в 2010 году им удалось удержать атомы антиводорода в специальной ловушке](#) в течение 30 минут. Несмотря на все предпринятые меры предосторожности, все атомы антиводорода аннигилировали, соприкоснувшись со стенками сосуда или столкнувшись с редкими атомами воздуха, которые попадают в объеме экспериментальной установки даже при самом глубоком вакууме.

Ученым известно несколько различных способов синтеза атомов антиводорода, но во всех из них используются столкновения или рассеивание отдельных античастиц. В новом же методе антиводород получается при объединении антипротона с так называемым позитронием, образованием, состоящим из связанных друг с другом позитрона и обычного электрона. С некоторой натяжкой позитроний может считаться атомом водорода, в котором протон заменен позитроном. Ранее уже были совершены попытки реализации синтеза антиводорода из позитрония, но такой подход оказался не очень эффективным из-за того, что позитроний находился в самом низком энергетическом (невозбужденном) состоянии.

В процессе, модель которого разработали ученые, луч медленных антипротонов направляется в облако позитрония, который при помощи источника внешней энергии, к примеру, луча лазера, находится в возбужденном высокоэнергетическом состоянии. И расчеты математических моделей такого процесса, показали, что количество синтезируемых атомов антиводорода в таком случае должно увеличиться минимум на порядок, а максимум - на несколько порядков, при сопоставимых с обычным методом затратах энергии.

Расчеты математических моделей, составленных учеными, можно признать более-менее соответствующими реальности из-за того, что в них были учтены все тонкости и показатели процессов синтеза антиводорода через слияние антипротонов с позитронием,

находящимся в низкоэнергетическом состоянии. Несмотря на то, что в таком методе используются достаточно высокие энергии, ученые при помощи некоторых дополнительных уловок при помощи этого метода будут получать [антиводород, охлажденный до сверхнизких температур](#), температур, при которых обычно проводится изучение фундаментальных свойств антивещества.

В скором времени ученые планируют провести дополнительные исследования, направленные на еще большее увеличение разработанного ими процесса синтеза антиводорода. И после этого они приступят к первым попыткам воплощения теоретического метода в виде практической технологии формирования [лучей сверхохлажденного антиводорода](#), которая сможет послужить "ускорителем" продвижения некоторых важных областей современной науки.

<http://www.dailytechinfo.org/news/7072-fiziki-razrabotali-metod-pozvolyayuschiy-uvelichit-kolichestvo-sinteziruemogo-antivodoroda.html>

Trident - лазер, мощностью 200 триллионов Ватт

24.05.2015



Множество исследований в области фундаментальной физики, физики элементарных частиц и квантовой механики требуют создания чрезвычайных условий в среде проведения экспериментов. Такими условиями являются сверхнизкие температуры, на крошечные доли градуса превышающие температуру абсолютного нуля, или сверхвысокие температуры, во много раз превышающие температуру материи в центре нашего Солнца. И одним из инструментов, позволяющим получать чрезвычайно высокие температуры, является лазер Trident Laser, находящийся в Национальной лаборатории Лос-Аламос, импульсная мощность которого равна 200 триллионам Ватт, и который способен зажигать крошечные звезды из горячей белой плазмы, подобные той, которую можно увидеть на представленном здесь снимке.

Импульсы невидимого инфракрасного света лазера Trident Laser, которые поступают из нижней части экспериментальной установки, фокусируются на мишени из металлической фольги, размер которой составляет всего один микромметр. Энергия импульса лазерного света моментально испаряет фольгу и превращает облако металлического газа в облако ионизированной высокотемпературной плазмы, температура которой на несколько триллионных долей секунды в несколько раз превышает

температуру в центре Солнца. При такой температуре электроны ускоряются до скорости, близкой к скорости света, а тяжелые массивные ионы металла разгоняются до энергий в десятки миллионов электрон-вольт.

На приведенном снимке, кроме центрального яркого облака высокотемпературной плазмы видно множество других вещей, появляющихся в результате вторичных эффектов от взаимодействия высокоэнергетического рентгеновского излучения и частиц с молекулами воздуха и материалом поверхности экспериментальной установки.

Все измерительные устройства, размещенные вокруг плазменного облака освещены не только плазмой, но и зеленым светом, являющимся светом второй гармоники лазера Trident Laser и произведенным нелинейными процессами, возникающими в точке контакта плазмы со светом лазера. Оранжевые и красноватые полосы, которые "рикошетят" от поверхностей окружающих предметов, некоторые из которых имеют вид переплетенных шнурков, являются крошечными частицами материала мишени, который во время микровзрыва не успел испариться и превратиться в плазму.

<http://www.dailytechinfo.org/news/7032-mashiny-monstry-trident-lazer-moschnostyu-200-trillionov-vatt-sposobnyy-proizvodit-plazmu-bolee-goryachuyu-chem-materiya-v-centre-solnca.html>

Записи по МП в блоге "Проблемы межзвездных перелетов"

30.06.2015	<i>The real Interstellar: what lies ahead</i>
23.05.2015	<i>Дайджест новост ей "Проблема межзвездных перелет ов" №8</i>

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-tsWuZjwTRrKckivTXcZ1-2l4iCAsulm>

<http://flip.it/jguqW>

New!

[МП на бумаге и в Космунете.](#)

Редакция - И.Моисеев 10.08.2015