

МП – экзотика информация с сайта gearmix

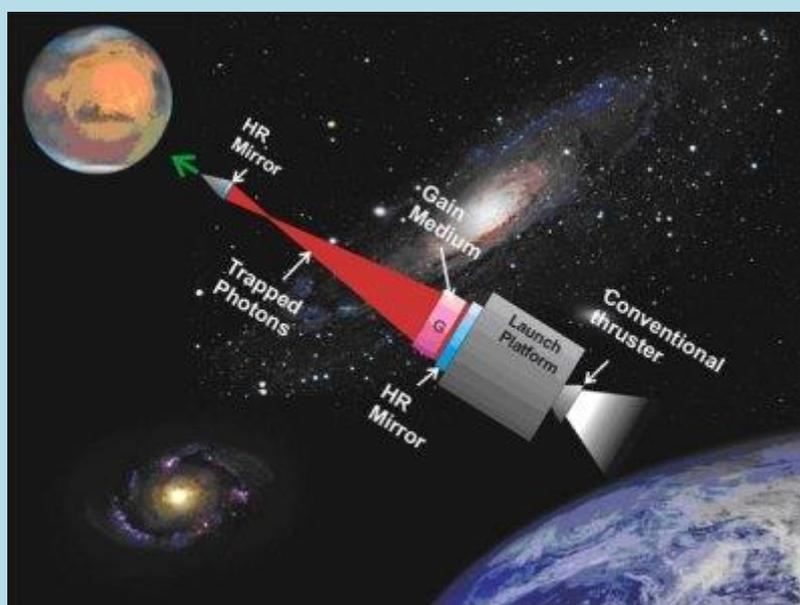
(сборник)

<i>Продвинутые космические концепции: звездолёт на лазерной тяге</i>	1
<i>NASA даёт ответы на вопросы о разработке сверхсветового двигателя</i>	3
<i>Невероятная технология: Как построить космическую колонию</i>	5
<i>Самовоспроизводящиеся инопланетные зонды, возможно, уже здесь</i>	7
<i>Новый межпланетный лазер может посылать сообщения на Марс и Юпитер</i>	9
<i>За «тёмной материей» может стоять переход в другую Вселенную</i>	11
<i>Фрактал Вселенной</i>	14
<i>Как построить гиперпространственный двигатель</i>	17

Продвинутые космические концепции: звездолёт на лазерной тяге

11.10.2013

<http://garmix.ru/archives/5872>



Уже ясно, что для межпланетных и межзвёздных перелётов, человечеству нужен технический прорыв – принципиально новый двигатель, защита от космической радиации и прочее.

Янг Кэй Бэй – генеральный директор собственной фирмы Y.K. Vae Corporation, занимающейся исследованиями космоса и экологическими технологиями – хочет сделать так, чтобы путешествие на Луну занимало несколько часов, а перелёт на Марс – считанные дни. Современное ракетное топливо не позволяет достигать таких скоростей, и Бэй предлагает применять для этого лазеры.

Изобретатель предполагает использовать высокоэнергетические фотоны. Хотя многие концепты лазерных двигателей подразумевают это, но отличие подхода Бэя в том, что лазер стреляет в полость между двумя отражателями. Фотоны между этих двух пластин начинают взаимодействие, и аппарат покидает платформу с лазерной установкой. Платформа остается на орбите, управляемая обычным ракетным двигателем. Однако она запускает корабль, который будет осуществлять уже настоящий космический полёт. Продолительно направленный на аппарат лазерный луч создаёт движущий импульс без химического или ядерного топлива. Отказ от запаса горючего в свою очередь

снижает общий вес полностью укомплектованного корабля, создавая возможность взять больше пассажиров, грузов и повысить их уровень комфорта.

Бэй работал над этим концептом годами, пока у NASA существовала программа инновационных развитых концепций, которую агентство свернуло в 2007 году, возродив её лишь недавно. И так Бэй снова оказался на коне.

Его амбициозные планы начинаются с использования лазерных двигателей в ближайшие десятилетия для околоземных миссий, путешествий на Луну и визитов на близкие к Земле астероиды. В течение следующих 50 лет он надеется перейти ко второй фазе: полётам на Марс. Затем дело дойдёт и до газовых гигантов и их загадочных лун, а после них и до межзвёздных экспедиций.

Ещё одно преимущество концепции в том, что при движении на лазерной тяге в корабле создается ускорение примерно в 1g, что обеспечит внутри корабля искусственную гравитацию в процессе полёта. Так что космические путешествия, какими мы их видели в том же «Звёздном пути», вполне реальны.

Что же мешает Бэю осуществить свои грандиозные планы? Во-первых, это огромное количество энергии, необходимое даже для околоземных и лунных миссий. Бэй оценивает необходимые мощности в 1 гигаватт. Так что для создания тяги нужен ядерный реактор или же большой запас солнечной энергии.

Во-вторых, собственно лазеры. Ведь по мере ускорения и отдаления корабля, их лучи будут рассеиваться, импульс ослабевать, а движение корабля – замедляться. И если для околоземных полётов и марсианских миссий это не критично, то для того, чтобы пойти дальше, придется изобретать что-то новое. Бэй рассматривает вариант с созданием цепи из таких платформ – этаких «фотонных рельс», которые будут толкать звездолёт от одной к другой.

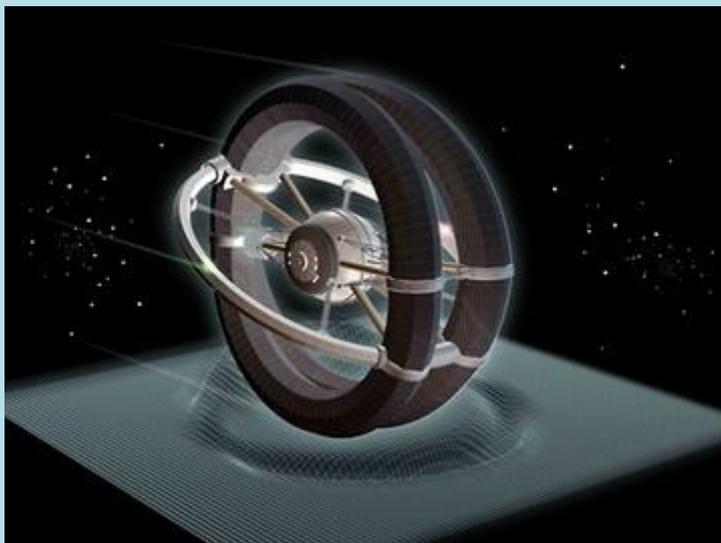
*Изобретатель полон оптимизма**. Он вспоминает закон Мура, согласно которому мощность компьютеров увеличивается по экспоненте и считает, что то же самое справедливо и для других технологий. «Высокоэнергетические лазерные технологии и высокоэнергетические оптические технологии стремительно развиваются, — говорит изобретатель. — Когда мы освоим ресурсы нашей солнечной системы, у нас появится достаточно мощностей, чтобы двинуться дальше, к другим звёздам. Это четвёртая ступень, и я думаю, что мы дойдем до неё уже в ближайшие 100 лет. Или около того».

[Источник](#) перевод для gearmix ([Beatrix Kiddo](#))

** - оптимизм – это хорошо, но и посчитать следовало бы. 1 ГВт (10^9 Вт) мощности соответствует 3,333 Н тяги. Если ускорение 1g, то масса аппарата – 333 г. Маловато будет.*

21.08.2013 10:14

<http://gearmix.ru/archives/4669>



Чтобы проложить путь к быстрым межзвёздным путешествиям, NASA планирует заняться искривлением пространства-времени в лабораторных условиях.

Идея о том, что ничто не может превысить скорость света, ограничивает наши межзвёздные амбиции. Сможем ли мы её обойти?

В общей теории относительности есть два обходных способа, которые позволяют добраться куда-либо очень быстро, преодолевая ограничение скорости света. Одним из них являются червоточины, а другим – искривление пространства. О возможностях этого метода рассказывает известный разработчик двигательных систем NASA Гарольд «Сонни» Уайт.

Что такое искривление пространства и чем оно может нам помочь?

Искривление пространства основано на том принципе, что вы можете расширять и сжимать пространство на любой скорости. Возьмите для примера движущиеся ленты в аэропорту. Вы проходите пешком 5 километров за один час, а затем вы встаёте на ленту. Вы по-прежнему переместитесь за час на те же 5 километров, но сделаете это намного быстрее обычных пешеходов.

На что будет похож космический корабль с варп-двигателем?

Представьте себе для простоты мяч для американского футбола, который имеет вокруг себя тороидальное кольцо с креплениями-пилонами. Мяч – это то место, где будут находиться команда и системы корабля, а кольцо будет наполнено негативной вакуумной энергией, существование которой обосновано квантовой механикой. Кольцо с негативной вакуумной энергией необходимо для трюка с искривлением пространства.

На что будет похоже путешествие с варп-скоростью?

Вам потребуется набрать некоторое начальное ускорение, а затем вы включаете кольцо негативной энергии, и оно ускоряет вас ещё больше. Пространство начинает сжиматься впереди корабля и расширяться позади него, посылая судно через искривлённое пространство-время и позволяя покрывать расстояния с намного большей скоростью. Это будет подобно просмотру фильма на быстрой прокрутке.

Даже если путешествия с варп-скоростью теоретически возможны, не сделают ли огромные потребности в энергии их нерентабельными?

Когда идея впервые была математически обоснована в 1994 году, она требовала невероятное количество негативной энергии для своей работы. Однако в 2011 и 2012 годах мы нашли способы уменьшить эти потребности в энергии на несколько порядков.

Насколько близка эта идея к реальности?

Сейчас мы находимся больше в исследовательской, нежели технологической фазе. Нам необходимо предпринять несколько точно определённых и контролируемых шагов, чтобы подтвердить концепцию, продемонстрировать, что мы правильно понимаем и применяем математику и физику процесса. Для этого мы постараемся сгенерировать микроскопический варп-пузырь в лабораторных условиях и измерить его.

Если эксперимент окажется удачным — следующим шагом будет Альфа Центавра?

Мы не отправимся из лаборатории напрямую в межзвёздную экспедицию. Будут промежуточные шаги, нам придётся проделать множество вещей, прежде чем мы сможем воплотить в реальность эту романтическую картинку капитана на мостике космического корабля, который отдаёт приказ запустить варп-двигатель.

[Источник](#) перевод для gearmix ([Cowanchee](#))

Невероятная технология: Как построить космическую колонию

12.08.2013 22:06

<http://garmix.ru/archives/4501>



Хотя создание самоподдерживающейся космической колонии, возможно, пока находится далеко от нас, учёные работают над дизайном и даже проектами строительства космической станции, которая сумела бы существовать за пределами низкой земной орбиты.

Для этого инженерам и учёным необходимо преодолеть несколько крупных препятствий.

Проблемой номер один являются ракеты с химическим ускорением. Огромный опыт, полученный благодаря созданию Международной космической станции, показал, что мы уже имеем достаточно технологий, чтобы собирать крупные конструкции в космосе. Что нам теперь необходимо – это ракеты, которые могли бы преодолевать гравитационный колодец Земли и доставлять строительные материалы на место будущей станции.

Ядерное ускорение могло бы стать более эффективным способом доставки материалов на станцию, но этот тип технологий на сегодняшний день пока недостаточно развит.

Также инженерам необходимо создать замкнутую систему жизнеобеспечения, которая смогла бы перерабатывать большинство используемых в колонии материалов, чтобы сделать космическую станцию самоподдерживающейся. На текущий момент система МКС примерно на 70-80 процентов замкнута по воде.

Также серьёзной проблемой является радиация. Члены МКС сегодня получают примерно в 40 раз большую дозу потенциально опасного космического излучения за свою шестимесячную смену на орбите, чем средний человек получает за год на Земле. Эти показатели могут стать ещё хуже по мере удаления в космос.

Следуя одной из программ NASA, отдалённая космическая колония может быть построена с использованием системы «Space Launch System» — тяжёлой грузовой ракеты, которая в настоящее время находится в разработке, и которая будет способна доставить астронавтов в глубокий космос, включая Марс. Станция в данном случае будет построена из большого бака, который используется в ракете и имеет размер примерно двухэтажного дома – это намного больше, чем отсеки на существующей МКС.

В настоящее время любой желающий может включиться в миссию NASA по разработке автономной космической базы. Агентство спонсирует инновационный конкурс «eXploration Habitat» (X-Hab) для студентов университетов. X-Hab ставит перед участниками задачу разработки наилучших способов создания станции, которая сможет существовать в глубоком космосе бесконечно долгое количество времени. Различные проекты, представленные студентами, оцениваются NASA, и лучшие идеи будут включены в создание будущей колонии.

[Источник](#) перевод для gearmix ([Cowanchee](#))

Самовоспроизводящиеся инопланетные зонды, возможно, уже здесь

23.07.2013 21:16

<http://gearmix.ru/archives/4078>



Математики из Шотландии подсчитали, что «самовоспроизводящиеся» инопланетные зонды вполне возможно уже исследовали нашу Солнечную систему, и до сих пор остаются здесь, невидимые для нашего текущего уровня технологии.

Доктора Арвен Николсон и Дункан Форган из Университета Эдинбурга прежде уже подсчитали, что если зонд размером с Voyager пролетит через галактику, набирая скорость благодаря использованию гравитационных катапультируемых звезд, он сможет путешествовать в сто раз быстрее, чем в любом другом случае.

Техника гравитационной катапультируемой использует поле тяготения звезд и планет, чтобы раскрутить космическое судно вокруг космического тела и придать ему дополнительную скорость. Зонды Voyager 1 и 2, запущенные NASA в 1977 году, использовали такую технику вблизи планет, мимо которых они пролетали, чтобы набрать скорость, и Николсон и Форган рассчитали, что межзвездные зонды могут использовать эту же технику вблизи звезд.

Новые же расчёты исследователей, опубликованные на прошлой неделе в журнале «International Journal of Astrobiology», расширяют эту предыдущую работу, включая в её компьютерные модели возможность использования «самовоспроизводящихся» зондов.

Роботизированные зонды могут исследовать галактику, самостоятельно воспроизводя себя из межзвездной пыли и газа, после чего материнский и дочерний дроны отправляются каждый к своей звезде, исследуя их на наличие признаков жизни и вновь самовоспроизводясь. При таком подходе зонды радиально распространяют себя по всему космосу.

Во всех сценариях с участием самовоспроизводящихся зондов, которые исследовали учёные, их использование значительно уменьшало время, необходимое для исследования планет, и они заключили, что флот таких зондов может путешествовать всего лишь с 10-процентной скоростью света, и всё равно исследовать целую галактику за весьма небольшой промежуток в 10 миллионов лет. Это крошечная доля возраста Земли и, по словам учёных, такие результаты поддерживают идею «Парадокса Ферми».

<http://interstellar-flight.ru>

Парадокс Ферми, предложенный в 1953 году физиком Энрико Ферми, рассматривает противоречие между высокой вероятностью существования других цивилизаций во Вселенной, и фактом, что у нас до сих пор не было с ними никаких известных контактов.

Доктор Форган говорит, что факт отсутствия достоверно замеченных инопланетных зондов в нашей Солнечной системе предполагает, что либо в нашей галактике в последние несколько миллионов лет не было цивилизаций, способных построить зонды, либо что эти аппараты настолько высокотехнологичны, что мы просто не в состоянии пока их заметить. Другая возможность заключается в том, что такие разведчики могут быть запрограммированы на контакты только с теми цивилизациями, которые соответствуют определённому критерию развития интеллекта, которым как раз и может являться способность засечь такой зонд.

[Источник](#) перевод для gearmix ([Cowanchee](#))

Новый межпланетный лазер может посылать сообщения на Марс и Юпитер

17.07.2013 9:12

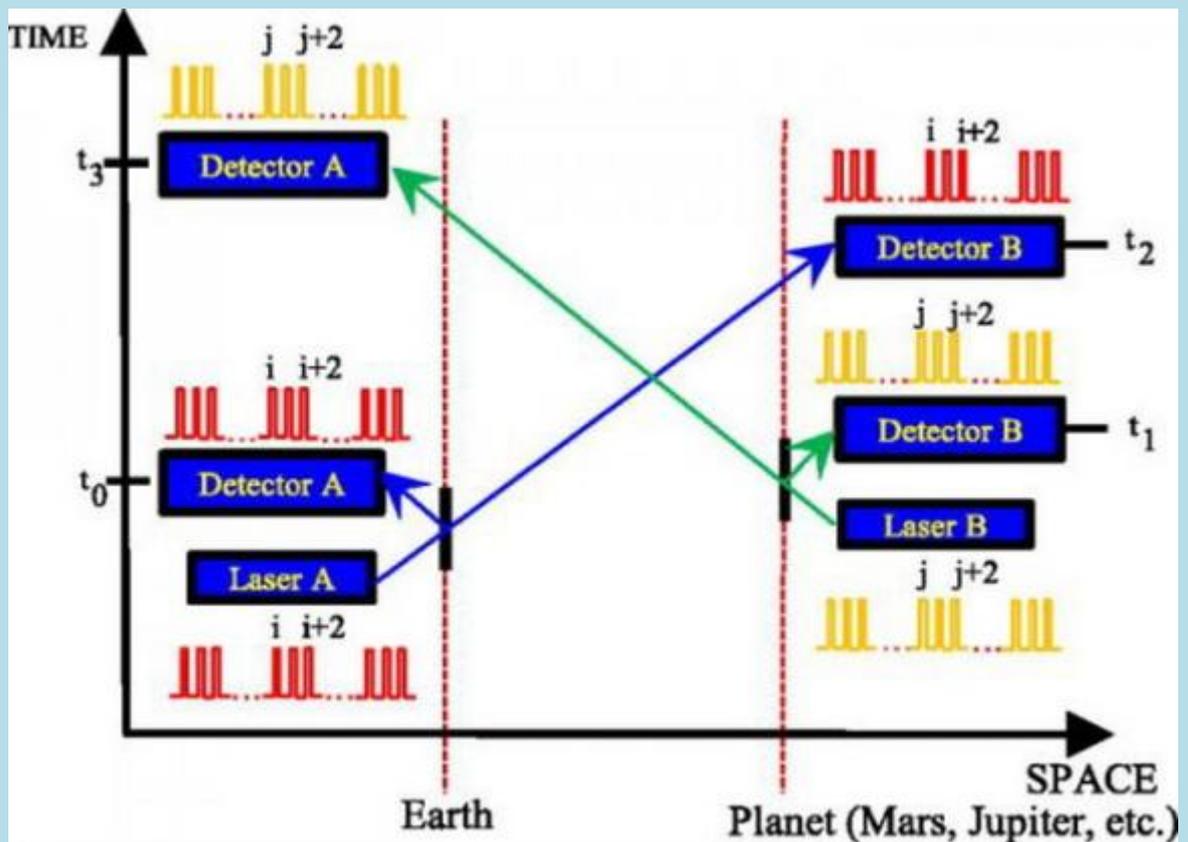
<http://gearmix.ru/archives/3906>

С помощью новой ранжирующей лазерной системы мы скоро сможем отправить лазерный луч на Марс – и попасть в нужную нам точку с точностью до миллиметра. Исследователи из Лаборатории реактивного движения NASA в Калифорнийском Институте технологии разработали новый тип высокоточной лазерной системы, которая может преодолевать межпланетные расстояния с миллиметровой точностью.



Большинство существующих лазерных технологий использует пассивное ранжирование, то есть лазер в них просто отражается от определённого объекта. Это работает на сравнительно коротких расстояниях, как например, от Земли до Луны – 382 тысячи километров – но на более длинных дистанциях, сигнал лазера начинает истощаться. К примеру, в зависимости от взаимного расположения Земли и Марса на своих орбитах, расстояние между ними может составлять от 55 до 400 миллионов километров.

Новая система не делает сам лазер мощнее. Вместо этого она увеличивает способность засекать лазерные импульсы на большом расстоянии, благодаря активным, синхронизированным ресиверам на обоих концах, которые способны принимать и отправлять сигналы. «Ключевыми компонентами в этой технологии является чрезвычайно чувствительный приёмник и метод сбора «сигнальных» фотонов из фонового света», рассказывает один из учёных проекта Кевин Бирнбаум.



Пока что система была протестирована только на Земле, но её создатели надеются скоро испытать её на гораздо больших расстояниях. «В принципе, этот метод может быть смасштабирован до любых межпланетных дистанций – всё дело заключается лишь в размере необходимого телескопа», рассказывает Бирнбаум. «Мы подсчитали, что передача импульса с Земли на Марс или Юпитер потребует весьма небольшого телескопа в один метр на Земле и в 15 сантиметров на космическом судне».

Высокоточные лазеры с межпланетарным радиусом действия могут помочь учёным более точно измерять гравитационные поля и определять структуру планетарных ядер. Гравитационные же измерения с новыми лазерами могут «помочь определить ускорение расширения вселенной, подтвердить возможное существование дополнительных измерений, а также примирить квантовую механику с гравитацией», говорят учёные в своей статье, посвящённой новой системе.

Материалы этого исследования были опубликованы в журнале «Applied Physics Letters».

[Источник](#) перевод для gearmix ([Cowanchee](#))

За «тёмной материей» может стоять переход в другую Вселенную

17.04.2013 19:39

<http://gearmix.ru/archives/1554>

На сегодняшний день учёным так и не удалось однозначно доказать существование «тёмной материи», из которой предположительно состоит большая часть нашей Вселенной.

Несмотря на эксперимент стоимостью в два миллиарда долларов, проведённый на Международной космической станции и обнаруживший «признаки существования тёмной материи», она никогда не наблюдалась напрямую.

Однако новая теория заявляет, что тёмная материя может содержать в себе «зеркальный мир», который в состоянии изменить наши представления о Вселенной.

Но прежде следует сказать, что ранее в этом году международная команда исследователей заявила, что детектор космического излучения на борту МКС обнаружил первый признак существования тёмной материи.



Эти результаты были получены, когда Альфа-магнитный спектрометр (AMS), запущенный в космос два года назад, обнаружил признаки нового физического феномена, который может представлять собой странную и неизвестную на сегодняшний день науке материю.

Выводы учёных основаны на наблюдаемом избытке позитронов – позитивно заряженных субатомных частиц.

Обнаруженный всплеск позитронов может быть создан умирающей тёмной материей – субстанцией, занимающей настолько центральное место в нашей вселенной, что она определяет расположение звёзд и планет.

Глава проекта, ответственного за постройку гигантского детектора частиц AMS (называемый «Большим адронным коллайдером для космоса»), говорит, что для подтверждения действительного обнаружения тёмной материи требуется больше данных.

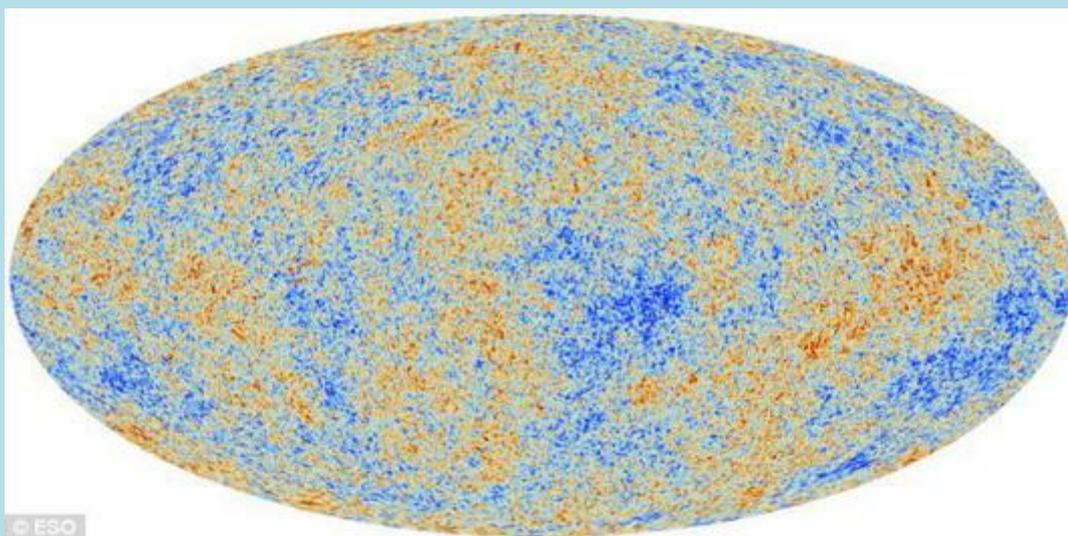


«В ближайшие несколько месяцев AMS сможет окончательно сказать нам, являются ли эти позитроны признаком тёмной материи, или они имеют некое иное происхождение», сообщил он.

По его словам, эта позитронная вспышка может также происходить от пульсаров – вращающихся нейтронных звезд, испускающих пульсирующее излучение.

По словам физиков, окончательная разгадка тайны появления таинственной материи может открыть нам абсолютно новые области исследования, включая возможность существования множественных вселенных и других измерений.

Чтобы понять, какое значение может иметь эта находка, следует сказать несколько слов о том, что такое тёмная материя. Тёмная материя, окружающая галактики по всей вселенной, невидима, поскольку не отражает света. Её присутствие может быть замечено только по гравитационному воздействию, которое она оказывает на планеты и звёзды.



Самая детальная из когда-либо созданных карт вселенной – она основана на данных миссии телескопа Планка по созданию карты древнейшего света в нашей вселенной, запечатлевшегося на небе, когда вселенной было всего 380 тысяч лет

В прошлом месяце телескоп Планка собрал данные о временах, которые последовали сразу за Большим взрывом 13,8 миллиардов лет назад, показав, что некая загадочная материя составляет 26,8 процентов вещества во вселенной – больше, чем предполагалось прежде.

Обычная же материя – галактики и планеты, которые мы можем непосредственно наблюдать, составляет всего около 4,9 процента. А всё остальное – это ещё более загадочная «тёмная энергия», которая по гипотезам учёных, ответственна за расширение вселенной.

Следует сказать, что, по словам учёных, на сегодняшний день тёмная материя является «одной из самых важных загадок современной физики». Её следы были обнаружены не только орбитальным Альфа-магнитным спектрометром, но также и в поверхностных и подземных лабораториях.

[Источник](#) перевод для gearmix ([Cowanchee](#))

Фрактал Вселенной

12.04.2013 17:02

<http://gearmix.ru/archives/1473>



Специалисты по космологии давно пытаются реконструировать полную историю Вселенной, имея всего несколько проверенных отправных точек для своих исследований. Одна из них — распределение материи, формировавшееся силами гравитации и расширением пространства на протяжении примерно 14 миллиардов лет.

Распределение материи во Вселенной стало предметом оживлённых дебатов: равномерно ли оно, или наш космос состоит из отдельных образований, структурированных по иерархическому принципу — подобно фракталам. Анализ данных о примерно миллионе галактик предполагает, что фрактальное устройство вполне возможно, хотя до сих пор нет общепринятых теорий, которые могли бы его объяснить.

Две точки зрения

Почти все физики согласны в том, что в относительно малых масштабах распределение материи подобно фракталу: тысячи звёзд сгруппированы в галактики, галактики формируют кластеры, а кластеры образуют суперкластеры.

Но сохраняется ли этот принцип при больших масштабах? Сегодня большинство физиков склоняется к тому, что организация материи по принципу «матрёшки» на определённом этапе заканчивается, и в большом масштабе Вселенная оказывается однородной.

Однако небольшая группа физиков из Италии, включая Франческо Лабини и Лучано Пьетронеро, считают, что имеющиеся данные говорят о другом: большая часть Вселенной устроена как фрактал. По крайней мере, до тех пределов, которые поддаются нашему наблюдению.

3D-карты

Лучшие на сегодня данные, позволяющие оценить распределение галактик, мы получаем благодаря проекту «Sloan Digital Sky Survey» (SDSS), который занимается конструированием самой большой 3D-карты Вселенной. В законченном виде эта карта отразит положение примерно миллиона галактик и квазаров.

Когда были опубликованы первые данные проекта «SDSS», американские физики, проанализировав 55 тысяч светящихся красных галактик, предположили, что фрактальное устройство ограничивается масштабами в 200 миллионов световых лет.

Но итальянских учёных это не убедило. Они уверены, что этот предел — всего лишь иллюзия, вызванная недостатком статистических данных, и окончательный вывод можно

сделать, только имея более масштабную карту для анализа. В настоящий момент проект «SDSS» содержит информацию о примерно 800 тысячах галактик и 100 тысячах квазаров, но и этого пока недостаточно.

В больших масштабах

В своей недавней статье, написанной совместно с физиками Санкт-Петербургского государственного университета, Лабини и Пьетронеро приводят свежие данные о том, что галактики проявляют фрактальные свойства вплоть до пределов в 100 миллионов световых лет.

По их утверждению, даже если Вселенная в определенной точке становится однородной, то только на отрезке в 300 миллионов световых лет в диаметре. Но даже при этом масштабе всё ещё наблюдаются колебания в распределении материи — скопления перемежаются пустотами. Большинство космологов считают эти колебания незначительными, подобно крошечным волнам на поверхности моря, однако Лабини с коллегами сравнивают их с цунами.

Модели всё ещё нет

Сохранение фрактального принципа распределения материи даже при таких огромных масштабах ставит под сомнение стандартные модели космологии. Согласно общепринятой истории космической эволюции прошло ещё недостаточно времени с момента Большого взрыва, чтобы силы гравитации могли выстроить такие крупные структуры.

Более того, предположение, что материя во Вселенной распределена однородно, позволяло космологам моделировать Вселенную, основываясь лишь на Общей теории относительности Эйнштейна, задающей зависимость распределения материи от формы пространства.

Смоделировать фрактальную Вселенную с помощью ОТО теоретически возможно, но на практике модель эта будет неизмеримо сложной. Так что согласиться с предположением о фрактальном устройстве Вселенной для физиков означает остаться без рабочей космологической модели.

Реликтовое излучение

В поддержку гипотезы об однородности Вселенной космологи также упоминают равномерность распределения реликтового электромагнитного излучения, существующего с момента рождения Вселенной. Многочисленные исследования, отражающие данные о фоновой космической радиации, рентгеновском излучении и радиогалактиках подтверждают, что на ранних этапах своего развития Вселенная была практически однородной. И если эти данные противоречат результатам оптических наблюдений, то этому можно найти достаточно объяснений, не прибегая к теории фрактальной Вселенной.

Оптическая иллюзия

Но сделать заключение о распределении материи только по реликтовому излучению совсем не просто. Имеющиеся результаты попыток картографировать его распределение – это проекции на плоскость, так что возможно такая равномерность возникает именно благодаря особенностям переноса реального пространства на плоскую карту. То же самое касается и фонового рентгеновского излучения, которое также кажется однородным в двумерной проекции. И, наконец, использовать радиогалактики также затруднительно, поскольку сложно измерить расстояние между ними достаточно точно, чтобы отобразить их расположение на 3D-карте.

Так что же может производить такую фрактальную структуру, которую обнаруживают некоторые исследования? Наблюдение отдельных скоплений вполне могут быть результатом оптической иллюзии, известной как эффект «бычьего глаза».

Он возникает потому, что близлежащие галактики стремятся друг к другу в силу общего гравитационного притяжения, не смотря на то, что пространство само по себе расширяется. Это движение может усиливать видимые скопления материи, наблюдаемые в исследованиях, подобных проекту SDSS, особенно потому, что подобные исследования построены на измерении скорости вращения галактик на основании расчёта их расстояния от Земли.

Команда Лабини утверждает, что эффект «бычьего глаза» имеет значение только при очень малых масштабах, примерно 16 миллионов световых лет и меньше, и не влияет на скопления при больших расстояниях.

Ставки сделаны

Так каковы же будут последствия, если подтвердится, что Вселенная действительно имеет фрактальную структуру? Кроме радикального пересмотра законов и истории формирования Вселенной, это будет иметь и некоторые более приземлённые последствия.

Больше десяти лет назад Лабини и Пьетронеро заключили пари с физиком Марком Дэвисом из Калифорнийского университета. Если распределение галактик окажется фрактальным при масштабах примерно в 50 миллионов световых лет, Дэвис будет должен итальянским коллегам ящик калифорнийского вина. Если же фрактальный принцип нарушится при масштабах менее 50 миллионов световых лет, тогда уже Дэвису причитается ящик итальянского.

[Источник](#) перевод для gearmix ([Beatrix Kiddo](#))

Как построить гиперпространственный двигатель

02.04.2013 19:19

<http://gearmix.ru/archives/1183>

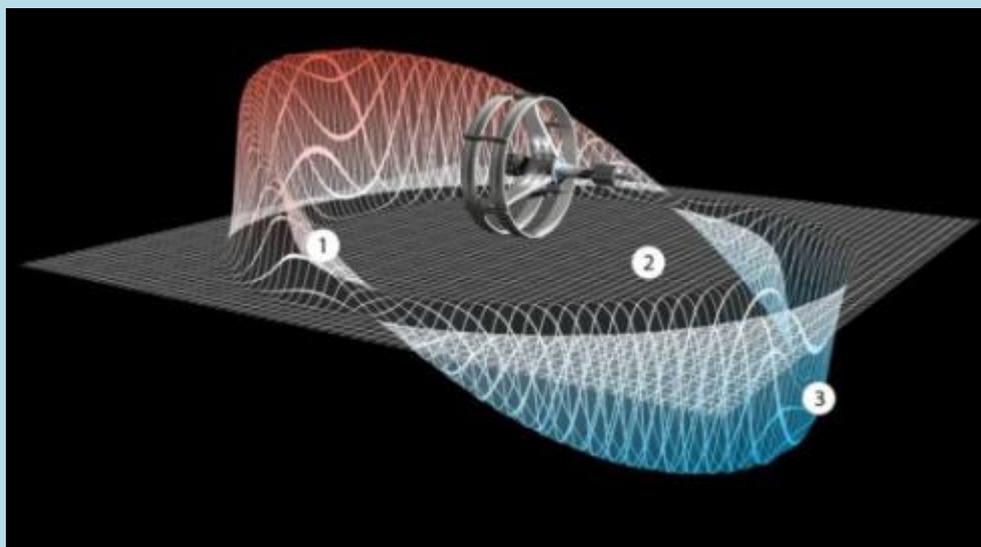


Схема действия гипердвигателя

Недавно физик Мигель Алькубьер представил научному сообществу свою модель гиперпространственного (варп)-двигателя, который может превысить скорость света посредством искривления пространства-времени. Устройство в этой модели должно генерировать поле негативной энергии, которое будет сжимать или растягивать пространство-время, создавая в нём своего рода пузырь. И этот пузырь будет двигаться на волне искривления как сёрфер на настоящей волне. Как свидетельствует Большой взрыв, пространство-время может расширяться настолько быстро, что материальные объекты могут переходить предел скорости света.

Схема варп-искривления

1. Вертикальное измерение представляет насколько заданный объём пространства-времени сжимается или расширяется в модели Алькубьера. Положительные значения (красные) означают расширение. Когда пространство-время расширяется позади космического корабля, оно толкает его вперёд.

2. Внутри варп-пузыря нейтральное пространство-время не оказывает влияния на корабль. Его пассажиры будут ощущать обычную нулевую гравитацию космического перелёта.

3. Негативные значения (голубые) представляют сжатие пространства-времени. Сжатие уравнивает расширение пространства-времени по мере того, как пузырь движется вперёд.

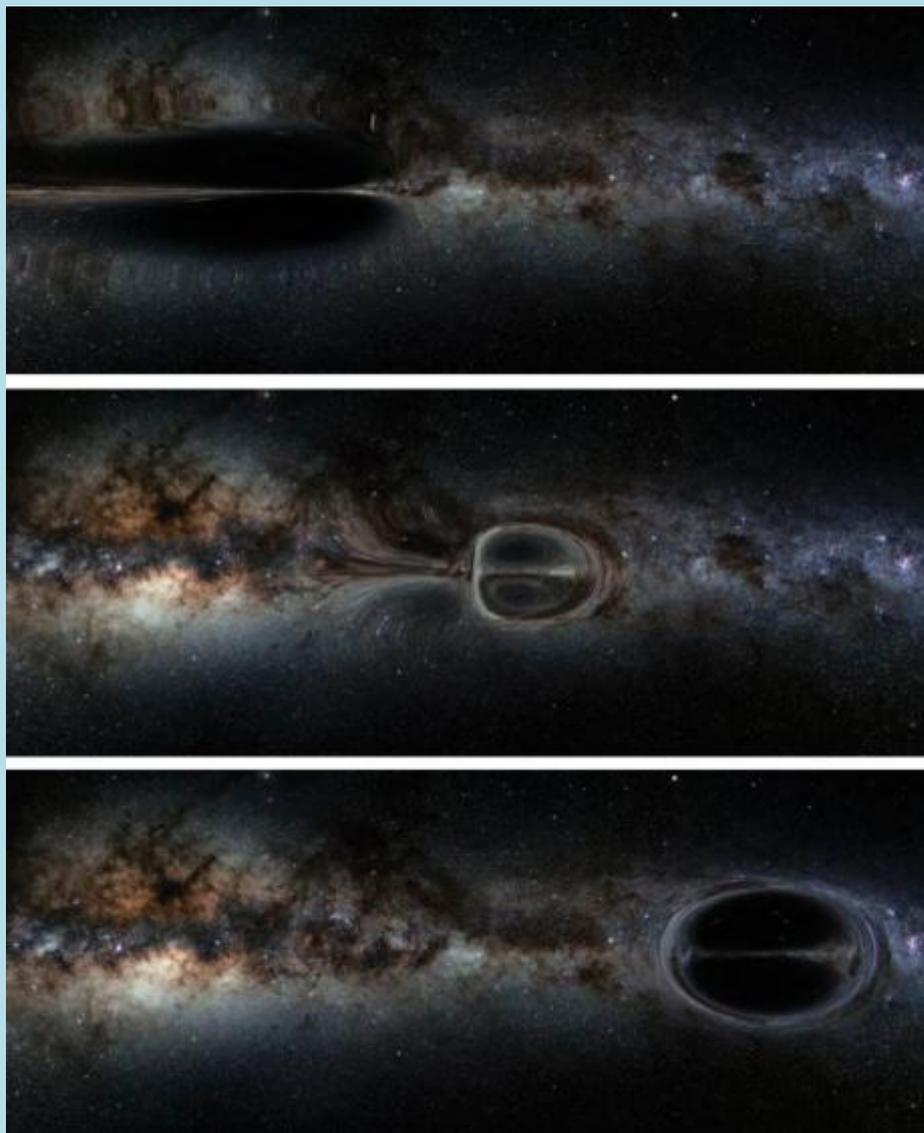
Препятствия

Негативная энергия: Создание варп-двигателя требует негативной энергии – загадочной формы материи, в которой действуют силы отталкивания, а не притяжения. Хотя её существование научно предсказано, её ни разу не удалось измерить в лаборатории, и известные методы её создания крайне ограничены; они генерируют так много положительной (обычной) энергии, что любые эффекты негативной энергии, скорее всего, просто потеряются на её фоне.

Ограничение скорости света: Если учёным удастся сгенерировать достаточно мощное поле негативной энергии, им потребуется каким-то образом поместить часть его перед космическим кораблём. «Проблема», говорит Алькубьер, «заключается в том, что

вы не сможете заставить это поле достичь нужной вам области». Другими словами, чтобы разместить энергетическое поле впереди корабля, вам потребуется переместить его туда со скоростью, превышающей скорость света, что невозможно. По крайней мере, с нашим текущим уровнем научных знаний.

Дестабилизация: Даже если учёным удастся сгенерировать и точно спозиционировать поле негативной энергии, нет никаких причин думать, что оно сможет поддерживать свою целостность. Группа испанских и итальянских исследователей опубликовала в 2010 году статью, в которой доказывается, что квантово-механическое излучение, аналогичное излучению Хокинга, которое появляется на горизонте событий в чёрных дырах, будет появляться и «неизбежно приводит к дестабилизации варп-пузыря при достижении сверхсветовых скоростей».



Если корабль с варп-двигателем будет двигаться мимо неподвижного наблюдателя, согласно этой симуляции, построенной немецкими исследователями, он увидит, как двигатель воздействует на пространство, сжимая его при приближении (верхний снимок), проходя через него (центральный), и разглаживая при удалении (нижний)

[Источник](#) перевод для gearmix ([Cowanchee](#))

Подготовил И.Моисеев,
21.12.2013