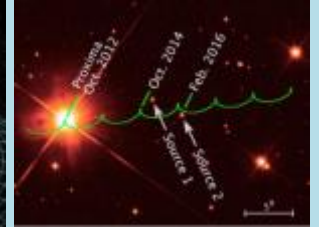


Дайджест новостей "Проблема межзвездных перелетов"

№03
(01.05.2014-30.06.2014)



Проекты	2
10 проблем, связанных с межзвездными путешествиями	
Проблемы термоядерного синтеза	6
Российские ученые в 2019 году запустят самую мощную лазерную установку в мире	
В Астане начали строить ускорительный комплекс для проведения термоядерного синтеза	
Технологии для МП	8
Введен в эксплуатацию самый длинный участок сверхпроводящего силового электрического кабеля	
Установлен новый «сверхпроводниковый» рекорд	
Орбитальные электростанции появятся совсем скоро?	
Звезды, межзвездная среда, экзопланеты	12
GJ 832 c: близкая суперземля в обитаемой зоне	
Ученые обнаружили две планеты в системе звезды Каптейна	
Астрономы обнаружили первую планету, принадлежащую к редчайшему классу "Мега-Земля"	
В Млечном Пути может быть около 100 миллионов планет, подходящих для жизни	
Новая попытка поиска планет у ближайшей звезды	
<i>Кроме того, по теме:</i>	
SETI	23
Что нужно сделать, чтобы найти обитаемые планеты?	
NASA готово передать ваше послание инопланетянам во внешний космос	
Современные возможности SETI	
Экзотические идеи	32
Инженер НАСА предложил новое решение проблемы колонизации других планет	
Ученые задумались о 3D-печати людей на других планетах	
Ученые доказали возможность телепортации материальных объектов	
Записи по МП в блоге "Проблемы межзвездных перелетов"	35
<i>Второй выпуск дайджеста новостей "Проблема межзвездных перелетов"</i>	
<i>Загадочная картинка - Pathfinder Colony Ship</i>	
<i>Ученые обнаружили брата нашего Солнца</i>	
<i>GJ 832 c: близкая суперземля в обитаемой зоне</i>	
<i>Установлен новый «сверхпроводниковый» рекорд</i>	
Ресурсы по МП – И.Моисеев	35
Дополнительные ресурсы	35
1. 100 000 stars	
2. The Interstellar Probe	

Проекты

10 проблем, связанных с межзвездными путешествиями

[Илья Хель](#)

30.06.2014

<http://hi-news.ru/space/10-problem-svyazannyx-s-mezhzvezdnyimi-puteshestviyami.html>



Звезды над нами настолько красивы, что люди даже строили целые мифологии на их основе. Они действительно зрелищны, и теперь, когда мы добрались до Луны и скоро доберемся до Марса, нашим естественным стремлением будет путь к звездам. Такое путешествие легло в основу бесчисленных историй научной фантастики и фильмов. Многим уже кажется, что путешествовать от звезды к звезде легко — нужно просто нажать гашетку, однако не все так просто. Остается несколько серьезных проблем, которые нужно решить.



Быстрее света

В основу многих космических путешествий в научной фантастике ложится перемещение быстрее скорости света. В реальности же физика препятствует такой возможности. И нет никаких возможностей обойти это фундаментальное ограничение. Даже путешествие с близкой к световой скоростью сталкивается с разного рода интересными релятивистскими проблемами, связанными с массой и энергией. Наша единственная возможность заключается [в использовании порталов](#) — червоточин. Червоточину нужно тщательно контролировать, что в данный момент находится за пределами наших возможностей, и нам нужно как-нибудь создать вторую червоточину в пункте назначения. Необходимость отправить кого-то на тот конец для создания червоточины — не лучший повод для первого межзвездного путешествия. К тому же физические эффекты при путешествии сквозь постоянную или временную червоточину могут привести к уничтожению любой материи. Вы вполне можете добраться до пункта назначения в виде плазмы.



Телепортация

Классическая телепортация подразумевает наличие человека, который активирует устройство и исчезает с тем, чтобы появиться в пункте назначения. Однако в реальности телепортация работает куда сложнее, чем показано в фильмах. Даже если допустить возможность такого принципа, вдумайтесь: человек разбирается на атомы в машине для телепортации, физически переносится в пункт



назначения и собирается заново. Одна только сборка требует наличия невероятных машин в пункте назначения, да и элементарные физические законы не дадут нам с точностью манипулировать материей на таком гигантском расстоянии — вплоть до другой звезды. Подобная телепортация будет возможна только в те места, где мы уже были. Сборка атомов нам пока недоступна, но вполне возможна. Нужно просто отправить атомы к другой звезде, и это можно сделать со скоростью света — явно быстрее, чем отправлять тело, но все равно займет годы.

Другой вариант — собрать на том конце точную копию человека, а предыдущего уничтожить. Но такой вариант едва ли кого устроит.

Корабль-колония

Если путешествие быстрее скорости света невозможно, мы можем построить корабли поколений. Свет достигает ближайшей к нам звезды за четыре года, но тяжелому объекту понадобится намного больше времени. До большинства звезд придется лететь минимум сотни лет. На кораблях поколений население может рождаться и умирать, пока, много лет спустя, не достигнет пункта назначения. Но у таких кораблей есть ряд проблем.



Потомки элементарно могут забыть об изначальной цели миссии, поскольку она превратится в легенду за сотни лет. Разумная компьютерная система могла бы обучать людей, рождающихся на корабле, чтобы избежать подобного провала, но все равно — весьма трудно предугадать, что случится за то время, пока поколение сменится другим поколением. Если с кораблем что-нибудь случится, едва ли поколение, забывшее тонкости инженерного ремесла за долгие годы, сможет чем-либо помочь.

Материнский корабль

Чтобы устранить максимум неопределенностей в кораблях поколений, можно использовать корабли яйцеклеток. Они будут везти замороженные оплодотворенные человеческие яйцеклетки, которые будут выращены и воспитаны тщательно продуманными машинами, а те выступят их матками, родителями и педагогами. Яйцеклетки можно превратить в людей по достижении далекой звезды или планеты, а компьютеры научат будущих завоевателей космоса всему, что нужно знать.



Проектирование таких машин может быть невозможно на данный момент, но в будущем — почему бы и нет? В любом случае, как и корабль поколения, корабль яйцеклеток не сможет помочь человеку, который хочет отправиться на поиски новых звезд. А искусственно выращенным людям может не понравиться их миссия или они вовсе могут родиться без жажды к путешествиям.

Долголетие

Альтернативой кораблю поколений может стать генетическая модификация людей, которые смогут жить в течение сотен или тысяч лет и совершить путешествие в ходе своей жизни. Все вопросы жизни в космосе были бы исчерпаны. Долголетие и бессмертие тщательно изучаются наукой, однако самым большим препятствием в этих вопросах остаются теломеры — концевые участки хромосом, которые становятся короче каждый раз, когда ваши клетки делятся. В конце концов длина теломеров будет съедена напроочь, а клетки начнут повреждать свою собственную жизнеспособную ДНК по мере деления. Это означает, что в саму ДНК заложено количество делений клеток, которое может произойти. Клетки делятся, чтобы заменить старые или поврежденные клетки вроде ресниц, или кожи, или участков желудка (вы же знаете о высоком уровне кислотности в желудке).



Казалось бы, ответ прост: нужно хранить длину теломеров. Но дело в том, что единственные взрослые клетки, способные это делать, канцерогены.

Спячка

Раз долголетие и новое поколение не стали ответом на важный вопрос, может помочь анабиоз. Во многих фильмах и книгах людей удерживали в состоянии сна, чтобы доставить на длительное расстояние. В таком состоянии люди не стареют, или же стареют очень медленно, это такой своеобразный «режим сна». К сожалению, теломеры и тут представляют проблему.



Наши тела всегда содержат небольшое число радиоактивных элементов. Они излучают небольшие порции радиации, которая безвредна для нас, поскольку новые клетки постоянно заменяют поврежденные. Если человек не стареет во время анабиоза, его теломеры не уменьшаются, а клетки не делятся. Любые радиоактивные элементы в таком состоянии будут наносить постоянный вред телу, что в конечном итоге приведет к смерти. Даже медленное старение не спасет от радиации в течение длительных периодов времени. Нужно, чтобы клетки делились в обычном темпе.

Движение

Даже если человеческие проблемы путешествия к другим звездам будут решены, останутся проблемы движения. Обычные системы включают сжигание топлива или реактивной массы, но чтобы добраться до другой звезды, понадобятся невероятные запасы топлива, что крайне неэффективно. Как решение — можно набирать топливо по пути.



В космосе между звезд нет обычных астероидов или планет, на которые можно сесть и добыть топлива. К счастью, космос — это далеко

не вакуум, в нем есть множество рассеянных крошечных атомов, преимущественно водорода. Если двигаться с большой скоростью, эти атомы можно собрать и использовать как топливо в реакциях вроде синтеза (разумеется, [если мы доберемся до него](#)). Чтобы собрать водород, нужен мощный «совок», по предварительным расчетам в 2000 квадратных километров площадью. Такой размер существенно увеличит сопротивление корабля и снизит скорость до обычной ракеты. Подобная система будет крайне неэффективной и нежизнеспособной. Но ее рассматривали.

Повреждения

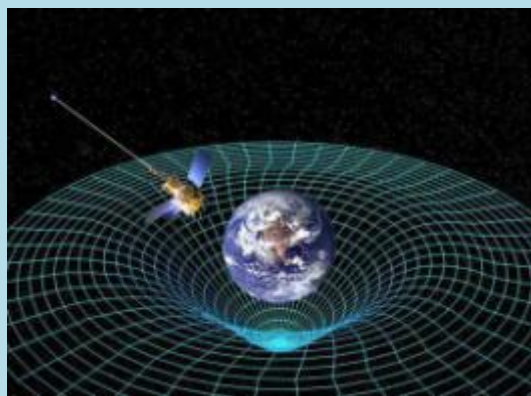
Ближайшая к нам звезда — это Альфа Центавра. Она находится в четырех световых годах от Земли. Если добираться к ней на обычном автомобиле со скоростью 60 км/ч, понадобится 72 миллиона лет. Даже если допустить, что такой автомобиль будет создан, за этот срок истекнут все мыслимые периоды распада и естественного износа, не говоря уж о почти нулевой вероятности прибытия спустя такое длительное время. Нужна скорость, даже если она будет ограничена скоростью света. Из-за крошечных атомов, разбросанных по всему космосу, любое судно на большой скорости будет бомбардироваться ими с такой силой, что они пробьют даже самую прочную сталь.



Есть два варианта: люди или машины будут постоянно латать дыры и чинить повреждения, а значит понадобится огромное количество материалов для ремонта, которые придется везти с собой, либо корабль будет сделан из эластичных материалов, которые будут чинить себя самостоятельно. Именно такие материалы сейчас и разрабатываются в космических агентствах. Плохая новость заключается в том, что ученые не верят в возможность существования таких материалов.

Гравитация

Строение нашего тела серьезно зависит от гравитации. Когда люди не живут в условиях обычной земной гравитации, их организмы начинают страдать. Спустя несколько недель или месяцев кости становятся ломкими, мышцы — слабыми, а долгосрочные последствия вообще фатальны. Люди могут бороться с такими последствиями путем различных упражнений и диет, но спустя несколько лет или десятилетий в космосе человеческое тело будет необратимо повреждено. Даже в течение относительно коротких полетов ужасно ухудшается зрение. Именно эту проблему, кстати, хочет решить NASA, прежде чем отправлять людей на Марс.



Вместо того, чтобы жить в невесомости, можно создать искусственную гравитацию путем вращения космического объекта. К сожалению, на это потребуется огромное количество энергии и топлива, а само вращение неизбежно будет вызывать тошноту — в краткосрочные периоды. Что будет в долгосрочные периоды — пока неизвестно, не изучалось.

Еда, воздух и вода

Людам, живущим на корабле в течение длительного периода, понадобится система жизнеобеспечения. Им нужно будет есть, пить, дышать, мочиться, испражняться, мыться и спать. Многие из этого уже можно делать в космосе с текущими технологиями. Но в случае длительных поездок количество воды и еды станет слишком большим, чтобы его можно было взять с собой. Самым разумным решением было бы взять на корабль самоподдерживаемую экосистему. Растения производят воздух, успешно съедаются и потребляют человеческие отходы. Любая экосистема достаточно неэффективна, но сможет продлить время поддержания жизни до прибытия в пункт назначения.



Оборудование корабля будет серьезно повреждено газами, которые будут обращаться, однако это можно было бы решить путем создания умных материалов. Тщательно изучаются водоросли, поскольку они обладают огромным потенциалом в поддержании экосистем. Но и у них есть проблемы — если питаться водорослями в огромных количествах, можно серьезно отравиться. И опять же — генетическая модификация может решить и этот вопрос.

Останется только разрешить предыдущие девять проблем.

Проблемы термоядерного синтеза

Российские ученые в 2019 году запустят самую мощную лазерную установку в мире

30.06.2014

http://www.bfm.ru/news/263455?from=popular_1



Самая мощная в мире лазерная установка, которая была создана в нижегородском городе Сарове, будет запущена в 2019 году, сообщил ИТАР-ТАСС директор Российского федерального ядерного центра Валентин Костюков. Ранее предполагалось, что запуск состоится в 2020 году.

« На этом уникальном оборудовании будут проводиться фундаментальные исследования высокотемпературной плотной плазмы, причем это будет центр коллективного пользования, где смогут работать не только российские, но и зарубежные ученые», — рассказал генеральный конструктор по лазерным системам Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (ВНИИЭФ) Российского федерального ядерного центра Сергей Гаранин. Проектирование установки уже завершено, идет создание его составных частей, а в 2015 году начнутся строительные-монтажные работы.

Ожидается, что первая очередь установки будет запущена уже в 2017 году, после чего станет возможным проведение множества фундаментальных экспериментов. Установка УФЛ-2м будет иметь 192 лазерных канала, занимать площадь, равную двум футбольным полям, а в наивысшей точке достигать размеров 10-этажного дома. Она будет иметь энергию в импульсе более 2 МДж, тогда как аналогичные установки, одна из которых расположена в США, а вторая строится во Франции, имеют мощность лишь 1,8 МДж. Стоимость проекта, как сообщалось ранее, может составить около 45 млрд рублей.

В Астане начали строить ускорительный комплекс для проведения термоядерного синтеза

26.06.2014

<http://mln.kz/content/v-astane-nachali-stroit-uskoritelnyi-kompleks-dlya-provedeniya-termoyadernogo-sinteza>



В Астане на базе Назарбаев Университета начали строить ускорительный комплекс для проведения термоядерного синтеза. Уникальный проект реализуется совместно с учеными Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли, сообщает телеканал 24.kz.

Предварительный срок сдачи объекта - 2015 год. По словам кураторов проекта, новый ускоритель позволит более эффективно проводить исследования по использованию водородной энергии. С переменным успехом изыскания в этом направлении ведутся уже порядка 60 лет. Пока детали неизвестны, но как отмечают участники встречи, комплекс будет обладать техническими параметрами на уровне передовых экспериментальных установок в мире.

С завершением проекта, инициаторы надеются привлечь в Республику исследователей со всего мира и вывести на новый уровень фундаментальные и прикладные исследования в области ядерной физики.

«Импульсный термоядерный синтез или инерциальный синтез мы рассматриваем как один из перспективных подходов. Для этого используются несколько источников, это лазерное излучение. Очень много средств на это потратили американцы, второй источник - это заряженные частицы, которые ускоряются до определенной энергии и затем передают свою энергию мишени, в которой происходит микровзрыв и выделяется энергия, больше чем вы вложили», - рассказывает **директор NURIS Канат Байгарин**.

«В этом линейном ускорителе мы будем использовать узконаправленный и очень плотный луч и будем наблюдать, как поведут себя различные материалы в рамках этого луча высокой плотности. Результаты этих исследований потом можно будет использовать для получения дешевой, чистой и безопасной электроэнергии», - говорит **физик национальной лаборатории им. Лоуренса Беркли (США) Джо Хван**.

Технологии для МП

Введен в эксплуатацию самый длинный участок сверхпроводящего силового электрического кабеля

17.05.2014

<http://www.dailytechinfo.org/energy/5907-vveden-v-ekspluatatsiyu-samy-dlinnyy-v-mire-uchastok-sverhprovodyaschego-silovogo-elektricheskogo-kabelya.html>



На прошедшей неделе в городе Эссен (Essen), Германия, было произведено включение в общую энергосистему города самого длинного в мире участка [сверхпроводящего силового электрического кабеля](#). Этот кабель, длиной около одного километра, соединяет две трансформаторных подстанции в центре города. И этот кабель является лишь началом создания разветвленной сети подобных кабелей, которые будут обеспечивать энергоснабжение самых старых районов города Эссен. Технология, разработанная специалистами компаний RWE, Nexans и Технологического института Карлсруэ (Karlsruhe Institute of Technology, KIT), позволяет передать по кабелю практически без потерь в пять раз больше энергии, чем это можно было сделать при помощи обычного электрического кабеля такого же диаметра.

Ввод в эксплуатацию участка сверхпроводящего кабеля был произведен в рамках проекта AmpaCity. В рамках этого проекта ученые из KIT выполнили все необходимые научно-исследовательские работы в области сверхпроводимости, произвели все технические и экономические расчеты, связанные с изготовлением и прокладкой кабеля в условиях существующей городской инфраструктуры. На долю компаний RWE и Nexans выпало выполнение работ, связанных с изготовлением, прокладкой кабеля и созданием сопутствующей инфраструктуры.

"Проект AmpaCity является доказательством того, что технологии сверхпроводящих силовых электрических кабелей уже готовы к началу их практического применения" - рассказывает Иоганнес Георг Беднорц (Johannes Georg Bednorz), Лауреат Нобелевской премии по физике, - "Нам потребовалось около 30 лет для того, чтобы воплотить теоретические идеи на практике. И за это время мы создали новые материалы, удовлетворяющие всем требованиям, разработали конструкцию самих кабелей,

обладающих высокой прочностью и надежностью, и разработали ряд других мероприятий, которые должны обеспечить длительную эксплуатацию кабелей".

Трехфазный концентрический сверхпроводящий кабель AmpaCity может передавать 40 МВт энергии при рабочем напряжении в 10 тысяч Вольт. Металлокерамический материал, охлажденный до температуры в -200 градусов по шкале Цельсия, становится сверхпроводником, его электрическое сопротивление становится минимальным и он позволяет передать электрическую энергию практически без потерь. Такие свойства нового кабеля позволили заменить им обычный электрический кабель, работающий при напряжении в 100 тысяч Вольт, что в свою очередь позволило избежать необходимости использования двух дополнительных трансформаторных подстанций.

В заключение стоит отметить, что использование сверхпроводящих силовых электрических кабелей является весьма перспективным направлением модернизации энергетических сетей городов, особенно старой постройки. Помимо упрощения структуры энергетической сети, что дополнительно влечет за собой снижение эксплуатационных расходов, такой подход позволяет наращивать мощности, используя уже имеющиеся городские коммуникации, внутренний объем которых зачастую недостаточен для прокладки большого количества обычных электрических кабелей высокого напряжения.

[Первоисточник](#)

Другие новости по теме:

- [Производится монтаж самого длинного в мире участка сверхпроводящего электри ...](#)
- [Новый гибридный оптоволоконный кабель может передавать одновременно данные ...](#)
- ["Усиленные" нанотрубки - будущее высокоэффективных линий передачи электро ...](#)

Установлен новый «сверхпроводниковый» рекорд

28.06.2014

<http://www.popmech.ru/science/16928-ustanovlen-novyy-sverkhprovodnikovyy-rekord/#full>

Исследователи из Кембриджа установили новый рекорд захвата магнитного потока в высокотемпературных гранулярных сверхпроводниках.

Ученым удалось загнать в сверхпроводниковую «ловушку» размером с мяч для гольфа магнитное поле напряженностью 17,6 Тесла (это на два порядка превосходит напряженность поля, создаваемого обычными магнитами для холодильников). Предыдущий рекорд (17,24 Тесла), принадлежавший японским исследователям, продержался более десятка лет — с 2003 года.

Сверхпроводники способны передавать электрический ток практически с нулевым сопротивлением при охлаждении до определенной критической температуры. Как правило, эта температура близка к абсолютному нулю, однако существует и класс высокотемпературных сверхпроводников, работающих выше точки кипения жидкого азота (-196°C). Они уже используются в ряде научных областей, в частности, в медицине (для работы аппаратов МРТ), и могут оказаться полезными при создании поездов будущего, левитирующих на магнитной подушке, магнитных сепараторов для нужд горной промышленности, маховиков для хранения энергии и других высокотехнологичных агрегатов.

Современные сверхпроводники, как правило, способны нести токи в сотню раз большие, чем медь, но эта величина ограничивается эффектом Мейснера: магнитное поле вытесняется из сверхпроводника, и ток существует только на его поверхности. Это отличает сверхпроводник от идеального проводника.

В сверхпроводниках II рода магнитное поле вытесняется из объема материала не полностью: в нем формируются вихри сверхтока, несущие кванты магнитного потока. Чем более значительное поле удастся захватить внутри сверхпроводника — тем больший ток он сможет нести практически без потерь.

Новый рекорд был установлен с использованием двух цилиндрических образцов GdBCO, легированных серебром (диаметром 25 мм каждый). Методика изготовления таких образцов хорошо отработана и относительно проста. Однако подобные материалы слишком хрупки, чтобы удержать внутри себя магнитное поле с высокой напряженностью: при экспериментах они просто взрываются. Ученым потребовалось изменить микроструктуру GdBCO, чтобы увеличить его токопередающие и тепловые характеристики, и обернуть образец нержавеющей сталью, как термоусадочной пленкой.



Два образца с проводами, подсоединенными к датчикам Холла

Создание крупных гранул сверхпроводящих материалов, обладающих всеми необходимыми свойствами и получаемых с помощью отработанных технологических процессов — первый шаг на пути к разработке устройств и аппаратов будущего, использующих явление сверхпроводимости и левитацию (эффект Мейснера).

Орбитальные электростанции появятся совсем скоро?

26.05.2014

<http://www.nanonewsnet.ru/news/2014/orbitalnye-elektrostantsii-poyavyatsya-sovsem-skoro>

Уже в ближайшем будущем станет возможным строительство космических солнечных электростанций.

Ученые всерьез рассматривают возможность сборки в космосе солнечных электростанций, передающих электроэнергию на Землю. Уже при нынешних технологиях это реально, к тому же стоимость вывода грузов в космос снизится в ближайшие десятилетия.

Ключом к реализации данной идеи является низкая стоимость многоразовых ракет-носителей, которые могли бы доставить в космос груз в сотни тонн солнечных панелей и сопутствующих конструкций.

По мнению ученых, в ближайшее время стоимость вывода груза на орбиту резко упадет, и первые КЭС будут выведены в космос.

Сегодня только Япония имеет масштабную государственную программу в области КЭС и планирует миссии, которые, в конечном счете, позволят построить в космосе электростанции мощностью в гигаватты (для сравнения энергоблок АЭС выдает мощность примерно 1000 мегаватт).

Кроме того, исследования в области КЭС ведет и Китай: каждый года на них тратится примерно \$30 млн.

«Для строительства КЭС мы должны иметь многоразовые ракеты», – говорит почетный профессор JAXA Сусуми Сасаки (Susumu Sasaki) из Токийского университета.

Ученый подсчитал, что при нынешней стоимости запуска в \$10 тыс. за 1 кг полезной нагрузки, стоимость электроэнергии гигаваттной КЭС массой 10 000 т будет равна \$1,12 за 1 кВт*ч. Это слишком дорого для конкуренции с ТЭЦ или АЭС, хотя и приемлемо для зон боевых действий, где сегодня электричество вырабатывают неэффективные дизельные генераторы.



Сокращение стоимости запуска до \$1000 за 1 кг снизит цену электроэнергии КЭС до 18 центов за 1 кВт*ч. Для сравнения, в Техасе нынешняя цена на электроэнергию начинается с 9 центов за 1 кВт*ч, а в некоторых регионах США приближается к 20 центам.

В настоящее время компания SpaceX испытывает прототип многоразовой ракеты-носителя, которая, в случае успешного завершения разработки, позволит доставлять в космос грузы по «заветной» цене в \$1000 за 1 кг. С этого момента, по мнению японского ученого, можно начать сборку первой опытной КЭС с темпом вывода груза примерно по 50 тонн в год. Всего за 15 рейсов ракеты-носителя на орбите будет построена КЭС мегаваттного класса.

Разумеется, строительство гигаваттной электростанции потребует большего количества рейсов, но мощность станции можно наращивать постепенно. К тому же технологии не стоят на месте, например, повышение КПД солнечных ячеек резко ускорит процесс строительства.

Что касается безопасности при передаче энергии на Землю, то Сусуми Сасаки подчеркивает безопасность широкого луча микроволнового излучения: внутри него даже смогут без вреда для здоровья летать птицы. Единственная проблема, которую предстоит решить, – это выбор диапазона для передачи.

Скорее всего, космическая электростанция будет передавать энергию на частотах микроволны 2,45 ГГц или 5,8 ГГц, поскольку эти частоты меньше всего подвержены воздействию погодных условий. КЭС не должна «глушить» беспроводные сети, работающие в данном диапазоне.

Надо отметить, что КЭС применима для управления климатом: сфокусированный микроволновый луч может «гасить» штормы и уводить торнадо от густонаселенного

побережья. Таким образом, только на фоне многомиллиардных убытков от стихийных бедствий, строительство КЭС не кажется бессмысленной затеей.

Звезды, межзвездная среда, экзопланеты

GJ 832 c: близкая суперземля в обитаемой зоне

Владислава Ананьева

25.06.2014

<http://ru-universe.livejournal.com/736409.html>

В системе близкого красного карлика GJ 832 обнаружена вторая планета – суперземля GJ 832 c массой 5.4 ± 1 масс Земли, расположенная вблизи внутреннего края обитаемой зоны. Открытие было сделано методом измерения лучевых скоростей родительской звезды.

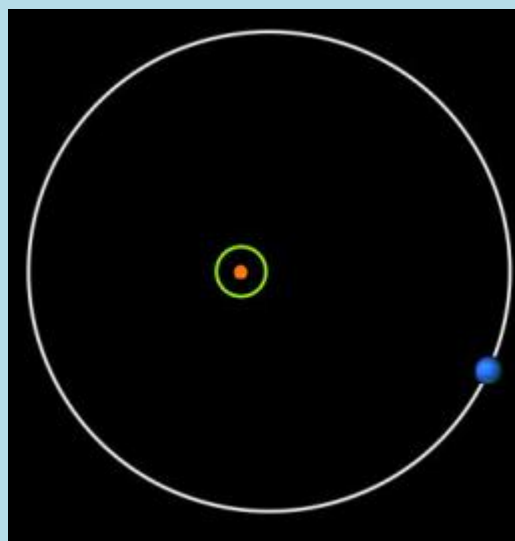
Данные, полученные космическим телескопом им. Кеплера, говорят о том, что небольшие планеты очень распространены, а планеты-гиганты, напротив, встречаются достаточно редко. Особенно это верно для звезд красных карликов. К настоящему моменту известно всего несколько планет-гигантов, вращающихся вокруг красных карликов по долгопериодическим орбитам, и еще меньше – планет-гигантов на тесных орбитах. В то же время распространенность небольших планет у M-звезд (нептунов, суперземель и планет земного типа), отнесенная к одной звезде, превышает единицу.

Особый интерес среди планетных систем красных карликов вызывают те, что по своему строению напоминают Солнечную систему. Планетная система считается похожей на Солнечную, если она включает в себя планеты-гиганты на широких орбитах с малым эксцентриситетом, и небольшие планеты, вращающиеся на малом расстоянии от своей звезды. Одной из таких планетных систем оказалась система близкого красного карлика **GJ 832 (HD 204961)**.

Звезда GJ 832 удалена от нас на 4.94 ± 0.025 пк. Ее спектральный класс **M1 V**, масса оценивается в 0.45 ± 0.05 солнечных масс, светимость составляет (по данным разных авторов) **2.0-2.6%** от светимости Солнца. Звезда отличается пониженным содержанием тяжелых элементов - их примерно в 2 раза меньше, чем в составе нашего дневного светила.

Наблюдения за звездой GJ 832 ведутся уже более 15 лет, причем сразу на нескольких инструментах: с помощью спектрографа UCLES в рамках Англо-Австралийского планетного обзора (AAPS), с помощью спектрографа PFS на 6.5-метровом телескопе Магеллан II и с помощью спектрографа HARPS Южно-Европейской обсерватории в Ла Силья (Чили).

В 2008 году рядом со звездой GJ 832 была обнаружена планета-гигант с минимальной массой (параметром $m \sin i$) 0.64 ± 0.06 масс Юпитера и орбитальным периодом 3416 ± 131 земных суток (~9.4 лет). Планета вращалась вокруг своей звезды по слабоэллиптической орбите с большой полуосью 3.4 ± 0.4 а.е. и эксцентриситетом 0.12 ± 0.11 . Температурный режим гиганта грубо соответствовал температурному режиму Урана.



24 июня 2014 года в Архиве электронных препринтов появилась статья, посвященная открытию второй планеты в системе GJ 832. Авторы объединили данные о лучевых скоростях звезды, полученные всеми тремя спектрографами (UCLES, PFS и HARPS) в разное время, и обнаружили, что кроме долгопериодического колебания с полуамплитудой ~15.5 м/сек, соответствующего гиганту GJ 832 b, в данных есть еще одно колебание с периодом ~35.7 земных суток и полуамплитудой 1.6 м/сек. Дальнейший анализ показал, что это колебание не имеет корреляций с периодом вращения звезды вокруг своей оси или с различными периодами звездной активности, а значит, вызвано влиянием дополнительной планеты.

Минимальная масса планеты GJ 832 c оказалась равной 5.4 ± 1 масс Земли. Суперземля вращается вокруг своей звезды по слабоэллиптической орбите с большой полуосью 0.162 ± 0.017 а.е. и эксцентриситетом 0.18 ± 0.13 , и делает один оборот за 35.68 ± 0.03 земных суток. Ее температурный режим очень близок к температурному режиму Земли! Однако записывать эту планету в потенциально обитаемые рано: из-за сравнительно высокой массы она наверняка окружена плотной протяженной атмосферой, приводящей к сильному парниковому эффекту. Таким образом, она должна больше напоминать Венеру, а может (при малом наклонении орбиты к лучу зрения), и теплый Нептун.

Помимо открытия внутренней планеты авторы статьи существенно уточнили параметры внешней. Ее орбитальный период немного увеличился (до 3657 ± 104 суток), а эксцентриситет орбиты несколько уменьшился (до $0.08^{+0.02/-0.06}$). Большая полуось оказалась равной 3.56 ± 0.28 а.е.

Из-за своей близости к Солнцу система GJ 832 является прекрасной целью для будущих коронографических наблюдений. Наклонение орбиты внешнего гиганта определит астрометрическая миссия Гайя, что, в свою очередь, поможет определить истинные (а не минимальные) массы планет этой системы.

Источники

<http://arxiv.org/pdf/1406.5587.pdf> ,

<http://www.allplanets.ru/star.php?star=HD%20204961>

Ученые обнаружили две планеты в системе звезды Каптейна

04.06.2014

<http://www.astronews.ru/cgi-bin/mng.cgi?page=news&news=6019>

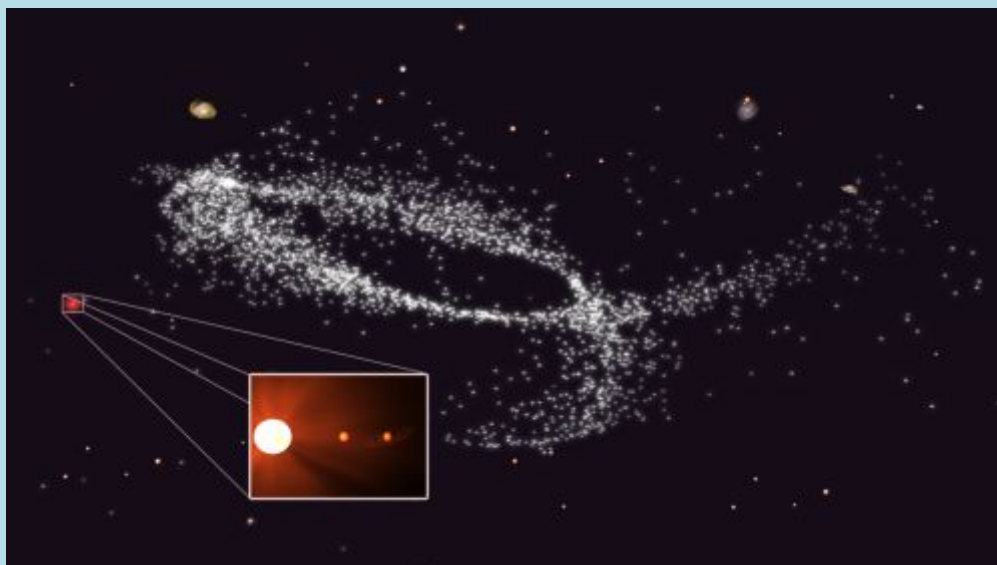


Международная команда ученых под руководством астрономов лондонского университета Queen Mary University, сообщает об открытии двух планет, которые вращаются по орбите звезды Каптейна, одной из самых старых звезд, найденных поблизости от Солнца. Одна из этих планет может быть даже пригодна для жизни, так как расстояние от нее до звезды допускает существование воды в жидком виде на ее поверхности.

Звезда Каптейна, открытая в конце 19 века, является второй по скорости самой быстрой звездой из известных и принадлежит к галактической оболочке – облаку звезд, которые вращаются по орбите нашей галактики. Ее масса в три раза меньше, чем солнечная. Этого красного карлика можно увидеть в любительский телескоп в созвездии Живописца.

Астрономы воспользовались новыми данными спектрометра HARPS, установленного в обсерватории La Silla в Чили, для того, чтобы измерить крошечные

колебания в движении звезды. Кроме того, в исследовании использовались данные двух спектрометров с более высоким разрешением: HIRES (Keck Observatory) и PFS (Magellan/Las Campanas Observatory).



На основании этих данных, планета Каптеин b как минимум в пять раз массивнее Земли, ее орбитальный период – 48 дней. То есть, на планете достаточно тепло для того, чтобы на ее поверхности могла существовать вода в жидком виде. Вторая планета, - Каптеин c - представляет собой более массивную «супер-Землю»; ее год продолжается 121 день и астрономы считают, что на ней слишком холодно для того, чтобы там могла существовать вода в жидком виде.

На данный момент известно лишь несколько характеристик планет: примерная масса, орбитальные периоды и расстояние до звезды. Исследуя атмосферу этих планет с помощью инструментов следующего поколения, ученые попытаются узнать, есть ли там на самом деле вода.

Расстояние от Земли до звезды Каптейна – всего 13 световых лет.

Астрономы обнаружили первую планету, принадлежащую к редчайшему классу "Мега-Земля"

04.06.2014

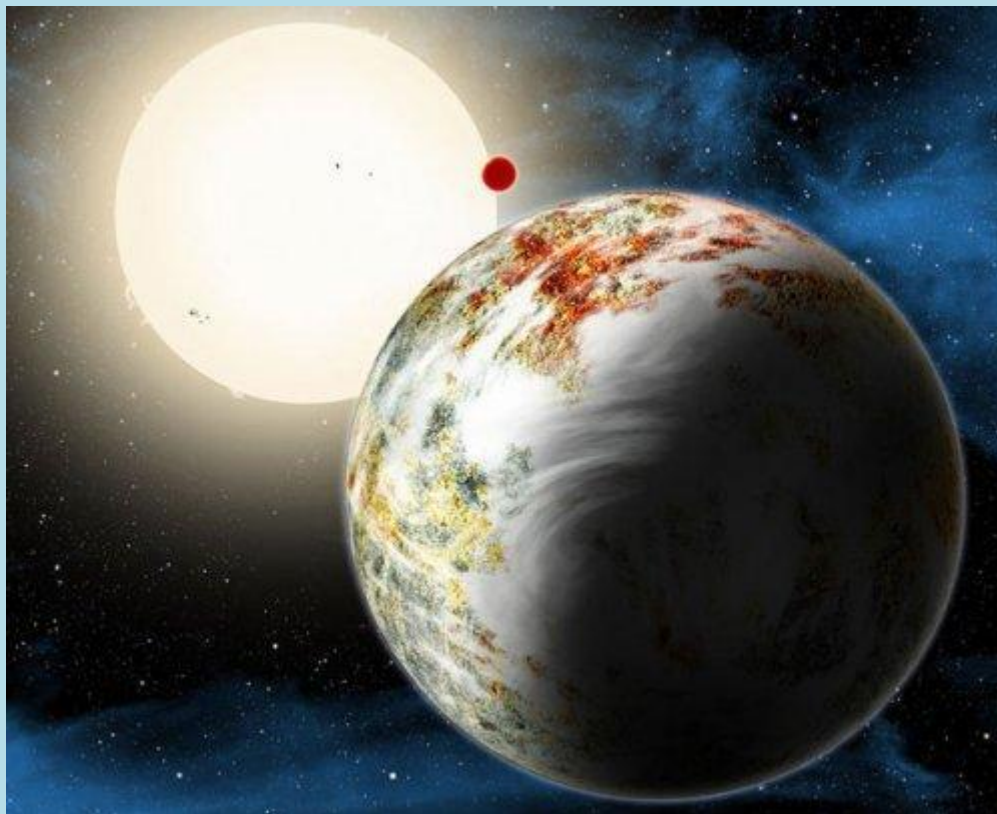
<http://www.dailytechinfo.org/space/5962-astronomy-obnaruzhili-pervuyu-planetu-prinadlezhaschuyu-k-redchayshemu-klassu-mega-zemlya.html>



Ученые-астрономы, обрабатывающие данные, собранные [космическим телескопом Kepler](#), обнаружили уникальную планету класса Мега-Земля, планету, полностью состоящую из каменных материалов, которая, согласно имеющимся теориям, не должна существовать в природе. Наблюдения за планетой, имеющей название Kepler-10c, показали, что ее размеры в 2.3 раза превышают размер Земли, а масса больше массы Земли в 17 раз.

Согласно существующим теориям и компьютерным моделям, планеты, обладающие столь большой массой, всегда должны походить на Нептун или другие газовые гиганты. Эти планеты, обладающие очень сильным гравитационным полем, должны за все время их существования как пылесос высосать из окружающего их пространства огромное количество водорода, гелия и других газов, которые должны образовать толстую и плотную атмосферу этих планет.

Но, результаты последующих дополнительных наблюдений подтвердили, что планета Kepler-10c полностью состоит из каменных материалов, плотность которых намного превышает плотность гелия и водорода. "Существование планеты Kepler-10c является большой проблемой для существующих теорий" - рассказывает Димитар Сасселов (Dimitar Sasselov), директор программы Origins of Life Initiative Гарвардского университета, - "И хорошо то, что у нас имеются неоспоримые доказательства, основанные на результатах измерений и исследований. Это должно дать толчок нашим теоретикам к переработке существующих или разработке новых теорий в области планетологии".



В настоящее время у ученых нет единой точки зрения на то, как формируются большие планеты класса Супер-Земля, а теперь, и Мега-Земля. Так же отсутствуют объяснения тому, что в нашей Солнечной системе не имеется промежуточных форм планет между Землей, самой большой каменной планетой, и Нептуном, самым маленьким газовым гигантом.

"В свое время в нашей системе было достаточно строительного материала для формирования супер- и мега-земель, так что дело явно не в этом. Мы считаем, что причинами различия всех планетарных систем являются различия условий, в которых протекали процессы их формирования. В одних условиях в системе может сформироваться множество каменных планет, но стоит их только немного изменить, и вы получите меньшее количество, но уже планет - газовых гигантов" - рассказывает Сасселов, - "Именно из-за большого разнообразия условий в разных уголках космоса мы и наблюдаем сейчас бесконечное разнообразие планетарных систем. Пока нами еще не было найдено ни одной полностью идентичной пары планетарных систем. Но это еще не значит, что у какой-нибудь планетарной системы, включая и Солнечную систему, не найдется двойника где-нибудь на задворках космоса".

Планета Kepler-10c, имеющая диаметр порядка 29 тысяч километров, является одной из двух обнаруженных планет, вращающихся вокруг подобной Солнцу звезды Kepler-10, которая находится на удалении 560 световых лет от Земли в созвездии Дракона. Другая [планета этой системы, Kepler-10b](#), была самой первой каменной планетой, обнаруженной при помощи телескопа Kepler. Звезда Kepler-10 настолько старше Солнца, что это поднимает перед учеными ряд вопросов о том, как звезды в относительно молодой Вселенной смогли аккумулировать вокруг себя достаточное для формирования таких гигантских планет количество твердого материала.

"Мы считаем, что во время возникновения звезды Kepler-10 в космосе еще не было достаточного количества тяжелых элементов, из которых состоят все твердые материалы. В этой связи мы не рассчитывали найти планеты, пригодные для жизни, вращающиеся вокруг самых старых звезд. Вероятно, мы в чем-то заблуждаемся, и ученым еще предстоит выяснить, в чем именно. Но и уже становится ясно, что в поисках пригодных для жизни планет нам не стоит обходить очень старые звездные системы" - рассказал Сасселов.

В Млечном Пути может быть около 100 миллионов планет, подходящих для жизни

09.06.2014

<http://www.astronews.ru/cgi-bin/mng.cgi?page=news&news=6045>



В нашей галактике – Млечный Путь – около 100 миллионов мест, где могли бы существовать сложные формы жизни. Об этом говорят результаты исследования группы астрономов, опубликованные в журнале Challenges. Ученые разработали новый метод обработки и проверки данных о планетах, вращающихся по орбите других звезд.

Их исследование дает первую количественную оценку количества миров в нашей галактике, на которых могла бы существовать жизнь выше уровня микробов.

Ученые подчеркивают, что результаты не говорят о том, что сложные формы жизни обязательно существуют на других планетах. Они утверждают лишь, что условия на планетах могут быть подходящими для того, чтобы они могли существовать. При этом, «сложные формы жизни» - не обязательно «разумные формы жизни»; просто, организмы, большего размера и более сложные, чем микробы, в различных формах.

Авторы исследования – ученые из различных университетов: Альберто Файрен (Alberto Fairén), Научный совет Корнелла; Луис Ирвин (Louis Irwin), Университет Техаса в Эль Пасо; Абель Мендес (Abel Méndez), Университет Пуэрто-Рико в Аресибо; и Дирк Шульце–Макуч (Dirk Schulze-Makuch), Государственный Университет Вашингтона.

Ученые провели обзор более 1000 планет и использовали формулу, которая учитывает плотность планет, температуру, основу (Жидкую, твердую или газообразную), химический состав, расстояние от центральной звезды и возраст. С помощью этой информации они разработали и подсчитали так называемый Индекс Биологической Сложности (Biological Complexity Index / BCI).

Подсчеты с помощью BCI говорят, что от 1 до 2 процентов планет имеют уровень BCI выше, чем Европа (спутник Юпитера), на которой, как считают ученые, существует океан под поверхностью, в котором могут существовать различные формы жизни. Исходя из того, что во Млечном Пути находится более 10 миллиардов звезд, эти расчеты говорят о том, что около 100 миллионов планет могут быть подходящими для развития сложных форм жизни.

Ученые добавляют, что несмотря на то, что количество «подходящих» планет столь значительно, Млечный Путь настолько велик, что планеты с высоким значением ВСИ находятся очень далеко друг от друга. Одна из самых близких и «многообещающих» внесолнечных систем, - Gliese 581, в которой существуют две планеты, которые, возможно, обладают возможностью поддержать сложные биосферы. Расстояние от Земли до Gliese 581 – около 20 световых лет.

Новая попытка поиска планет у ближайшей звезды

08.05.2014

<http://ru-universe.livejournal.com/724884.html>

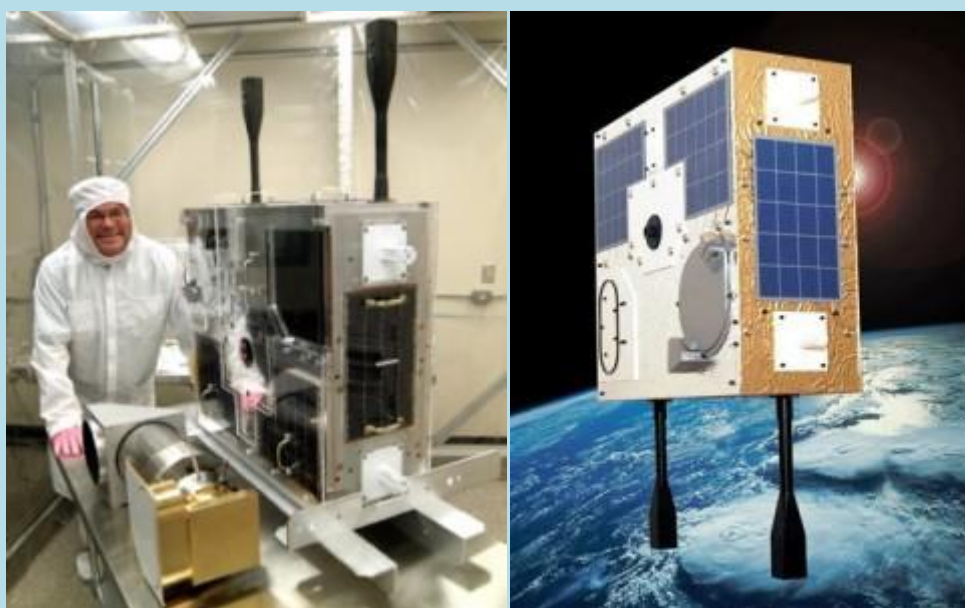


Проксима Кентавра глазами космического телескопа Хаббл. [Источник](#) снимка.

6 мая в блоге **Centauri Dreams** (в переводе - *мечты о Кентавре*) появилось краткое [сообщение](#) от известного охотника за лунами (в собранных данных телескопа **Кеплера**), **Дэвида Киппинга**, что с 13 по 28 мая сего года небольшой космический телескоп **MOST** проведен 15-суточные поиски транзитных планет у **Проксимы Кентавра**. В случае наличия там подобной **Земле** планеты (с возможностью существования жидкой воды на поверхности) период обращения ее должен быть равен 8.7 суток. Это говорит, что телескоп может зафиксировать в ходе наблюдений два или даже три транзита подобной планеты, если она конечно там существует. Из текущей статистики телескопа **Кеплера**, оцениваемые шансы на успех равны **10%**. Отмечается, что **Проксима Кентавра**, подобна по характеристикам звезде [Кеплер-42](#), у которой, было открыто сразу три транзитных планеты, размером с **Землю**.

С другой стороны в заметке упоминается печальная [новость](#). Неутомимый космический телескоп **MOST** возможно 9 сентября 2014 будет окончательно выключен. **Канадское космическое агентство** приняло решение, что, несмотря на то, что телескоп до сих пор полностью исправен, его научные результаты не оправдывают ежегодных расходов в 450 тысяч долларов. Это звучит еще более удивительно в связи с тем, что этот телескоп в последние годы обнаружил транзиты сразу двух планет у ярких звезд – **55 Рака e** и **HD97658b**. Эти планеты еще уникальны и тем, что находятся у самых ярких звезд, среди которых вообще известны транзитные планеты, что позволяет лучше всего изучить их спектральный состав.

Впрочем, научный руководитель проекта не теряет духа и возможно найдет частные пожертвования для продолжения работы телескопа после сентября 2014 года. Отмечу, что этот телескоп удивляет своей живучестью. При массе всего 53 кг он уже исправно работает больше 10 лет. Астрономы шутят, что этот космический телескоп весит меньше, чем его научный руководитель. По размерам телескоп примерно равен системному блоку персонального компьютера, имея на борту 15-см телескоп.

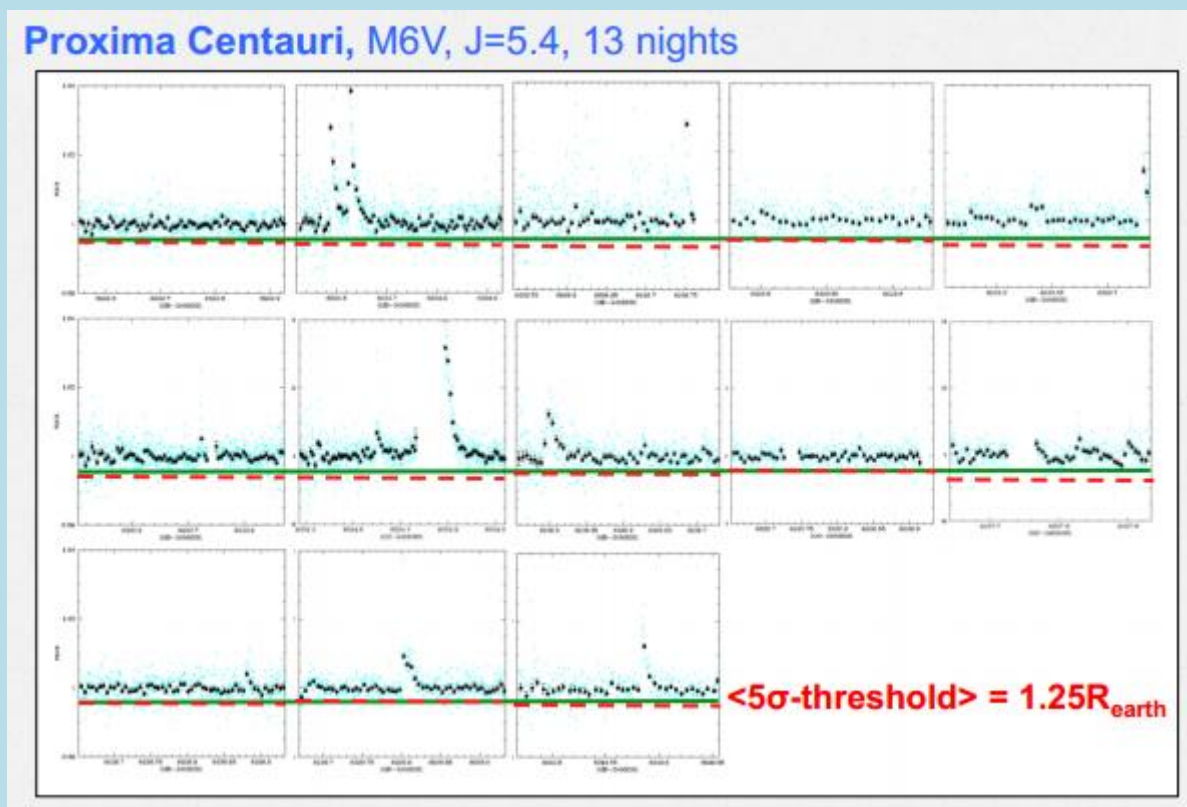


Слева. Телескоп MOST при подготовке к запуску. [Источник](#) снимка. Правее художественное изображение космического телескопа MOST в космосе. [Источник](#). Справа внизу его запуск 30 июня 2003 года с космодрома Плесецк российским ракето-носителем Рокот. [Источник](#).

Теперь вернемся к **Проксиме Кентавра**. Очевидно, что эта ближайшая к нам звезда уже неоднократно становилась целью поиска планет, начиная еще с **Ван де Кампа**.

Поэтому, чтобы не растягивать повествование я резюмирую лишь наиболее свежие поиски разными методами.

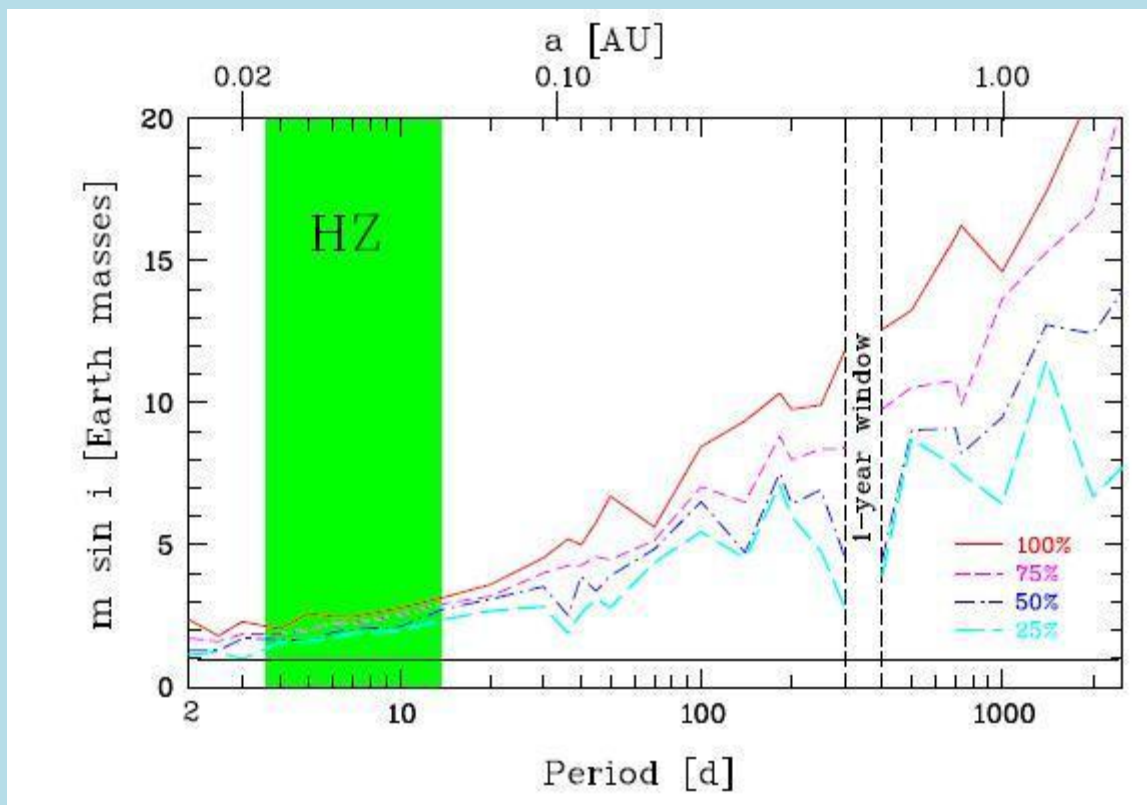
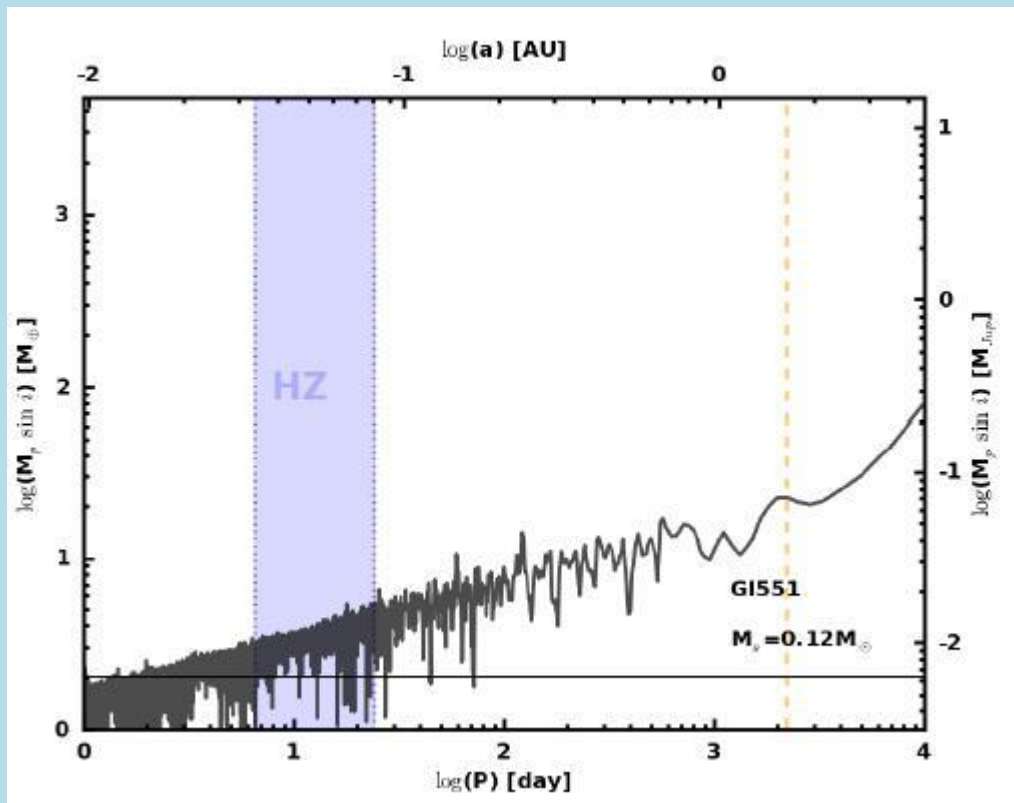
Транзитный метод также применялся к этой звезде. Самый тщательный из них, был осуществлен европейскими астрономами из **Женевской обсерватории**, работающими в **Чили**. **Проксима Кентавра** была среди полсотни близких красных карликов поздних типов (от **M5** до **M9**) у которых небольшой телескоп **TRAPPIST** искал транзитные планеты в их зонах жизни. Эти звезды настолько малы (размер их не сильно превышает наш **Юпитер**), что даже небольшой 40-см телескоп имеет возможность искать там транзитные планеты размером с нашу **Землю**. По поводу поисков у **Проксимы Кентавра** европейские ученые приводили следующее изображение:



Фотометрия телескопа TRAPPIST звезды Проксима Кентавра в течение 13 ночей наблюдений. Также видны регулярные звездные вспышки. Достигнутая чувствительность на уровне 5 сигма (т.е. с превышением шума в 5 раз) составляет 1.25 радиуса Земли. [Источник](#)

Скажите, искали уже транзиты, ничего не нашли, зачем снова искать? Но очевидно есть много тонких моментов. Во-первых, наблюдения в **Чили** прерывались в дневное время, а значит покрытие не полное в отличие от космического телескопа. Во-вторых, наблюдаются вспышки, в которых возможно спрятаны транзиты. В-третьих, точность фотометрии космического телескопа обычно выше наземных наблюдений. Поэтому шансы на успех у **MOST** остаются.

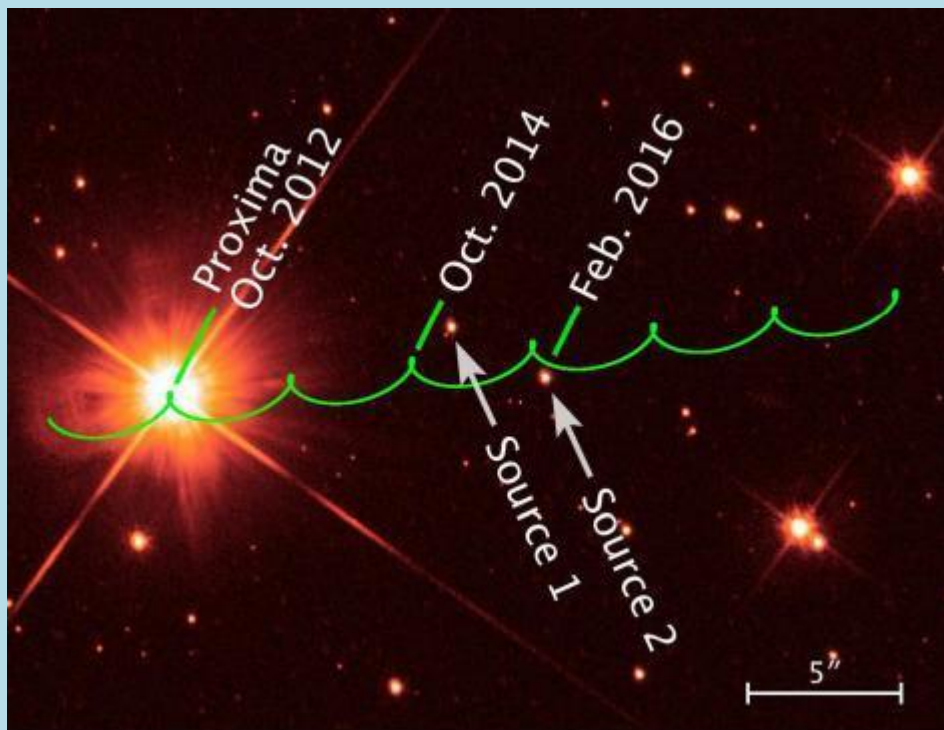
Теперь перейдем к методу лучевых скоростей. К этому времени опубликованы два исследования лучевой скорости нашей ближайшей звезды с целью поиска у нее планет. Ни в одном случае чувствительность этих поисков не опускается до массы планеты **Земли** в зоне жизни.



Вверху нижние пределы на планеты от спектрографа HARPS. [Источник](#). Внизу нижние пределы на планеты от спектрографа UVES. [Источник](#). На каждом графике есть тонкая черная горизонтальная линия, означающая минимальную массу в 1 массу Земли. Кроме того, на обеих схемах обозначена зона жизни.

И наконец, другой космический телескоп (всем известный **Хаббл**) в ближайшие годы также [попробует](#) поискать у **Проксимы** планеты методом микролинзирования. Дело

в том, что в октябре 2014 года и феврале 2016 годах **Проксима Кентавра** пролетит вблизи двух слабых звезд яркостью около 19-20 звездной величины. Наблюдая за яркостью этих звездочек с помощью **Хаббла** и больших наземных телескопов (как **VLT**) астрономы, во-первых, смогут с высокой точностью непосредственно измерить массу звезды, а во-вторых, получить пределы на массивные планеты с большим периодом обращения (с массой между нескольких масс **Земли** до массы **Юпитеры**).



Снимок Проксима Кентавра космическим телескопом Хаббл от 1 октября 2012 года. Зеленой линией отмечена траектория движения этой звезды среди далеких звезд. Также отмечены две слабые звезды, для которых гравитация Проксима вызовет в 2014 и 2016 года события микролинзирования.

[Источник снимка.](#)

В заключение остается лишь отметить, что результаты поисков на **Хаббле** будут известны лишь через много лет (даже останется неизвестным, сможет ли работать этот телескоп до 2016 года). В то время, как поиски планет телескопом **MOST** начнутся всего лишь через несколько дней. Как сами говорят авторы наблюдений, в случае успеха надежды на первый межзвездный полет резко возрастут. Остается лишь согласиться с ними.



*Звездолет готовится к межзвездному полету до Проксимы Центавра на орбите планеты Нептун.
[Кадр](#) из фильма "Сквозь Горизонт"*

Кроме того, по теме:

[10 примеров инопланетной погоды, которая вас удивит](#)



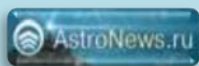
Погода на Земле может быть весьма разрушительной, но по большей части, если не брать довольно редкие огненные торнадо, с небес просто капает вода. Если вы хотите испытать по-настоящему буйную погоду, с этой планеты нужно улетать, убежать, улепетывать. Там, за пределами нашей Солнечной системы, вращаются такие планеты, рядом с погодой которых наша может показаться легким летним ветерком.

[Принят первый радиосигнал с Tau Кита!](#)



Сегодня в Архиве появилась [статья](#) о важном достижении радиоастрономов. В ней сообщается об первом обнаружении теплового радиоизлучения от ближайших к нам солнцеподобных звезд – Тау Кита, Эта Кассиопии А и 40 Эридана А. Радиоастрономия очень молодая область астрономии. Фактически ей немногим больше полувека. Первым небесным объектом, который был обнаружен на радионебе стало наше Солнце. Затем было открыто радиоизлучение от других ярчайших радиоисточников – планеты Юпитер и сверхмассивных черных дыр (радиогалактик и квазаров). Из-за того, что в радиодиапазоне излучают в основном тела, разогретые до миллионов и миллиардов градусов, список близких радиозвезд долгое время ограничивался лишь молодыми и активными звездами. Так, к примеру, радиоизлучение от Проциона известным радиоастрономом Дрейком было зарегистрировано лишь в 1993 году. Но Процион гораздо более молодая и горячая звезда, чем наше Солнце. Поэтому факт первой регистрации радиоизлучения от ближайших звезд солнечного типа очень важен.

[Открыта экзопланета, которая находится на рекордном расстоянии от своей звезды](#)



Не так много экзопланет, которые удалось открыть методом прямого отображения, однако, недавно этот список пополнился – газовым гигантом GU Psc b. Эта экзопланета вращается вокруг звезды GU Psc, масса которой в три раза меньше массы Солнца, расположенной в в большом зодиакальном созвездии Рыбы на расстоянии 157 световых лет от Солнца. Эту планету открыла международная исследовательская группа под руководством аспиранта кафедры физики в Университете Монреаля Мари-Ив Нод (Marie-Ève Naud) с помощью данных, полученных от Gemini Observatories, Observatoire Mont-Mégantic (OMM), Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT) и W.M. Keck Observatory.

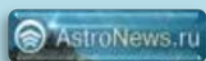
[Планеты с несколькими солнцами](#)



...считалось, что система может состоять либо из нескольких звезд, либо из одной звезды с планетами. Современные исследования показали, что это предположение ошибочно – в системах

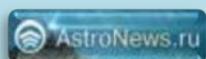
из нескольких звезд тоже могут быть планеты. Поэтому в этой части я кратко опишу открытия в этой области.

[Впервые ученым удалось вычислить продолжительность дня на экзопланете](#)



Благодаря данным Very Large Telescope Европейской Южной Обсерватории, ученым впервые удалось определить скорость вращения экзопланеты вокруг собственной оси. Оказалось, что день на планете Beta Pictoris b имеет продолжительность восемь часов, - то есть, меньше, чем на любой из планет Солнечной Системы.

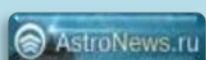
[Трехмерная карта показывает пыльную структуру Млечного Пути](#)



Команда астрономов из разных стран создала детализированную трехмерную карту пыльной структуры Млечного Пути, - как мы видим ее из Северного Полушария Земли.

Пыль и газ, из которых состоит межзвездная среда, заполняют пространство между галактиками. Пыль в межзвездной среде формируется турбулентными потоками, которые образуют сложные фракционные структуры громадных размеров.

[Прибору Gemini Planet Imager удалось сделать лучший снимок экзопланеты](#)



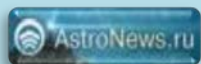
Исследователи, которые работают с телескопом Gemini South в Чили, недавно оснащенным новым прибором Gemini Planet Imager (GPI), заявили том, что им удалось сделать лучший на сегодняшний день снимок экзопланеты, которая вращается по орбите вокруг своей звезды. Планета, Beta Pictoris b, находится на расстоянии около 63,5 световых лет от нас, и GPI определил, что ее орбитальный период равен 20,5 лет.

SETI

Что нужно сделать, чтобы найти обитаемые планеты?

02.05.2014

<http://www.astronews.ru/cgi-bin/mng.cgi?page=news&news=5837>



Не так давно ученые обнаружили первую планету размера Земли, которая находится в обитаемой зоне звезды. Однако, как нам узнать, каково количество таких планет и на самом ли деле они обитаемы?

"В будущем мы планируем в конце концов перейти от поиска планет в зоне, пригодной для жизни, к характеристике планеты и ее окружения", - говорит Natalie Batalha (Натали Баталха), один из исследователей, которые занимаются обработкой данных космического телескопа Kepler.

Это означает, что ученые будут иметь возможность на расстоянии определять «биосигнатуры» жизни в атмосфере планеты. Что будет являться такой биосигнатурой – пока точно не определено, но это может быть нечто наподобие необыкновенно высокой пропорции содержания кислорода.

Баталха определила параметры для поиска других Земель в презентации, которую представила на конференции «Обитаемые миры во времени и пространстве» ("Habitable Worlds Across Time and Space"):

- Телескоп должен быть достаточно чувствительным, чтобы иметь возможность обнаружить планету в обитаемой зоне звезд G, K или M-типа (которые похожи на Солнце);

- Необходим единый надежный каталог с четко обозначенными размерами, орбитальными периодами и солнечными потоками (энергия, которую планета получает от своего солнца);
- Знание чувствительности детектирования Kepler и надежность планетарного каталога
- Документально оформленные и доступные данные, которые могли бы проанализировать другие члены сообщества.

Кроме того, ученым в поисках планет так же необходимо больше знаний о том, как формируются планеты в обитаемой зоне звезды.

На презентации, представленной во время этой же конференции, астрофизик из Университета Торонто – Диана Валенсия (Diana Valencia), указала на тот факт, что не существует единого критерия, по которому можно определить, насколько большой может стать планета. Это зависит, в том числе, от того, насколько близко протопланетный диск находится к звезде, от уровня аккреции в этой области, от плотности пыли.

Кроме того, она представила короткий обзор процессов, которые демонстрируют, насколько трудно спрогнозировать обитаемость. В прошлом у Земли было как минимум две атмосферы: первую она потеряла, а вторая была образована благодаря вулканическим процессам и столкновениям с космическими объектами.

На веб-сайте Университета Пуэрто-Рико можно найти список планет, которые, предположительно, могут быть пригодными для жизни. В настоящий момент их число равняется 21.

NASA готово передать ваше послание инопланетянам во внешний космос

27.06.2014

<http://gearmix.ru/archives/12665>

В прошлом году, когда Voyager I покинул пределы нашей солнечной системы и отправился в глубины межзвёздного пространства, он унёс с собой послание человечества внеземным цивилизациям: Золотые пластинки с рисунками и словами, специально отобранными Карлом Саганом и другими людьми. Но они были созданы почти 40 лет назад. И вот теперь NASA составляет новое послание от землян, живущих в 2014 году — и оно хочет ваших слов.

В 2006 году NASA запустило космический зонд, получивший имя «New Horizons». Этот маленький аппарат предназначался для исследования Плутона и его лун – которых он и достигнет летом следующего года. Прямо сейчас New Horizons находится примерно в 480 миллионах километров от Земли – однако благодаря идее Джона Ломберга, который участвовал в создании золотых табличек с Voyager I, у маленького зонда появилась вторая миссия, которой он займётся после исследования Плутона.

Дело в том, что когда New Horizons закончит передачу собранных данных обратно на Землю, его системы памяти окажутся свободными. А поскольку мы можем связываться с зондом (хотя и с задержкой в 4 часа) – то нет никаких причин не заполнить их новыми сообщениями. А так как зонд будет удаляться всё дальше и дальше от Земли, и, возможно, рано или поздно выйдет в межзвёздное пространство – то эту возможность стоит использовать с толком.

Агентство NASA поддержало эту идею и официально запустило проект «New Horizons Message Initiative». Как и золотые таблички Сагана, которые Ломберг называет «портретом Земли 1977 года», новое послание станет портретом Земли 2014 года. И

вместо того, чтобы оставить выбор этих сообщений за NASA, команда проекта решила принимать послания от всех жителей планеты.

А это значит, что, начиная со следующего года, у вас появится возможность предложить собственное послание внеземным цивилизациям – будь то аудиообращение, фотография (хочется верить, что это будут не только селфи), рисунок, или что-либо ещё.

Современные возможности SETI

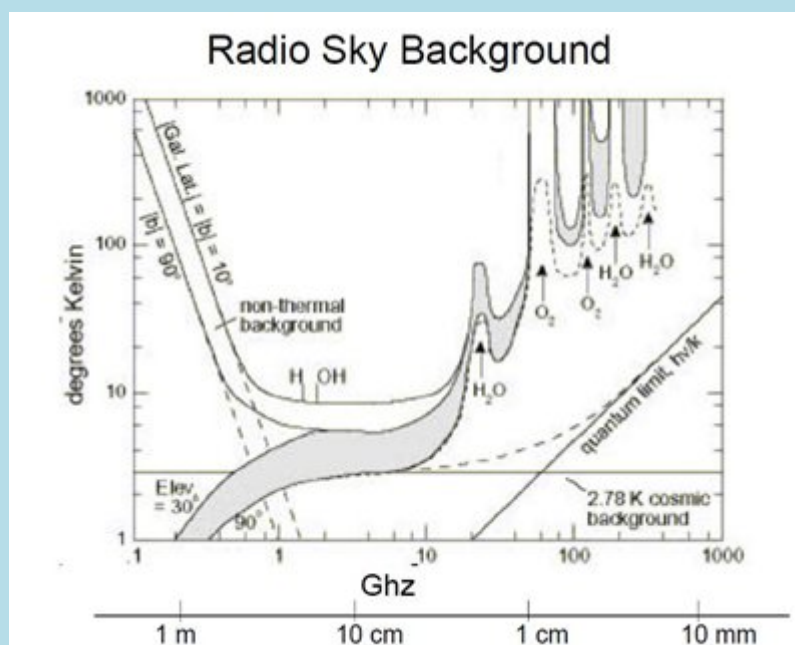
01.05.2014

<http://ru-universe.livejournal.com/723605.html>



Современной радиоастрономии уже больше 50 лет, но до сих пор не удалось принять ни одного достоверного внеземного сигнала, чья бы искусственность не вызвала сомнений. Эту ситуацию многие называют, как **“Великое радиомолчание Вселенной”**. Высказываются различные гипотезы, что это молчание означает, что наша цивилизация очень редкое явление в Галактике, поэтому мы не можем обнаружить ни радиосигналы подобных себе цивилизаций, ни более мощных цивилизаций по энергетике. Поэтому в этой ситуации я постараюсь объективно рассмотреть современные возможности по обнаружению внеземных радиосигналов, чтобы понять насколько мы уникальны во Вселенной.

Вначале остановимся на вопросе, почему искать искусственные радиосигналы от других цивилизаций следует именно в радиодиапазоне, а не, к примеру, в рентгеновском или оптическом диапазоне электромагнитного спектра? Ответ прост, во-первых, многие диапазоны, вроде рентгена или дальнего ИК, планетная атмосфера не пропускает. Во-вторых, существует понятие космического фонового излучения и его многолетние исследования показывают, что существует во Вселенной только одно окно в электромагнитном спектре, через которое проще всего организовывать межзвездную связь. Наглядно это можно увидеть на схеме ниже:



Уровень космического шума. Взято из [доклада по SETI](#).

Как отлично видно на этой схеме, наиболее идеальным диапазоном является промежуток дециметровых волн от 1 до 10 гигагерц. Другим важным моментом является,

то, что в природе нет узкополосных радиосигналов уже, чем с шириной 300 герц. Хотя конечно мы не знаем, на какой частоте излучают инопланетные радиопередатчики, и их поиск фактически сводится к тупому перебору около десятка миллиардов возможных частот (от 1 до 10 гигагерц, проверяя каждый герц частоты).

К примеру, совсем недавно прошла громкая [новость](#), о подтверждение наиболее близкого близнеца **Земли** в космосе – планеты **Кеплер-186f**. Естественно еще до официальной публикации эта звезда, удаленная от нас на 400-500 световых лет, была проверена на наличие искусственных радиосигналов. Из официального сообщения института **SETI** [следует](#), что звезда слушалась на всех частотах от 1 до 10 гигагерц в течение месяца дважды. На чем слушалась? На этой вот установке:



*Радиотелескоп АТА-42, состоящий из 42 одинаковых шестиметровых параболических антенн.
[Источник фотографии.](#)*

Главный показатель любого радиотелескопа (и не только), характеризующий его чувствительность, является общая собирающая площадь его антенны (или антенн). У **АТА-42** эта площадь равна около **1100** квадратных метров. Много это или мало? Мало, для сравнения можно посмотреть на самый чувствительный на этот момент радиотелескоп в мире.

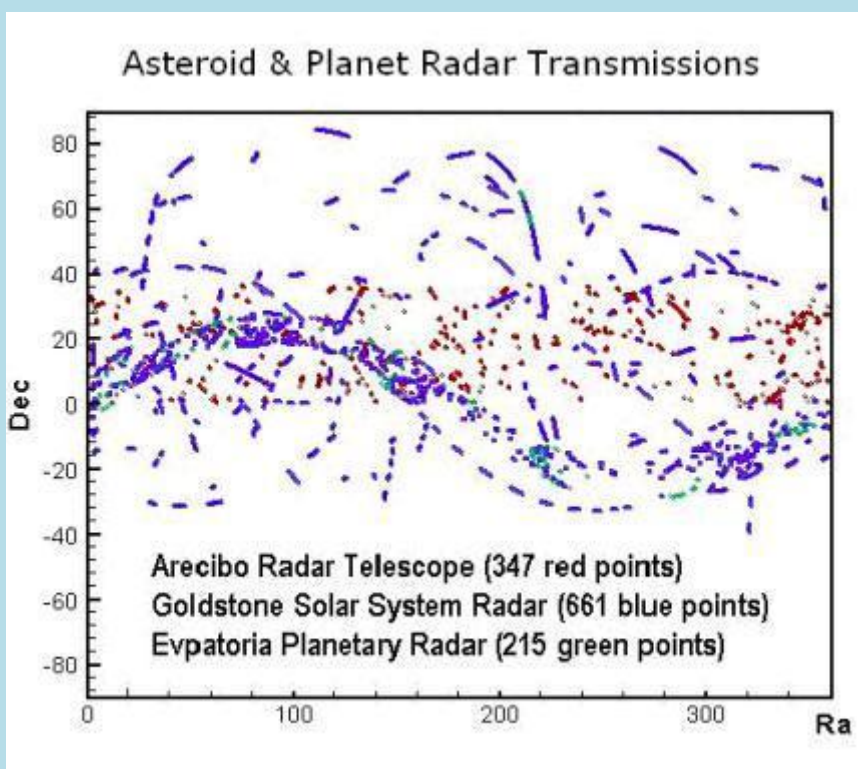


Радиотелескоп в Аресибо с диаметром зеркала в 305 метров. Взято [отсюда](#).

Его собирающая площадь уже 73 тысячи квадратных метров. Т.е. его чувствительность почти в 100 раз выше, чем у АТА-42. Но вернемся к наблюдениям **Кеплер-186f**. Авторы наблюдений говорят, что чувствительность поиска искусственных сигналов от этой системы составляла лишь 10-20 радаров в **Аресибо**. Что такое радар в **Аресибо**? Это самый мощный радиопередатчик на **Земле**, который регулярно используется для радиолокации планет, астероидов или связи с самыми удаленными космическими аппаратами. Отсюда следует, что даже если бы *кепляриане* и излучали бы 24 часа в сутки и 7 дней в неделю в направлении **Земли**, с помощью самого мощного земного радиопередатчика, мы бы не заметили эти сигналы с помощью **АТА-42**, а вероятно только с помощью **Аресибского** радиотелескопа.

Почему именно в направлении Земли должны излучать *кепляриане*? А потому что, у самых мощных радиосигналов, которые способны выдать земные передатчики, к сожалению, очень небольшой угол расхождения – в пределах нескольких угловых минут.

Поэтому если взять всю информацию об отправке таких сигналов к межпланетным станциям, с целью радиолокации планет и астероидов или отправки межзвездных посланий, то картина получается удручающая.



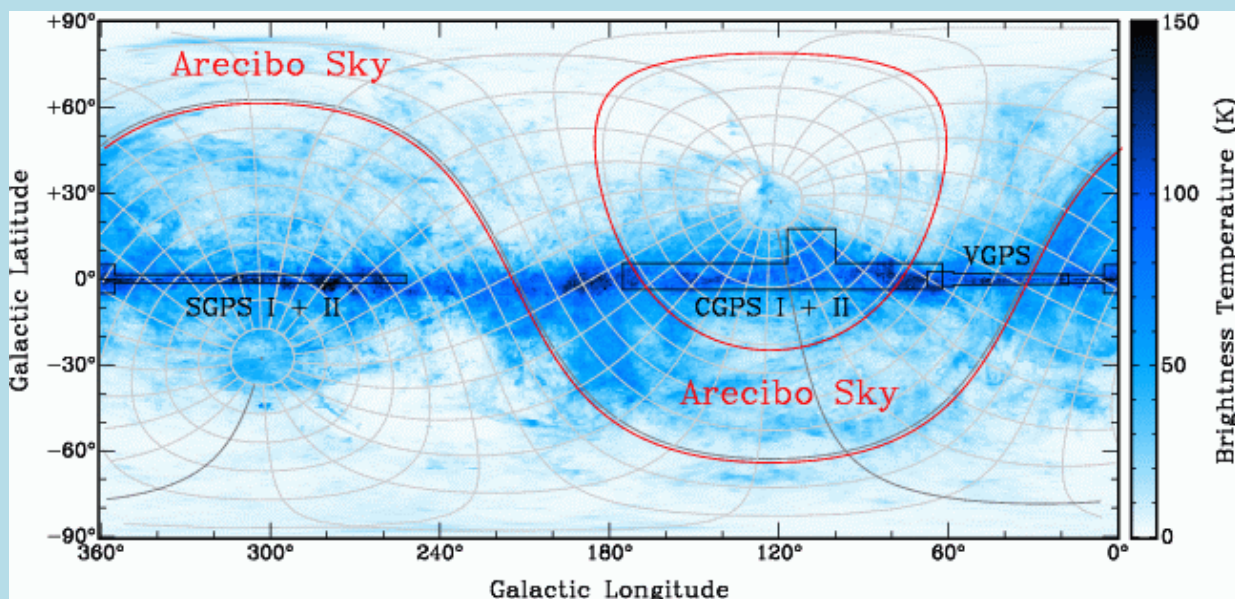
Анализ российским радиоастрономом Александром Зайцевым площади покрытия неба 1223 мощными радиосигналами, отправленными с целью радиолокации планет и астероидов Солнечной Системы.

[Источник.](#)

Из карты выше видно, что самые мощные радиосигналы покрыли только мизерную часть неба – около 0.2 процентов (1/500 часть) всего неба. А ведь только такие сигналы могут на данный момент обнаружить радиотелескопы, наподобие, земных.

С самыми мощными **узконаправленными сигналами** понятно. Теперь перейдем к всенаправленным сигналам. Как известно каждую секунду с **Земли** уходит множество **всенаправленных сигналов**, к примеру, ТВ и радиостанции, гражданские и военные радары. Эти сигналы расходятся по большей части неба. Но, к сожалению, их мощность будет гораздо слабее, чем у узконаправленных, которые я рассмотрел выше.

Считается, что если на каждой звезде будет цивилизация подобная нашей, то только в системе **Альфы Центавра** мы сможем в теории зарегистрировать служебные **всенаправленные радиосигналы** с помощью самого чувствительного радиотелескопа (на данный момент) в **Аресибо**. Но есть маленькая тонкость:



Покрывтие радиотелескопа в в Аресибо в галактических координатах
(http://www.naic.edu/alfa/galifa/lab_alfa_ac_from_ps_report.gif).

Как видно из схемы выше, телескоп в **Аресибо** имеет лишь узкую полосу покрытия от небесного экватора до 40 градусов северной широты. Спросите почему? А потому что чаша этого радиотелескопа имеет неподвижное зеркало, и единственная возможность остается лишь в перемещение приемника по сложной системе канатов. После того, как разобрались с возможностями радиотелескопа в **Аресибо** неплохо посмотреть небесные координаты ближайшей к нам системы - **Альфы Центавры**. И тут следует удивительный вывод – система **Альфы Центавры** лежит на 60 градусах южной широта, а значит, самому чувствительному радиотелескопу на **Земле** не доступна. Отсюда может следовать неутешительный итог, что даже если у каждой звезды есть ВЦ, подобная земной, то обнаружить ее практически невозможно современными средствами.

К счастью, не все так пессимистично и технический прогресс не стоит на месте. Во-первых, в **Китае** в настоящее время достраивается новейший радиотелескоп **FAST** (с англ. *быстрый*), который значительно больше радиотелескопа в **Аресибо** (500 метров в диаметре против 305).



Строительство радиотелескопа FAST на начало 2014 года. [Источник](#) снимка.

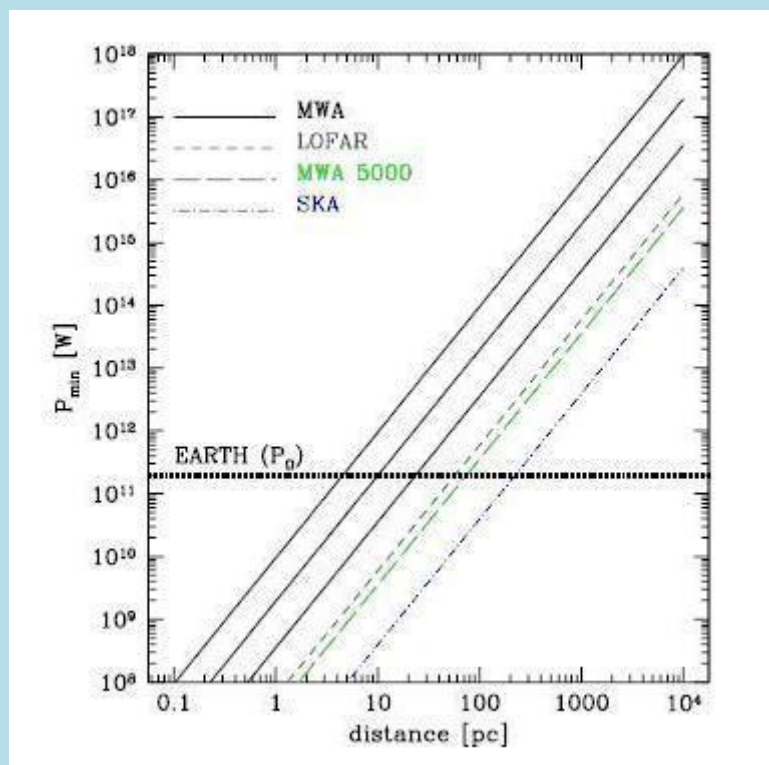
Ожидается, что **FAST** будет достроен к 2016 году, и его чувствительность будет по одним данным в [2.5 раза](#) выше, чем у **Аресибского радиотелескопа**, по другим, даже в 10 раз. Конечно, этот телескоп будет иметь тот же недостаток, что и у **Аресибо**, - узкую полосу неба, доступную для наблюдений, но за счет большей чувствительности он может обнаружить земные сигналы уже от наиболее близких звезд, вроде **звезды Барнарда** (она как раз находится вблизи небесного экватора).

Через несколько лет ситуация еще более радикально улучшается. Тут все надежды на массивы огромного количества небольших антенн, которые работают, как единый инструмент. На северном небе это будет [LOFAR](#), на южном небе [SKA](#). Проекты уже перешли в стадию реализации по пути постепенного наращивания количества приемных антенн. В конечном счете, каждый проект будет иметь рабочую площадь до 1 квадратного километра. В дополнение, из-за того, что элементы проектов будут состоять из полноповоротных небольших антенн, площадь покрытия неба будет значительно больше, чем у жестко зафиксированных радиотелескопов в **Аресибо** и **Китае**. Эти проекты действительно имеют наибольшие шансы обнаружения искусственных сигналов в недалеком будущем. К примеру, один из фактов о проекте **SKA** звучит следующим образом:



SKA сможет обнаружить сигналы аэропортного радара в 50 световых годах от Земли.
[Первоисточник.](#)

Или другое утверждение.



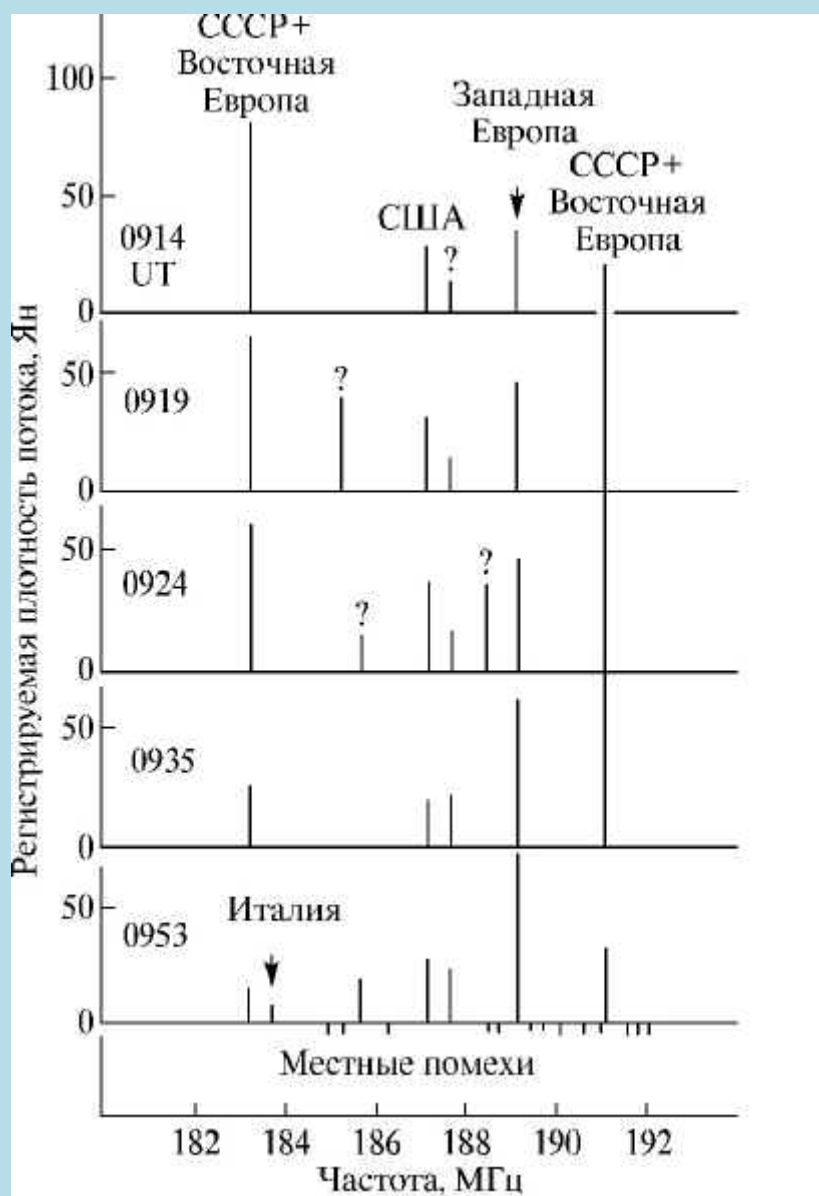
Возможности обнаружения всенаправленных радиосигналов с Земли в зависимости от расстояния и их энергии для волны на 21 см. Для MWA (Murchison Widefield Array) указаны три режима наблюдений – время наблюдений в час, день и неделю соответственно. MWA-5000, означает увеличенный в 10 раз массив антенн. Горизонтальная линия означает мощность наиболее мощных всенаправленных передатчиков на Земле – военных радаров предупреждения о ракетном нападении. [Источник.](#)

Кроме того авторы в той же [статье](#) проводят важную перепись земного имущества, которое регулярно отправляет **всенаправленные** радиосигналы в космос.

Service	Freq. (MHz)	Transmitters (No.)	Max. Power per Tr. (W)	Bandwidth (Hz)	Power (W)	Power/Hz (W/Hz)
Military	~ 400	10	2×10^8	10^3	2×10^9	2×10^6
TV	40-850	2000	5×10^5	0.1	10^9	10^{10}
FM	88-108	9000	4×10^3	0.1	4×10^7	4×10^8

Краткое описание различных видов мощных источников искусственного радиоизлучения с Земли в космос. [Источник](#)

Из этой таблицы следует важный вывод. Обнаружив один повторяющийся искусственный радиосигнал на какой-либо частоте, дополнительное более детальное сканирование сможет обнаружить оттуда же десятки, если не сотни похожих сигналов на других частотах. В дополнение, изучая эти сигналы, можно будет в дальнейшем определить еще и период вращения планеты (по периодическому пропаданию сигналов) и орбитальную скорость планеты (по периодическому доплеровскому сдвигу частоты). Остается лишь еще раз отметить, что это будет доступно лишь для будущих более совершенных радиотелескопов.



Радиоспектр Земли, наблюдаемый, через регистрацию отражения земного радиоизлучения от Луны. Приведены данные, относящиеся к различным моментам всемирного времени (UT). [Источник](#).

Другим важным моментом, является вопрос, почему стоит искать сигналы именно похожие на земные радиосигналы? Дело в том, что как считает большинство футурологов, сверхцивилизации, значительно более развитые, чем земная, не будут выходить на радиокontakt, и вероятно просто маскируют свое присутствие в космосе. Впрочем, и земляне, уже знают много о таких понятиях, как радиоэлектронная борьба или глушение вражеских радиосигналов.

В заключение остается лишь отметить, что мы стоим только в самом начале тернистого пути изучения внеземных цивилизаций. Первые робкие шаги показали, что сверхцивилизации не идут с нами на прямой радиокontakt, но с помощью будущих, более совершенных радиотелескопов, мы, наконец, будем способны найти подобные нам цивилизации.

Экзотические идеи

Инженер НАСА предложил новое решение проблемы колонизации других планет

03.06.2014

<http://hitech.newsru.com/article/03jun2014/nasa>

На конференции Future Is Now один из ведущих инженеров НАСА Адам Стенцлер озвучил несколько наиболее перспективных, по его мнению, путей колонизации планет, пишет журнал ["Популярная механика"](#).



Речь идет о том, чтобы отправлять в космос не людей (существующий уровень развития технологий пока не позволяет всерьез планировать такие экспедиции), а бактерии, которые, как подтверждают последние исследования, могут выживать в космических условиях на пути от Земли к Марсу. Это позволяет предположить, что они способны переносить и более долгие путешествия в условиях глубокого космоса.

Стенцлер предлагает внедрять в клетки бактерий сегменты человеческой ДНК, а по прибытии к месту назначения "печатать" людей на основе имеющегося на выбранной планете материала. Исследователи предполагают, что дальнейшие работы в области генетики и клонирования когда-нибудь позволят осуществить этот смелый замысел. Стенцлер уверен, что эта идея выглядит более реальной, чем другие, так как не противоречит базовым законам физики.

Фактически речь идет об управляемой панспермии (появление жизни на планетах в результате занесения из космического пространства так называемых "зародышей жизни"). Согласно одной из теорий, именно таким образом жизнь зародилась и на Земле.

Несмотря на всю фантастичность идеи, ее авторы уверены в том, что когда-нибудь она может быть реализована, хотя на это могут уйти сотни или даже тысячи лет. "Человечество узнало о существовании ДНК всего 50 лет назад, а через пять тысяч лет мы будем считать ДНК такой же простой вещью, как кусок пирога", - [отметил](#) Стенцлер.

Ранее со схожей идеей [выступили](#) исследователи из Гарвардской медицинской школы Джордж Черч и Гари Равкун, которые также полагают возможной доставку элементов человеческой ДНК на другие планеты с помощью устойчивых бактерий.

Ученые задумались о 3D-печати людей на других планетах

Марина Морская

03.06.2014

<http://naked-science.ru/article/sci/humans-printing-on-other-planets>

Главный инженер марсохода Curiosity в Лаборатории реактивных двигателей NASA Адам Штелцнер [поделился](#) своим видением колонизации космоса в будущем. Он предложил весьма неординарное решение этого вопроса: колонизировать планеты будут люди, напечатанные на 3D принтерах.

"Мы считаем, что космос можно исследовать с помощью органической печати людей на другой планете. <...> Возможно, нам удастся колонизировать другие миры не космонавтами в скафандрах, а бактериями. Эти мысли кажутся прекрасными, фантастическими." – Адам Штелцнер, главный инженер марсохода Curiosity в Лаборатории реактивных двигателей NASA

Для передачи информации о человеке на другие планеты предполагается закодировать генетический код в геном бактерий. Специалисты подтверждают практическую возможность встроить в ДНК микроорганизмов фрагменты генома человека. Как известно, бактерии прекрасно переживают перелет на Марс.

"Мы можем использовать бактерии как компьютерную память. Как будто вы отправляете на другую планету свой iPad. А бактерии могут хранить информацию очень хорошо." = Гэри Рувкуну, один из авторов идеи.

Самое сложное в этой идее – рекодирование информации. Для того чтобы извлечь код ДНК и воссоздать по нему живой организм, Штелцнер предлагает использовать 3D-печать.

– На Земле мы уже смогли воссоздать ткани и органы человека. С развитием биоинженерии, генетики и 3D-печати создание живого организма на чужой планете станет вполне посильной задачей, – говорят ученые.

Американский биолог Крейг Вентер разрабатывает «цифровой биологический преобразователь», который способен передавать цифровой файл ДНК со скоростью света и уже на новом месте воссоздавать первоначальную форму жизни.

Идея органической 3D-печати людей на другой планете, по мнению Штелцнера, куда более реальнее, чем космическое путешествие.

"Да, все это чистой воды теория. Но для ее проверки нам не придется перемещаться быстрее скорости света и затрачивать бесконечное количество энергии.", – Адам Штелцнер, главный инженер марсохода Curiosity в Лаборатории реактивных двигателей NASA.

Ученые доказали возможность телепортации материальных объектов

01.06.2014

<http://www.dailytechinfo.org/news/5952-uchenye-dokazali-vozmozhnost-teleportacii-materialnyh-obektov-teleportirovav-atomy-na-rasstoyanie-v-3-metra.html>



В далеком, а может и не таком и далеком будущем, телепортация материальных объектов и даже живых людей в стиле "Звездного пути" станет возможной. Доказательством этому стали результаты

экспериментов, проведенных учеными из Технологического университета Дельфта (Delft University of Technology), Нидерланды, которым удалось телепортировать на расстояние в три метра квантовое состояние материальных частиц, атомов вещества, выступающих в роли квантовых битов, кубитов.

"То, что нам удалось телепортировать на сегодняшний день, является лишь состоянием материальной частицы" - рассказывает профессор Рональд Хэнсон (Ronald Hanson) под руководством которого проводились эксперименты по квантовой телепортации, - "Но в физике не существует никаких законов, запрещающих телепортацию материальных объектов. И каждый объект, включая живых людей, можно рассматривать как совокупность атомов, связанных между собой, имеющих определенные квантовые и энергетические характеристики. Поэтому, в будущем нам ничего не должно мешать моментально перемещаться, телепортируясь из одной точки пространства в другую".

Основой установки, "телепортировавшей" атомы, являются два кристалла алмаза, охлажденные до сверхнизких температур. В качестве телепортируемых частиц выступали свободные электроны, пойманные в ловушку кристаллической решетки алмаза. Воздействие света лазера на эти электроны позволило упорядочить их направление вращения и запутать между собой электроны, находящиеся в различных кристаллах, разнесенных на расстояние в три метра. Вся последовательность вышеупомянутых действий превратила вращающиеся электроны в пары запутанных между собой квантовых битов, кубитов.

При помощи света дополнительного лазера ученые могли управлять и считывать квантовое состояние пар запутанных кубитов. И самое что удивительное, это то, что передача информации через такой квантовый канал производилась совершенно без ошибок, со 100-процентной достоверностью.

Данное достижение представляет собой первый реальный шаг на пути создания квантового варианта Интернета, который вначале будет сетью, связывающей между собой сверхбыстрые квантовые компьютеры, вычислительные мощности которых в огромное количество раз будут превосходить вычислительные мощности самых современных суперкомпьютеров.

"Главным применением разработанной нами технологии квантовой телепортации является создание квантового Интернета, возможности которого будут отличаться от возможностей обычного Интернета так же, как и возможности обычных компьютеров отличаются от возможностей квантовых компьютеров будущего" - рассказывает профессор Хэнсон, - "Кроме высоких скоростей передачи информации квантовый Интернет будет передавать информацию от передающего узла непосредственно принимающему узлу, что на все 100 процентов исключит возможность перехвата передаваемой информации".

В скором времени ученые из Нидерландов планируют провести очередную серию экспериментов, в ходе которых будут производиться попытки телепортации информации между кубитами, разнесенными на большое расстояние. Эти эксперименты начнутся с расстояния между кубитами, равного 1300 метрам, и это расстояние может быть увеличено позже. А целью данных экспериментов будет дальнейшее улучшение технологий квантовой телепортации и попытка подтверждения или опровержения предположения, которое утверждает, что информация, передаваемая между запутанными кубитами, распространяется со скоростью света.

Записи по МП в блоге "Проблемы межзвездных перелетов"

<i>Второй выпуск дайджеста новостей "Проблема межзвездных перелетов"</i>	01.05.2014
<i>Загадочная картинка - Pathfinder Colony Ship</i>	04.05.2014
<i>Ученые обнаружили брата нашего Солнца</i>	10.05.2014
<i>GJ 832 c: близкая суперземля в обитаемой зоне</i>	25.06.2014
<i>Установлен новый «сверхпроводниковый» рекорд</i>	29.06.2014

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>

МП на бумаге и в Косморунете.

Дополнительные ресурсы

1. [100 000 stars](#)
2. [The Interstellar Probe](#)

Редакция - И.Моисеев 01.07.2014