SPL/EAST NEWS

ВСЮДУ ЖИЗНЬ?

Представления о жизни, существующей в бескрайних просторах космоса, вплоть до последних десятилетий ушедшего века сводились в основном к абстрактным теориям. В наши дни ученые, вооружившись научными и техническими достижениями, всерьез приступают к поискам в космическом пространстве биологической жизни. И если однажды их усилия увенчаются успехом, то отношение к миру, в котором мы живем, и Вселенной, которая нас окружает, изменится навсегда.

ЛЮДМИЛА КНЯЗЕВА

Изображение поверхности предполагаемого спутника экстрасолнечной планеты, вращающейся около звезды HD38629, подобной Солнцу (вверху слева). Звезда находится на расстоянии 140 световых лет от Земли в созвездии Ориона. В июле 2000 года на орбите в 19 млн. км от нее была обнаружена планета. На поверхности луны видны расселины, похожие на те, что наблюдались на Европе, спутнике Юпитера. Полученные данные также позволяют предположить наличие у этой звезды еще одной планеты (вдали).

Долгое время существовала уверенность, что жизнь есть на всех планетах Солнечной системы, и даже на самом Солнце, но научные исследования принесли человечеству сплошные разочарования. Но даже несмотря на то что достоверных свидетельств наличия жизни где-либо еще, кроме Земли, как не было, так и нет, ученый мир неоднозначно относится к этому обстоятельству.

Оптимисты считают, что цивилизации, далеко опередившие в техническом развитии земную, — это обычное явление во Вселенной. При этом полагаются они исключительно на веру в то, что среди огромного числа звезд нашей Галактики и еще большего количества звезд многих других галактик обязательно должны быть как звезды с планетными системами, так и планеты с развитыми цивилизациями.

Пессимисты утверждают, что земляне, по всей видимости, представляют собой наиболее передовую технологию в Космосе. Их главный аргумент — отсутствие не только научных свидетельств существования развитых цивилизаций, но даже планет земного типа за пределами Солнечной системы, которые могли бы служить пристанищем для жизни.

Рецептура жизни

Все домыслы и гипотезы об иных формах жизни, так же как и о возможных посланцах других цивилизаций, наталкиваются на два ключевых вопроса. Первый из них — как зародилась жизнь? Второй — какова вероятность ее возникновения при наличии соответствующих условий и «исходных материалов»?

Жизнь на Земле — пока единственный известный нам пример жизни во Вселенной — «сделана» по рецепту, включающему удивительно малое число компонентов. Из всех имеющихся в природе химических элементов особенно важны для ее существования только 6, это — водород, углерод, азот, кислород, фосфор и сера. Из них состоит 98% материи всех живых организмов, и они являются наиболее распространенными во Вселенной, если не считать инертных газов. Этот факт указывает на родство живого вещества со звездами и дает надежду на его существование в просторах Вселенной.

Наиболее важным для жизни является углерод, легко взаимодействующий с другими элементами (водородом, азотом и кислородом), создавая тем самым широ-

кий диапазон органических соединений — строительных блоков жизни на Земле и, возможно, повсюду во Вселенной. Углерод — это своеобразный «клей», скрепляющий большие и сложные молекулы жизни вместе. Разнообразные химические реакции, протекающие в живых организмах, требуют источника энергии, и эту энергию земной жизни дает Солнце. Жизнь также нуждается в жидкой среде, своеобразном растворителе, благодаря которому атомы и молекулы могут вступать в химические реакции. Одним из наиболее подходящих растворителей является вода. От простых органических молекул еще очень далеко до сложных, которые составляют основу того, что мы называем жизнью. Переход от неживых органических соединений к живым (способным к самовоспроизведению по генетическому коду) все еще остается темным местом в цепи общей эволюции материи.

Как же возникла жизнь на Земле? Этот вопрос очень важен для поиска иных ее форм в глубинах космоса. По теории биохимической эволюции А.И. Опарина, синтез всех необходимых для зарождения жизни компонентов мог произойти в условиях первичной атмосферы Земли, значительно отличающихся от нынешних. Накопление в океане большого количества органики могло создать «первичный бульон» для развития жизни. Если окажется, что жизнь зародилась именно на Земле, то можно было бы ожидать большого разнообразия ее типов в разных мирах, поскольку каждая планета будет обладать своим уникальным набором условий.

Согласно другой гипотезе, получившей название панспермия, основные органические вещества, необходимые для возникновения жизни, могли быть занесены из космического пространства, по которому «зародыши» жизни постоянно путешествуют. Своей популярностью эта теория обязана открытию микроорганизмов, способных выживать в самых неблагоприятных условиях, схожих с космическими: в холоде, при повышенной радиации, в экстремальной кислотности. Если эта гипотеза получит подтверждение, то она будет веским аргументом в пользу того, что жизнь должна иметь примерно одинаковые формы повсюду во Вселенной, поскольку она возникла из похожих типов молекул в похожих молекулярных облаках.

РЕЦЕПТ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИГОДНОЙ ДЛЯ ЖИЗНИ ПЛАНЕТЫ

Взять скальную массу диаметром 12 800 км, добавить углекислый газ, водные испарения и метан. Положить все это на стабильную круговую орбиту на нужном расстоянии от звезды (расстояние между Землей и Солнцем). Нагревать в среднем на 10°C один миллиард лет.

ИЛЛЮСТРАЦИЯ: СТАНИСЛАВ НОВИКОВ

«Жилищные условия»

Развитие жизни — столь длительный процесс, что его можно сравнить со временем жизни звезд. Краткий срок существования массивных звезд исключает их из числа кандидатов, имеющих обитаемые планеты. Такие планеты могут находиться около звезд (масса которых равна массе Солнца или чуть меньше ее), стабильно излучающих энергию в течение времени, вполне достаточного для развития разумной жизни. Большая часть солнечной энергии выделяется в видимой области спектра, создавая благоприятные для жизни условия, поэтому обитаемые планеты лучше искать вокруг звезд, имеющих температуры и химический состав, близкие к солнечным значениям.

Среди 100 миллиардов звезд в нашей Галактике имеется вполне достаточно стабильных, способных выделять столько энергии, сколько необходимо для развития жизненно важных химических процессов. Почти повсюду найдено и большое количество углерода. Однако для возникновения биологической жизни очень важным фактором является наличие воды в жидком состоянии, зависящее от расположения планеты. Если планета находится слишком близко к своей звезде — вода испарится, если очень далеко — замерзнет. Орбита планеты должна быть стабильной и близкой к круговой, потому что при беспорядочном вращении невозможно постоянно поддерживать жидкую воду на поверхности. Та область вокруг звезды, где жидкая вода может долгое время сохраняться на планете, получила название «зона обитания». Для нашего Солнца она начинается за Венерой и кончается за Марсом.

Независимо от того, насколько отличаются условия на разных планетах, несомненно одно: жизнь и ее окружающая среда неразрывно связаны. Живые организмы изменяют условия планеты, поскольку они потребляют пищу и энергию и выделяют отходы. Изменение планетной окружающей среды, вызванное биологической, геофизической или климатической активностью, в свою очередь, заставляет жизнь приспосабливаться к новым условиям, создавая в результате богатое разнообразие растений и животных, с которыми мы сталкиваемся на Земле.

Нигде эта зависимость не проявляется так очевидно, как в наблюдаемых характеристиках атмосферы планеты. Так что предстоит выяснить, каким образом атмо- ►

Жизнь на Луне?

Подтверждением теории панспермии может являться тот факт, что несколько десятков бактерий Streptococcus mitis, попавших на поверхность Луны с Земли с помощью аппарата Surveyor-3, смогли выжить здесь в течение почти 3 лет в условиях космического вакуума, крайнего холода и радиации, при отсутствии воды и питательных веществ. Эти микроорганизмы были обнаружены астронавтами Apollo-12 в 1969 году и в стерильной камере возвращены на Землю.

ГДЕ ИЩУТ ЖИЗНЬ

МАРС

Согласно некоторым предположениям жизнь могла возникнуть и на Марсе. Некоторые ученые даже предполагали, что изначально она и возникла именно там и только затем была перенесена на Землю. Возможно, геологи, анализируя осадочные марсианские породы старше 4 млрд. лет, сумеют обнаружить окаменелые остатки не только бактерий, но и более сложных организмов.В настоящее время аппарат Mars Global Surveyor, находящийся на орбите, собирает большое число данных относительно поверхностных особенностей, атмосферы и магнитных свойств Красной планеты.

ЕВРОПА

Исследование Европы — одной из гигантских лун Юпитера, указывает на то, что под ее ледяной поверхностью скрывается огромный океан жидкой воды. Это обширное подледное море вполне могло дать кров микроорганизмам, по размеру и сложности подобным земным. Хотя солнечный свет не может обеспечить достаточно энергии для поддержания жизни на Европе, поэтому ученые полагают, что наиболее вероятным источником энергии являются заряженные частицы, постоянно летящие с соседнего Юпитера.
Для более детального исследования Европы запланирован запуск летательного аппарата Europa Orbiter (2003 год). Весьма вероятно, что вслед за ним будет произведен запуск станций Europa Ocean Observer и Europa Lander Network (посадочный модуль).

ТИТАН

Спутник Сатурна Титан — единственная луна в Солнечной системе, обладающая толстым слоем атмосферы (состоит в значительной степени из азота) и сложной органической химией. Аппарат Cassini, отправленный к Сатурну пять лет назад, сможет опустить свой измеряющий зонд в атмосферу Титана в 2004 году.
Также рассматривается возможность отправки к этой планете аппарата Titan Biologic Explorer (после 2005 года) для изучения добиотической органики (химических составов, являющихся стандартными блоками жизни) как на его поверхности, так и в атмосфере.

ВЕНЕРА

Некоторые исследователи не исключают существования микробной жизни и в облаках Венеры (на высоте около 50 км от поверхности), хотя атмосфера этой планеты очень сухая, а облака состоят из капелек серной кислоты. Впрочем, для подтверждения таких предположений необходимы дополнительные исследования. Ученые располагают данными, свидетельствующими о наличии значительных количеств органического вещества в межзвездных молекулярных облаках.

МЕЖЗВЕЗДНЫЙ ГАЗ

Ученые располагают данными, свидетельствующими о наличии значительных количеств органического вещества в межзвездных молекулярных облаках. Чтобы понять химию процессов, происходящих в межзвездных облаках, и выяснить, может ли происходить в космосе синтез аминокислот, ESA планирует запуск космического телескопа «Гершель» (2007 год) с рекордным для подобного инструмента диаметром зеркала — 3,5 метра. Он сможет получать изображения объектов в недоступных ранее областях спектра — далекой инфракрасной и субмиллиметровой. Именно в этих диапазонах излучают сложные химические вещества, а также органические молекулы.

КОМЕТЫ

«Перевозчиками» жизни могут также служить метеориты и кометы. Аппарат Giotto, в 1986 году приблизившийся к комете Галлея на расстояние 600 км, передал данные, показавшие, что комета содержит сложные органические молекулы, богатые углеродом, водородом, кислородом и азотом. А значит, что в происхождении земной жизни важную роль могли сыграть кометы. Для их тщательного изучения в рейд отправится аппарат Rosetta (2003 год) — первая исследовательская экспедиция на орбиту кометы, которая к тому же совершит посадку на ее поверхность. Она впервые будет наблюдать за изменениями, происходящими в комете во время наращивания ею комы и хвоста при приближении к Солнцу. Автоматическая система бурения, установленная на посадочном модуле, получит образцы вещества ядра кометы с глубины 30 см и отправит их к анализаторам состава. Поскольку из-за технических проблем запуск Rosetta в январе 2003 года отложен, то его первоначальная цель — комета Виртанен — тоже изменена. Имя новой кометы станет известно в мае этого года.

ФОТО И ИЛЛЮСТРАЦИИ: NASA, ESA

сферные газы, произведенные геологической активностью, отличаются от тех, которые произведены жизнью. Анализируя цвета в инфракрасной области излучения, астрономы будут искать атмосферные газы, такие как углекислый газ, водяной пар и озон. Вместе с температурой и радиусом обнаруженной планеты эта информация позволит определить, какие планеты являются пригодными для жизни или даже уже населены ее зачаточными формами. Своеобразным признаком жизни может быть существование в атмосфере планеты большого количества кислорода. В земной атмосфере кислород является побочным продуктом фотосинтеза — процесса, с помощью которого зеленые растения и некоторые другие организмы, используя солнечный свет, превращают углекислый газ и воду в углеводы. Но молекула кислорода не остается в атмосфере долго, а объединяется с другими молекулами в процессе, называемом окислением. Поэтому планета с атмосферой, богатой кислородом (подобно Земле), должна содержать источник его пополнения (жизнь).

И тем не менее присутствие кислорода, хотя и весьма важное, не может быть принято как однозначный признак жизни. А вот обнаружение озона, сосуществующего вместе с газами (окись азота или окись метана), может служить убедительным доказательством не только того, что планета пригодна для жизни, но и того, что она обитаема.

Вполне вероятно, что даже те планеты, где кислорода вообще не будет обнаружено, также могут поддерживать жизнь. Ведь не исключено, что фотосинтез может осуществляться с другими элементами, например с серой, выполняющей роль кислорода. В иных мирах биологические процессы могут быть совсем не похожими на земные, так как химические условия на других планетах могут привести к возникновению абсолютно других организмов.

ОТКРЫТИЕ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ

В 1995 году весь ученый мир облетела потрясающая весть: швейцарские астрономы на орбите вокруг звезды, подобной Солнцу, обнаружили планету. Конечно, наблюдатели не увидели планету, ее присутствие было выявлено по небольшому доплеровскому смещению линий в спектре звезды. С тех пор количество планет, обнаруженных этим методом, стало расти очень быстро, и в настоящее время их уже насчитывается более 100.

Вопреки ожиданиям того, что другие планетные системы будут похожи на нашу собственную (планеты земного типа — вблизи звезды и газовые планеты-гиганты — на больших расстояниях от нее), большинство из них — газовые гиганты, слишком близкие к своим родительским звездам и неспособные дать приют жизни.

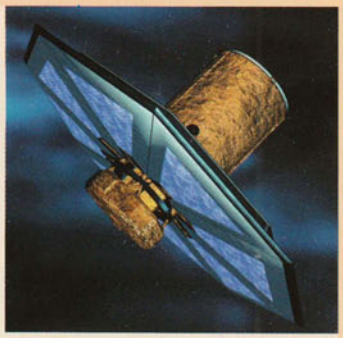
Разнообразие экстрасолнечных (обнаруженных у других звезд) планет вселяет надежду на то, что должны существовать и планеты земного размера на таком расстоянии от звезды, которое позволяет существовать жизни. Планет малых размеров пока обнаружить не удалось, но их поиски с помощью космических телескопов продолжаются.

2005 год | COROT

Французское космическое агентство CNES при участии Испании, Австрии, Бельгии и Европейского Космического агентства (ESA) в 2005 году планирует произвести запуск аппарата COROT — маленького космического телескопа с диаметром главного зеркала 27 см и камерой из четырех CCD детекторов, который будет использовать метод транзита, позволяющий точно определить размеры планет и их орбиты. Транзит происходит каждый раз, когда планета пересекает луч зрения между наблюдателем и родительской звездой, вокруг которой она вращается. Когда это происходит, планета блокирует часть света от своей звезды, вызывая периодическое падение блеска звезды. Этот периодический сигнал используется, чтобы обнаружить планету и определить ее размер и орбиту. COROT будет наблюдать большое количество относительно далеких звезд на расстояниях до 1500 световых лет, пытаясь предоставить факты существования планет земного типа.

2005 год | DARWIN

Проект Darwin (2005 год) предполагает запуск целой «флотилии» из 6 отдельных космических телескопов диаметром не менее 1,5 м каждый, которые будут объединять свои индивидуальные сигналы для создания изображений высокого разрешения. Возможно, Darwin «увидит» планеты, похожие на Землю, и определит состав их атмосфер с помощью спектрального анализа.



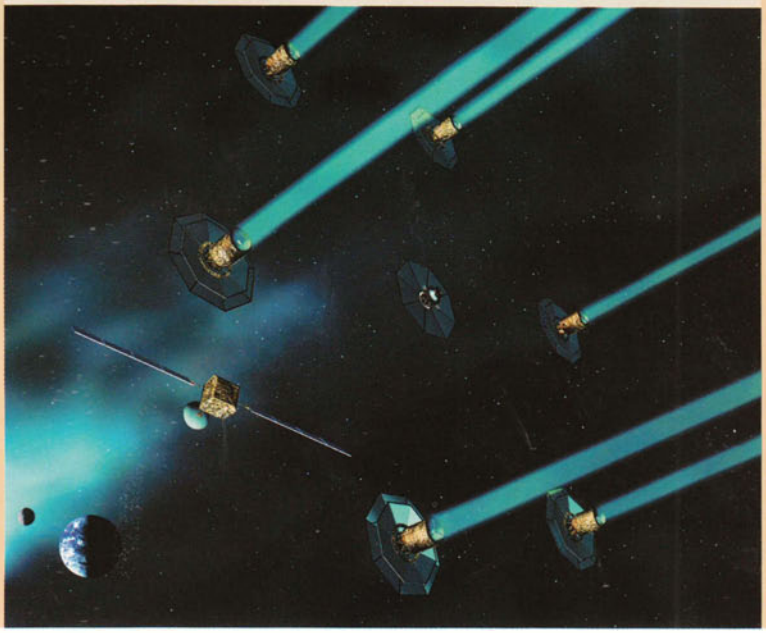
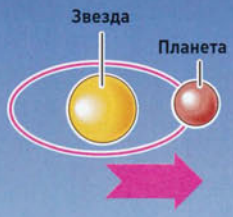


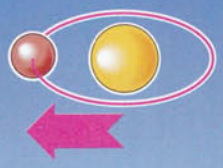
ФОТО И ИЛЛЮСТРАЦИИ: NASA, ESA

КАК НАХОДЯТ ПЛАНЕТЫ

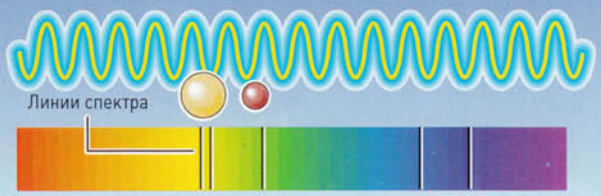
КОГДА ПЛАНЕТА ВРАЩАЕТСЯ ВОКРУГ ЗВЕЗДЫ, ЕЕ МАССА СОЗДАЕТ ГРАВИТАЦИОННЫЕ СИЛЫ, КОТОРЫЕ СЛЕГКА ПРИТЯГИВАЮТ ЗВЕЗДУ, ЗАСТАВЛЯЯ ЕЕ «ДРОЖАТЬ» — ПОКАЧИВАТЬСЯ ВПЕРЕД—НАЗАД.

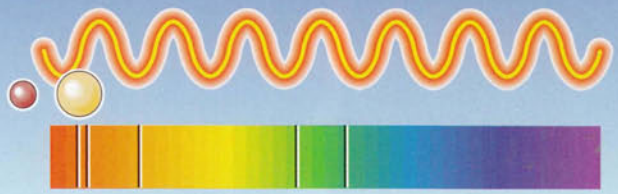


1. Когда звезда отклоняется в направлении Земли, длины волн ее излучения сжимаются, в результате чего звездное свечение смещается к синему концу спектра.



2. Когда звезда отклоняется от Земли, длины волн растягиваются, заставляя свет смещаться в красный конец спектра. Этот эффект известен как доплеровское смещение.





GRAPHIC NEWS

2006 год | KEPLER

В рамках программы Discovery готовится миссия Kepler (2006 год). Она будет «охотиться» за планетами, используя однометровый телескоп с фотометром, специально разработанный для поиска планет, подобных Земле, вокруг звезд вне Солнечной системы. Чувствительность фотометра достаточна, чтобы «видеть» изменения в яркости, вызванные планетой, проходящей перед звездой, которая в 100 раз превосходит ее по диаметру. Измеренная орбита планеты и известные свойства родительской звезды позволят определить, находится ли каждая обнаруженная планета в зоне обитания. Инструменты Kepler будут способны обнаружить объекты земного размера на орбитах вокруг звезд, находящихся на расстоянии до 4 000 световых лет, измерения же будут производиться каждые 10 минут.

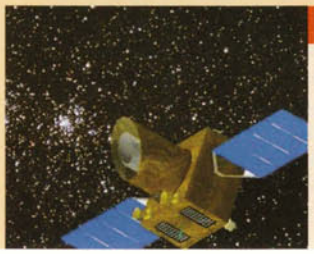
Так как Kepler сможет обнаружить только планеты, выполняющие транзит, на помощь ему отправится Space Interferometry Mission (SIM), аналогичная миссии Gaia, призванная искать планеты по их влиянию на движение и положение звезды. Аппаратура SIM позволит достигнуть точности 1 микроарксекунды за время существования миссии. Это соответствует возможности обнаружить планеты земной массы вокруг нескольких самых близких звезд солнечного типа.

Год неизвестен | TPF

Eddington, Gaia, Kepler и SIM станут служить своего рода разведчиками для запуска следующих станций. Если никто из них так и не сумеет обнаружить планеты земного размера, то мы можем оказаться во Вселенной одинокими. В том же случае, если они достигнут успеха, на повестке дня встанет главный вопрос — есть ли на них жизнь?

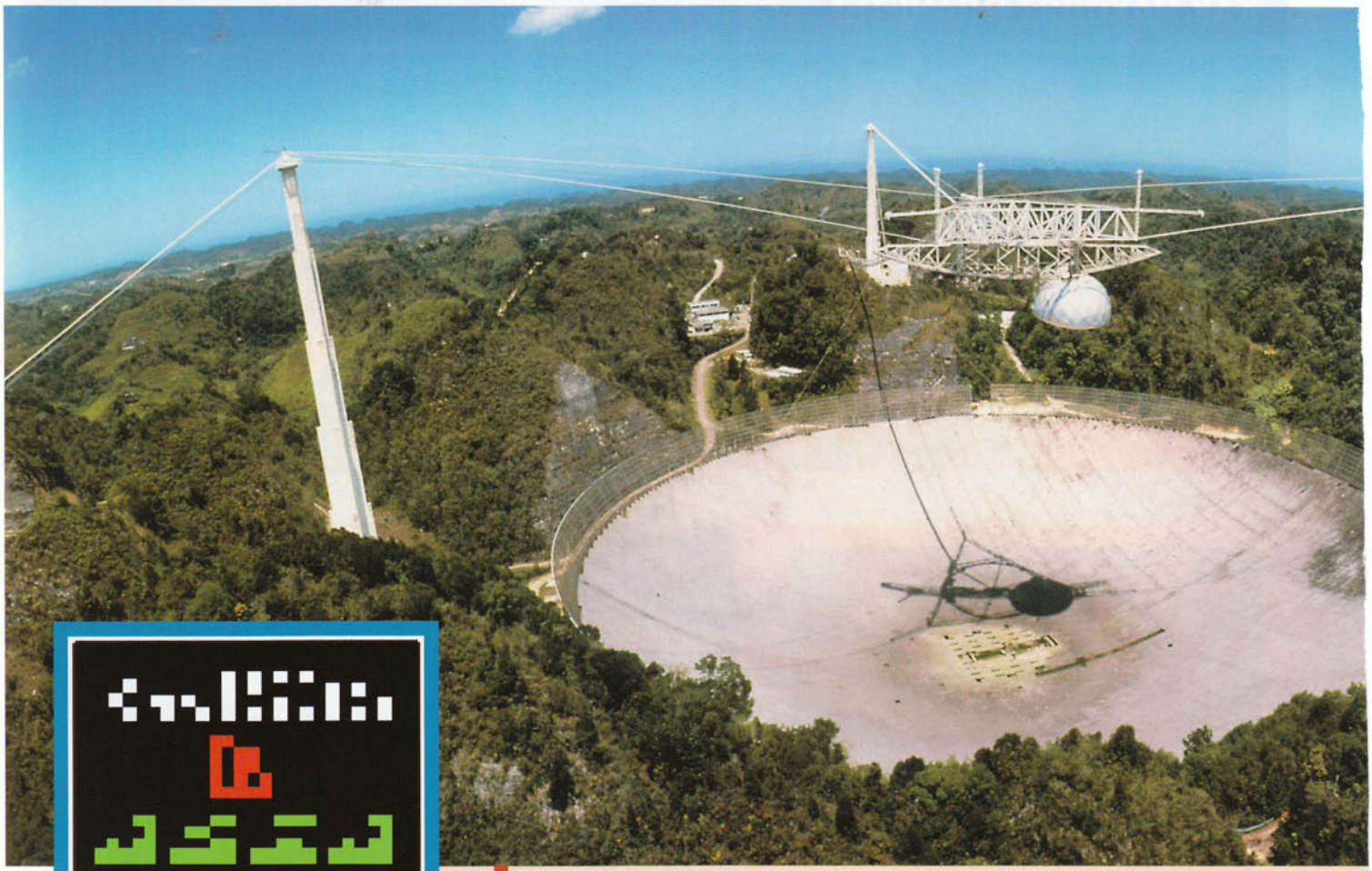
И вот тогда на ее поиск отправится Terrestrial Planet Finder (TPF) — Искатель планет земной группы, изучающий следы, оставленные жизнью в атмосферах планет. Его главная цель — прямое обнаружение и характеристика планет земного типа, вращающихся вокруг близких звезд.

Станция будет исследовать состав их атмосфер и искать озон, молекулы кислорода или двуокиси углерода, которые видны в земной атмосфере. Ее находки, возможно, станут базой для следующей экспедиции — Life Finder, состоящей из нескольких телескопов, работающих как один — для получения спектров высокого разрешения атмосфер далеких планет. Эта информация может использоваться для поиска более точных следов биологической активности. И все же в настоящее время Life Finder (LF) остается только проектом, потому как требует технологий, которые еще не созданы. Подобно древним цивилизациям, оставившим нам свое бессмертное наследие, мы можем вписать собственную страницу в историю Земли, если обнаружим за ее пределами иную жизнь.



2008 год | EDDINGTON,GAIA

В планах Европейского Космического агентства — последовательно запустить несколько космических аппаратов для поиска планет земного типа и признаков жизни на их поверхности. Первым в космос планируется отправить Eddington (2008 год) — для точной фотометрии 500 тыс. звезд разных возрастов, исследования их масс и химического состава. За ним последует космический аппарат Gaia, который сделает обзор более миллиарда звезд для создания максимально точной карты наших космических окрестностей. Каждая из звезд будет наблюдаться не менее 100 раз, чтобы обнаружить изменения в положении объекта или его яркости, вызванное присутствием планеты или планетной системы.



Сообщение, посланное в направлении звездного скопления M13

Шум пустоты

Поиск планет даже вокруг ближайших к нам звезд подобен попытке различить слабый свет от свечи рядом с маяком с расстояния в 1 000 км. Но планеты обнаруживают свое присутствие благодаря воздействию их гравитации на родительскую звезду. Из-за отсутствия необходимой точности измерений обнаружить это влияние долгое время было крайне затруднительно, поэтому поиск жизни во Вселенной начался с поиска не обитаемых планет, а развитых цивилизаций, способных контактировать с нами.

Шаровое скопление M13

В 1960 году американские ученые направили свой радиотелескоп на тау Кита и эпсилон Эридана — самые близкие к нам, похожие на Солнце, звезды, чтобы выяснить, не идут ли оттуда сигналы искусственного происхождения. Считается, что подходящей частотой для передачи сигналов может быть частота вблизи 1420 МГц — частота излучения свободного атома водорода, одного из самых распространенных элементов во Вселенной. Любая цивилизация, технически способная построить радиомаяк, должна сознавать всю важность этой частоты. Так было положено начало сообществу, которое сейчас называется SETI (Поиск внеземных цивилизаций).

Прослушивание этих звезд велось в течение нескольких месяцев, но никаких сигналов принять не уда-

305-метровый радиотелескоп «Аресибо» — крупнейший в мире

SPL/EAST NEWS

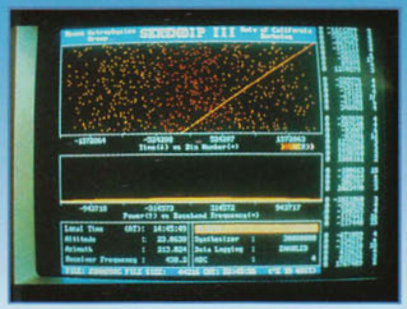
лось и программа была прекращена. А спустя 14 лет, используя телескоп «Аресибо» (Пуэрто-Рико), ученые решили сами отправить послание инопланетянам в направлении шарового звездного скопления M13 в созвездии Геркулеса. В этом созвездии около миллиона звезд, подобных Солнцу, и вполне возможно, что на одной из них существует цивилизация, способная принять данное послание. Отправленное «письмо», содержащее графический символ телескопа «Аресибо», человеческую фигуру и двойную цепочку ДНК, доберется до адресата только через 24 тыс. лет. В пределах двух сотен световых лет от Земли имеется почти 1 000 звезд, подобных Солнцу. Именно они, как полагают большинство исследователей из SETI, наиболее вероятные кандидаты для планетных систем, способных дать приют жизни, с которой мы могли бы установить связь.

К несистематическим попыткам сообщить о себе можно отнести и посылку в космос двух гравированных золотых пластин, помещенных на космические зонды «Пионер-11» и «Пионер-12», которые должны вскоре покинуть Солнечную систему и уйти в далекий космос.

СЛУШАЯ КОСМОС

Несмотря на все усилия, исследователям все еще не удалось обнаружить даже слабого писка искусственного сигнала. Но радиоастрономы не теряют надежды и разрабатывают новые проекты.

SERENDIP IV

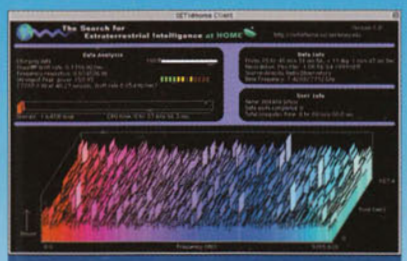


Одним из таких проектов является SERENDIP IV (Search for Extraterrestrial Radio Emissions from Nearby Developed Intelligent Populations — Поиск внеземного радиоизлучения от соседних развитых цивилизаций). Благодаря частному финансированию в нем участвуют несколько обсерваторий разных стран. Главным в проекте является гигантский радиотелескоп «Аресибо», приемник которого может вести поиск почти на 168 миллионах каналов, каждый шириной около 0,6 Гц.

PHOENIX

Проект Phoenix, полностью существующий сейчас на частные пожертвования, направлен на всесторонний поиск внеземного интеллекта. Его цель — 1 000 звёзд, подобных Солнцу, в пределах 200 световых лет от Земли, — наиболее вероятных мест существования планет, имеющих жизнь на поверхности. Он ищет сигналы в диапазоне от 1 000 до 3 000 МГц, распределяя частотный спектр на 2 млрд. каналов для каждой звезды.

SETI@home



На сайте www.setiathome.com можно скачать программу для своего компьютера, которая будет непрерывно получать данные, обрабатывать их, когда центральный процессор простаивает, и отсылать обратно результаты, наглядно демонстрируя происходящее.

Самый известный из всех проектов SETI — SETI@home захватил сегодня воображение миллионов людей во всем мире. Одна из проблем с SETI-исследованиями состоит в том, что для обнаружения сигнала компьютером должен быть проанализирован гигантский объем данных радиотелескопа. Так вот, SETI@home предложил свое решение: данные, собранные SERENDIP-приемником в «Аресибо», разделяются на рабочие единицы, затем посылаются через Интернет на индивидуальные домашние ПК, где они подвергаются автономной обработке, и только потом возвращаются в SETI@home. В настоящее время в проекте задействованы 1 млн. 400 тыс. участников из 244 стран, помогающих анализировать данные «Аресибо». Потратив суммарно 110 000 лет вычислительного времени, все они вместе практически сформировали суперкомпьютер.

ОПТИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ SETI

был предложен Чарльзом Таунсом, лауреатом Нобелевской премии за работы в области лазеров, в расчете на то, что другие цивилизации могут использовать лазеры в качестве космических маяков. Существует несколько проектов, которые ищут космические вспышки лазерного света с помощью оптических телескопов. Гарвардский университет использует 1,80-метровый телескоп, чтобы следить за 2 500 звездами, подобными Солнцу. Группа исследователей в Университете Беркли, используя 75-сантиметровый телескоп обсерватории им. Лейшнера, также будет наблюдать 2 500 близлежащих звезд.

Один из телескопов, задействованных в проекте, — метровый рефлектор в обсерватории Лик.

ОДНОГЕКТАРНЫЙ ТЕЛЕСКОП

в Северной Калифорнии. Такое название он получил потому, что будет иметь размер стороны 100 метров. Этот изобретательный и дешевый проект объединит сигналы от 500 или больше антенн коммерческого спутникового телевидения. Благодаря объединению сигналов от индивидуальных антенн и умелой их обработке 1 НТ будет способен наблюдать 100 звезд одновременно во множестве частот. В случае успеха к 1 НТ присоединится «большой брат» с километровой стороной, теоретически способный обнаруживать сигналы намного более слабые, чем современные.

3 500 000 000 лет тому назад

Таким мог быть древний Марс в возрасте 1 миллиарда лет — настоящий водный мир, в котором гора Олимпус (самая высокая в Солнечной системе) была окружена реками и озерами, а вовсе не безжизненной пустыней. Этот «живой» Марс возродился благодаря голландцу Кеэсу Фененбосу. Художник не только дал простор своему воображению для создания изображения, он использовал измерения лазерного альтиметра (MOLA), расположенного на борту аппарата Mars Global Surveyor. Этот прибор в течение более 2 лет произвел 671 миллион измерений на марсианской поверхности, с помощью которых Фененбос и смог рассчитать местоположение и глубину океанов, озер и рек на своих работах. По оценкам ученых, 3,5 миллиарда лет назад на Марсе было столько воды, что она могла покрыть всю поверхность Красной планеты слоем глубиной 100 метров.

На изображении темными цветами обозначена вода, наполняющая бассейн Амазонис Планитиа (вверху в центре). Вода преобладает в Северном полушарии, в то время как Южное представляет большой континентальный массив (светлые цвета). Вода создала эрозию, которую можно сегодня наблюдать на Марсе. Вверху справа вулкан Олимпус.

Компьютерная модель марсианских рек в долине Касеи. На изображении виден закат Солнца на Марсе 3,5 миллиарда лет тому назад. Этот район расположен к востоку от вулканов Тарсис, и, как предполагается, талая вода от извержения этих вулканов пополняла ее запасы. Внизу в центре кратер Ронгксар, в центре справа кратер Шаронов диаметром 100 км.