



Оазисы ЭКЗОПЛАНЕТ

ГЕОРГИЙ БУРБА,
кандидат географических наук

Главная задача французской космической станции COROT, стартующей с космодрома Байконур в середине октября этого года, — поиск возможной жизни на других планетах. С помощью космического телескопа диаметром 30 см планируется найти несколько десятков схожих с Землей планет у далеких звезд. Затем детальное изучение обнаруженных объектов будет продолжено другими, более мощными космическими телескопами, запуск которых намечен на ближайшие годы.



Профессор М. Майор из Женевского университета (Швейцария), открывший в 1995 году первую экзопланету



Профессор Дж. Марси из Университета Калифорнии в Беркли (США) возглавляет наиболее успешную группу «охотников за экзопланетами»

Первое достоверное сообщение о наблюдении планеты, расположенной близ другой звезды, прозвучало в конце 1995 года. Всего через десять лет за это достижение была вручена «Нобелевская премия Востока» — награда сэра Рун Рун Шоу (Run Run Shaw). Гонконгский медиа-магнат уже третий год дарит по одному миллиону долларов ученым, достигшим особых успехов в астрономии, математике и науках о жизни, включая медицину. Лауреатами 2005 года по астрономии стали Мишель Майор из Женевского университета (Швейцария) и Джеффри Марси из Университета Калифорнии в Беркли (США), получившие премию на торжественной церемонии в Гонконге из рук самого ее учредителя — 98-летнего господина Шоу. За время, прошедшее после обнаружения первой экзопланеты, исследовательские группы, возглавляемые этими учеными, открыли десятки новых удаленных планет, причем на долю американских астрономов во главе с Марси пришлось 70 из первых 100 открытий. Этим они взяли своего рода реванш у швейцарской группы Майора, которая в 1995 году на два месяца опередила американцев с сообщением о самой первой экзопланете.

ТЕХНОЛОГИЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Первым разглядеть в телескоп планеты возле других звезд пытался голландский математик и астроном Христиан Гюйгенс еще в XVII веке. Однако он ничего не смог найти, поскольку эти объекты не видны даже в мощные современные телескопы. Находятся они невероятно далеко от наблюдателя, размеры их по сравнению со звездами невелики, отраженный свет — слабый. И, наконец, расположены они близко от своей родной звезды. Вот почему при наблюдениях с Земли заметен лишь ее яркий свет, а тусклые точки экзопланет просто «тонут» в его сиянии. Из-за этого планеты за пределами Солнечной системы долгое время оставались нераспознанными.

В 1995 году астрономы Мишель Майор и Дидье Квеллоц из Женевского университета, проводя наблюдения на обсерватории Верхнего Прованса во Франции, впервые достоверно зафиксировали экзопланету. С помощью сверхточного спектрометра они обнаружили, что звезда 51 в созвездии Пегаса «покачивается» с периодом чуть более четырех земных суток. (Планета, обращаясь вокруг звезды, раскачивает ее своим гравитационным воздействием, в результате чего из-за эффекта Доплера можно наблюдать смещение спектра звезды.) Вскоре это ►

открытие подтвердили и американские астрономы Джеффри Марси и Пол Батлер. В дальнейшем этим же методом анализа периодических изменений спектров звезд было обнаружено еще 180 экзопланет. Несколько планет было найдено так называемым фотометрическим методом — по периодическому изменению яркости звезды, когда планета оказывается между звездой и наблюдателем. Именно такой метод планируется использовать для поиска экзопланет на французском спутнике COROT, который должен быть запущен в октябре этого года, а также на американской станции Kepler. Ее запуск намечен на 2008 год.

ГОРЯЧИЕ НЕПТУНЫ И ЮПИТЕРЫ

Первая открытая экзопланета напоминает Юпитер, но расположена очень близко от звезды, из-за чего температура ее поверхности достигает почти $+1\,000^{\circ}\text{C}$. Такой тип экзопланет, масса которых в сотни раз больше, чем у Земли, астрономы назвали «горячими газовыми гигантами», или «горячими Юпитерами». В 2004 году, используя усовершенствованные спектрометры, удалось открыть совсем новый класс экзопланет, гораздо меньшего размера — так называемые «горячие Нептуны», масса которых лишь в 15–20 раз больше, чем у Земли. Сообщения об этом были опубликованы одновременно и европейскими, и американскими астрономами. А в начале нынешнего года была открыта совсем небольшая экзопланета с массой всего в 6 раз больше, чем у Земли. Она существенно удалена от своей звезды, расположена в холодной области планетной системы, поэтому должна представлять собой «ледяной гигант», аналогичный Урану или Нептуну. Интересно, что ранее около той же самой звезды уже были обнаружены два газовых гиганта.

Открытие в 1995 году планеты, расположенной возле звезды 51 в созвездии Пегаса, положило начало совершенно новой области астрономии — изучению внесолнечных, или экзопланет. До этого планеты были известны только у одной звезды — нашего Солнца. С целью поиска планет за пределами Солнечной системы астрономы за последнее десятилетие обследовали около 3 000 звезд и возле 155 из них нашли планеты. Всего сейчас известно более 190 экзопланет. Близ некоторых звезд найдено по две, три и даже четыре планеты.

Экзопланеты, открытые к сегодняшнему дню, расположены чрезвычайно далеко от нашей Солнечной системы. Ближайшая к нам звезда (помимо нашего Солнца) — Проксима Центавра — находится в 270 тысяч раз



Для поиска планет, подобных Земле, NASA планирует запустить в 2013 году космический комплекс TPF, состоящий из двух автоматических станций

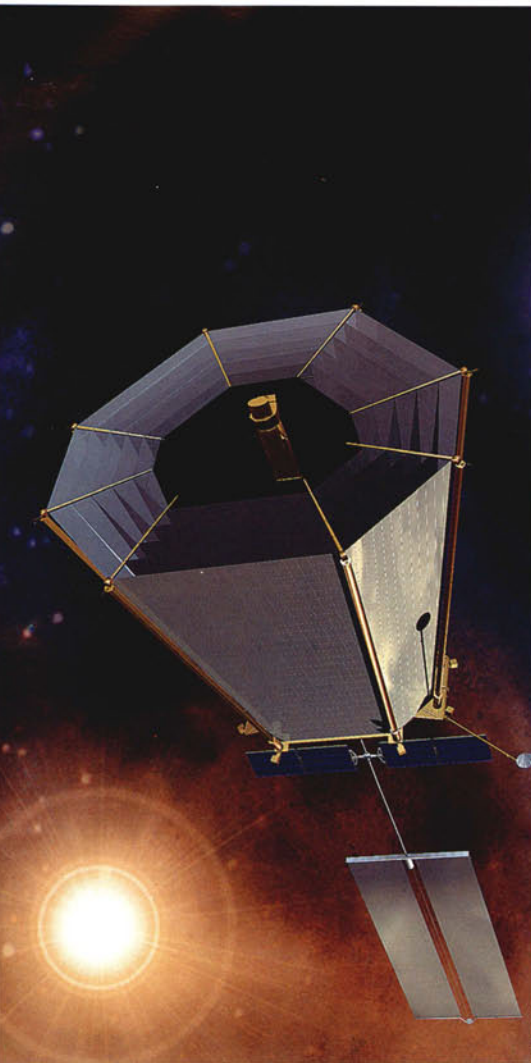
Открывая экзопланеты, астрономы надеются обнаружить на них жизнь

дальше, чем Солнце, — на расстоянии 40 000 миллиардов километров. До ближайшей же планетной системы — 10 световых лет, а до самой далекой из обнаруженных — 20 000. Большинство экзопланет отстоит от нас на десятки и первые сотни (до 400) световых лет. Каждый год астрономы открывают около 20 экзопланет. Среди них выявляются все новые и новые разновидности. Самая «тяжелая» — в 11 раз массивнее Юпитера, а наибольшая по размеру имеет диаметр в 1,3 раза больше, чем у Юпитера.

КОСМИЧЕСКИЙ ПАНОПТИКУМ

Экзопланеты весьма необычны. Одни движутся по сильно вытянутым орбитам, что приводит к существенным изменениям температуры, другие из-за чрезвычайно близкого расположения к светилу постоянно раскалены до $+1\,200^{\circ}\text{C}$. Есть экзопланеты, делающие полный оборот вокруг своей звезды всего за двое земных суток, настолько быстро они движутся по своим орби-

там. Над некоторыми сияют сразу два и даже три «солнца» — эти планеты вращаются вокруг звезд, входящих в систему из двух или трех светил, расположенных близко друг к другу. Столь разнообразные свойства экзопланет на первых порах просто ошеломили астрономов. Пришлось пересмотреть многие устоявшиеся теоретические модели образования планетных систем, ведь современные представления о формировании планет из протопланетного облака вещества основаны на особенностях строения Солнечной системы. Считается, что в наиболее жаркой области вблизи Солнца остались тугоплавкие материалы — металлы и каменные породы, из которых образовались планеты земного типа. Газы улетучились в более прохладную, удаленную область, где и сконденсировались в планеты-гиганты. Часть газов, которая оказалась на самом краю, в наиболее холодной области, превратилась в лед, сформировав множество крошечных планетоидов. Однако среди экзопланет наблюдается совсем



NASA [x2]

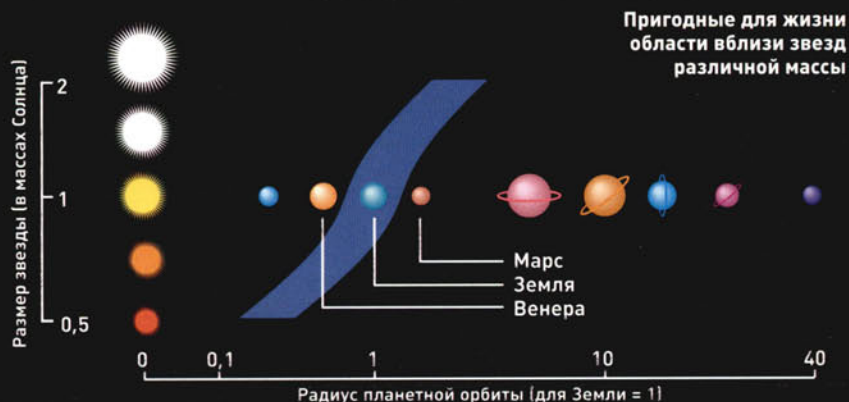
иная картина: газовые гиганты расположены почти вплотную к своим звездам. Теоретическое объяснение этих данных и первые результаты нового понимания процесса формирования и эволюции звезд и планет астрономы намерены обсудить в начале 2007 года на международной научной конференции в Университете Флориды.

Большинство обнаруженных экзопланет являются гигантскими газовыми шарами, подобными Юпитеру, с типичной массой около 100 масс Земли. Их около 170, то есть 90% от общего количества. Среди них различают пять разновидностей. Наиболее распространены «водные гиганты», названные так из-за того, что, судя по расстоянию от звезды, их температура должна быть такой же, как на Земле. Поэтому естественно ожидать, что они окутаны облаками из водяного пара или ледяных кристаллов. А в целом эти 54 прохладных «водных гиганта» должны иметь вид голубовато-белых шаров. Следующими по распространенности идут 42 «горячих Юпитера». Они находятся совсем близко от своих звезд (в 10 раз ближе, чем Земля от Солнца), и поэтому их температура — от +700 до +1 200°C. Предполагается, что атмосфера у них коричневатого-багрового цвета с тем-

ОТКУДА БЕРУТСЯ ПЛАНЕТЫ

До сих пор нет надежной теории, объясняющей, каким образом формируются планетные системы звезд. На этот счет имеются лишь научные гипотезы. Наиболее распространенная из них предполагает, что Солнце и планеты возникли из единого газопылевого облака — вращающейся космической туманности. От латинского слова *nebula* («туманность») эта гипотеза получила название «небулярной». Как ни странно, она имеет довольно солидный возраст — два с половиной века. Начало современным представлениям о формировании планет было положено в 1755 году, когда в Кенигсберге вышла из печати книга «Всеобщая естественная история и теория неба». Она принадлежала перу безвестного 31-летнего выпускника Кенигсбергского университета Иммануила Канта, который был в то время домашним учителем у детей помещиков и преподавал в университете. Весьма вероятно, что идею происхождения планет из пылевого облака Кант почерпнул из книги, выпущенной в 1749 году шведским писателем-мистиком Эмануэлем Сведенборгом (1688—1772), который высказал гипотезу (по его словам, рассказанную ему ангелами) об образовании звезд в результате вихревого движения вещества космической туманности. Во всяком случае, известно, что довольно дорогую книгу Сведенборга, в которой излагалась эта гипотеза, купили лишь три частных лица, одним из которых был Кант. Впоследствии Кант прославится как родоначальник немецкой классической философии. А вот книга о небе осталась малоизвестной, поскольку ее издатель вскоре обанкротился и почти весь тираж остался нераспроданным. Тем не менее гипотеза Канта о возникновении планет из пылевого облака — первоначального Хаоса — оказалась очень живучей и в последующие времена послужила основой для многих теоретических рассуждений. В 1796 году французский математик и астроном Пьер-Симон Лаплас, судя по всему незнакомый с работой Канта, выдвинул похожую гипотезу формирования планет Солнечной системы из газопылевого облака и дал ее математическое обоснование. С тех пор гипотеза Канта — Лапласа стала ведущей космогонической гипотезой, объясняющей, как произошли наше Солнце и планеты.

Представления о газопылевом зарождении Солнца и планет в последующем уточнялись и дополнялись в соответствии с новыми сведениями о свойствах и строении материи. Сегодня предполагают, что формирование Солнца и планет началось около 10 миллиардов лет назад. Исходное облако состояло на 3/4 из водорода и на 1/4 из гелия, а доля всех остальных химических элементов была ничтожно малой. Вращающееся облако постепенно сжималось под действием сил гравитации. В его центре сосредоточилась основная масса вещества, которая постепенно уплотнилась до такого состояния, что началась термоядерная реакция с выделением большого количества тепла и света, то есть вспыхнула звезда — наше Солнце. Остатки газопылевого облака, вращаясь вокруг него, постепенно приобрели форму плоского диска. В нем стали возникать сгустки более плотного вещества, которые за миллиарды лет «склеились» в планеты. Причем сначала возникли планеты рядом с Солнцем. Это были сравнительно небольшие образования с высокой плотностью — железокосмические и каменные сферы — планеты земного типа. После этого в более удаленной от Солнца области сформировались планеты-гиганты, состоящие в основном из газов. Таким образом, исходный пылевой диск перестал существовать, превратившись в планетную систему. Несколько лет назад появилась гипотеза геолога академика А.А. Маракушева, по которой предполагается, что планеты земного типа в прошлом также были окружены обширными газовыми оболочками и выглядели как планеты-гиганты. Постепенно эти газы были унесены в окраинные области Солнечной системы, а близ Солнца остались лишь твердые ядра бывших планет-гигантов, которые и являются теперь планетами земного типа. Эта гипотеза перекликается с новейшими данными об экзопланетах, представляющих собой газовые шары, расположенные очень близко от своих звезд. Возможно, в будущем под влиянием нагрева и потоков звездного ветра (высокоскоростных частиц плазмы, испускаемых светилом) они тоже потеряют мощные атмосферы и превратятся в двойников Земли, Венеры и Марса.





Французский спутник COROT на земной орбите. Это первый космический телескоп, созданный специально для поиска экзопланет

ными полосами облаков из графитовой пыли. Немного прохладнее на 37 экзопланетах с атмосферой синевато-сиреневого оттенка, названных «теплыми Юпитерами», температура которых от +200 до +600°C. В еще более прохладных областях планетных систем расположены 19 «сернокислых гигантов». Предполагается, что они окутаны облачным покрывалом из капелек серной кислоты — таким, как на Венере. Соединения серы могут придавать этим планетам желтовато-белую окраску. Еще дальше от соответствующих звезд расположены уже упомянутые «водные гиганты», а в самых холодных областях находятся 13 «двойников Юпитера», которые по температуре аналогичны настоящему Юпитеру (от -100 до -200°C на внешней поверхности облачного слоя) и, наверное, выглядят примерно так же — с голубовато-белыми и бежевыми полосами облачности, в которые вкраплены белые и оранжевые пятна крупных вихрей.

Кроме гигантских газовых планет в последние два года найдено полтора десятка экзопланет поменьше. Они сравнимы по массе с «малыми гигантами» Солнечной системы — Ураном и Нептуном (от 6 до 20 масс Земли). Астрономы назвали этот тип «Нептунами». Среди них выделяются четыре

разновидности. Наиболее часто встречаются «горячие Нептуны», их обнаружено девять. Они расположены очень близко к своим звездам и поэтому сильно нагреты. Найдено также два «холодных Нептуна», или «ледяных гиганта», — аналогичных Нептуну из Солнечной системы. Кроме того, к этому же типу отнесены и две «суперземли» — массивные планеты земного типа, не имеющие столь плотной и толстой атмосферы, как у планет-гигантов. Одна из «суперземель» считается «горячей», напоминающей по своим характеристикам планету Венера с весьма вероятной вулканической активностью. На другой же, «холодной», предполагают наличие водного океана, за что ее уже успели неофициально окрестить Океанидой. Вообще же экзопланеты пока не имеют собственных названий и обозначаются буквой латинского алфавита, добавляемой к номеру звезды, вокруг которой они вращаются. «Холодная суперземля» — наименьшая из экзопланет. Ее открыли в 2005 году в результате совместных исследований 73 астрономов из 12 стран. Наблюдения велись на шести обсерваториях — в Чили, ЮАР, Австралии, Новой Зеландии и на Гавайских островах. От нас до этой планеты чрезвычайно далеко — 20 000 световых лет.

АМЕРИКА ПРИСОЕДИНЯЕТСЯ

В 2008 году NASA планирует запустить в космос первый американский аппарат, предназначенный для изучения экзопланет. Это будет автоматическая станция Kepler. Она названа именем немецкого астронома, который в XVII веке установил законы движения планет вокруг Солнца. С помощью космического телескопа диаметром 95 см, способного одновременно следить за изменениями яркости 100 000 звезд, планируется найти около 50 планет размером с Землю и до 600 планет с массой в 2—3 раза больше земной. Поиск будет проводиться путем регистрации периодического ослабления света звезды, вызванного прохождением на ее фоне планеты. К сожалению, у этой простой и наглядной методики есть один недостаток — она позволяет увидеть только те планеты, которые оказываются на одной линии между Землей и звездой, а множество других, кружащихся в наклонных плоскостях, остаются незамеченными. За 4 года Kepler должен подробно изучить два сравнительно небольших участка неба, каждый размером с «ковш» созвездия Большой Медведицы. Результаты работы этого телескопа позволят построить своего рода «периодическую таблицу» планетных систем — классифицировать их по особенностям орбит и другим свойствам. Это даст представление о том, насколько типична или уникальна наша собственная Солнечная система и какие процессы привели к формированию планет, в том числе и Земли.

Космический телескоп Kepler предназначен для поиска планет, пригодных для жизни



«Горячий Юпитер» и его каменные спутники — экзопланеты земного типа. Вполне возможно, что есть системы, в которых обитаемы «луны», а не «земли»

ГАЛАКТИЧЕСКАЯ ЭКОСФЕРА

Наибольший интерес, конечно, вызывают те экзопланеты, на которых возможно существование жизни. Чтобы целенаправленно начать искать в космосе «братьев по разуму», надо сначала найти планету с твердой поверхностью, на которой гипотетически они могли бы жить. Вряд ли инопланетяне летают внутри атмосфер газовых гигантов или плавают в глубинах океанов. Кроме твердой поверхности нужны еще и комфортная температура, а также отсутствие вредных излучений, несовместимых с жизнью (по крайней мере, с известными нам формами жизни). Пригодными для обитания считаются такие планеты, где есть вода. Поэтому средняя температура на их поверхности должна быть около 0°C (она может существенно отклоняться от этой величины, но не превышать +100°C). Например, средняя температура на поверхности Земли +15°C, а размах колебаний от -90 до +60°C. Области космоса с условиями, благоприятными для развития жизни в том

виде, который известен нам на Земле, астрономы называют «зонами обитания». Планеты земного типа и их спутники, находящиеся в таких зонах, — это наиболее вероятные места проявления внеземных форм жизни. Возникновение благоприятных условий возможно в тех случаях, когда планета располагается сразу в двух зонах обитания — в околозвездной и галактической.

Околозвездная зона обитания (иногда ее называют также «экосфера») — это воображаемая сферическая оболочка вокруг звезды, в пределах которой температура на поверхности планет допускает наличие воды. Чем жарче звезда, тем дальше от нее находится такая зона. В нашей Солнечной системе такие условия есть только на Земле. Ближайшие к ней планеты, Венера и Марс, расположены как раз на границах этого слоя — Венера — на жаркой, а Марс — на холодной. Так что местоположение Земли весьма удачно. Окажись она ближе к Солнцу, океаны испарятся, а поверхность станет раскаленной пусты-

ней. Дальше от Солнца — произойдет глобальное оледенение и Земля превратится в морозную пустыню.

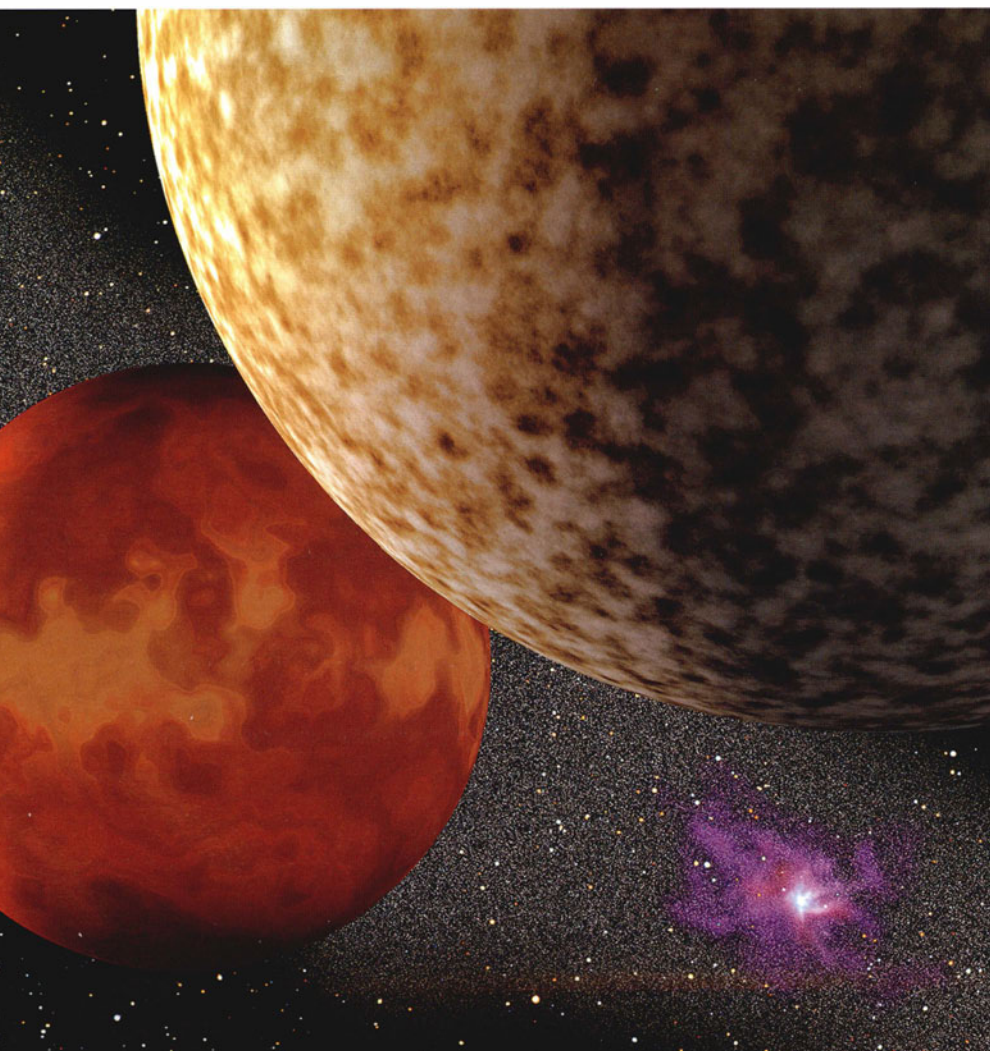
Галактическая зона обитания представляет собой ту область пространства, которая безопасна для проявления жизни. Такая область должна находиться достаточно близко к центру галактики, чтобы содержать много тяжелых химических элементов, необходимых для формирования каменных планет. В то же время эта область должна быть на определенном удалении от центра галактики, чтобы избежать радиационных всплесков, возникающих при взрывах сверхновых звезд, а также — губительных столкновений с многочисленными кометами и астероидами, которые могут быть вызваны гравитационным воздействием блуждающих звезд. Наша Галактика, Млечный Путь, имеет зону обитания на расстоянии примерно 25 000 световых лет от своего центра. И вновь нам повезло с тем, что Солнечная система оказалась в подходящей области Млечного Пути, в которую входят, как считают астрономы, лишь около 5% от всех звезд нашей Галактики.

Будущие поиски планет земного типа возле других звезд, планируемые с помощью космических станций, нацелены именно на такие благоприятные для жизни области. Это позволит существенно ограничить зону поиска и даст надежду на обнаружение жизни вне Земли. Список из 5 000 наиболее перспективных звезд уже составлен. Первоочередному изучению будут подвергнуты окрестности 30 звезд из этого списка, расположение которых считается наиболее благоприятным для возникновения жизни.

ПЛАНЕТНЫЙ ДОЗОР

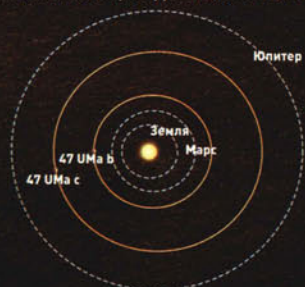
Первым специализированным спутником для поиска планет земного типа за пределами Солнечной системы станет COROT, старт которого намечен на середину октября этого года. На его борту — космический телескоп диаметром 30 см, предназначенный для наблюдений за периодическими изменениями яркости звезды, вызванными прохождением планеты на ее фоне. Полученные данные позволят определить наличие планеты, установить ее размер и особенности движения по орбите вокруг звезды. Этот проект разработан Национальным центром космических исследований Франции (CNES) при участии Европейского (ESA) и Бразильского (AEB) космических агентств. В подготовку аппаратуры внесли вклад специалисты из Австрии, Испании, Германии и Бельгии. С помощью этого спутника предполагается найти несколько де- ▶

Изучив Солнечную систему, ученые занялись планетами у далеких звезд



ИНФРАКРАСНЫЙ ВЗГЛЯД НА ЖИЗНЬ

Важный этап в исследованиях экзопланет начнется после запуска флотилии космических телескопов в 2015 году. Для этого потребуются целые две ракеты «Союз—Фрегат», стартовые с расположенного близ экватора космодрома Куру во Французской Гвиане (Южная Америка). Европейское космическое агентство назвало этот проект *Darwin* в честь знаменитого английского натуралиста Чарлза Дарвина, работы которого буквально перевернули сложившиеся к середине XIX века представления об эволюции живых организмов на Земле. Полтора века спустя что-то подобное, возможно, сделает и его космический тезка, но уже в отношении планет за пределами нашей Солнечной системы. Для этого на орбиту вокруг Солнца, в точку, расположенную в 1,5 миллиона км от Земли (в 4 раза дальше, чем Луна), должны быть отправлены сразу три телескопа с зеркалами диаметром 3,5 метра. Они будут вести наблюдения за экзопланетами земного типа в инфракрасном (тепловом) диапазоне. Эти три автоматические станции представляют собой единую систему, эффективность которой будет соответствовать телескопу с зеркалом гораздо большего размера. Они разместятся вдоль окружности диаметром 100 м, и их взаимное положение будет корректироваться лазерной системой. Для этого вместе с телескопами будет запущен и навигационный спутник, координирующий их местонахождение и помогающий ориентировать оптические оси всех трех телескопов строго в заданном направлении. С помощью дискообразных радиаторов инфракрасные фотоприемники будут охлаждаться до -240°C , чтобы обеспечить высокую чувствительность — в десятки раз большую, чем у нового космического телескопа *James Webb*. В отличие от предыдущих станций *COROT* и *Kepler* поиск признаков жизни будет вестись по заранее подготовленному списку и только около звезд, расположенных сравнительно близко от нас — не более 8 световых лет. Анализ спектров атмосфер экзопланет позволит выявить такие следы возможной жизнедеятельности, как наличие кислорода, углекислого газа, метана. Должны быть получены и первые изображения экзопланет, подобных Земле.



Наиболее сходна с нашей Солнечной системой планетная система звезды 47 созвездия Большой Медведицы («ковш»)



«Флотилия» *Darwin* будет состоять из трех таких телескопов с рабочим зеркалом диаметром 3,5 м и солнцезащитным экраном 7,5 м

сятков планет земного типа размером лишь в несколько раз больше Земли, которая является крупнейшей из «каменных» планет в нашей Солнечной системе. Это почти невозможно сделать, проводя наблюдения с Земли, где дрожание атмосферы препятствует фиксированию столь малых объектов — вот почему все обнаруженные до сих пор экзопланеты представляют собой гигантские образования размером с Нептун, Юпитер и даже еще крупнее. Каменные планеты земного типа в несколько раз меньше по диаметру и в десятки и сотни раз меньше по массе, но именно они представляют интерес при поиске внеземной жизни.

Научная аппаратура, установленная

на спутнике *COROT*, берет не размером или количеством, а качеством — высокой чувствительностью. На спутнике расположены телескоп, состоящий из двух параболических зеркал с фокусным расстоянием 1,1 м и полем зрения примерно $3 \times 3^{\circ}$, высокостабильная цифровая фотокамера и бортовой компьютер. Спутник будет летать вокруг Земли по полярной круговой орбите высотой 900 км. Первый этап наблюдений займет пять месяцев, в течение которых будут изучены две области неба. Общая продолжительность работы спутника составит два с половиной года. Весной 2006 года *COROT* был доставлен на космодром Байконур в Казахстане для проведения предполетных

ПОИСК ЭКЗОПЛАНЕТ ИЗ КОСМОСА

Станция	Страна	Год запуска
<i>COROT</i>	Франция	2006
<i>Kepler</i>	США	2008
<i>SIM</i>	США	2009
<i>Gaia</i>	Европа	2011
<i>James Webb</i>	США/Канада/Европа	2013
<i>TPF</i>	США	2013
<i>Darwin</i>	Европа	2015

Четыре века назад итальянский монах, доктор богословия и писатель Джордано Бруно полагал, что жизнь присутствует на всех небесных телах. Он считал, что «разумные животные» других миров могут сильно отличаться от людей, но более определенно представить себе, какова внеземная жизнь, не имел возможности, поскольку о природе планет в то время ничего не было известно. В своей уверенности о наличии жизни за пределами Земли он был не одинок. В наши дни один из первооткрывателей двойной спирали молекулы ДНК английский ученый Фрэнсис Крик, отмечая, что генетический код идентичен во всех живых объектах, говорил, что жизнь на Земле могла зародиться благодаря микроорганизмам, занесенным извне. Он даже вполне серьезно полагал, что мы, возможно, «до сих пор находимся под наблюдением более разумных существ с планеты, расположенной возле какой-нибудь соседней звезды».

На что же может быть похожа внеземная жизнь? На поверхности небольших, но массивных планет, где велика сила тяжести, скорее всего, должны жить плоские, ползающие существа. А обитателям планет-гигантов придется парить в их плотной влажной атмосфере. Жизнь в водных оболочках планет — хоть в поверхностных, хоть в подледных — представить легче по аналогии с земными морями и океанами. Нет принципиальных преград для жизни и на небольших планетах, далеких от своего светила, — просто их обитатели будут вынуждены прятаться от холода в расщелинах и собирать слабый свет похожим на цветок тюльпана отражателем.



Открытие экзопланет вселяет надежду, что мы не одиноки во Вселенной

испытаний и установки на ракету-носитель. Запуск планируется на 15 октября этого года с помощью российской ракеты «Союз—Фрегат». На таких ракетах уже неоднократно выходили в космос европейские автоматические станции, направлявшиеся к Марсу и Венере. Кроме основной задачи по поиску экзопланет спутник выполнит наблюдения за «звездотрясениями» — колебаниями поверхностей звезд, вызванными процессами в их недрах.

ОХОТНИКИ ЗА ЭКЗООБЪЕКТАМИ

Вслед за спутником COROT на поиски экзопланет должны ринуться другие космические станции. Причем каждый последующий полет будет осуществляться после анализа данных, полученных с ранее запущенных аппаратов. Это позволит вести целенаправленный поиск и сократит время обнаружения интересных объектов. Ближайший из запусков намечен на 2008 год: на вахту заступит американ-

ская автоматическая станция Kepler, с помощью которой планируется найти около 50 планет размером с Землю. Еще через год должен начаться полет второй американской станции — SIM (Space Interferometry Mission — «Космическая интерферометрия»), исследование которой охватят еще большее количество звезд. Предполагается получить сведения о нескольких тысячах экзопланет, в том числе — о сотнях планет земного типа. В конце 2011 года должен быть выведен в космос европейский аппарат Gaia (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics — «Глобальный астрометрический интерферометр для астрофизики»), с помощью которого намечено отыскать до 10 000 экзопланет.

В 2013 году по совместному проекту США, Канады и Европы планируется запуск крупного космического телескопа JWST (James Webb Space Telescope). Этот гигант с зеркалом диаметром 6 метров, носящий имя бывшего директора NASA, призван заменить

ветерана космической астрономии — телескоп «Хаббл». В числе его задач будет и поиск планет вне Солнечной системы. В том же году предстоит запуск комплекса из двух автоматических станций TPF (Terrestrial Planet Finder — «Поисковик планет земного типа»), предназначенного исключительно для наблюдений за атмосферами экзопланет, сходных с нашей Землей. С помощью этой космической обсерватории намечено искать обитаемые планеты, анализируя спектры их газовых оболочек для выявления водяного пара, углекислого газа и озона — газов, указывающих на возможность жизни. Наконец, в 2015 году Европейское космическое агентство отправит в космос целую флотилию телескопов Darwin, предназначенных для поиска признаков жизни вне Солнечной системы путем анализа состава атмосфер экзопланет.

Если космические исследования экзопланет пойдут по намеченным планам, то уже лет через десять можно ожидать первых надежных известий о планетах, благоприятных для жизни — данных о составе атмосфер вокруг них и даже сведений о строении их поверхностей. ●