

МИКРОРОДНЯ С СУПЕРЗЕМЛИ

ФАНТАСТЫ ПРИДУМАЛИ ДЕСЯТКИ ВАРИАНТОВ ТОГО, КАК МОГУТ ВЫГЛЯДЕТЬ ИНОПЛАНЕТЯНЕ. А УЧЕННЫЕ НАШЛИ ПЛАНЕТЫ, ОТКУДА ОНИ МОГЛИ БЫ ПРИЛЕТЕТЬ. НО, ПОХОЖЕ, ПРИШЕЛЬЦЫ ОБМАНУТ НАШИ ОЖИДАНИЯ

ИРИНА ЯКУТЕНКО

К настоящему моменту астрономы уверены в наличии около 900 планет за пределами Солнечной системы, их называют экзопланетами. Существование еще почти 3000 ученые предполагают. Из всего этого многообразия несколько планет могут хотя бы предположительно быть домом для каких-нибудь живых существ. Остальные либо обращаются чересчур близко к своей звезде (например, орбита *KOI-55.01* настолько мала, что год на этой планете длится около шести часов) и поэтому на них слишком жарко, либо, наоборот, «убежали» так далеко, что на поверхности царит вечная мерзлота (рекорд принадлежит планете Фомальгаут *b*, которая совершает один оборот вокруг своей звезды за 877 земных лет). Часть найденных экзопланет настолько велика, что их гравитация немедленно расплющит любое живое существо.

Более того, многие из них — это газовые гиганты, то есть они не имеют твердой поверхности. Еще одна группа планет, непригодных для жизни, — тела с чрезвычайно агрессивной атмосферой. Остается всего десяток кандидатов (хотя открытие части из них нужно дополнительно подтвердить): не очень больших, но и не крошечных, не слишком жарких, однако, не промерзших насквозь, с пристойной атмосферой, жидкой водой и обращающихся вокруг стабильных звезд. Другими словами, все перспективные кандидаты очень напоминают Землю, разве что они крупнее.

ОТКУДА ЖДАТЬ

До ближайшей из планет, на которой могли бы жить инопланетяне, — тау Кита *e* — 11,9 светового года. Столько времени потребуется лучу света, чтобы преодолеть расстояние от Земли до экзопланеты. Самые быстрые из когда-либо запущенных человечеством космических аппаратов, солнечные спутники *Helios-A* и *Helios-B*, добирались бы до тау Кита *e* больше 50 000 лет. Корабль с экипажем, провизией и топливом будет лететь и того дольше. «И кротовых нор — туннелей, пронизывающих ткань пространства-времени, через которые можно мгновенно преодолевать

МЕТОДЫ

Астрономы прозрели и... ослепли

Еще 30 лет назад просто наличие у других звезд своих планет было неочевидным: при том уровне техники ученые физически не могли обнаружить небольшие и не испускающие собственного света объекты за пределами Солнечной системы.

В 1988 году канадские астрономы Брюс Кэмпбелл, Гордон Уолкер и Стефенсон Янг заявили, что им удалось засечь планету, обращающуюся вокруг звезды гамма Цфея *A*, входящую в систему из двух звезд, которая удалена от Земли на 45 световых лет. Первая планета, обращающаяся вокруг «двойника» Солнца — звезды 51 Пегаса — на расстоянии 50 световых лет от Земли, была найдена семь лет спустя швейцарцами Мишелем Мейором и Дидье Кёло. С середины 1990-х количество открытых экзопланет быстро росло, а после 2009 года, когда на орбиту был запущен разработанный для поиска внесолнечных планет телескоп *Kepler*, счет пошел на сотни. *Kepler* должен был непрерывно следить за достаточно узким фрагментом неба между созвездиями Лебедя и Лиры. Там немало звезд — около 4,5 миллиона, — но остальное пространство по-прежнему *terra incognita*.

В начале мая 2013 года у *Kepler* отказал второй из четырех гироскопов, и теперь космическая обсерватория не может сфокусироваться на целях. Телескоп, который изменил наши представления о Вселенной, навсегда потерян для науки, а замена ему появится нескоро.

Так может выглядеть суперземля Глизе 581c с поверхности одной из ее лун. Хотя планета обращается вокруг холодной звезды — красного карлика, похоже, на ней слишком жарко для жизни из-за парникового эффекта





гигантские расстояния, — по-видимому, не существует», — разрушает последнюю надежду кандидат физико-математических наук, доцент физического факультета МГУ, старший научный сотрудник Государственного астрономического института имени Штернберга Владимир Сурдин.

Так что пока люди могут наблюдать потенциально обитаемую космическую соседку Земли только издалека. Инопланетян в телескоп не разглядишь, но о самой планете кое-что уже можно сказать. Она в 4,3 раза тяжелее Земли — ученые называют такие объекты суперземлями. Если бы планета была в Солнечной системе, то она находилась бы где-то посередине между Меркурием и Венерой. А так как сама тау Кита очень похожа на Солнце, на поверхности перспективной экзопланеты чересчур жарко для комфортной (с человеческой точки зрения) жизни — около 70 °С. Но потенциальные инопланетяне могут быть менее притязательными, чем люди.

В системе тау Кита есть также суперземля тау Кита *f* (в 6,6 раза увесистее Земли). Она удалена от звезды на то же расстояние, что и Марс, а значит, на ее поверхности, скорее всего, холодно — примерно -40 °С. Но не исключено, что обитатели тау Кита *f* (если они там есть) свободно разгуливают по планете, не боясь продрогнуть. У экзопланеты довольно плотная атмосфера, и, если в ней много углекислого газа, парниковый эффект вполне может обеспечить температуру градусов до 50.

1 Несмотря на то, что в большинстве найденных звездных систем по несколько планет, лишь немногие попадают в так называемую зону обитаемости. Этим термином обозначают область вокруг звезды, находясь в которой, планета может поддерживать воду в жидком состоянии, что дает предпосылки для возникновения жизни



Следующие кандидаты на обитаемость обращаются вокруг звезды Глизе 581, до которой свет добирается 20 лет. Красный карлик размером в треть Солнца пригрел до шести планет (для уточнения количества нужны дополнительные наблюдения), и три из них могут быть пригодны для жизни. Глизе 581c в 5,6 раза тяжелее Земли, год на ней длится 13 земных дней. Температура на поверхности должна быть, по оценкам, от 5 до 100 °С, а если Глизе 581c несет плотную атмосферу, то и еще выше. Масса Глизе 581d в 5,6 раза больше земной, год на ней длится уже 67 земных дней. На планете умеренный климат — средняя температура, вероятно, колеблется около нуля. Впрочем, эта оценка верна в том случае, если у планеты есть атмосфера. На Глизе 581g, которая обогнала Землю по массе в 3–4 раза, еще холоднее — от –40 до –12 °С. Год длится 37 земных дней. Глизе 581g и Глизе 581c, скорее всего, постоянно смотрят на звезду одной стороной, так же как Луна на Землю. Это значит, что на одной половине планеты царит вечная ночь и очень холодно, а на другой никогда не темнеет и не спадает жара. Если на таких небесных телах есть атмосфера, то температурные различия сглаживаются, так как газовая оболочка работает как буфер. Но, с другой стороны, из-за резкой границы тепло — холод в атмосфере формируются сильные вихри.

Еще одна пригодная для жизни экзопланета, Глизе 667Cc, интересна тем, что на ней можно наблюдать восход сразу трех солнц. Планета обращается вокруг светила,

2 Предполагается, что на многих экзопланетах есть активные вулканы. Постоянные извержения могут происходить, в частности, из-за близости нескольких массивных тел, например других планет или крупных лун. Тектоническая активность сильно разогревает недра планет, даже если они находятся далеко от своих звезд. А значит, на них может быть жидкая вода, без которой нет белковой жизни

Самые дружелюбные для жизни планеты

ЗЕМЛЯ	KEPLER-62f	KEPLER-62e	KEPLER-69c	KEPLER-22b
РАССТОЯНИЕ ДО ЗЕМЛИ	1200 световых лет	1200 световых лет	1040 световых лет	600 световых лет



ХАРАКТЕРИСТИКИ

На небольшой — всего в 1,4 раза больше Земли — экзопланете, вполне возможно, есть жидкая вода. Ученые не исключают, что поверхность *Kepler-62f* покрывает замерзший океан

Радиус *Kepler-62e* в 1,6 раза больше земного. Эта суперземля обращается вокруг звезды, которая на треть меньше и в пять раз более тусклая, чем Солнце. Если *Kepler-62e* — каменная экзопланета, то ее масса не превышает четыре земных

Суперземля, которая обращается вокруг солнцеподобной звезды, примерно на 70% больше нашей планеты. Вероятнее всего, на *Kepler-69c* так же жарко, как на Венере, но остается небольшой шанс, что она может быть достаточно холодной для живых существ

Суперземля либо мини-нептун; ее радиус в 2,4 раза больше земного. Скорее всего, *Kepler-22b* — газовый гигант, и у нее нет твердой поверхности. Если у планеты есть атмосфера, то на ней может быть тепло или даже жарко. Без атмосферы температура будет ниже нуля

входящего в систему из трех звезд. Все они находятся в созвездии Скорпиона и удалены от Земли на 22,7 светового года. Глизе 667 Cc чуть теплее нашей планеты, а ее масса в 4,5 раза больше. Остальные экзопланеты, на которых, как сегодня кажется ученым, могла бы возникнуть жизнь, расположены гораздо дальше этих шести кандидатов.

КОГО ЖДАТЬ

Если следовать логике фантастических фильмов и книг, откуда большинство людей черпают представления о космосе, то на каждой из подходящих для жизни планет должны возникнуть самобытные обитатели. Гуманоиды с большими миндалевидными глазами из холодных миров, гигантские членистоногие, населяющие жаркие пустыни, организмы из кремния, даже разумные океаны и мыслящие газовые пузыри. Но ученые, как это часто бывает, разочаровывают любителей помечтать: «Мы ведь не знаем даже, как возникла или возникает жизнь на основе углерода. Какая уж тут научная точка зрения на другие варианты, — объясняет сдержанность исследователей кандидат биологических наук, старший научный сотрудник факультета почвоведения МГУ, старший научный сотрудник Института космических исследований РАН Елена Воробьева. — Гипотезы, которые не имеют шансов на проверку, в науке бесполезны».

Астробиологи считают, что если жизнь за пределами Земли и существует, то она, скорее всего, белковая, так же как на нашей планете. Не в последнюю очередь «белковый детерминизм» объясняется тем, что мы не знаем, как должны выглядеть иные создания, и не умеем их искать. И ровно по этой же причине ученые считают потенциально пригодными для жизни только те планеты, которые похожи на Землю. По мнению Елены Воробьевой, вероятность отыскать на экзопланетах живых существ велика. Но чтобы рассмотреть наших звездных соседей, потребуется микроскоп с хорошим увеличением, потому что с высокой вероятностью инопланетными обитателями будут микробы. Воробьева напоминает, что в последние два десятилетия исследователи обнаружили микроорганизмы, которые населяют места, на первый взгляд совершенно непригодные для существования: льды

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Как назвать планету

Благодаря телескопу *Kepler* новые планеты открывали иногда по несколько штук в день. Ученые придумали жесткую систему их наименования.

Имя планеты начинается с названия звезды, вокруг которой она обращается, а звезду часто называют по имени телескопа, с помощью которого ее открыли. Планеты обозначаются строчными латинскими буквами, начиная с *b*, в порядке открытия. Так, в системе Глизе 581 планеты от ближайшей к звезде до самой дальней обозначаются буквами *e, b, c, g, d, f*.

Если объект находится в системе двойной звезды, то в названии перед строчной буквой будет прописная латинская буква *A* — если планета обращается вокруг более яркого светила, и буква *B* — если вокруг более тусклого. Тот же принцип работает и для тройных звезд.

и мерзлоту Антарктиды, солевые кристаллы, глубоководные морские и океанические осадки, кипящие термальные водоемы и горячие воды «черных курильщиков» (см. стр. 128). А так как даже на самых комфортных экзопланетах условия близки к экстремальным, микробы — идеальные кандидаты в колонисты. Как отмечает Воробьева, многие земные микроорганизмы вполне могут выжить на Марсе, закопавшись неглубоко в грунт. Вообще, недра экзопланет — самое перспективное место для поиска инопланетян. «Микробов, которые живут в земной коре на глубине до трех километров, намного больше, чем всех остальных живых существ, — говорит Владимир Сурдин. — А внутри планеты нет ничего общего с тем, что творится на поверхности. Там стабильные условия, как в метро. Микробы понятия не имеют, что делается наверху: ледниковый период, глобальное потепление, взрывы звезд. У них собственная жизнь, связанная с внутренней жизнью земного шара».

Обнаружить подземных обитателей экзопланет очень сложно, ведь на поверхности планеты не остается явных следов их пребывания. Однако всегда есть шанс, что инопланетные микробы сами прилетят к землянам на каком-нибудь попутном метеорите. Если он достаточно крупный, то при прохождении через атмосферу метеоритные «внутренности» разогреются примерно до 50 °С — сущая ерунда для созданий, выдерживающих кипячение. А эксперименты на МКС показали, что многие микроорганизмы легко перенесут перелет по маршруту, скажем, Земля — Марс.

Так что, любуясь в июле и августе метеорными потоками, помните: очень может быть, что на одном из таких космических булыжников на Землю следует инопланетный микродесант. И кто знает, что будет, если ему приглянется наша уютная планета. 🌍

ГИПОТЕЗЫ

Совсем одни

Во Вселенной есть предположительно еще один класс планет, на которых могла бы быть жизнь, — блуждающие, или планеты-сироты. Так называют гипотетические объекты, которые слетели с орбиты вокруг своей звезды. Исследователи уверены, что в недрах сирот может сохраняться достаточно тепла. «Да, под поверхностью блуждающих планет может быть жизнь, — соглашается сотрудник Государственного астрономического института имени Штернберга Владимир Сурдин. — Но для ее поиска это еще менее удобный вариант, чем обычные экзопланеты». На сегодня ученые достоверно не обнаружили ни одной блуждающей планеты.