

ВОПРОСЫ НА ПЕРЕДОВОЙ...

АСТРОБИОЛОГИИ

С открытием экзопланет и развитием программ по изучению Марса поиски внеземной жизни вышли на принципиально новый уровень. Завесу будущего приоткрывает д-р **Льюис Дартнелл**.

Q ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ НА МАРСЕ?

Марс — наш сосед и одновременно одно из самых похожих на Землю мест из тех, что мы знаем. Миллиарды лет назад, когда жизнь на Земле только зарождалась, климат Марса был гораздо более теплым и влажным: на поверхности планеты плескались моря из жидкой воды и почти наверняка встречались органические молекулы — строительные блоки всего живого (во всяком случае, привычной нам жизни). Конечно, для полной уверенности неплохо было бы обнаружить оставшиеся следы этой органики. Так или иначе, можно утверждать, что по части пригодности для жизни Марс отвечает всем основным требованиям биологов.

Изучение наиболее выносливых видов земных организмов — так называемых экстремофилов — позволяет предположить, что жизнь не только могла появиться на заре существования Марса, но и сохраняется на Красной планете до сих пор. Экстремофилы — настоящие специалисты по выживанию, и своим распространением они определяют внешние границы земной биосферы. Благодаря им можно надеяться, что мысли о «марсианах» вовсе не признак помешательства.

В своих исследованиях я имею дело с крайне устойчивыми формами бактерий из Сухих долин Мак-Мёрдо в Антарктиде — одного из самых холодных и сухих мест нашей планеты с условиями, максимально напоминающими марсианские. Больше всего меня занимает вопрос воздействия на них ионизирующего гамма-излучения. В отличие от Земли Марс лишен защитного одеяла из толстого слоя

атмосферы и магнитного поля, а потому потоки космической радиации изливаются непосредственно на его поверхность. Несмотря на то что за миллионы лет это излучение в состоянии докона любую дремлющую форму бактерий на глубине 1–2 м от поверхности, следы существования этих организмов всё равно должны были сохраниться.

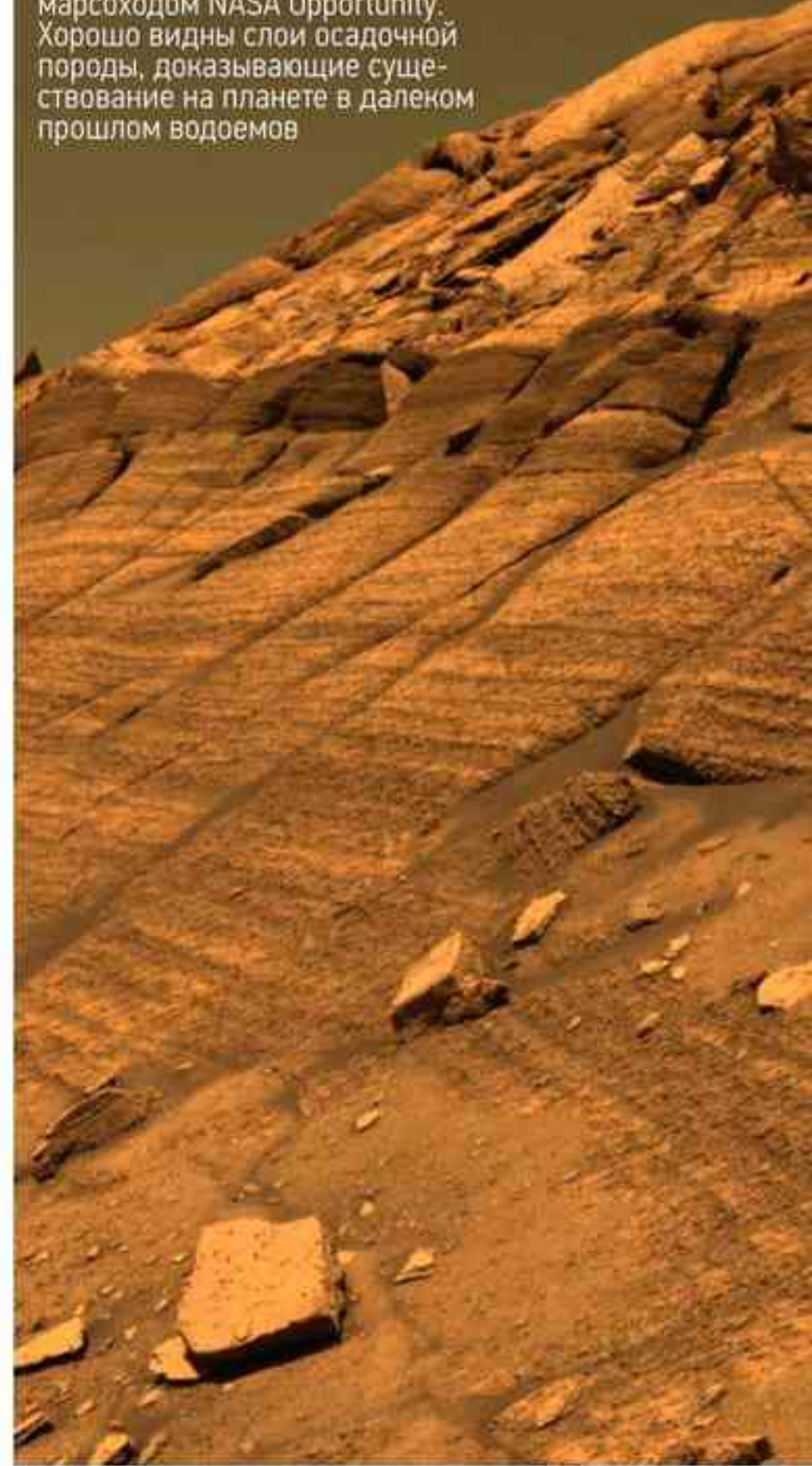
Вероятность выживания экстремофилов в марсианских условиях кажется вполне правдоподобной, но основной вопрос в другом: зарождалась ли вообще когда-либо жизнь на Красной планете? Дело в том, что наличие подходящих условий еще не означает обязательного наличия живого. К тому же мы до сих пор не можем разобраться с проблемой возникновения жизни здесь, на Земле, а потому у нас нет полной уверенности, какие именно условия требуются для ее развития. Ясно одно: наверняка это еще более враждебная среда, чем та, к которой могли бы приспособиться даже экстремофилы, случись им там оказаться.

Q ЗА КАКИМИ ПРИЗНАКАМИ ЖИЗНИ ОХОТЯТСЯ УЧЕНЫЕ?

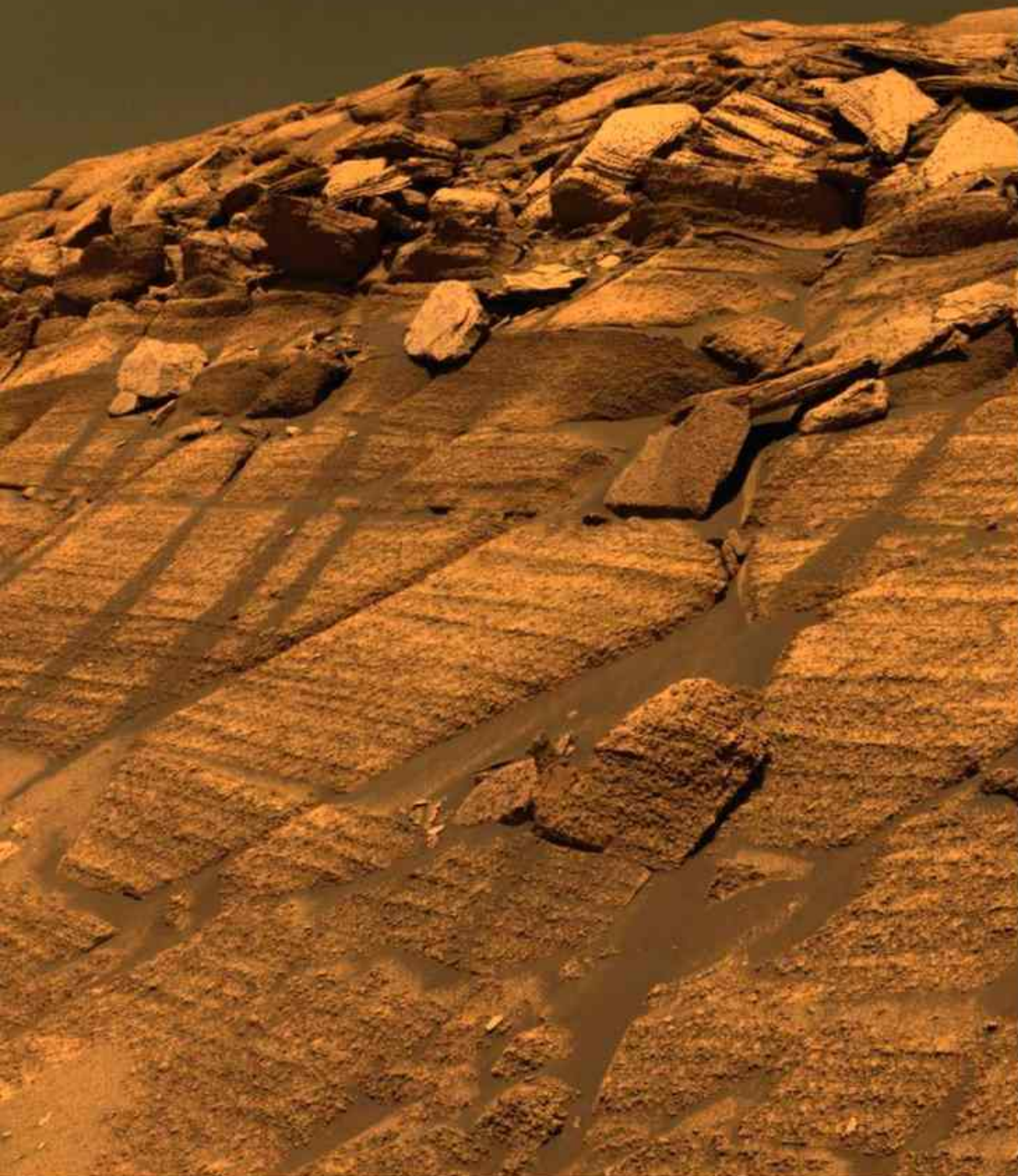
В основу этих исследований ложатся наши знания о земной жизни, но не стоит забывать о том, что внеземная жизнь может иметь свои принципиальные отличия. Впрочем, есть основания полагать, что любая жизнь основана на воде и углероде. Вот почему поисковое оборудование «заточено» на поиски органических молекул в пробах камней и почвы с поверхности Марса.

Помимо поиска самой органики можно искать также признаки био-

Полноцветное фото Утеса Бёрнса (Burns Cliff) внутри кратера Эндьюранс на Марсе сделано марсоходом NASA Opportunity. Хорошо видны слои осадочной породы, доказывающие существование на планете в далеком прошлом водоемов



логической активности — то, что отличает биохимические процессы от геохимических, протекающих в неживой породе. Это могут быть, например, аминокислоты (из которых состоят белки) и сахара (входящие в состав ДНК и других биологических молекул). Они существуют в двух разных пространственных конфигурациях, представляющих собой зеркальные отражения друг друга наподобие левой и правой руки. Всё живое на Земле построено из «леворуких» аминокислот и «праворуких» сахаров. Поэтому если мы обнаружим на Марсе «одностороннюю» органику (даже если картина окажется зеркальной по отношению к земной), можно будет с уверенностью считать, что это результат чьей-то жизнедеятельности. Биохимические процессы также обычно происходят с участием более легких изотопов распространенных элементов. Так, если бы мы обнаружили отложения, обогащенные, скажем, углеродом-12 (по отношению к углероду-13) или азотом-14 (а не 15),



вокруг своей звезды на таком же расстоянии, как наша вокруг своей. На ней не должно быть слишком жарко или слишком холодно — нужна такая температура, чтобы поддерживать жизнь в океанах из жидкой воды на поверхности планеты. Другими словами, планета должна находиться в так называемой зоне обитаемости. Удивительно, но астрономам, работающим с космическим телескопом «Кеплер» (NASA), удалось открыть именно такие экзопланеты, называемые суперземлями, в несколько раз превосходящие Землю по своим размерам или даже сопоставимые с ней и при этом обращающиеся в зоне обитаемости своих звезд.

Один важный вопрос, правда, до сих пор остается без ответа: какие еще факторы необходимы для возникновения жизни на поверхности планеты? Без сомнения, количество получаемого от светила тепла имеет большое значение, но важны и другие аспекты. Так, например, есть мнение, что определенную роль может играть тектоническая активность, поскольку это определяет естественную регуляцию выделяемой в атмосферу двуокиси углерода — парникового газа, благодаря которому поддерживается стабильный и благоприятный для жизни климат.

Наличие крупного спутника наподобие Луны также может оказаться важным фактором стабилизации оси вращения планеты, препятствующим ее излишнему раскачиванию из стороны в сторону и, как следствие, климатическим флуктуациям. Магнитное поле Земли действует наподобие защитного экрана, отражающего губительный солнечный ветер, который мог бы попросту «сдуть» атмосферу в открытый космос, как это случилось на Марсе.

Таким образом, наличия других планет размером с Землю может быть недостаточно для обнаружения внеземной жизни, поскольку для ее появления потребуются и другие немаловажные условия. ■

Д-Р ЛЬЮИС ДАРТ-НЕЛЛ (Lewis Dartnell) — исследователь из Лестерского университета (Великобритания), астробиолог Космического агентства Великобритании



то можно было бы считать это «биологической подписью», даже если всё живое исчезло из этих мест несколькими зонами ранее.

Если же говорить о жизни за пределами Солнечной системы, которая могла бы развиться на похожей на Землю планете, вращающейся вокруг другой звезды нашей Галактики, то для определения состава атмосферы этой планеты пришлось бы использовать спектроскопию. И в этом случае следует обращать внимание на наличие смеси кислорода и метана — своего рода газовой подписи жизни.

Вместе с тем такое открытие могло бы стать и одним из самых разочаровывающих в истории науки. Допустим, мы смогли бы указать на конкретную звезду в ночном небе, вокруг которой вращается планета с признаками наличия биосферы. Но что дальше? Пройдут века, прежде чем любой из имеющихся в нашем распоряжении межзвездных зондов сможет достичь этого далекого мира, позволив нам взглянуть на него поближе. Что уж

говорить о полете человека! С современными технологиями это невозможно. С другой стороны, у нас есть Марс, который находится в пределах досягаемости.

ЕСТЬ ЛИ ГДЕ-ТО В КОСМОСЕ ДВОЙНИК ЗЕМЛИ?

С 1995 года астрономы открыли около двух тысяч экзопланет, вращающихся вокруг иных звезд нашей Галактики. Первыми, как несложно догадаться, были открыты газовые гиганты, находящиеся на экстремально малом расстоянии от своих родительских звезд. Но наши инструменты постепенно совершенствовались, и появилась возможность открывать всё более и более мелкие планеты, расположенные всё дальше и дальше от своих солнц.

Идеальная с точки зрения астробиологов экзопланета должна быть размером с Землю и делать полный оборот вокруг похожей на Солнце звезды за один земной год, то есть это должна быть планета, вращающаяся