



## Жизнь на планетах

Астрономы любят рассуждать о том, в каких условиях может возникнуть жизнь, тем более что сейчас в их руках оказалось множество данных о других звездах и обращающихся вокруг них планетах. Поэтому возникает желание выбрать те из них, к которым стоит приглядеться повнимательнее. В частности, задача формулировки условий, при которых вероятность жизни у той или иной звезды будет выше, вызвала бурные дискуссии во время прошедшей в начале августа в Ри XXVII Генеральной ассамблеи Международного астрономического союза (агентство «Альфа Галилео», 11 августа 2009 года). В частности, оказалось, что Солнце — отнюдь не самое гостеприимное светило для жизни: время его существования слишком мало, поэтому его активность и, стало быть, условия во всей Солнечной системе меняются довольно быстро.

Например, Эдвард Гвинан из Университета Вилланова (США) изучил звезды, аналогичные Солнцу, однако имеющие различный возраст, и обнаружил, что не столь давно условия на нашем светиле были чрезвычайно жесткими и совсем неблагоприятными для известных нам белковых форм жизни. Так, четыре миллиарда лет назад Солнце вращалось в десять раз быстрее, чем сейчас. Что это значит? Чем быстрее вращается звезда, тем сильнее будет ее магнитное поле, и, следовательно, в спектре излучения усиливаются рентгеновские и гамма-лучи. У молодого Солнца они были сильнее в несколько сотен раз по сравнению с Солнцем нынешним. Понятно, что при таком облучении не приходится говорить о нежной белковой жизни на Земле. Сейчас уровень облучения стал гораздо ниже, но и жить Солнцу осталось примерно столько же, сколько оно живет. Более того, Солнце сейчас начинает разогреваться и через миллиард лет станет настолько горячим, что вода на Земле не

сможет оставаться жидкой. Еще спустя миллиард лет это приведет к возникновению так называемого убегающего парникового эффекта, при котором количество водяного пара в атмосфере будет расти и еще больше усилит этот эффект. Считается, что этот механизм привел Венеру к нынешнему горячему состоянию.

А вот если бы наше светило было оранжевым карликом, который излучает немного слабее Солнца, но зато горит десятки миллиардов лет, жизнь, единожды возникнув, получила бы возможность для длительного развития. То же, по мнению Эдварда Гвинана, можно сказать и о звездах К-типа: они светят в десятки раз ярче Солнца, но положение зоны жизни — область орбит, в пределах которых возможно существование жидкой воды, — у них не меняется десятки миллиардов лет.

Повреждения, вызванные жестким излучением, как показывает практика, фатальны для жизни белкового типа: чем меньше длина волны, тем больше энергия кванта света и сильнее разрушения поглотившей этот квант ДНК. Современную Землю от самых коротких ультрафиолетовых лучей, так называемого диапазона УФ-С, защищает озоновый слой. Однако 3,5 миллиарда лет назад, когда появилась жизнь, никакого озонового слоя не было, поскольку не было свободного кислорода, и целый миллиард лет жить приходилось в условиях, которые сейчас называются стерилизующим облучением. Как же это удалось? Анализ, проведенный Рокко Манчинелли из знаменитого американского SETI — Института поиска внеземной жизни, — показал, что для защиты от облучения представители всех трех царств живых существ на Земле применяют два основных метода — молекулярный механизм починки ДНК и укрытие в воде или скалах. Видимо, у любых представителей внезем-

*Сравнение с другими звездами позволило определить, как активность Солнца менялась с течением времени.*

*Возраст Солнца (слева—направо): менее 300 млн. лет, 600 млн. лет, 2 млрд. лет, 4,5 млрд лет, то есть сейчас)*



### С МИРУ ПО НИТКЕ

ной жизни должны быть аналогичные механизмы — те, у кого их нет, просто напросто вымрут. Так уровень ультрафиолетового излучения звезды и фона космического излучения фактически будет направлять выбор типа жизни, которая зародится в ее окрестностях.

Есть и еще один фактор, влияющий на возможность жизни. По мнению Рори Барнса из Вашингтонского университета, нужно учитывать вулканическую активность, которая влияет на парниковый эффект. Малая активность — доставшиеся от протопланетного облака карбонаты в недрах планеты не разложатся, не образуют углекислого газа, и планета останется холодной как Марс. Слишком большая активность — все карбонаты быстро разложатся, выделится много газа, и парниковый эффект нагреет слишком сильно, как Венеру. И тут в дело вступают гравитационные силы звезды. Если они слишком велики, то приливы в магме постоянно перемещают плиты, создавая крайне нестабильные условия и фактически превращая планету в один большой вулкан. Примером такой планеты может служить Ио, недра которой постоянно перемешивает Юпитер. Можно ли жить на вулкане? Большой вопрос.

Таким образом, понятие «зона жизни» требует расширения и включения в расчетную формулу силы приливов от действия звезды. Особенно это актуально для красных карликов. Поскольку они способны светить гораздо дольше Солнца и, более того, составляют три четверти всех звезд, окружающих нашу систему, астрономы возлагают на красных карликов большие надежды. Однако свет у них неяркий, и, чтобы получить жидкую воду, нужно придвинуть планету гораздо ближе к звезде. Вот тут-то и может сработать предлагаемый Барнсом тектонический критерий.

В общем, как видно из этих сообщений, поиск внеземной жизни потихоньку обретает научный фундамент и уже поэтому не может не дать результатов. Считается, что эти результаты появятся в ближайшие десятилетия.

**С.Анофелес**