

Внеземная жизнь: предвестье сенсаций?



Конечно же, говоря о жизни на других планетах, нельзя обойти недавний выход на экраны фильма «Аватар», подогревшего практически всеобщий интерес к подобного рода проблематике. Разумеется, тех, кого волнуют более глубокие — познавательные, а не только и не столько легковесно-фантастические — сюжеты, заметно меньше, но сегодня и на их, можно сказать, улице праздник, хотя и представлен он не в виде захватывающих дух приключений уже, правда, не зеленых, а «синих человечков» с планеты Пандора.

Ныне речь о сугубо научных проектах, не позволяющих ослабить наше к ним внимание, непрерывно поставляющих все новую информацию об открытии экзопланет и пищу для осмысления места человека во Вселенной. Темп появления уникальных технических новинок, позволяющих получать не менее революционные научные результаты, столь высок, что все сложнее охватить их в рамках какой-либо одной концепции и вписать в связную картину понимания окружающего нас мира. Эклектичность, а порой и противоречивость «несущихся» из космоса сведений готовят благоприятную почву для рождения и подлинных сенсаций, поскольку зачастую опровергают не только устоявшиеся, но и вот-вот сформированные представления о «жизни на небесах».

Тем важнее обрести возможность, пусть время от времени, взглянуть на проблему происхождения жизни — одну из фундаментальнейших проблем современной науки, — обобщая хотя бы часть из множества фактов и вычлняя тенденции на пути ее разрешения. Так, в сентябрьском номере журнала за прошлый год мы сосредоточились на вопросе, как могла возникнуть внеземная жизнь. Сейчас попробуем сконцентрировать внимание на условиях, при которых такое могло произойти. Помимо продолжения разговора о новых событиях в семье внесолнечных планет, мы включаем в обсуждение темы и не совсем обычный ее поворот, связанный с влиянием на зарождение жизни темной материи, отмечая, что речь пойдет, в том числе, об исследованиях отечественных ученых.

В поисках обитаемых миров

Число внесолнечных планет, обнаруженных за последние годы, давно перевалило за четырехста. Совершенствование методов поиска привело к тому, что сегодня найдены уже планеты величиной с Нептун и меньше, некоторые — всего в несколько раз массивнее Земли. Недалек час, когда в этом списке появятся настоящие двойники нашей планеты — как по массе, так и по расстоянию от своей звезды, и тогда во всей настоятельности встанет вопрос — обитаемы ли они?

У этого давнего вопроса есть две стороны. Проблему обитаемости космоса можно изучать теоретически, а можно — путем наблюдений. До последнего времени первый способ оставался единственно возможным, и на этом пути были достигнуты определенные успехи. Обсуждались в основном две главные загадки, восходящие, по сути, к общему истоку: во-первых, как вообще возникает жизнь? — и во-вторых, много ли в космосе планет, на которых жизнь достигла такого развития, когда становится возможной посылка космического сигнала? Не вдаваясь во все биологические сложности, связанные с проблемой возникновения жизни, скажем лишь, что в последние годы все более популярной среди специалистов становится давняя идея Сванте Аррениуса, который первым предположил, что жизнь переносится от планеты к планете космическими «семенами». В этом предположении содержится скрытое признание того, что спонтанное возникновение жизни является,

по всей видимости, крайне маловероятным событием и за всю историю космоса произошло, возможно, всего лишь считанные разы, а то и вообще однажды; тем не менее благодаря такому космическому «оплодотворению» жизнь сегодня может существовать уже на многих планетах (если, конечно, они для этого пригодны — как физико-химически, так и биологически).

Оппоненты Аррениуса утверждают, что возникновение жизни — процесс много более вероятный, а то и вообще (при подходящих условиях) неизбежный, но, как бы то ни было, общим для обоих лагерей является признание многочисленности обитаемых миров, и потому естественным образом возникает следующий за этим вопрос: как оценить, сколько таких миров может быть на данном этапе жизни нашей Вселенной? Или хотя бы нашей галактики? Вопрос этот тоже скрывает в себе некое недоумение, граничащее с почти еретическим сомнением: если обитаемых миров, в принципе, должно быть много, почему же мы не наблюдаем никаких сигналов оттуда? Этот жирный вопросительный знак над всей проблемой поставил (еще в 1940-е годы) знаменитый Энрико Ферми (тот самый, который открыл — «на кончике пера» — частицу нейтрино, а потом руководил созданием первой атомной бомбы), и по его имени данное недоумение («Если они есть, то почему их нет?») почтительно именуется «парадоксом Ферми».

Путь к возможному ответу, как ни странно, подсказал тот же Ферми, ко-

торый вдобавок ко всем своим талантам обладал поразительным умением находить приблизительные, оценочные решения интересных задач, когда для точного решения не доставало исходных данных. Такие оценочные решения Ферми обычно набрасывал на салфетке или на обороте почтового конверта, что оказывались под рукой, и задачи эти получали у физиков название — вы, возможно, уже догадались — «Задачи Ферми». Вот (на минуту отвлекаясь от темы) яркий пример такой оценочного решения далеко нетривиального вопроса: сколько лет жизни теряет средний курильщик? Ясно, что речь идет о преждевременной смерти от рака легких и тому подобное, а от таких болезней обычно умирают после 50. Продолжительность жизни — не больше 80, значит, максимальная потеря — не больше 30 лет. Минимальная не может быть меньше 1 года, в противном случае курильщики мерли бы как мухи. Итак, искомая цифра — между 1 и 30, и среднее геометрическое из этих двух чисел (квадратный корень из их произведения) равно 5 (брать среднее арифметическое нельзя — оно дает слишком большой перевес большему из двух чисел). Итак, по оценке Ферми, средний курильщик теряет 5 лет жизни. И знаете, что интересно? Медицинские данные говорят, что средний курильщик теряет 6,5 лет.

Того же «фермианского» толка, понятно, и вопрос: «Сколько разумных цивилизаций может быть в нашей галактике?» — и это сходство подтолкнуло астронома Фрэнка Дрейка на первой же конференции SETI (программы поиска внеземных цивилизаций) в 1961 году предложить оценочный ответ и на этот вопрос. Ответ Дрейка выглядел как произведение трех чисел: среднего темпа рождения звезд, «подходящих» для возникновения около них планет и, в дальнейшем, разумной жизни; вероятности возникновения возле любой такой звезды цивилизации, способной к космическому общению; и среднего срока жизни такой цивилизации. Это произведение получило название

«уравнения Дрейка» (и выражает довольно простую мысль: число объектов в любой системе равно скорости рождения этих объектов, помноженной на время существования самой системы). Очевидно, что входящие в него величины сами зависят от ряда параметров, нуждающихся в оценке, и потому продолжатели Дрейка (например, Шкловский, Саган и другие) предлагали различные варианты оценки этих «вторичных» параметров, и в зависимости от таких оценок уравнение Дрейка давало самые разные ответы — от самых оптимистических (миллионы обитаемых миров в одной лишь нашей галактике) до самых мрачных (число таких миров много меньше единицы).

Если и тут пойти путем Ферми и исходить из среднего геометрического, оно может показаться утешительным: в нашей галактике должны быть не миллионы и не единицы, но как минимум тысячи обитаемых миров, то есть достаточно много, чтобы рассчитывать на прием сигналов хотя бы от какого-нибудь из них. При этом, конечно, тотчас возвращается «парадокс Ферми»: «Почему же мы эти сигналы до сих пор не уловили?» — но на него сегодня отвечают ссылкой на недостаточное совершенство методов поиска. Не случайно руководители программы SETI недавно заявили, что благодаря разворачиванию новых радиотелескопов они теперь твердо рассчитывают уловить первый космический сигнал не позднее, чем в 2025 году. Впрочем, как и положено всему, что соприкасается с «парадоксом Ферми», это заверение — тоже не более чем оценка: его авторы исходят, во-первых, из того, что число «сигнализирующих цивилизаций» в нашей галактике около 10 тысяч (!), и во-вторых (хотя достаточно уже первого), что именно к 2025 году достигнет проектной мощности единственный радиотелескоп, который остался у программы SETI после того, как она лишилась финансовой поддержки НАСА.

Недавно во всей этой истории произошел новый поворот. Американский астроном Реджинальд Смит указал, что

программа SETI не учитывает важного фактора — затухания космического сигнала. Этот фактор, понятно, ограничивает вероятность космического контакта, и Смит задался целью оценить такую вероятность, исходя из основных параметров уравнения Дрейка с добавлением в него максимального расстояния «космической слышимости». За время жизни цивилизации (и какое-то время после ее смерти) посланные ею сигналы заполняют некоторое пространство вплоть до расстояния минимальной слышимости, и если другая цивилизация попадет в этот объем, она сигнал услышит. Понятно, что попадание или непопадание зависит от того, какова плотность цивилизаций (обитаемых миров) в галактике, а как раз она-то и неизвестна.

Но можно поставить вопрос наоборот: какова должна быть эта плотность, чтобы вероятность космического контакта была достаточной? Ответ будет зависеть от предполагаемого времени жизни цивилизации, и вот что показал расчет Смита: если это время порядка 1000 лет и сигнал слышен вплоть до расстояния в 1000 световых лет (предел для уже существующего радиотелескопа в Аресибо), то для минимально реалистичной вероятности контакта необходимо, чтобы в нашей «галактической окрестности» (радиусом 10 000 световых лет) было не меньше 1000 цивилизаций. Если их будет, например, всего 200 (тоже, думается, очень смелое допущение), вероятность их контакта будет близка к нулю.

Впрочем, если будущие радиотелескопы сумеют уловить сигнал, даже прошедший 5000 световых лет, для контакта понадобится «всего» 54 космических соседа. Эти расчеты необыкновенно интересны, потому что предлагают совершенно новое решение «парадокса Ферми»: отсутствие контакта вовсе не означает отсутствия соседей; оно может быть вызвано просто наличием «горизонта сигнализации». «Они» есть, но «их» недостаточно, чтобы «их» услышать.

В заключение своей статьи, оценивая собственные результаты, Смит присоединяется к тем критикам, кото-

рые считают, что уравнение Дрейка содержит слишком много неизвестных параметров, чтобы позволить что-нибудь, кроме самых грубых и ненадежных оценок. И этот грустный вывод возвращает нас ко второй возможности — эмпирической. Вопрос о существовании обитаемых миров можно ведь решить — и куда надежней — путем прямых астрономических наблюдений, и сегодня, похоже, астрономы приближаются к такому решению.

Например, уже сейчас (как это доказано недавно) космический телескоп «Уэбб», работающий в инфракрасных лучах, способен уловить спектральные линии кислорода в атмосфере землеподобной планеты, если эта планета находится вблизи одной из ближайших к нам звезд и будет поймана телескопом в момент прохождения перед диском своей звезды. Будущий «Разведчик землеподобных планет», который НАСА планирует запустить в 2020-е годы, сумеет уловить наличие кислорода и на много большем расстоянии, причем без прохождения планеты перед диском. Наличие кислорода — хорошая примета «возможно обитаемого» мира. Другой такой приметой может явиться наличие воды, и недавно группа астрономов из Сиэтла показала путем анализа снимков Земли с расстояния 50 миллионов километров, что современные приборы уже способны различить свет, отраженный от океанов и от суши, даже с такого расстояния. Будущие телескопы опять же позволят это расстояние увеличить.

Наконец, совсем недавно астроном Спарк из Балтимора, работая с космическим телескопом Хаббла, показал, что имеется принципиальная возможность различить также свет, отраженный от «мертвой» поверхности и от «живой», то есть покрытой листьями или цианобактериями. И здесь дело упирается только в разрешающую способность телескопов, а она с каждым десятилетием все возрастает.

Так что не исключено, что мы раньше УВИДИМ признаки обитаемости далеких миров, нежели РАС-СЧИТАЕМ, существуют ли они, хотя бы на обороте почтового конверта.