

Глава V

Проблемы существования и поиска внеземных очагов жизни и разума

§1. Аргументы в пользу существования жизни вне Земли

1. Если законы Вселенной везде одни и те же, то не даёт ли это основание для утверждения, что жизнь закономерно возникает в разных местах Вселенной, раз она уже существует на Земле? Положительный ответ на этот вопрос давали Анаксимандр (610-546 гг. до н.э.), Лукреций (99-55 гг. до н.э.) и Джордано Бруно (1548- 1600). В настоящее время при разработке моделей Вселенной используется космологический принцип, отчасти подтверждённый наблюдениями, согласно которому Вселенная однородна и изотропна. Однородность как раз и означает одинаковость *всех* свойств материи всюду в пространстве. Правда, при этом имеются в виду средние значения разных физических параметров внутри кубов с длиной ребра 3×21^{21} км (для исключения случайных отклонений). Но таких кубов во Вселенной очень много.

За пределами Земли сколько угодно необходимых для зарождения и развития жизни энергии (в виде излучения звёзд), химического материала (водорода, углерода, кислорода, азота и т.д.), планет (обнаружено более десятка других звёздных систем с планетами) и времени (для эволюции жизни). Примерно 1 % всех звёзд нашей Галактики (то есть более миллиарда) - того же типа, что и Солнце.

Кроме планет пристанищами для жизни могут стать некоторые их спутники, а также сравнительно маленькие остывающие звезды (гипотеза астронома Харлоу Шепли, 1885-1972). В последнем случае источник энергии находится не снаружи, как на Земле, а внутри, то есть в звезде, на поверхности которой расцвела жизнь.

В межзвёздном пространстве обнаружены многие десятки органических соединений. По-видимому, там существуют условия для синтеза таких веществ - кирпичиков живого.

Мысль, высказанную в начале этого пункта, можно выразить иначе. Допущение, что Земля - единственный во Вселенной очаг жизни и разума, равносильно признанию *выделенности* нашего места во Вселенной. С другой стороны, вся история астрономии - история преодоления антропоцентризма, геоцентризма, гелиоцентризма и затем - галактоцентризма (вначале полагали, что Солнечная система находится вблизи центра Галактики - единственной во Вселенной; потом после открытия других галактик из-за ошибок определения расстояний получалось, что Галактика - самая большая среди галактик; теперь известно, что таких галактик, как наша, - множество).

2. Второй аргумент имеет философский характер. Он связан с ответом на вопрос: может ли материя существовать бесконечно, не порождая время от времени достаточно большое число очагов жизни и разума?

На Земле непрерывность существования жизни обеспечивается, в частности, её способностью к изменениям в условиях изменяющейся внешней среды.

При наличии разнообразных механизмов, обеспечивающих эту способность выделяется главный вектор жизненного процесса - стремление к выживанию, то есть к *бессмертию*. Те цепи поколений, в которых это стремление угасло или хотя бы не обрело достаточной силы, выбывают из игры. Именно такой непрерывный отсев нежизнеспособного и обеспечивает совершенствование средств для сохранения и усиления стремления к бессмертию.

В определённый момент на этом пути появляется новое оружие - *быстрый разум*. Он возникает вслед за качеством, которое можно назвать медленным разумом. Последним обладают все выжившие за миллиарды лет цепи поколений изменяющихся живых организмов. Здесь носителями разума являются не отдельные живые организмы, а некий развёртывающийся во времени процесс, воплощенный в изменяющейся (одновременно с изменениями окружающей среды) цепи поколений.

Но и быстрый разум может оказаться для жизни всего лишь переходной стадией к более мощному средству - к *сверхразуму*.

Он обладает способностью: 1 - концентрировать необозримое (для быстрого разума) количество информации, 2 - почти мгновенно извлекать нужные сведения из их хранилища (функция воспоминания) и 3 - моделировать сложнейшие процессы с целью отбора оптимальной линии поведения. Несмотря на то, что на Земле сверхразум ещё не появился, для него созданы необходимые предпосылки: компьютерные методы и техника.

Обладея таким средством, жизнь получает эффективный инструмент, позволяющий ускорить её саморазвитие, а затем и сменить носителя сверхразума (может быть, возвратиться к биологическому носителю). О том, как это будет происходить на самом деле, можно только гадать. Однако вполне вероятно, что многократно увеличив время своего существования и сохранив стремление к бессмертию, могущественная жизнь озаботится и бессмертием самой материи. Таким образом, порождая жизнь и разум, материя создаёт механизм, обеспечивающий её бессмертие.

С этой точки зрения биосфера Земли и возможные биосферы других миров - это своеобразные инкубаторы, в которых выращивается необходимое материи стремление к бессмертию.

§2. Где искать жизнь?

Несмотря на то, что в межзвёздном пространстве методом радиоспектроскопии обнаружены довольно сложные органические соединения, условия для жизни, напоминающей земную, там неблагоприятны (вакуум, удалённость от источников энергии - звёзд).

Но как там появились *молекулы*, содержащие углерод, кислород, водород и азот? При взрывах звёзд более массивных, чем Солнце, в окружающее пространство наряду с водородом и гелием выбрасываются и другие элементы, синтезированные в ходе ядерных реакций при температурах в десятки и сотни миллионов кельвинов. Это вещество постепенно собирается в межзвёздные облака, где на протяжении миллионов лет происходит синтез химических *соединений* (в частности, на поверхности пылинок).

Вероятно, жизнь может появиться и развиваться на поверхности планет вблизи источников энергии, какими являются звёзды. Если масса звезды слишком велика (по сравнению с массой Солнца), то как показывают расчёты, время стабильного свечения звезды слишком мало, чтобы жизнь успела возникнуть, развиваться и породить разумные формы. Такие звёзды взрываются и если к этому времени жизнь появилась, то она погибает при взрыве.

Звёзды, масса которых значительно меньше солнечной, излучают слишком мало энергии. Жизнь может поддерживаться только на поверхности планеты очень близкой к звезде. В частности, если масса в два раза меньше, чем у Солнца, то уровень освещённости, сравнимый с наблюдаемым на Земле, будет достигнут на расстоянии 40 млн. км от звезды. На таком расстоянии период обращения планеты вокруг своего светила составит около 70 суток. Угловой диаметр звезды, наблюдаемой с этой планеты будет в 2,35 раза больше диаметра Солнца, наблюдаемого с Земли. Такая звезда будет иметь красный цвет, температура поверхности составит около 3800 К.

Если же масса звезды в 1,5 раза больше солнечной, то такой же уровень освещённости, как на Земле, создаётся на расстоянии 250 млн. км. На этом расстоянии период оборота планеты вокруг звезды составит 1,8 года, а угловой диаметр светила будет в 1,4 раза меньше солнечного. Температура такой звезды составляет 6650 К.

Предполагается, что у этих звёзд, как и у Солнца, энергия выделяется в ходе ядерных реакций превращения водорода в гелий. Продолжительность этой фазы в первом примере составляет около 80 млрд. лет и только 3 млрд. лет - во втором (в случае Солнца - 12 млрд. лет). На Земле жизни понадобилось 3-4 млрд. лет, чтобы породить человека - разумного. Во втором примере (массивная звезда) время спокойной фазы может оказаться недостаточным для появления очага разума, подобного земному.

Кроме массы возможно существование и других ограничений: 1 - по спектральному составу излучение звезды должно обеспечить благоприятные условия для фотосинтеза, 2 - излучение не должно испытывать больших колебаний, опасных для жизни,

3 - вокруг звезды должны существовать планеты, причём орбита планеты, на которой возникает жизнь, должна быть достаточно стабильной, чтобы исключить недопустимые перепады температур (в случае движения по вытянутой орбите), 4 - сама планета должна иметь подходящий химический состав и т.д.

§3. О возможности найти очаг разума в окрестности звезды типа Солнца

Поскольку очаг жизни и разума существует в окрестности Солнца, то в первую очередь следует изучать звёзды мало отличающиеся от него. Это - звезды с массами от 0,9 до 1,1 масс Солнца, с тем же источником энергии и не имеющие в качестве спутника другую звезду. На расстояниях до 100 световых лет таких звёзд насчитывается около 200.

Рассмотрим верхнюю оценку для вероятности существования *очага разума* (в дальнейшем, ОР) в окрестности звезды типа Солнца в момент ее наблюдения с Земли.

Предположим, что вокруг каждой звезды солнечного типа существует подходящая система планет и на одной из планет обязательно возникает жизнь, порождающая разум. Кроме того допустим, что

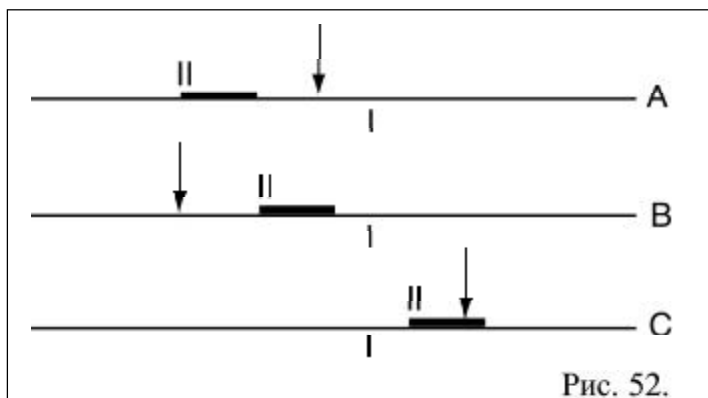
- звезды типа Солнца непрерывно образуются из межзвёздной среды, причём на протяжении последних 12 млрд. лет скорость звездообразования не изменялась,

- с начала фазы “горения” водорода до появления ОР проходит не менее 4 млрд. лет,

- на протяжении последующих 8 млрд. лет (до окончания спокойной фазы свечения звезды) ОР возникает с равной вероятностью в любой момент, но только однажды,

- возникнув, ОР существует ровно миллион лет (то есть в 100 раз дольше, чем уже существует земная цивилизация) и затем либо гибнет, либо переходит в ненаблюдаемое состояние (например, теряет интерес к другим ОР).

На рис.52 весь отрезок I соответствует интервалу времени в 8 млрд. лет (из всего времени существования звезды в спокойной фазе вычтены 4 млрд. лет, затраченных на инкубационный пе-



риод). Отрезку II соответствует один миллион лет - продолжительность существования ОР. Стрелка указывает на момент в жизни звезды, когда земной наблюдатель ею интересуется. Из вариантов А, В и С только последний соответствует ОР, существующему одновременно с нами.

Считая любое положение стрелки на отрезке I равновероятным, находим вероятность её попадания в отрезок II, как отношение соответствующих интервалов времени: $p = \frac{10^6}{8 \cdot 10^9} = \frac{1}{8000}$.

Нужно ещё учесть, что вероятность пребывания звезды в возрасте от 4 до 12 млрд. лет равна $p_0 = \frac{12 - 4}{12} = \frac{2}{3}$.

Теперь можно найти вероятность P того, что звезда типа Солнца в момент её наблюдения имеет ОР на одной из её планет:

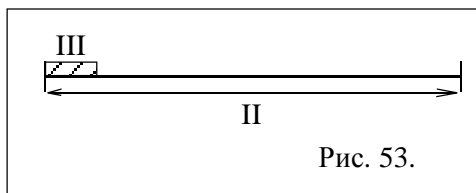
$$P = pp_0 = \frac{1}{12000}.$$

На расстояниях до 100 световых лет математическое ожидание числа звёзд, у которых в данный момент имеется ОР, составляет $200 \times P = \frac{1}{60}$. Математическое ожидание станет равным единице, если взять все солнцеподобные звёзды до расстояния около 390 световых лет. (Термин “математическое ожидание” соответствует среднему числу).

Полученные выше оценки являются наиболее оптимистичными. Надо ещё учесть, что далеко не около каждой звезды солнечного типа возникает жизнь, а там, где она появилась, не обязательно появляется и ОР. Если это принять во внимание, то вероятность P существенно уменьшится. Если она уменьшится в миллион раз, то понадобится 12 млрд. звёзд солнечного типа, чтобы мат. ож. числа современных ОР достигло единицы. Но во всей Галактике не наберётся такого числа звёзд подобных Солнцу. Это означает, что соседний ОР находится в другой галактике и расстояние до него измеряется миллионами световых лет. Тогда продолжительность существования ОР (согласно указанному ранее предположению) оказывается меньше того времени, которое требуется свету для преодоления такого расстояния. В этом случае прямой контакт между нами и этим ОР невозможен.

§4. Проблема поисков космических очагов разума

Вероятно, по глубине понимания природы мироздания и места разума в нём большинство сосуществующих с нами ОР далеко перегнало земную цивилизацию. Сделать такой вывод можно, если предположить, что ОР развиваются не менее 10^6 лет и учесть, что возраст земной цивилизации не больше 10^4 лет. На Рис.53 отрезок II соответствует интервалу времени в миллион лет, а отрезок III - продолжительности существования земной цивилизации к настоящему времени (около десяти тысяч лет). Очевидно, взяв другой ОР в произвольный момент его существования, мы попадём в первые 10^4 лет с вероятностью не большей $10^4/10^6=0,01$. Следовательно, не менее 99 % ОР старше земного ОР; разница в 900 столетий и большая окажется, по крайней мере, в 90 % всех случаев.



Остаётся ещё предположить, что разница в возрасте влечет за

собой и различие в степени развития интеллекта.

Учитывая всё ускоряющиеся темпы роста населения Земли, быстрое развитие наук и технологии, можно прийти к выводу о возможности наступления эпохи освоения Луны, планет и всей солнечной системы. Тогда проявления технологической деятельности человечества со временем приобретут космические масштабы и станут наблюдаемы с огромных расстояний. Но если космические ОР намного перегнали землян, то почему они никак себя не проявляют?

Возможны варианты: либо их нет, либо это - исключительно редкое явление, либо существует некий фактор ограничения, не допускающий выхода на космические масштабы энергопотребления.

Начиная с 60-х годов 20-го века ведётся систематическое прослушивание космоса в радиодиапазоне. Соответствующая программа получила название “Связь с внеземным разумом”. Затем содержание программы и её название были уточнены: “Поиски внеземного разума”. Соответствующие аббревиатуры имеют вид: CETI и SETI. В 1982 году Международный астрономический союз образовал комиссию по проблеме “Биоастрономия”, объединившую 200 учёных из 28 стран.

Поиски искусственного космического радиоизлучения особенно интенсивно велись вблизи длины волны 21 см (спектральная линия излучения межзвёздного нейтрального водорода). Наблюдения также проводились в оптическом, инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах. Однако на конец 20-го века никаких искусственных радиосигналов так и не было обнаружено.

В 1974 году было направлено радиопослание с информацией о земной цивилизации в сторону шарового звёздного скопления M13. Оно находится на расстоянии около 25000 световых лет и содержит несколько сотен тысяч звёзд. Кроме того, на борту космических летательных аппаратов устанавливались таблички с информацией, рассчитанной на другие ОР.

При отсутствии данных о спектре намерений разных ОР подобные действия, раскрывающие местоположение землян, могут оказаться рискованными.

Выше был приведен аргумент в пользу того, что другие ОР с

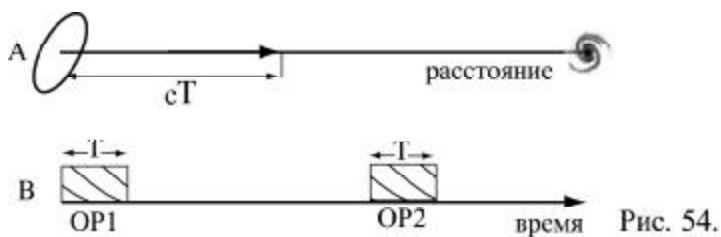
большой вероятностью должны быть мудрее молодой земной цивилизации. Следовательно, им легче обнаружить нас, чем нам - их. И если о них ничего не известно, то либо они ещё не обнаружили землян (а тогда и земляне не смогут обнаружить их), либо земляне уже замечены, но в настоящее время не представляют интереса с точки зрения установления контактов (а тогда и нам набиваться в знакомые бесперспективно). Возможно, человечеству остаётся лишь ожидать проявления признаков внимания со стороны других ОР - по крайней мере, до тех пор, пока оно не обретёт достаточной силы. В следующем параграфе обсуждается ещё одна возможность.

§5. Случай невозможности прямых контактов

Невозможность прямых контактов между очагами разума (ОР) может произтекать из двух обстоятельств:

А) расстояние между ОР больше того расстояния, которое свет пробегает за время T их существования (рис.54, А);

В) расстояние между ОР достаточно мало для контактов, но не пересекаются интервалы времён существования ОР (рис.54, В).



В случае А оба ОР никогда не узнают друг о друге, либо один из них узнает о другом лишь после того, как тот закончит свое существование.

Во втором случае более поздний очаг (ОР2) сможет узнать о более раннем (ОР1) по следу или посланию. Возможности для организации такого послания гораздо более благоприятны, чем в случае А. Если исключить требование одновременности существования ОР (и допустить, что ОР возникает вблизи каждой подходя-

щей звезды), то расстояние между соседними ОР окажется таким же, как и расстояние между соседними звёздами типа Солнца. Ввиду того, что в радиусе 100 световых лет таких звёзд насчитывается около 200, типичное расстояние Δ между соседями составит в све-

товых годах $\Delta \approx \sqrt[3]{\frac{4}{3}p \cdot 100^3 / 200} \approx 30$.

Наконец, сверхооптимистическая оценка, когда $\Delta = 0$, получается, если допустить, что вблизи одной и той же звезды (и в том числе, в Солнечной системе) ОР возникают более одного раза. Например, в течение последних 600 млн. лет существования жизни на Земле могло бы возникнуть и угаснуть 10 ОР с продолжительностью существования каждого в миллион лет - один ОР на 50-70 млн. лет.

При разновременном существовании ОР единственной возможностью для контакта является оставление послания - памятника от более раннего очага разума к более позднему. При этом первый из них должен суметь предвидеть появление второго спустя миллионы лет.

О форме и цели послания остаётся только гадать. Надо только учесть, что за сотни тысяч (а может быть, миллионы) лет своего существования ОР может измениться до неузнаваемости. Среди многочисленных фаз его развития могут быть и такие, во время которых он проявляет интерес к другим ОР. Между тем, если каждая галактика за десять миллиардов лет своего существования среди сотен миллиардов своих звёзд порождает хотя бы один ОР, то и тогда во Вселенной в разное время должно существовать не менее миллиарда ОР.

§6. Проблема НЛО

Сообщения о наблюдении необычных явлений в атмосфере появлялись ещё более двух тысяч лет тому назад. К концу 20-го века накоплены десятки тысяч подобных наблюдений в разных странах и на разных континентах.

Само название НЛО - неопознанный летающий объект предполагает, что физическая природа объекта остаётся неизвестной, по

крайней мере, в момент наблюдения и большинству свидетелей. Поэтому НЛО привлекают к себе повышенное внимание, а возможные их объяснения неспециалистами часто имеют сенсационный характер. Например, в некоторых случаях утверждают (или подразумевают), что здесь не обошлось без пришельцев из космоса.

Данные о НЛО анализируются и обобщаются начиная с середины 20-го века. В России этим занимаются группы уфологов.

Более 75 % всех случаев НЛО связано с техногенными и природными явлениями: запуски и падения геофизических и космических ракет (о которых своевременно не сообщается населению), метеорологические зонды, световые пятна на облаках от прожекторов, технические эксперименты в атмосфере, свечение (хемолюминесценция) промышленных выбросов в атмосферу, мощные полярные сияния (иногда наблюдаемые на средних широтах), эффекты аномального преломления света в атмосфере, болиды (яркие метеоры), редкие формы облаков и др.

Около 15-20 % всех НЛО необъяснимы просто из-за недостаточного или недостоверного их описания. И только в 5-10% случаев НЛО действительно не поддаются истолкованию на базе современных данных о физических процессах (в том числе и электромагнитного характера) в атмосфере.

С другой стороны, было бы преждевременным утверждать, что современная наука знает об атмосфере всё. Поэтому до сих пор пока нет веских оснований связывать хотя бы некоторые НЛО с космическими пришельцами.

Если рассматривать всю совокупность обнаруженных НЛО независимо от их последующего объяснения, то выясняются интересные закономерности.

1. Больше всего сообщений о НЛО приходится на январь-февраль и июль-август.

2. Суточный максимум наблюдений соответствует 21 часу по местному времени. В первую половину дня НЛО обнаруживают редко.

3. Чаще других НЛО обнаруживают дети в возрасте 5-10 лет.

4. Среди многочисленных форм НЛО чаще других встречаются шаровидная и звездообразная. Дисквидные формы - на третьем месте.

5. Наиболее распространенная деталь НЛО - световой луч.

Приведенный выше перечень причин появления НЛО свидетельствует об их большом разнообразии. Многое зависит от психического состояния и уровня образования наблюдателя. Например, иногда при определённых условиях видимости городской житель, мало знакомый со звёздным небом, может принять за “летающую тарелку” полную Луну или яркую Венеру.

В связи с сообщениями о психическом воздействии некоторых НЛО следует знать, что во время мощных полярных сияний происходят магнитные бури. При этом частота колебаний магнитного поля может быть близка к частоте альфа-ритма. К тому же, впечатление от световых эффектов усиливается в тех случаях, когда человек наблюдает их впервые. А это и происходит в период максимумов солнечной активности, когда зона видимости северных сияний иногда распространяется далеко на юг.