

Ю.Н.Ефремов

К ВОПРОСУ О СУЩЕСТВОВАНИИ ВНЕЗЕМНОГО РАЗУМА

Государственный Астрономический институт им. П.К.Штернберга

(Доклад на конференции «Космическое мировоззрение – новое мышление XXI века» Секция «Наука и новая система познания», Москва, июнь 2003)

Как слишком хорошо известно, единственный достоверный факт в проблеме поисков внеземного разума – это факт нашего собственного существования. Это простой факт, но огромного значения, подобно тому как величайший секрет атомной бомбы состоял просто в том, что ее МОЖНО сделать. Разум МОЖЕТ существовать во Вселенной! Однако внутри нашего горизонта познания мы не нашли признаков существования внеземного разума. Либо наше знание существенно неполно, либо мы ищем не то и не там. Третья возможность еще более печальна – цивилизация погибает очень быстро после того, как приобретает возможность проявить себя в космическом масштабе. В любом случае проблема внеземного разума исключительно важна для понимания нас самих, даже если ей так и суждено остаться на грани научной фантастики, астрономии, биологии и социологии.

Молчание космоса представляет собой важнейший научный факт.

Нет никаких очевидных признаков активности сверхмогучих цивилизаций – а ведь всего через несколько миллионов лет цивилизация, первоначально подобная нашей, и технологически развивающаяся с нашими современными темпами, могла бы овладеть ресурсами всей Галактики. И в нашей Солнечной системе должны быть явные следы ИХ существования – где же ОНИ? Такая формулировка проблемы принадлежит итальянскому физiku Э.Ферми.

* * *

Л.М.Гиндилис дает сводку двадцати различных причин, которые могут объяснить молчание Космоса (см. в книге "Астрономия и современная картина мира", М., ИФРАН, 1996, с. 225), четыре из которых предполагают, что мы ИХ уже наблюдаем, но не осознаем этого. Этой позиции еще недавно придерживался Ст. Лем, хотя ныне и он, как ранее И.С.Шкловский, настроен пессимистически.

Рассмотрим вначале вариант abortивного развития всех цивилизаций. Если он справедлив, то и наша земная должна быть близка к гибели. Если жизнь появляется на каждой подходящей планете и эволюционирует в разумную, – минимальная, наиболее вероятная гипотеза! – то обитатели уже несколько десятков планетных систем вокруг ближайших звезд могли бы засечь проходящие сквозь земную атмосферу ультракороткие волны, которые излучает земная цивилизация начиная с 30-ых годов 20-го века. Существование планетных систем вокруг большинства звезд ныне не подлежит сомнению, хотя пока их известно чуть больше ста. Если мы не принимаем сигналов от них, значит они либо очень редки, – и значит очень далеки от нас – либо же быстро гибнут.

Нынешнее положение позволяет считать такую перспективу реальной. На Земле уже был 8-вековой период Темных веков, когда античное знание едва теп-

лилось, но затем было пересажено в Испанию благодаря арабскому завоеванию и с 12-го века начало возрождаться во всей Европе. Китайская цивилизация, в которой не было подобного перерыва, тем не менее самостоятельно науки не породила. Век Просвещения продолжил и развил традиции Возрождения. Однако новый цикл широкого интереса и внимания к науке, начавшийся в Европе в 60-гг. 19-го века кажется подходит к концу. Фактически культ иррационализма возрождается идейным союзом невежественных псевдофилософов постмодернизма и воинствующих клерикалов. Мистические настроения нарастают, под разговоры о новой научной парадигме и т.д. возводятся в ранг научного знания любые фантазии. Забывают о том, что наука требует согласованности нового знания со старым, воспроизводимости результатов и подтверждения теоретических результатов общечеловеческой объективной практикой. Российская наука, дышащая и без того на ладан, начинает тонуть в этой трясине. Псевдонаука пользуется поддержкой властей, а строгие требования к достоверности результата объявляются консерватизмом ученой касты.

Если эти настроения победят в мировом масштабе (а американская секта неверящих в полеты на Луну ничем не лучше нашей секты сторонников псевдоистории акад. Фоменко), наука остановится, а затем и погибнет, и затем погибнет и технология – и цивилизация, которая, во всяком случае в городах вся основана на достижениях науки. Остановиться давно уже нельзя; если развитие технологии и приносит вред, то избавиться от этого вреда можно только с помощью развивающейся науки. Этот путь гибели цивилизации представляется намного более вероятным, чем физическая гибель (астероиды, эпидемии), которую именно развитие науки в принципе способно предотвратить.

Утрата интереса к исследованию нового должна привести не только к невозможности развития новых технологий – которые могли бы спасти наших потомков от неведомых нам вызовов будущего – но, рано или поздно, и к утрате способности поддерживать и воспроизводить уже существующую технологию и медицину, что для нынешней городской цивилизации означает ее неизбежную гибель. Суждено ли такое развитие каждой цивилизации, после того, как она достигнет примерно нашего уровня? Во всяком случае, наш пример позволяет считать, что скорее всего именно утрата интереса к науке может быть причиной гибели цивилизаций.

* * *

Допустим однако, что некоторым из них удастся пройти невредимой сквозь критическую стадию развития, на которой находится ныне наша Земля. Поскольку возраст многих звезд, в том числе и с нормальным содержанием тяжелых элементов, на миллиарды лет больше возраста Солнца, могут существовать и цивилизации, старше земной на миллиарды лет. Даже одна такая цивилизация давно могла бы освоить всю Галактику и мы вновь приходим к загадке молчания Космоса. Но способны ли мы понять разум, обогнавший нас хотя бы на тысячу лет? Мы ловим радиосигналы из космоса лишь в течение 40 лет, но уже работают детекторы нейтринного излучения, вступают в строй приемники гравитационного излучения. Невозможно вообразить, чем мы будем располагать через сто лет, не то, что через тысячу. А через пять миллиардов?

Близкая мысль выражена в любимом изречении Эйнштейна: "Господь изощрен, но не злонамерен". (Впрочем, с ним не согласны авторы знаменитого сборника "Физики шутят": "Господь, они открыли новый транс-урановый элемент. Как будем реагировать? – Добавим еще один нелинейный член в истинное уравнение единого физического поля!")

Примерно о том же говорил первый глубокий мыслитель раннего Средневековья Фома Аквинский – Бог открывается исследователю лишь в меру своей воли...

Спрашивается, можем ли мы распознать природу тех или иных объектов или явлений, если они являются творением далеко обогнавшей нас цивилизации... Сама мысль о том, что мы наблюдаем продукты чьей-то деятельности для многих серьезных исследователей представляется еретической. И мы действительно обязаны сначала исследовать все другие возможности.

* * *

Есть все же хоть слабая надежда обнаружить сигналы других цивилизаций? Предположим, что пространство вплоть до ближайших звезд мы наверно – если не погибнет наука – сумеем освоить через сотню-другую лет и что узконаправленные радиосигналы будут использоваться и тогда для связи с межзвездными кораблями. Значит, и ДРУГИЕ могут вести себя подобным образом.

В звездных скоплениях расстояния между звездами составляют световые недели, а возраст звезд почти одинаков. Находящиеся близ таких звезд цивилизации могут развиваться синхронно еще и потому, что могут достаточно оперативно обмениваться значимой информацией. Допустим теперь, что мы можем случайно оказаться на продолжении направленного радиолуча и мощность сигнала была завышена тамошними инженерами или же рассчитана на возможность приема звездолетами этих цивилизаций далеко за пределами скопления – тогда, направив на такое скопление радиотелескоп, мы можем надеяться подслушать чужой разговор. Особенно если возраст скопления близок к возрасту Солнца.

Скорее всего, другой Разум будет обнаружен в процессе обычных астрономических наблюдений. А они еще в самом начале.

Весь спектр электромагнитных излучений стал нам доступен лишь сорок лет назад; возможность приема других сигналов существует только в зародыше. Количество больших телескопов, и радио, и оптических, исчисляется пока единицами.

знавательные структуры соответствуют миру, так как они сформировались в ходе эволюции путем приспособления к этому реальному миру. Они согласуются (частично) с реальными структурами, потому что такое согласование делает возможным выживание" (Фоллмер Г. "Эволюционная теория познания". Москва, Русский двор, 1998. с. 131).

Смена научных теорий именно и означает, что истина – это процесс все более полного приближения к объективной истине. Процесс научного исследования развивается в соответствии с принципом соответствия Нильса Бора, который гласит, что теории, справедливость которых доказана для той или иной области физических явлений, с появлением новых более общих теорий сохраняют свое значение как предельная форма и частный случай новых теорий. Как говорил Эйнштейн, "лучший удел физической теории состоит в том, чтобы указывать путь создания новой, более общей теории, в рамках которой она сама остается предельным случаем" (А.Эйнштейн, СНТ, т. 1, с. 568, М. 1965). Истина есть процесс!

Критикам науки, пытающимся свергнуть ее с того действительно особого места, которое она занимает в человеческой культуре, можно напомнить слова Станислава Лема о том, что наука – это передний край соприкосновения человека с миром. Эту позицию наука занимает потому, что обладает уникальным методом, систематическим подходом, включающим строгие требования к способам получения и организации знания, которые неизбежно приводят к преемственности между старыми и новыми теориями и все более полному и точному пониманию мироздания.

Можно сказать, что в случае квантовой механики мы именно уже вышли за пределы "человеческого" восприятия мира; рисуемую ею картину невозможно представить наглядно, многое в ней остается парадоксальным и для самых глубоких специалистов – и тем не менее мы способны начертать уравнения, которые подтверждаются практикой и в ядерном реакторе и в ускорителе элементарных частиц и в недрах звезд. Это должно означать, что соответствующие понятия должны быть одинаковы для всех обитателей нашей Вселенной, хотя весьма вероятно, что они составляют лишь небольшую часть их знаний. Наше понимание звезд должно мало отличаться от такового у наших старших братьев, однако наши представления о происхождении галактик наверняка покажутся им детским лепетом...

* * *

Имеется и еще одна глубокая и древняя проблема, которую нельзя обойти в разговоре о проблеме существовании внеземного разума – или, что почти одно и то же, о пределах человеческого знания. Как говорил Станислав Лем, "Ученые воспитаны на "игре с Природой", которая никак не является сознательным противником; они не допускают возможности, что за исследуемым объектом на самом деле стоит Кто-то и что понять объект можно лишь в той мере, в какой удастся постичь ход рассуждений этой – совершенно нам неизвестной – сознательной первопричины." Действительно, научное исследование исходит из постулата, который в формулировке В.А.Лефевра ("Конфликтующие структуры", М., 2000, с. 7) звучит так: "Теория об объекте, имеющаяся у исследователя, не является продуктом деятельности самого объекта."

Таким образом, молчание космоса ставит перед нами вторую принципиальную проблему – пределов земного знания. Если предела нет, возможности более старших цивилизаций нам невозможно вообразить. Они могут управлять движением звезд (как об этом давно уже говорил Н.С.Кардашев), творить новые галактики и даже новые вселенные... Почему бы и нет, если и в рамках современной физики можно уже сказать, какова должна быть энергия столкновения двух элементарных частиц, чтобы результирующая черная дыра начала расширяться в другое пространство как новая вселенная...

Таким сверхмогучим цивилизациям мы не более интересны, чем нам – муравьи; во всяком случае, мы не пытаемся вступить с ними в контакт. Но если ОНИ существует, тогда можно полагать, что многие и многие явления, которые мы считаем естественными, на самом деле могут быть результатом – или отходами – их деятельности. Как узнать, где находится сейчас постоянно отодвигаемый горизонт познания... Это был главный аргумент С.Лема в его споре с И.С.Шкловским. Если в 1895 – или даже в 1935 – году мы увидели бы на Луне ядерный взрыв, даже лучшие умы человечества не сумели бы объяснить его иначе, чем извержением вулкана или падением метеорита.

Повидимому, существует лишь узкий промежуток времени, в течение которого цивилизации могут опознать друг друга. Вот что говорит об этой проблеме Станислав Лем (в романе "Фиаско"): "Окно контакта" – это космический миг. От лучины до керосиновой лампы прошло 16000 лет, от лампы до лазера – сто лет. Количество информации, необходимой для шага лучина – лазер, может быть приравнено к информации, необходимой для шага от обнаружения наследственного кода к его внедрению в послеатомную промышленность. Рост знаний в фазе "окна контакта" идет по экспоненте, а в конце ее – по гиперболе. Период контакта – возможности взаимопонимания – в худшем случае длится 1000 земных лет, в лучшем – от 1800 до 2500 лет. Вне окна для всех цивилизаций, незрелых и перзрелых, характерно молчание. Первые не располагают достаточной для связи мощностью, вторые либо инкапсулируются, либо создают устройства для сообщений со сверхсветовой скоростью."

Мыслимы и еще более экзотические варианты – опережающие нас на миллиарды лет цивилизации могут не только управлять эволюцией звезд и галактик, они могут творить другие вселенные. При некоторых условиях возможен даже и их уход в другие вселенные... Это похоже на фантазии, но это научная фантастика.

Так или иначе, вступить в контакт мы можем лишь с цивилизацией, очень близкой к нам по своим технологическим возможностям, и при разбросе возрастов звезд (и планет) в миллиарды лет, вероятность встретить братьев-одногродков по разуму достаточно близко от нас очень мала. Это еще одна вероятная причина молчания Космоса. Спросим однако, какие причины могли бы заставить ИХ говорить. Межзвездные расстояния столь велики, что, за исключением радиоперехватов чужих разговоров, поиски сигналов ВЦ могут быть успешными, лишь только если ОНИ занимаются альтруистическим распространением политических и научных знаний.

Вероятность этого невелика, хотя с сильными аргументами в ее пользу выступает один из пионеров проблемы Ф.Дрейк. Он отмечает, что вероятность выжить больше у той цивилизации, в которой альтруистические настроения победили.

Так или иначе, отсутствие сигналов от ВЦ еще не обязательно означает отсутствие и их самих. Рассмотрим теперь, в какие формы могут существовать носители разума. Это ведь не обязательно целые цивилизации. В провидческой книге "Сумма технологии", изданной еще в 1968 г., С.Лем подробно обсуждает возможность небелковых форм жизни. Хорошо известен и роман замечательного астрофизика Ф.Хойла (скончавшегося 22 августа 2001 г.) "Черное облако", в котором описывается взаимодействие с обитателями Земли разумного плазменно-пылевого облака.

Понятно, что для таких носителей интеллекта планеты не нужны, и тогда долгожданное открытие в 1995 г. первой планеты у звезды 51 Пегаса (ныне известно более 100) не столь уж важно для обсуждаемой здесь проблемы.

Известный физик Ф.Дайсон отметил в 1980 г., что сущность жизни связана с организацией, а не с субстанцией, и что за достаточное количество времени жизнь приспосабливается к любой окружающей среде. Необходим только достаточный запас вещества и энергии. Расход энергии пропорционален квадрату температуры, так что холодная среда более благоприятна для сложных форм жизни. Жизнь зависит еще и от отношения сигнал/шум, и чем холоднее среда, тем ниже фон и экономнее расход энергии. "Черное облако" Хойла как раз имеет температуру немногим выше абсолютного нуля. Не только молекулы дают сложную структурность, вещество и энергия плюс структурность есть у плазмы – замороженные поля, гидромагнитное динамо на больших протяженностях, или же турбулентность на меньших – все это, как и способность к самоорганизации – свойства плазмы, ионизованного газа.

Конечно, принцип "презумпции естественности" повелевает до последней крайности искать естественное объяснение. Другими словами, на пути редкого случайного сочетания событий и структур можно объяснить практически все. Конечно, даже и сверхцивилизации, физическими носителями которых являются небелковые структуры, подчиняются физическим законам нашей Вселенной, так что искать искусственное нелегко...

Недавно Н.С.Кардашев подчеркнул, что оценки возраста старейших объектов галактического диска (а только в диске имеются звезды с заметным содержанием тяжелых элементов, основой углеродной жизни) в 9 млрд. лет, а некоторых метеоритов в 14 млрд. лет, означают принципиальную возможность существования в нашей Галактике цивилизаций, на 6-8 млрд. лет старше нашей. Н.С.Кардашев попрежнему уверен в том, что необходимо продолжать усилия по поиску объектов Вселенной, которые могут быть связаны с инженерной деятельностью сверхцивилизаций, во всех диапазонах электромагнитного спектра. Наиболее перспективным является далекое инфракрасное и миллиметровое излучения.

Он обращает также внимание на то важнейшее обстоятельство, что 95% вещества Вселенной недоступно пока для изучения и обнаруживается только по его гравитационному воздействию на видимые небесные тела, и считает необходимым учитывать и возможную многосвязность пространства-времени. ОНИ имели время и возможность ускользнуть от нашего внимания! Н.С.Кардашев заключает, что парадокс Ферми – "это величайшая загадка природы".

Г.М.Идлис и Н.С. Кардашев давно уже отмечали, что деятельность сверхцивилизаций может быть связана с тем, о чем мы можем пока только писать в фанта-

стических романах, например, с уходом в другие пространства, что теоретически возможно в черных дырах.

Вместо неограниченной экспансии в нашем пространстве (или, скорее, после этой экспансии – эту стадию ОНИ могли пройти за миллиарды лет до нашего появления на свет) сверхцивилизация может сосредоточиться на изучении микромира, создании черных дыр и других вселенных. Все это звучит, конечно, как запредельная фантастика.

Впрочем, по этому пути далеко прошел еще К.Э.Циолковский, который считал возможным, что разум ответственен за все вокруг. С.Лем говорит – возможно, шутит, о возможности творения законов физики. Проблема существования внеземного разума плавно переходит в область научной фантастики, расплывается и исчезает...

* * *

Однако, если вовремя остановиться, остается предмет для серьезной научной дискуссии. Б.Н.Пановкин в 70-ые годы настойчиво говорил о трудностях, которые наверняка возникнут в понимании Послания даже от цивилизации, близкой к нашей по своему развитию, просто в силу того, что "категориальный каркас выделения и формирования материальных объектов познания... определяется системой специфически "человеческого" восприятия действительности". И это третья глубочайшая проблема, к которой нас подводят размышления о причинах Молчания Космоса.

Возможно, что Б.Н.Пановкин опирался на известное высказывание Н.Бора о том, что раньше было принято считать, что физика описывала Вселенную, а теперь мы знаем, что физика описывает лишь то, что мы можем сказать о Вселенной. Мнение о том, что наше знание предопределено и ограничено специфически человеческим перцептивным и понятийным аппаратом, широко распространено. Так, А.Эддингтон говорил о том, что мы закидываем сеть в океан мироздания, но можем уловить только то, что больше ячеек сети – и в конечном счете, найдя загадочные следы на берегу океана, обнаруживаем, что они – наши собственные...

Однако ячейки нашей сети непрерывно уменьшаются и мы прорубаем в мир все новые окна. Критерий общечеловеческой практики остается последней инстанцией. "Истина – это то, что выдерживает проверку опытом" (А.Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 4, с. 323, М. "Наука", 1967). А Макс Планк говорил: "...я понял тот далеко не очевидный факт, что законы человеческого мышления совпадают с законами, управляющими последовательностями впечатлений, которые мы получаем от окружающего мира. И поэтому мышление позволяет человеку проникнуть внутрь этого мира. Первостепенную роль при этом играет то, что внешний мир является чем-то не зависящим от человека, чем-то абсолютным..."

(Цитата по книге: Д. Томсон, Дух науки, с. 156, М. Знание, 1970)

Эти слова выражают исходную предпосылку научного исследования (в формулировке А. Эйнштейна: "Физика есть стремление осознать сущее, как нечто такое, что мыслится независимым от восприятия" – СНТ, т. IV, с. 289), справедливость которой опять-таки подтверждается критерием практики.

Адекватность наших понятий нашему миру является следствием того, что мы – его дети. Эволюционная теория познания утверждает, что "Субъективные по-