**Великое молчание Вселенной: почему основной кризис современного естествознания смыкается с будущим кризисом нашей цивилизации?**

Владимир М.Л., Александр В.Т.

Великое молчание Вселенной или отсутствие космических чудес сегодня находится в очевидном противоречии с быстрым развитием нашей цивилизации. О том, почему основной кризис современного естествознания смыкается с будущим кризисом нашей цивилизации, - астрофизики Владимир Липунов и Александр Тутуков.

Мы попытаемся поговорить о важнейшей проблеме современного естествознания, - проблеме, несомненно не менее важной, чем открытие черных дыр, создание теории великого объединения или создание искусственного интеллекта. Более того, на мой взгляд, она не только глубже и сложнее, но и несравненно актуальнее. Действительно: если под актуальностью понимать наличие некоего необъясненного явления, противоречащего существующим научным взглядам, то решение перечисленных выше сверхмодных (без всякой иронии) проблем в настоящий момент не обусловлено (и судя по всему, в обозримом будущем не будут вызваны) жесткой экспериментальной необходимостью.

В современном естествознании есть совершенно непонятный и парадоксальный экспериментальный факт, находящийся в вопиющем противоречии со всеми современными ортодоксальными представлениями о мире, - это факт отсутствия сверхцивилизаций или факт "Молчания Вселенной".

Парадокс Ферми. Возникновение жизни - важный рубеж в развитии материи. Это произошло на Земле около трех миллиардов лет назад. Следовательно, возраст жизни сопоставим с возрастом Солнца и Вселенной. Возникновение первых самовоспроизводящихся организмов привело в действие механизмы отбора - мощного селективного фактора, способствующего распространению наиболее приспособленных и высокоорганизованных видов живых существ. Существенное умножение числа видов со временем подчеркивает необходимость всего многообразия живого мира для устойчивого его развития, заполняющего и формирующего земной экологический океан. В истории развития земной жизни можно выделить ряд ключевых явлений, но сейчас для нас важным является появление человека - носителя разума- способного не только приспосабливаться к окружающей среде, но и, изменяя мир, приспосабливать его, в определенных пределах, для своих целей. Это произошло всего несколько десятков тысяч лет назад. Техническая фаза существования человека, связанная с введением в обиход пусть простейших технических средств, занимает всего несколько последних тысяч лет. А "космическая" стадия, связанная с обретением человеком возможности связи на межзвездных расстояниях, началась только несколько десятков лет назад.

Практически доказанная сегодня множественность планет в нашей и других галактиках с неизбежностью приводит к постановке фундаментального вопроса - возможно ли возникновение жизни и цивилизаций около других звезд? Впервые этот вопрос возник и на уровне догадки получил положительный ответ еще в античные времена после осознания простого факта, что наше Солнце есть обычная звезда. Общность путей возникновения звезд и планетных систем, практическое совпадение наблюдаемого химического состава звезд нашей и других галактик позволяют предположить существование большого числа планет земного типа во Вселенной и возможность возникновения жизни и цивилизаций на них. Поскольку Солнце в три раза моложе Вселенной, в нашей Галактике могут быть планеты, биосферы и цивилизации в несколько раз старше наших. В итоге может показаться, что Земля должна быть погружена в поле сигналов, связывающих их. Но этого очевидно нет! Возникает важный вопрос - почему? Этот вопрос стал особенно актуален последние десятилетия ускоренного технического прогресса.

Еще Блаженный Августин указал на то, что цивилизация прогрессирует, а мы помним, кто совершил то или иное деяние и кто что изобрел. Поэтому человечество, а значит, вероятно, и Вселенная, вряд ли очень долго существуют. Блаженный Августин считал приемлемой дату сотворения Вселенной, соответствующую книге "Бытия": приблизительно 5000-й год до нашей эры")

На самом деле, он ошибся только в Возрасте Вселенной наивно использовав Ветхий Завет. Мы то знаем, что жизнь возникла миллиарды лет назад.

Мы имеем два наблюдательных или, если угодно, экспериментальных факта:

1) возраст Вселенной Т = 10 млрд. лет (примерно),

2) характерное время t экспоненциального развития нашей цивилизации исчисляется десятками лет.

Для простоты примем безусловно завышенную величину t = 100 лет. Возникает гигантское безразмерное число, характеризующее рост технологической цивилизации за время существования Вселенной:

K=exp(T/t) = 10 в степени 43000000

(десятка с сорока тремя миллионами нулей)

C такими большими безразмерными числами теоретическая физика никогда не сталкивалась. Например, полное число элементарных частиц во Вселенной выглядит смехотворно малым - 10 в степени 80 (десятка с восемьдесятью нулями). Не говоря уже ничего более, такое число должно насторожить любого здравомыслящего теоретика (на своем опыте общения знаю, что на самом деле это далеко не так - видно теоретики теряют свое здравомыслие за определенной чертой). Ферми просто воскликнул: "Если есть где-либо цивилизации, то их космические корабли давно уже в Cолнечной системе" (не ручаюсь за точность цитаты). Конечно, ведь это число настолько велико, что всякие неизвестные промежуточные коэффициенты не могут быть важны. Например, можно утверждать, что вероятность отсутствия "Космических Чудес" в нашей Вселенной просто равна 10 в степени -43 000 000, т. е. равна нулю! Тем не менее, их никто не обнаружил даже после 20 лет поиска - наоборот, обнаружилось Великое Молчание Вселенной. Мир без чудес невероятен, но он существует - вот в чем парадокс...

От Иосифа Шклофского к Джордано Бруно. Исторический опыт, логика и фантазия предлагают несколько возможных вариантов ответа на этот вопрос. Первый вариант ответа прост - несмотря на технический прогресс мы остаемся пока "глухи" к уже существующим в "эфире" сигналам. Очевидная причина "глухоты" может заключаться в низкой чуствительности наших приемников или в нашей неспособности распознать сигнал. Более общая формулировка этого ответа - наличие некоего "культурного" горизонта, осложняющего общение цивилизаций, находящихся на различных стадиях своего развития. Но остается неясным, может ли это полностью исключить саму возможность связи? Не исключено, также, что существует некий внутренний запрет на подобные контакты, налагаемый цивилизациями для сохранения своего и чужого "суверенитета" с целью полного исключения возможности чуждого, не исключено, деструктивного влияния. Однако и в этом случае остается неясным, можно ли полностью предотвратить возможность случайных контактов. Многих, вероятно, вполне удовлетворит снимающее обсуждаемый вопрос предположение о единственности нашей цивилизации, чем бы она не обуславливалась. Например, богоизбранность исчерпывает вопрос, делая этот ответ полным и окончательным. Однако предположение о единственности нашей цивилизации носит очевидные признаки хорошо знакомого историкам науки "геоцентризма", от которого мы были избавлены современной астрономией. Она доказало, что Земля - одна из планет солнечной сиситемы, Солнце - одна триллионов звезд нашей Галактики, Галактика - одна из бесчисленного множества галактик нашей Вселенной. Природа избегает образования уникальных объектов за одним пока известным нам возможным исключением - Вселенной. Но остается пока неизвестным - действительно ли это исключение? Очевидно, что в этих условиях предположение об уникальности нашей цивилизации удовлетворит далеко не всех.

Наиболее привлекательное на сегодня объяснение состоит в короткой шкале времени цивилизаций на технологически развитых стадиях, когда они технически способны на связь на межзвездных расстояниях. Расстояние для установления связи ограничено произведением скорости света на время жизни цивилизации на развитой фазе. Известно, что в нашей Галактике ежегодно возникает несколько новых звезд с массами порядка массы Солнца. Если принять, что ежегодно в Галактике возникает одна цивилизация, включая возможность многократного возникновения цивилизаций на подходящих планетах, то простая арифметика позволяет установить, что для исключения полного заполнения объема Галактики сигналами ближайших цивилизаций время их жизни должно быть меньше примерно тысячи лет. Важно, что предположение об уменьшении частоты возникновения цивилизаций в десять тысяч раз в рамках этой модели увеличивает предельную продолжительность их жизни только в десять раз. Напомним, что отсчет времени начинается с момента достижения цивилизацией технической возможности связи на межзвездных расстояниях и кончается с момента потери этой возможности, чем бы она не была вызвана. Наша цивилизация вступила на эту фазу всего несколько десятков лет назад с появлением радиоастрономии - энергетически самого экономичного способа связи.

Что же может ограничить время жизни цивилизаций до столь короткого по сравнению со временем существования жизни на Земле, самой Земли, Солнца и Вселенной срока?

Сейчас можно предложить несколько возможных вариантов ответа на этот вопрос. Вероятно можно исключить в качестве неизбежного фактора какой либо вариант космической катастрофы: астероиды, планеты, Солнце, звезды, саму Землю , ибо жизнь на Земле существует уже несколько миллиардов лет, что много больше указанного предела. Вероятно и биологическе причины могут быть оставлены "вне подозрений", поскольку высокоразвитые биологические виды существуют на Земле в течении последних десятков миллионов лет. Наиболее вероятный на сегодня ответ в наиболее общей форме прост - это изменение среды своего обитания самим человеком в процессе прогресса. Наиболее очевидная форма такого изменения - самоуничтожение во всеобщей ядерной войне - опасность которой сегодня кажется небольшой, но можно ли считать ее полностью исключенной. Человек остается подверженным эпидемиям различного рода, особенно опасных при современных транспортных средствах, связывающих мир в единый организм. И, наконец, само единство, "глобализм" современной цивилизации таит в себе, возможно, главную угрозу, ибо оно, по сути, исключает механизм естественного отбора. А исторический опыт учит, что предшествующая эволюция живого использовала и использует этот универсальный механизм для прогресса жизни путем отбора наиболее приспособленных ее форм. Отсутствие отбора ведет к застою всех сложных живых систем и их деградации со временем.

Следует обратить особое внимание и на быстрое по сравнению с биологической возможностью подстройки изменение условий обитания человека на Земле. Экспоненциальный рост производства, энергопотребления, населения и других параметров нашей цивилизации есть ничто иное, как взрыв, неизбежно ведущий к истощению любых ресурсов. Например, сохранение очень скромных темпов роста энергопотребления - два процента в год - приведет к разогреву поверхности Земли до тысячи градусов всего за тысячу лет. Современная цивилизация включает в оборот большое количество новых химических веществ, либо вообще отсутствовавших ранее в биосфере, либо сильно рассеянных в окружающей среде. Отдаленное влияние на этих веществ на биосферу и человека не может быть исследовано в полной мере. Естественно, что вещества с очевидным отрицательным влиянием по мере осознания последнего исключаются из оборота. Но долгосрочный эффект может быть выявлен только самой жизнью, над которой современная цивилизация фактически ставит всеохватывающий эксперимент на выживание в условиях непрерывного и все ускоряющегося изменения среды обитания. В таких условиях "платой" за эксперимент может оказаться гибель цивилизации за исторически короткое время. Последнее помогает понять возможную причину отсутствия сигналов других цивилизаций. Таким образом, отсутствие этих сигналов становится важным предостережением земной цивилизации на пути ее "естественного" развития.

Как разрешить парадокс Ферми в рамках современного научного подхода? В середине семидесятых годов Шкловский сформулировал концепцию Космического Чуда как результат деятельности сверхцивилизаций и предложил идею единственности нашей цивилизации во всей огромной Вселенной.

Раз нет Космических Чудес и Вселенная молчит, то, значит, и нет никакого внешнего Разума. Cтрашная это была мысль, в особенности для человека, искавшего искусственные корни внутри спутников Марса. Но и для человечества все обстояло не лучше. Рухнула одна из самых оптимистических человеческих идей о множественности миров. Как сказал однажды в другой связи Я. Б. Зельдович: "За что сгорел Джордано Бруно?"

Но так ли уж естественна гипотеза единственности земной цивилизации? Да нет, конечно. Эта гипотеза сама находится в вопиющем противоречии с наблюдаемой однородностью и изотропией Вселенной, установленной благодаря открытию реликтового излучения. Представляется маловероятным возникновение лишь одной цивилизации в целом однородной и изотропной Вселенной, в ничем не примечательной галактике вблизи обычной желтой звезды. В нашей Галактике таких звезд миллиарды. А самих галактик еще больше. Вероятность эта все-таки не столь мала и не идет ни в какое сравнение с парадоксом Ферми, и, конечно, встает вопрос о количестве планетных систем и всплывает известная формула Дрейка, но все-таки гипотеза единственности опять возвращает нас на антропоцентрическую точку зрения, от которой физика всегда старается быть подальше. Кроме того, как мы увидим ниже, в свете парадокса Циолковского эта идея и сопутствующие ей расчеты вероятности возникновения жизни попросту теряют актуальность.

Вот и сам Шкловский в последней своей статье отказывается от идеи уникальности и выдвигает еще более неутешительную гипотезу "тупиковой ветви". Глядя на приведенную выше формулу, замечаешь, что единственная возможность как-то избавиться от этого гигантского числа - предположить, что время жизни экспоненциальной стадии развития цивилизации много меньше времени жизни Вселенной. Другими словами, Молчание Вселенной можно объяснить, предположив, что технологические, сверхцивилизации попросту не возникают. Почему? Возможны два ответа: из-за потери интереса к технологическому развитию или гибели. Шкловский выбирает, и, замечу, не без оснований (ведь пока не видно и конца технологическому развитию), второй вариант. Ведь известно, как пишет Шкловский, что наша Земля является в сущности кладбищем видов: по оценкам биологов с начала возникновения жизни на Земле проэволюционировало около одного миллиарда видов, а сейчас их всего два миллиона. Не есть ли и разум некоторой гипертрофированной (как масса тела у динозавров) функцией, ведущей к неизбежной гибели? Но тогда разум - это всего лишь неудачное изобретение природы, тупиковая ветвь. Какова конкретная причина гибели? Атомная война, экологическая катастрофа? Вряд ли. Ясно, что при всем возможном многообразии "местных" условий и специфик, гибель разных цивилизаций должна происходить по одной универсальной причине. По какой?

Простая Вселенная. Универсальная причина гибели Разума во Вселенной может быть связана с потерей его основной функции - функции познания.

Что есть разум или разумная жизнь? В чем цель ее появления среди неживой и живой природы? Нет смысла вдаваться в подробное обсуждение этих вопросов. Достаточно ограничиться следующим простым тезисом: разумная жизнь характеризуется стремлением понять и объяснить происходящие вокруг явления. Важно, что возникающие при этом интерес и любопытство весьма неустойчивы. Интерес к понятому явлению пропадает практически мгновенно. Открыв какой-либо закон природы, мы начинаем искать новые явления, не подчиняющиеся ему. Никакие самые "интересные практические приложения" старых законов не могут заменить поиска новых. Всевозможные частные случаи, новые режимы, оригинальные подходы, как бы они ни были заманчивы,- все это бледная тень настоящего процесса познания. Разум чахнет без принципиально новых, необъясненных явлений.

Погибнуть можно от атомной или биологической бомбы. Но все это - детские игрушки по сравнению с тем, что могла бы придумать цивилизация, опережающая нас лет на двести. Уже сейчас, в рамках открытых законов природы, можно представить столь мощное оружие, последствия применения которого носили бы галактические масштабы. Такая братоубийственная война вполне сошла бы за космическое чудо. А чудес нет!

Cилы, препятствующие развитию разума, должны иметь совсем иную природу. И они, конечно же, должны носить универсальный, не зависящий от конкретных условий, характер.

Прежде чем переходить к описанию возможной причины, приводящей к гибели разума (естественной гибели разума), подумаем над следующей проблемой: почему человеку за кратчайшие (по космологическим масштабам) сроки удалось понять законы природы, которым подчиняется вся наблюдаемая часть Вселенной? Каких-то двух-трех тысяч лет оказалось достаточно, чтобы дойти до квантовой механики и общей теории относительности. Каким образом человек, чей повседневный опыт ограничивается банальными масштабами, измеряемыми метрами, скоростями, в десятки миллионов раз меньшими скорости света, и ничтожно слабым полем тяготения, - каким образом это слабое существо, не выходя из дома, проникло в гигантские просторы Вселенной и вглубь бесконечно малых элементарных частиц?

Античные философы описывали процесс познания так. Представим себе бесконечную плоскость. Кружочек на плоскости - это часть познанного нами. В процессе познания круг увеличивается, поглощая предыдущее знание, но растет и граница с непознанным. Познание рождает все новые и новые вопросы. Процесс бесконечен.

Точка зрения эта стара, как мир. Но не слишком ли примитивно такое обобщение нашего мимолетного опыта? Неужели бесконечно сложный объект так прост? Cкорее нет, чем да. Ведь "сложность" - в первую очередь характеристика качественная, а не количественная. Бесконечно сложный объект должен состоять из бесконечно сложных, качественно различных частей и не обязательно совместимых. Мир, а точнее, система знаний о мире - это не матрешка. Познав часть такого непростого объекта, мы не можем быть уверены в том, что наши знания впишутся в последующую систему знаний подобно тому, как маленькая матрешка входит в большую. Cкорее всего, познание должно быть весьма нелинейным процессом. Экстремальным (но вовсе не частным) случаем могла бы быть столь сильная нелинейность, что познание какой-либо части вообще невозможно без знания полной картины. Другими словами, бесконечно сложный объект непознаваем в принципе. Разум не мог бы возникнуть в бесконечно сложной Вселенной!

Высказанный выше негативный тезис о несоответствии последовательно познаваемых частей находится в вопиющем противоречии со всем нашим опытом. Весь наш опыт кричит о том, что наш мир - матрешка. Например, механика Ньютона стала частью специальной теории относительности Эйнштейна, которая, в свою очередь, стала частью общей теории относительности. Это то, что называется принципом соответствия Бора.

Как же снять очевидное противоречие? Есть два выхода: либо мы неправильно представляем себе бесконечно сложный объект, либо окружающий мир не бесконечно сложен. выбрать правильный ответ можно только опираясь на наблюдаемые факты...

Вспомним: разум, лишенный пищи, погибает. Все становится на свои места. Экспериментально доказанное отсутствие сверхцивилизаций свидетельствует о том, что наша Вселенная слишком проста для разума. Быстро (за несколько тысяч лет) познав ее законы, разумная жизнь исчерпывает все возможности своих применений и исчезает. Парадоксально, но факт: разум возникает и погибает по одной и той же причине - по причине простоты устройства нашего мира.

Конечно, идея простоты мира - это хоть и внутренне непротиворечивая и вполне соответствующая опыту, но все же только возможность. Да и так ли уж необходима гипотеза тупиковой ветви?

Мы присутствуем (я имею в виду последние сто лет) в уникальное время - в своеобразный Золотой век. Впервые за всю человеческую историю характерное время экономического развития стало сравнимым с продолжительностью человеческой жизни. Любой человек, вне зависимости от своего образования и понимания окружающей действительности, почти кожей чувствует прогресс. Родившись во времена паровозов и первых аэропланов, он вырастает, уже глядя в голубые экраны, а пенсию получает, используя компьютерную банковскую сеть. Жизнь человека XX в. проходит на быстро сменяющемся бытовом фоне и рождает в нем совершенно новое мироощущение, и, как следствие, происходит смещение человеческих ценностей. Вечные вопросы отступают на задний план, вперед выходит туристическая тяга к перемене мест и времени. Cлава Богу, эта смена декораций - результат все-таки изобретательности и ума, и поэтому налогоплательщики выделяют средства на удовлетворение частью населения своей любознательности. Теперь всякому правительству (конечно, я имею в виду развитые страны) очевидно, что нужно подкармливать фундаментальные исследования: они окупятся, они в конце концов экономически выгодны. Но астрофизика показывает, что такое положение не может быть вечным, более того, оно не может продолжаться долее нескольких сотен лет, иначе мы бы давно уже открыли маленькие космические чудеса. Что же последует потом? Мрачное средневековье? Гибель? Тупиковая ветвь?

Неужели люди - те же динозавры? Естественно, простой и привлекательный выход из парадокса Ферми - это предположение о быстротечности технологической фазы, но без гибели. На ум сразу приходит альтернативный "западному" (так можно назвать экспоненциальную технологическую фазу) варианту вариант "восточный"; уход цивилизации в самосозерцание (развитие вглубь). Но как представить такую будущую жизнь на нашей планете после всего, что на ней уже построено? Я имею в виду не обычное пространство, заполненное сверхскоростными поездами, сверкающими зеркалами небоскребами, опутанное единой компьютерной сетью, и сидящего в нем самосозерцающего рериховского старика, а пространство человеческой активности. Где тысячи любознательных, жаждущих парадоксов умов? Вместо них - ремонтные бригады, поддерживающие изобретенное тысячи и тысячи лет назад.

Интереснейший вариант был предложен замечательным советским астрофизиком В.Ф.Шварцманом. Главное новое зерно его идеи состоит в том, чтобы не выводить проблему Великого Молчания Вселенной из области науки, а наоборот - попытаться изменить само понятие науки. Приведу целиком абзац из его статьи восемьдесят шестого года. "Наука есть лишь часть, элемент культуры, причем элемент сравнительно молодой. Эвристические принципы, идея верификации и ценностные установки современной науки "выкристаллизовались" внутри культуры лишь около 400 лет назад. Лишь в XVIII в. началось экспоненциальное возрастание параметров науки, т.е. ее развитие приобрело необратимый характер. Лишь в XX в. наука превратилась в производительную силу общества, а ее результаты во многом определили облик человечества и даже поставили под вопрос его будущее. Общепризнанно, что преобразование характера науки в XX в. является глобальным и беспрецедентным; вероятно оно будет продолжаться и впредь (например, под влиянием других форм духовной деятельности человека или распространения супер-ЭВМ, или контакта с Внеземной Цивилизацией ...). Поэтому не исключено, что смысл категории "наука" изменится к XXX столетию столь же радикально, как и за предыдущие десять веков". Перенося эти рассуждения на любую другую цивилизацию, Шварцман полагает, что мы давно уже "принимаем сигналы", но не осознаем их искусственную природу. Другими словами, Великое Молчание, парадокс Ферми - это не просто кризис отдельной физической теории (типа ОТО или ТВО), а кризис цивилизации.