**Влияние идей К. Э. Циолковского на развитие исследований в области SETI**

Гиндилис Л.М., Рубцов В.В.

Проблема внеземных цивилизаций (ВЦ) - это широкая общенаучная (или даже общекультурная проблема, представляющая собой "сложный комплекс философско-социологических и естественно-научных аспектов" [1, стр.7]. В рамках этой проблемы сформулирована задача поиска ВЦ и предпринимаются попытки установления контакта с ними. Это направление, связанное, главным образом, с поисками радиосигналов, получило доже специальное наименование - проблема CETI (Communication with Extraterrestrial Intelligence), т.е. СВЯЗЬ с внеземными цивилизациями, с внеземным разумом. В последние годы этот термин все более вытесняется близким по значению (и звучанию) термином SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence), т.е. ПОИСК внеземных цивилизаций (внеземного разума). Логично предположить, что поиск в той или иной форме должен предшествовать контакту\*);

\*) хотя мыслимы и иные ситуации.

по-видимому, это и обусловило переход к термину SETI. Но есть и другая сторона вопроса: если связь понимается в настоящее время главным образом в плане установления РАДИОСВЯЗИ, то поиск можно вести в более широком направлении (не ограничиваясь не только радиосвязью, но и вообще контактами по каналам связи). Надо сказать, что такая расширительная трактовка термина SETI применяется пока редко. Хотя задача CETI/SETI может быть сформулирована (и формулируется) в чисто техническом плане, ограничиться только этой формулировкой не удается, поскольку анализ технических возможностей поиска приводит к постановке ряда вопросов общенаучного и философского порядка [2]. Эти вопросы неоднократно обсуждались в литературе. Одно из наиболее полных обсуждений содержится в книге "Астрономия, методология, мировоззрение" [3]. В этом плане огромный интерес представляют идеи К.Э.Циолковского о жизни во Вселенной, о Космическом Разуме, об обществах живых разумных существ на других мирах. Эта тема глубоко волновала К.Э.Циолковского, и он неоднократно возвращался к ней на всем протяжении своего творческого пути. Многочисленные (опубликованные и неопубликованные) работы К.Э.Циолковского, посвященные разработке этой проблемы, составляют содержание его космической философии. Такое название К.Э.Циолковский дал некоторым своим рукописям [40]. Но его (это название) можно трактовать более широко, как характеристику всей философской концепции К.Э.Циолковского. Этот термин, отмечает А.Д.Урсул \*),

\*) А.Д.Урсул предлагает ввести термин "космическая философия" для характеристики соответствующего направления научной философии [4].

"оказывается весьма удачным, он как нельзя лучше характеризует те исходные положения, принципы, которыми ученый руководствовался в своем творчестве" [4, стр 5]. Космическая философия К.Э.Циолковского во многом предваряет современную постановку проблемы внеземных цивилизаций. Эта роль К.Э.Циолковского, как предтечи астросоциологии, со всей определенностью была подчеркнута Е.Д.Фаддеевым [5]. Отдельные положения его космической философии обсуждаются в ряде работ, посвященных изучению творческого наследия К.Э.Циолковского [4 - 15]\*).

\*) Мы не ставили цель дать полный перечень этих работ, а указали лишь те, которые в той или иной мере использованы в дальнейшем изложении.

К сожалению, в работах, относящихся к SETI, идеи космической философии К.Э.Циолковского не нашли пока должного применения и развития. Одной из причин этого, по-видимому, является отсутствие творческого контакта между теми, кто занимается изучением научного наследия К.Э.Циолковского, и теми, кто работает в области SETI. В этом смысле можно думать, что проведение настоящего симпозиума в рамках чтений К.Э.Циолковского является шагом в нужном направлении.

В последнее время на фоне определенной переоценки ценностей в проблеме SETI и разочарования, вызванного отрицательными результатами поиска сигналов возродилась старая дискуссия о множественности обитаемых миров. Вновь стали высказываться доводы в пользу возможной исключительности человеческого рода, уникальности нашей земной цивилизации. Наиболее последовательно эта точка зрения была выражена М.Хартом [16] и И.С.Шкловским [17]. Критика их аргументов содержится в работах Н.С.Кардашева [18], В.С.Троицкого и др.[19]. Содержательная дискуссия по данной проблеме между И.С.Шкловским и С.Лемом опубликована в журнале "Знание-сила" [20]. Мы не имеем в виду обсуждать здесь доводы, используемые в этих дискуссиях (это могло бы составить предмет отдельной работы). Представляется, однако, полезным в рамках настоящего доклада привести взгляды К.Э.Циолковского по обсуждаемой проблеме. К.Э.Циолковский был убежден в широкой распространенности разумной жизни во Вселенной. "Есть знания несомненные,-писал он,- хотя они и умозрительного характера... Теоретически мы уверены в бесконечности Вселенной и числа ее планет. Неужели ни на одной из них нет жизни! Это было бы уже не чудом, а чудищем! Итак, заселенная Вселенная есть абсолютная истина".[22, стр.14]. "Вселенная и жизнь одно и то же" [22, стр.11]. "Во Вселенной господствовал, господствует и будет господствовать разум и высшие общественные организации" [21, стр.22]. "...Вселенная заполнена высшей сознательной и совершенной жизнью" [21, стр.30]. "Величайший разум господствует в космосе..." [22, стр.7]. Почему же,- спрашивал К.Э.Циолковского один из его читателей,- почему "наши мудрецы приходят обычно к обратным, крайне пессимистическим выводам?". "Потому,- ответил ему ученый,- что они ослеплены Землею и не составили себе общей картины жизни бесконечной вселенной. Мы живем больше жизнью космоса, чем жизнью Земли, т.к. космос бесконечно значительнее Земли" [22, стр.8-9]. По мысли К.Э.Циолковского, жизнь и разум являются важными атрибутами Вселенной, важными факторами эволюции космоса. В этом, как справедливо отмечено рядом исследователей (А.Д.Урсул [4], Е.Т.Фаддеев [5], Н.А.Кольченко [9] и др.), состоит главная идея его космической философии. К.Э.Циолковский считал, что высокоразвитые внеземные цивилизации уже давно освоили наблюдаемую нами область Вселенной и в широких масштабах воздействуют на ход природных космических процессов. Они, по выражению Е.Т.Фаддеева, "могут сознательно и по-новому организовывать материю, регулировать ход естественных событий" [6, стр31]. Космос,- писал К.Э.Циолковский,-"сам рождает в себе силу, которая им управляет. Она могущественнее всех остальных сил природы" [21, стр.81]. Этой силой является разум. Интересно, что подобных же взглядов придерживался Отто Струве, известный американский астроном, который, будучи директором Национальной радиоастрономической обсерватории сыграл выдающуюся роль в проведении проекта Озма. Как отмечает У.Салливан, О.Струве полагал, что "мы находимся на пороге формирования нового взгляда на Вселенную, столь же замечательного своим отходом от прошлого, как эпоха Возрождения и революционная теория Коперника" [42, стр. 264]. "Я думаю,- писал Струве,- что наука достигла такого уровня, когда, наряду с классическими законами физики, необходимо принимать во внимание деятельность разумных существ." [Там же]. Осознание этого взгляда на Вселенную позволит по-новому подойти к решению ряда вопросов проблемы SETI, начиная от критериев искусственности и включая теорию (и стратегию) контакта.

Современные оценки числа коммуникативных (т.е.способных к контакту) цивилизаций основываются на формуле, которую в самом общем случае можно представить, как произведение следующих трех сомножителей: Nc(T) = N0Fq. Здесь N0 - число подходящих мест, на которых могут возникать коммуникативные цивилизации, F - фактор выборки, учитывающей то обстоятельство, что не в каждом подходящем месте возникает коммуникативная цивилизация (этот фактор, в частности, зависит от распределения времени эволюции); q - вероятность того, что любая из образовавшихся за некоторый промежуток времени (например, за время от 0 до Т) цивилизаций в момент Т будет находиться в коммуникативной фазе; очевидно, эта величина зависит от времени жизни цивилизаций, точнее, от длительности коммуникативной фазы. В качестве подходящих мест обычно рассматриваются планеты с подходящими для возникновения жизни условиями; при этом за норму существования принимают условия, необходимые для активного функционирования известной нам на Земле водно-углеродной формы жизни. Подобный подход позволяет избавиться от необоснованных спекуляций, но это достигается за счет существенного ограничения возможностей. Неоднократно поднимался вопрос о возможности существования иных форм жизни. Он включает в себя проблему физических и химических основ жизни. Что касается химических основ, то, насколько можно судить по литературе, большинство специалистов склоняется к мысли об универсальности водно-углеродной жизни. К.Саган, критикуя эту точку зрения (которую он назвал "углеродным шовинизмом") замечает, что основанием для ее выдвижения является лишь то обстоятельство, что ее приверженцы сами состоят из углерода и воды и поглощают в процессе метаболизма кислород. Он призвал к свободному от антропоцентризма непредубежденному обсуждению [43, стр 43]. Вероятно, на нашем симпозиуме этот вопрос также будет затронут, т.к.запланированы соответствующие доклады. Не будучи специалистами мы хотим ограничиться лишь одним замечанием в плане постановки вопроса. Несомненно, обилие органических соединений (в том числе достаточно сложных) в межзвездной среде производит очень сильное впечатление. Вряд ли это обстоятельство является случайным, и готовые биохимические блоки не находят себе дальнейшего применения. Можно думать, что в определенных условиях, на определенном этапе, жизнь действительно возникает в известной нам на Земле водно-углеродной форме. Но означает ли это, что она не может существовать также и в иных формах?\*).

\*) Б.Н.Пановкин подчеркивает, что это не только возможно, но и с необходимостью вытекает из современных представлений о жизни, как о процессе самоорганизующейся материи. "Такие процессы в материальном мире, как утверждает современная теория самоорганизации, носят, по-видимому, достаточно широкий и общий характер, и, вообще говоря, не привязаны к какому-то определенному материальному субстрату. Последнее означает, что самоорганизующиеся высокоорганизованные системы, в принципе, могут возникать не только на белковом субстрате, но и на любом подходящем материале. Самоорганизация является всеобщим свойством материального мира и может возникать в различных формах при подходящих условиях" [44, стр.31].

Допустимо поставить и такой вопрос: может ли в процессе эволюции измениться химическая основа и физическая форма жизни? Вопрос о физических формах жизни, по существу, совершенно не разработан. Известная нам форма жизни построена на молекулярной основе. Английский астрофизик Ф.Хойл в научно-фантастической книге "Черное облако" построил интересную модель плазменной жизни. Более радикальную идею высказал один из основоположников современной постановки проблемы SETI - Дж.Коккони, допустив возможность существования жизни (и цивилизации) на уровне элементарных частиц [43, стр.176]. Недавно появилась работа французского астрофизика Ж.Шнейдера (из группы релятивистской астрофизики Медонской обсерватории) под названием: "Может ли жизнь существовать в нейтронных звездах?", в которой он проанализировал возможность существования "ядерной жизни" [45]. Конечно, все эти возможности пока остаются весьма проблематичными. Однако, оценивая число цивилизаций согласно приведенной выше "классической" схеме, мы должны явно отдавать себе отчет в том, что они дают лишь нижний предел возможностей населенности Галактики. Причем истинная величина может существенно от этого предела. Другая сторона обсуждаемого вопроса, имеющая непосредственное отношение к SETI - где искать внеземные цивилизации? Если цивилизации возникают на планетах с подходящими условиями, то наиболее естественно искать их в окрестностях подходящих звезд. Одно из направлений SETI как раз и состоит в последовательном обследовании ближайших звезд солнечного типа с постепенным расширением сферы поиска. Если представления Шнейдера о ядерной жизни имеют основание, то следовало бы включить в сферу поиска нейтронные звезды. Здесь, прежде всего, напрашивается мысль о поисках признаков организованного сигнала в излучении пульсаров. Эта идея была выдвинута Б.Н.Пановкиным независимо от представлений о ядерной жизни [46]. В настоящее время тонкая структура радиоимпульсов пульсаров исследуется в ИКИ АН СССР группой Н.С.Кардашева (правда, вне связи с изложенными идеями). С другой стороны, цивилизации, где бы они ни возникали, достигнув определенного высокого уровня, могут освоить космическое пространство, не обязательно привязываясь к планетам и родительским звездам. Например, Ф.Дайсон высказал мысль, что наиболее вероятным пристанищем высокоразвитой жизни являются кометы [43, стр.164]. Н.С.Кардашев считает, что высокоразвитые цивилизации в первую очередь следует искать в центре нашей Галактики, а также детально исследовать ядра других галактик, квазары и вообще пекулярные астрофизические объекты [18]. На этих идеях основано второе направление SETI, которое по постановке задачи и методам исследования тесно смыкается с актуальными задачами астрофизики и радиоастрономии. Принятая у нас Программа исследований [1] предусматривает поиск в обоих направлениях. Чрезвычайно интересно в рассмотренном плане проанализировать взгляды К.Э.Циолковского на развитие жизни и разума во Вселенной. К.Э.Циолковский считал, что жизнь возникает на некоторых подходящих планетах путем самозарождения. Но это не основной путь. Достигнув высокого развития, разумные существа, по его мысли, приступают к планомерному заселению Вселенной, сея семена жизни на других планетах [21]. Таким образом, К.Э.Циолковский предвосхитил идею направленной панспермии, выдвинутую уже в наше время Ф.Криком и Л.Оргеллом [47]. Причем, в отличие от названных авторов, он считал этот процесс основным в заселении Вселенной. Что касается химических основ жизни, К.Э.Циолковский никогда не стоял на позиции "углеродного шовинизма", полагая, что в состав живых организмов "на других мирах, при других условиях могут входить и иные элементы и не входить именно те, которые вошли в состав земных растений и животных" [23, л.22]. Хотя жизнь зарождается на планетах, но, достигнув разумной ступени, она начинает распространяться повсюду во Вселенной, будучи в состоянии "поддерживать себя при всяких условиях" [24, л.3]. "Множество планет и д р у г и х о б и т а е м ы х м е с т \*)

\*) Выделено нами - авт.

давно уже заполнено этими существами" [25, стр.31]. "Высший разум может развиваться и поддерживать жизнь в условиях, далеко не благоприятных для жизни более простой". Он "всякий уголок Вселенной может сделать доступным для жизни" [24, стр.2-3]. При этом общества разумных существ не обязательно должны быть связаны со звездами, ибо поддержание их жизни "может совершаться силою другой какой-нибудь энергии" [26, стр.14]. Такая концепция позволяет избежать всех трудностей, связанных с оценкой числа цивилизаций по формуле Дрейка, поскольку фактор выборки можно положить равным единице. Более того, постановка вопроса о числе цивилизаций в Галактике с этих позиций выглядит некорректно, ибо "Космос в общем переполнен жизнью даже высшею, чем человеческая" [21, стр.25]. Можно полагать, что распространение разумной жизни во Вселенной связано с техническими достижениями высокоразвитых цивилизаций, благодаря которым они преобразуют окружающее космическое пространство, создавая условия для своей жизнедеятельности. Хорошо известно, что К.Э.Циолковский во многих своих произведениях развивал идеи инженерного преобразования Солнечной системы. Однако он не считал этот путь единственным путем адаптации разума к космическим условиям. К.Э.Циолковский полагал, что выход в космос станет важной вехой на пути биологической эволюции человека. "Прогресс организмов,- писал он,- шел непрерывно, и не может поэтому остановиться на человеке" [27,л.4]. "Если в течении миллионов лет существо перешагнуло от бактерий к человеку, то каков будет его шаг по истечении миллиардов и миллионов лет. Чего достигнет строение человека через этот промежуток времени?" [28]. Развивая эти идеи, Циолковский пришел к выводу о существовании "тонких" форм жизни, построенных на основе "несравненно более разреженной материи" [29, стр.9], а в последние годы жизни он высказывал мысль, что в отдаленной перспективе изменится и физическая основа человечества, которое из "вещественного" превратится в "лучистое" [48]. "Мы говорим про существа, подобные людям, только более совершенные. <...> Большинство их однообразно и приноровлено к жизни в эфире." [29, стр.8]. "Кроме миров, подобных человеческим, возможны миры из веществ иных плотностей\*)

\*) Разумеется, это надо относить не к обычному веществу, состоящему из атомов и молекул, а к качественно иным формам материи, к физическим полям более глубокого уровня. Интересно, что в последнее время близкие мысли об "энергетической" основе жизни стали высказывать некоторые ученые [49].

и иных размеров" [29, стр.16]. "Не окружают ли нас невидимые солнца, планеты и существа подобно бактериям, которых человек разглядел только теперь? Где живут эти высшие? Населяют ли только определенные уголки Вселенной или расселены повсюду и могут быть где хотят?... Странные вопросы и ответа на них нет" [29, стр.18-19]. Но К.Э.Циолковский, будучи честным мыслителем, не боится ставить эти вопросы. Он идет дальше. "Сделаем шаг назад, в глубь времен,- говорит он, когда материя была еще менее плотна. Мы получим "третий мир, невидимый даже второму, который, конечно, еще не может быть постигнут нашими органами чувств. Сколько бы мы ни делали таких шагов, сколько бы мы ни скакали через дециллионы лет к началу мира, мы никогда к нему не подойдем <...>. Подаваясь назад гигантскими шагами времен, мы встречаем все новые и новые миры живых и разумных существ, бесконечные градации поколений все более и более эфирных. Нет конца этим кадрам, как нет конца временам, ни прошедшим, ни будущим" [29, стр.20]. Следует со всей определенностью подчеркнуть, что развивая эти идеи, К.Э.Циолковский прочно стоял на позициях материалистической философии. В своей книге "Монизм Вселенной" он подчеркивал: "я чистейший материалист. Ничего не признаю, кроме материи" [21,стр.7]. Однако он не останавливался на чисто механической трактовке материализма. "Философ скажет. что начало материи одно и то же,- писал К.Э.Циолковский в своей "Этике",- но это не мешает при непрерывной и как будто одновременной эволюции материи существовать ей во множестве различных видов." [29,стр18]. " Организмы есть особое сочетание атомов, атомы особое сочетание основной материи. Значит, всякое существо есть комбинация сущности. Она же едина во всей Вселенной" [23, стр 22]. После опубликования книги "Монизм Вселенной" один из читателей написал К.Э.Циолковскому: "Я тоже монист, но я отрицаю существование материи. Вначале был разум, кроме него ничего нет. Воплощение разума в материю - чисто умозрительный процесс. Внешний мир, как формулируют индусы, есть сон Брамы". На это К.Э.Циолковский ответил: "Вы только заменяете слово "материя" словом "мысль". Конечно, наше представление о материи субъективно и зависит от устройства мозга. <...> Но слово "материя" предпочтительнее. Ее изучает наука и связывает ее на основании фактов с мыслью. Мы не видим мысли без материи. Мозг воспринимает свойства материи как зеркало, отражающее предметы. Форма одного и того же предмета зависит от формы зеркала, но предмет-то один и тот же.\*)

\*) Это замечание К.Э.Циолковского очень существенно в связи с дискуссией о возможности понимания семантической информации, содержащейся в сигналах ВЦ. См. Б.Н.Пановкин. Объективность знания и проблема обмена смысловой информацией с внеземными цивилизациями [50].

Так что субъективность вещей, искаженная в мозгу, еще не отрицает этих вещей" [29, стр.9]. В другой работе К.Э.Циолковский писал: "Я подчеркиваю тут только сложность мира, но не отрицаю его ... единое начало - материю" [29, стр.14]. Приведенные взгляды К.Э.Циолковского нацеливают нас на более широкий поиск. Думается, мы должны внимательнее рассмотреть разные возможности. И если Дайсон говорит о цивилизациях, обитающих на кометах, то следовало бы обратить более пристальное внимание также и на планеты солнечной системы. Разумеется, в последнем случае речь может идти лишь о неантропоморфных формах жизни.

К.Э.Циолковский был первым, кто обратил внимание на возможность и неизбежность значительных различий в уровнях развития космических цивилизаций. "Все фазисы развития живых существ,- писал он,- можно видеть на разных планетах. Чем было человечество несколько тысяч лет тому назад и чем оно будет по истечении миллионов лет - все это по теории вероятности можно отыскать в планетном мире" [41, стр.86]. Вопрос о возможных уровнях развития космических цивилизаций весьма существенен для проблемы SETI; без его решения трудно говорить о серьезной организации поисков ВЦ. В свое время широкий резонанс получила работа Н.С.Кардашева, в которой он предлагал классифицировать цивилизации по уровню их энергопотребления [51]. Видоизменение этого критерия с учетом потребления "на душу населения" было предложено В.В.Рубцовым и А.Д.Урсулом [13]. Наряду с этим выдвигались и другие критерии: информационный [13] и пространственный (размер ареалов существования) [52, стр.159]. Разумеется, каждый такой критерий, взятый в отдельности, характеризует лишь одну сторону развития цивилизаций. А.Д.Урсул и В.В.Рубцов подчеркнули необходимость разработать комплексный с о ц и а л ь н ы й критерий развития космических цивилизаций по специфическим социальным характеристикам, включающим в себя как количественные, так и качественные признаки [13]. Этот вопрос более подробно рассмотрен в работах [53] и [54, стр.17-18]. Каково же место человека в иерархии разумных существ Вселенной? К.Э.Циолковский считал, что Вселенная заполнена более совершенной жизнью [21]. "В космосе, без сомнения, есть существа сложнее и совершеннее человеческих" [31, л.7]. Жизнь этих существ он считал "главной жизнью" космоса [31, k.23]. "На других созревших планетах больше свободы, больше воли. Там космос проявляет себя ярче. <...> Их воля почти согласуется с абсолютной волей вселенной. Их техническое могущество, в связи с их общественной организацией, сделало их владыками мира. Через них космос и проявляет свою власть. <...> Какая это могущественная сила, мы и представить себе не можем!" [29, стр.16]. К.Э.Циолковский считал, что развитие разума неизбежно приведет сообщества мыслящих существ к о б ъ е д и н е н и ю , к созданию грандиозных космических содружеств (союз ближайших солнц, союзы союзов и т.д.) [33]. "Объединение должно быть, ибо этого требуют выгоды существ" [29,стр .17]. После К.Э.Циолковского идеи объединения развивались И.А.Ефремовым ("Великое кольцо" [55]) и Р.Брейсуэллом ("Галактический клуб" [56]). Интересное обоснование этой идеи содержится в работе Л.Н.Никишина [57]. Н.М.Кардашев указал на возможность того, что после установления контакта "развитие будет направлено на непосредственное объединение с ВЦ" [58]. Ясно сознавая скромное место, которое занимает человек в современном мире, К.Э.Циолковский вместе с тем видел безграничные перспективы, открывающиеся перед человечеством. "Нет конца... совершенствованию человечества. Прогресс его вечен" [39, стр.139]. "Самое большое умственное могущество возможно для человечества... Человек есть абсолют вечный незаконченный" [34, л.5]. "Возможно, что ... разум космоса ждет от нас и от других подобных планет сильнейших и оригинальных проявлений и дорожит этими будущими плодами" [35]. Современное состояние человечества К.Э.Циолковский рассматривал, как короткий миг, эпизод в жизни космоса. Он развивал представления о непрерывной эволюции живой мыслящей материи во Вселенной. Разумеется, эволюция касается и социальной ступени развития материи. При этом надо принимать во внимание неизбежные качественные скачки в развитии социума, переход от социальной ступени к более высоким формам движения материи. Проблема "постсоциальных ступеней развития материи была по-новому на основе принципов диалектико-материалистического развития поставлена в начале 60-х годов в работах А.Д.Урсула [59] и Е.Т.Фаддеева [60] и затем развивалась другими авторами (см., например, [54]). Весьма интересно, в частности, замечание Ю.А.Школенко о том, что "возникновение более высокой формы материального движения, чем социальное", возможно именно в результате контактов между космическими цивилизациями [61, стр.155]. Значение этой проблемы для SETI весьма существенно, по крайней мере в двух отношениях. Во-первых, в плане стратегии поиска - где и как искать внеземные цивилизации. Во-вторых, в плане адекватной оценки результатов. Как известно, отсутствие положительных результатов поиска рассматривается, как своего рода "астросоциологический парадокс" (АС-парадокс). На наш взгляд, выдвижение этого парадокса на основании проведенных SETI-экспериментов явно преждевременно, ибо в этой области пока сделаны лишь первые шаги, и даже в рамках узкой задачи поиска радиосигналов еще не предпринимались планомерные систематические исследования, способные обеспечить успех поисков. Часто АС-парадокс трактуется в более широком плане: основанием для его постановки считается отсутствие наблюдаемых следов деятельности внеземных цивилизаций в космическом пространстве (наблюдаемых назависимо от наших поисков, т.е. в процессе обычных астрономических наблюдений). Это так называемая проблема "космического чуда", сформулированная И.С.Шкловским [62]. На основании АС-парадокса делаются весьма радикальные выводы об уникальности нашей цивилизации [16,17] или о том, что она самая передовая, самая развитая во Вселенной. К такой точке зрения в последнее время склоняется В.С.Троицкий [63]. Между тем, формулировка АС-парадокса, даже в такой расширительной трактовке "космического чуда",- некорректна. Она слишком упрощает задачу, не учитывает многие важные факторы. Логические основания этой проблемы были проанализированы С.Лемом [64], позднее они рассматривались в работах [14,65,66,67,]. Здесь мы хотим подчеркнуть, что при формулировке АС-парадокса совершенно не учитывается возможность принципиальных, качественных скачков в развитии цивилизаций. Нам представляется более убедительной позиция Н.С.Кардашева, который считает, что деятельность сверхцивилизаций "может быть в основном связана с тем, о чем мы не подозреваем" [18, стр.52]. В качестве иллюстрации он рассматривает возможность того, что на определенном этапе развития цивилизации переходят в иное "пространство", потому мы их и не наблюдаем [18, стр.53]. Н.С.Кардашев ничего не говорит, связан ли такой переход с качественным изменением самой цивилизации. Думается, что такая взаимосвязь должна иметь место. Учет качественных скачков в эволюции цивилизаций позволяет снять еще одну трудность. Некоторое время тому назад в нашей философской литературе имела место дискуссия о конечном или бесконечном времени развития цивилизаций, в особенности в связи с вопросом о возможных конечных сроках существования человечества (см., например, [7]). Сторонники конечной шкалы опирались в своей аргументации на законы диалектики, согласно которым "всякий конкретный процесс в бесконечном развитии материи" конечен. Поэтому должен быть конечен и процесс человеческой истории. Духу марксизма чужды всякая абсолютизация какой бы то ни было конкретной формы бытия материи" [68, стр.245]. Из этого правильного положения делался ошибочный вывод, поскольку не учитывалось, что ограниченность "социозоя" не обязательно рассматривать в плане гибели (хотя и такой вариант исключить нельзя); более естественным является переход общества в более высокую форму движения. Если допустить, что время перехода мало, тогда число социальных систем в Галактике (цивилизаций) может быть много меньше, чем число систем постсоциальных. Это заставляет задуматься о возможных характеристиках и о роли постсоциальных систем в окружающем нас мире. С другой стороны, это приводит к необходимости более широкого понимания контакта. Например, в пределах Земли взаимодействие между "социосферой" и "нижележащими" уровнями (физическим, химическим, биологическим) привело к образованию земной ноосферы. Далее мы можем рассмотреть взаимодействие "социосферы" одной планеты с биосферой другой. Такое взаимодействие допустимо рассматривать как системный контакт. При этом, конечно, контакт понимается не как коммуникация, а более широко (см.[67], стр.371). Аналогично можно рассматривать контакты различных "социосфер", а также контакты "социосфер" с "постсоциосферами". Все это приводит к необходимости построения некоей "космоцентрической" теории сверхсложных систем (иерархий), которая могла бы послужить основанием для теории системных контактов.

К.Э.Циолковский рассматривал контакт с внеземными цивилизациями ("общение с братьями"), как одну из важнейших целей освоения космоса [36]. Е.Т.Фаддеев подробно проанализировал астросоциологические воззрения К.Э.Циолковского, включая его взгляды на проблему космических контактов. Он отмечает, что "К.Э.Циолковский допускал самые разные технические способы контактов, резонно указывая, что среди них могут быть и такие, о которых мы пока не имеем никакого понятия" [5, стр.18]. Может быть не очень известно, что К.Э.Циолковский был одним из первых, кто оценил роль радио в качестве средства межзвездной связи: "Со временем,- писал он,- короткие радиоволны проникнут за атмосферу и станут средством для небесных сообщений" [37]. Вместе с тем, он считал, возможным существование иных каналов, основанных пока на неизвестных нам законах природы, в частности, экстрасенсорных коммуникаций [15]. "Отмечено в истории и в литературе множество необъяснимых явлений. Большинство их, без сомнения, можно отнести к галлюцинациям и другого рода заблуждениям. Но все ли? Теперь, ввиду доказанной возможности межпланетных сообщений, следует относиться к таким непонятным явлениям внимательнее. <...> Есть еще ряд явлений, правда, в большинстве случаев столь же сомнительных, как и предыдущие. Они говорят нам о проникновении каких-то разумных сил в наш мозг и вмешательстве их в человеческие дела. Я сам два раза в жизни был свидетелем таких явлений и потому не могу их отрицать. <...> Я допускаю, что некоторая часть такого рода явлений не иллюзия, а действительное доказательство пребывания в космосе неизвестных разумных сил" [19, стр.8-9]. Возможность существования иных каналов контакта неоднократно обсуждалась в связи с задачей SETI (см., например, [43], стр.180-188) По мнению Н.С.Кардашева, "высокоразвитые цивилизации знают и широко используют законы, которые нам еще не известны". Он считает, что это "необходимо учитывать при разработке стратегии поиска внеземных цивилизаций" [18, стр.49]. Добавим - и при оценке результатов поиска. С точки зрения стратегии возникает вопрос о целесообразности приложения существенных усилий, поскольку возможность существования иных каналов связи увеличивает риск отрицательного результата. Это порождает своеобразную психологическую трудность, которую предвидел С.Э.Хайкин [69]. Он же указал путь преодоления этой трудности: организовать поиски таким образом, чтобы они приносили определенные астрофизические плоды. Это положение используется в качестве одного из принципов построения программы SETI [1, стр.10]. Хорошей иллюстрацией реализации этого принципа является работа Вершура [70], в которой поиск радиосигналов на волне 21 см сочетался с исследованиями распределения молекулярного водорода в Галактике. В целом, однако, проблема достаточно сложна, поскольку задача поиска сигналов не адекватна радиоастрономическим исследованиям, и их не всегда удается совместить. Но это техническая сторона вопроса. К.Э.Циолковский очень хорошо понимал центральную роль социальных закономерностей в общении цивилизаций. Как подчеркивает Е.Т.Фаддеев, одним из обязательных условий контакта он считал наличие "некоторого минимума социальной зрелости" у контактирующих цивилизаций [5, стр.20]. К.Э.Циолковский допускал существование контакта в скрытой форме [5, стр.21]. Как отмечено в работе [13], при определенных условиях скрытый контакт может быть предпочтительным ( подобно тому, как в физическом эксперименте предпочтительнее измерительный прибор, возможно слабее воздействующий на предмет исследований). Такой тип контакта соответствует гипотезе "заповедника" Дж.Болла [71]. В отличие от этого, Циолковский говорил не только об изучении (познавательный контакт), но и об активном вмешательстве высокоразвитых цивилизаций в дела менее развитых, вмешательстве, которое до поры до времени происходит в неявной, скрытой форме. Представители внеземных цивилизаций, по мнению К.Э.Циолковского, не дают о себе знать потому, что жители нашей планеты в массе не подготовлены к этому. Контакт может вызвать социальные коллизии и принести больше вреда, чем пользы [5, стр.21-22]. В этой связи уместно привести ответ К.Э.Циолковского на вопрос одного из его корреспондентов:"Почему же обитатели иных миров не дадут о себе знать?". "Потому,- ответил ему ученый,- что человечество к этому еще не подготовлено. <...> Заявление иных миров произведет невообразимый переполох на Земле. Явление не будет понято и фанатизм поднимет голову. <...> Когда же распространится просвещение, возвысится культурный уровень, тогда мы узнаем многое о жителях иных планет. Пока довольно и того, что я вам сообщаю. Это необходимая предварительная прививка" [22, стр.14]. В отличие от гипотезы "заповедника", которая делает открытый контакт практически невозможным, (поскольку высокоразвитая ВЦ сознательно избегает этого), идея о преждевременности открытого контакта сохраняет определенные перспективы: ВЦ не прячется, а предлагает нам вступить в "Галактический клуб" после сдачи экзамена на "аттестат зрелости". Таким образом, установление контакта - это, по выражению Е.Т.Фаддеева, "небывало сложное дело, требующее усилий не только инопланетян, но в еще большей мере самих землян". " К этому событию надо всемерно готовиться" [5, стр.23]. В этом отношении основная трудность, по мнению К.Э.Циолковского, состоит в преодолении антропоцентрической точки зрения. "Мы с трудом представляем себе что-нибудь выше земных существ по своим качествам и техническим средствам. Вот почему, при таком кругозоре, мы не допускаем и не представляем возможность вмешательства иных существ в земные дела" [29, стр.22].

Уместно теперь поставить вопрос о необходимости и целесообразности контактов. Не секрет, что работы в области SETI (помимо чисто научного интереса) в какой-то мере стимулируются надеждами на получение от высокоразвитых космических цивилизаций высоких знаний и эффективной технологии, не известных на нашей планете и способных обеспечить резкое ускорение темпов научно-технического прогресса земной цивилизации. Нельзя сказать, что эти надежды абсолютно безосновательны (хотя получение таких знаний, вероятно, создало бы больше проблем, чем решило их); однако подобный подход, акцентируя "потребительский" аспект SETI, оставляет в стороне аспект "творческий"- вклад каждой отдельной космической цивилизации в общий прогресс социальной ступени развития материи. Сущностное единство космических цивилизаций как социальных систем не исключает, но, напротив, предполагает возможность наличия у отдельной космической цивилизации достаточно существенных "индивидуальных отклонений" от общего (единство в многообразии). Именно эти "индивидуализации" и должны обогащать космический социум, придавая ценность контакту не только "младших" со "старшими", но и "старших" с "младшими". К.Э.Циолковский хорошо сознавал это обстоятельство и пагубность любого "экстремизма"- как "иждивенческого", рассчитывающего исключительно на получение "небесных даров", так и геоцентрического, замыкающего нашу планету в скорлупу космической изолированности. В этом отношении изучение проблемы SETI до некоторой степени эквивалентно реальному (и пока не осуществленному) контакту с внеземными цивилизациями. В его процессе мы начинаем лучше понимать как сущность нашей цивилизации, так и сущность социальной формы движения материи в целом, ее место и роль в общей системе структурных уровней материи. Проблема SETI - это не только зеркало, в котором человечество видит себя в новом свете; это также деятельность по изменению и углублению человеческого миропонимания, открывающая новые - вряд ли представимые сейчас в полном объеме - возможности для прогресса земной культуры. Важно, однако, сохранить в изучении этой проблемы единство научной строгости и непредвзятости, "открытости" мышления. "Лучше,- писал К.Э.Циолковский,- ко всему относиться критически, многократно проверять всеми чувствами и средствами. И только после подтверждения явления принимать его за фактическую истину. Пускай она противоречит нашим убеждениям, нашему рассудку, даже науке, но факт остается фактом и указывает на недостаток, на узость и неполноту принятых нами знаний или оснований". [38, стр. ]. Работы К.Э.Циолковского дают нам один из наиболее впечатляющих примеров такого рода гармонии. Творческий метод ученого во многом соприкасается с общей методологией "неклассической науки", для которой характерна "неограниченная свобода в выборе постулатов, оправдываемых лишь продуктивностью" [72].

Проблема контакта поднимает многие важные вопросы, в том числе правовые и этические. Можно полагать, что высокоразвитые космические цивилизации, входящие в "Галактический клуб", т.е. образующие, по выражению К.Э.Циолковского, "союзы ближайших солнц", "союзы союзов" и т.д.,- в своих взаимоотношениях руководствуются определенными нормами Космического Права\*).

\*) Мы употребляем термин "Космическое Право" применительно к отношениям между космическими цивилизациями, в отличие от космического права, регулирующего отношения между государствами в процессе космической практики.

Попытка умозрительного построения Космического Права (или Метаправа, как он его называет), принадлежит западногерманскому специалисту по правовым вопросам Е.Фазану [73]. Как подчеркивают А.Д.Урсул и Ю.А.Школенко, отношения между космическими партнерами могут мыслиться лишь как добровольное следование определенным нравственным нормам [74, стр.102]. То есть Космическое Право необходимо основывать на Космической Этике. Чтобы избежать недоразумений, оговоримся, что по нашему мнению высокоразвитые космические цивилизации по своему общественному устройству соответствуют развитой коммунистической формации. К.Э.Циолковский был одним из первых, кто обратился к космизации этики. Он посвятил этой проблеме две крупные работы: рукописную "Этику" 1902-1903 гг.[30] и "Научную этику", изданную в 1930 г.в Калуге [38], а также обращался к этическим вопросам во многих других произведениях. Эта сторона творчества К.Э.Циолковского исследовалась в ряде работ [5,10,75-79]. Как отмечает П.И.Леонтьев, в основе земной и "космической" этики К.Э.Циолковского лежат идеи торжества совершенства и красоты "Циолковский считал единственно разумной и справедливой такую цивилизацию, которая освободит человека от угнетения, невежества и ликвидирует гибельный разрыв между наукой и трудом [75, стр.60]. Освоение космоса он рассматривал "как путь совершенства этики человечества, его нравственности" [75, стр.62]. Весьма сложные этические проблемы возникают в связи с выдвинутой К.Э.Циолковским идеей о скрытом контакте. Допустимо ли вмешательство (даже скрытое) в эволюцию других цивилизаций? Каковы допустимые пределы такого вмешательства? Можно думать, что высокоразвитое общество будет очень бережно относиться к своим младшим братьям, не навязывая ни свою волю, ни свои знания, предоставляя каждому возможность развиваться самостоятельно и самостоятельно делать свой выбор. Регулирующие воздействия могут быть допустимы, но, конечно, в очень тонкой, деликатной форме. Может быть в этом плане лучше говорить не о воздействии, а о воспитании (космическая педагогика). Не является ли лучшей формой воспитания, когда ученик не замечает направляющей руки своего наставника и как бы самостоятельно принимает решение? В современных работах проблемы космической этики обсуждаются известным американским астрономом Х.Шепли [80], французским физиком Ж.Шароном [81], одним из руководителей Национального научного фонда США Х.Стивером [82]. Ж.Шарон говорит о "космическом гуманизме"; Х.Шепли подчеркивает необходимость интеллектуального и духовного роста в противовес количественному развитию. Он пишет: "Мы должны стремиться не к росту в размерах, в силе или долговечности, а прежде всего к росту качеств, которые мы ассоциируем с разумом; к развитию, которое включает в себя нечто неопределенное - сердце и дух. И в этом заключается ядро нашей космической этики" [80, стр.88]. Критический анализ этих воззрений содержится в работах А.Д.Урсула и Ю.И.Школенко [74, стр.94-102] и [83]. Этическая сторона затрагивается в работе И.С.Шкловского [17]. "Нам представляется,- пишет он,- что вывод о нашем одиночестве во Вселенной (если не абсолютном, то практическом) имеет большое морально-этическое значение для человечества. Неизмеримо возрастает ценность наших технологических и особенно гуманистических достижений. Знание того, что мы есть как бы "авангард" материи, если не во всей, то в огромной части Вселенной, должен быть могучим стимулом для творческой деятельности каждого индивидуума и всего человечества. В огромной степени вырастает ответственность человечества перед исключительностью стоящих перед ним задач. Предельно ясной становится недопустимость атавистических социальных институтов, бессмысленных варварских войн, самоубийственное разрушение окружающей среды" [17, стр.93]. Эта точка зрения представляется весьма спорной, на что обращалось внимание в работе [79]. На наш взгляд, сознание присутствия внеземных цивилизаций в окружающем нас пространстве, напротив, должно лишь повысить ответственность человечества в решении внутренних и внешних проблем. Мы полагаем, что ближе к истине точка зрения Х.Шепли, который считает, что возможность существования внеземных цивилизаций уже сейчас учит нас "сотрудничеству на Земле не только между людьми разных уровней развития или рас, но и между существами разного порядка" [80]. Обсуждаемые проблемы приобретают определенную актуальность для задач SETI в связи с вопросом о передаче сообщений. Высказывались соображения о необходимости ограничить SETI-активность поисками сигналов. В 1976 году на Исполкоме Международного Астрономического Союза обсуждался поставленный Б.Ловеллом вопрос о необходимости контроля над попытками установить связь с внеземными цивилизациями (в связи с передачей радиосообщения в сторону шарового скопления М-13, предпринятой в 1974 г. обсерваторией Аресибо в США) [84]. В настоящее время активные эксперименты по "локации" ближайших звезд планируются в НИРФИ (об этом будет сообщение на нашем симпозиуме). Это вновь привлекает внимание к рассматриваемому кругу вопросов. По нашему мнению, высказываемые опасения мало основательны. Это вытекает не только из представлений о гуманистическом характере высокоразвитых внеземных цивилизаций. Действительно, каковы бы ни были их намерения, цивилизации, предположительно способные представить угрозу для человечества, должны быть достаточно развиты в техническом и научном отношении, поэтому их информация об окружающем пространстве не зависит от нашей SETI-активности. В частности, нашу цивилизацию можно обнаружить, например, по радиоизлучению телевизионных станций.

Общеизвестна роль К.Э.Циолковского в обосновании идеи инженерного преобразования Солнечной системы для обеспечения прогрессивного развития человечества. В 60-х годах эти идеи применительно к другим цивилизациям получили дальнейшее развитие в трудах Ф.Дайсона [85,86] и Г.И.Покровского [87,88]. Это позволило сформулировать задачу поиска следов астроинженерной деятельности ВЦ, которая составляет важное направление в исследованиях по проблеме SETI. В последние годы появились конкретные инженерные проекты создания искусственных поселений вне Земли [89-94]. Вместе с тем, становится ясным, что реализация далеко идущих проектов переустройства планетной системы приводит к серьезным экологическим проблемам. Во времена К.Э.Циолковского экологическое сознание человечества было не развито. Опыт прошедших десятилетий убедительно показал пагубность пренебрежения экологическими проблемами. В связи с космизацией всей деятельности человечества уместно говорить теперь о космической экологии. Этим проблемам в последнее время уделяется серьезное внимание в работах по исследованию творческого наследия К.Э.Циолковского [95-98]. В области SETI экологический подход впервые продемонстрирован в работе В.С.Троицкого [99-100]. Учет экологических факторов приводит к ограничению астроинженерной деятельности цивилизаций, и это следует принимать во внимание как в стратегии поиска, так и при анализе "космического чуда". Следует заметить, что идея неограниченной экспансии в космическое пространство, преобразования его для нужд развивающейся цивилизации более соответствует ситуации уникальности космических цивилизаций. Она плохо увязывается с представлениями К.Э.Циолковского о Вселенной, заполненной высшей сознательной совершенной жизнью. В этом смысле его идеи о качественных скачках в развитии цивилизаций представляются гораздо более плодотворными и лучше согласуются со всей концепцией космической философии К.Э.Циолковского. Надо сказать, что эта концепция вырабатывалась постепенно, отдельные представления изменялись и уточнялись. Было бы крайне важно проанализировать философскую концепцию К.Э.Циолковского в целом, в ее историческом развитии. К сожалению, эта работа в полном объеме пока не выполнена.

Творческий метод К.Э.Циолковского, проявившийся при постановке ряда важнейших вопросов проблемы ВЦ, отличается расширенным видением мира, отсутствием догматических подходов. Современный научно-технический прогресс во многом подтвердил глубокие научные предвидения К.Э.Циолковского. Некоторые его взгляды, казавшиеся неправомерными с позиций науки его времени, по-новому раскрылись в свете современных научных достижений. Поэтому, вовсе не предлагая полностью "вернуться к Циолковскому" в изучении проблемы SETI, мы считаем необходимым подчеркнуть ценность "эвристики Циолковского". И хотя отдельные положения его космической философии могут представляться неясными или спорными, изучение его богатейшего научного наследия помогает по-новому осмыслить, глубже понять многие важные стороны проблемы SETI.

**Список литературы**

Программа исследований по проблеме связи с внеземными цивилизациями. Академия Наук СССР, Научный совет по комплексной проблеме "Радиоастрономия", М.1974. См.также: Астрон.Журн. 1974, т.51, С.1125-1132.

Л.М.Гиндилис. Некоторые философские и методологические аспекты проблемы CETI // В кн.: "Астрономия, методология, мировоззрение". М.: Наука, 1979. С. 282-304.

Астрономия, методология, мировоззрение. М., 1979, раздел III: Проблема поиска внеземных цивилизаций: методологические и мировоззренческие аспекты. С. 252-395.

Урсул А.Д. Космическая направленность мышления К.Э.Циолковского //Труды V-VI Чтений К.Э.Циолковского Секция "Исследование научного творчества К.Э.Циолковского". М., 1972. С. 3-11.

Фаддеев Е.Т. К.Э.Циолковский как предтеча астросоциологии. // Там же. С. 12-25.

Фаддеев В.Т. К.Э.Циолковский о бесконечности развития Вселенной. // Там же. С. 26-39.

Урсул А.Д. К.Э.Циолковский и проблема бесконечного прогресса человечества. // Там же. С. 40-49.

Бирюков Ю.В. Развитие идеи распространения ноосферы за пределы Земли в трудах К.Э.Циолковского // Труды V-VI Чтений К.Э.Циолковского. Симпозиум "Калуга - родина теоретических основ космонавтики". М., 1972. С.91-98.

Кольченко И.А. Некоторые идеи К.Э.Циолковского об иноцивилизациях в космосе // Труды VIII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "Исследование научного творчества К.Э.Циолковского". М., 1974. С.55-62.

Тукмачев П.Ф. К.Э.Циолковский и некоторые проблемы космической социологии. //Там же. С.16-27.

Авинский В.И. Проблема космических палеоконтактов в свете идей К.Э.Циолковского //Труды IX Чтений К.Э.Циолковского. Секция К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1975. С.29-38.

Казютинский В.В. Философский анализ взглядов К.Э.Циолковского она эволюцию Вселенной //Труды X-XI Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1978. С.124-131.

Рубцов В.В., Урсул А.Д. Развитие идей К.Э.Циолковского о характере деятельности цивилизаций Космоса. //Там же. С.132-148.

Хайрулин К.Х. О возможных путях развития космических цивилизаций //Труды XII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения Космоса". М. 1979. С.56-61.

Долгин Ю.И. Разум Вселенной. //В кн."На суше и на море", вып. 8, М., 1968. С. 542-547.

M.N.Hart. An explanation for the absence of extraterrestrials on earth.- Quart. Journ. Roy. Astron. Soc.,1975, vol. 16, N 2, pp. 128-135.

Шкловский И.С. О возможной уникальности разумной жизни во Вселенной //Вопросы философии, 1976, N 9. С. 80-93.

Кардашев Н.С. О стратегии поиска внеземных цивилизаций //Вопросы философии, 1977, N 12. С .43-54.

Маковецкий П.В., Петрович Н.Т., Троицкий В.С. Проблема внеземных цивилизаций - проблема поиска //Вопросы философии, 1979, N 4. С. 47-59.

Лем С. Одиноки ли мы в Космосе? И.С.Шкловский. Отвечаю Лему //"Знание - сила", 1977, N 7. С. 40-42.

Циолковский К.Э. Монизм Вселенной. Калуга, 1925.

Циолковский К.Э. Причина Космоса. Калуга, 1925.

Циолковский К.Э. Условия жизни на иных мирах (21 декабря 1923) //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 251.

Циолковский К.Э. Совершенство Вселенной (1928) //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 463.

Циолковский К.Э. Образование солнечных систем и споры о причине Космоса. Калуга, 1925.

Циолковский К.Э. Растение будущего. Животное космоса. Самозарождение. Калуга, 1929.

Циолковский К.Э. Натуральные основы. Рукопись. 1934. //Архив АН СССР, ф. 555, оп.1, N 510.

Циолковский К.Э. Свойства Космоса. Рукопись. //Архив АН СССР, ф. 555, оп.1, N 481.

Циолковский К.Э. Воля Вселенной. Неизвестные разумные силы. Калуга, 1928.

Циолковский К.Э. Этика или естественные основы нравственности (1902-1903) //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 372.

Циолковский К.Э. Что делать на Земле (1928) //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 461.

Циолковский К.Э. О душе, о духе и о причине (1923) //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 429.

Циолковский К.Э. Существа выше человека (26 июня 1933) //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 499.

Циолковский К.Э. Жизнь (Письма, 8 июня 1929) //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 464.

Циолковский К.Э. Господство жизни и разума //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 485.

Циолковский К.Э. Ракета. Фрагменты рукописей (1897, 1902, 1903, 1911) //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 32.

Циолковский К.Э. Письмо юным техникам Центральной детской технической станции им.Н.М.Шверника //В сб.К.Э.Циолковский, М.: Аэрофлот, 1939. С.222.

Циолковский К.Э. Научная этика. Калуга, 1930.

Циолковский К.Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами (1911-1912) //Собр.соч., т.II, М.,1954.

Циолковский К.Э. Космическая философия. //Архив АН СССР, ф.555, оп.1, N 535, лл.20-27.

Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе. М.: АН СССР, 1959.

Салливан У. Мы не одни. М.: Мир, 1967.

Проблема CETI (Связь с внеземными цивилизациями). М.: Мир, 1975.

Пановкин Б.Н. Проблема внеземных цивилизаций. М.: Знание, 1979.

Schneider J. Can life exist inside neutron stars? //Observatoire de Meudon (France), July 10, 1975.

Пановкин Б.Н. Буянова Д.Г. Исследование кратковременных флуктуаций пульсаров СР 1919, СР 0808, СР0950 //Астрон. циркуляр, 1972, 28 сентября. С.1-3.

Crick F.H. and Orgel L.E. Directed Panspermia // Icarus, vol. 19, No 3, July 1973, pp. 341-346.

Чижевский А.Л. Страницы воспоминаний о К.Э.Циолковском. //"Химия и жизнь", 1976, N 1. С.23-32.

Фейнберг Дж. Выступление на Мэрилендском симпозиуме по поиску внеземных цивилизаций, ноябрь 1979. //"The New York Times" (USA), Nov.4,1979,p.12.

Пановкин Б.Н. Объективность знания и проблема обмена смысловой информацией с внеземными цивилизациями //В кн."Философские проблемы астрономии ХХ века". М.: Наука, 1976. С. 240-264.

Кардашев Н.С. Передача информации внеземными цивилизациями //Астрон.журн.,1964, т.41, вып.2. С.282-287.

Урсул А.Д. Освоение Космоса. М.,1976.

Рубцов В.В. О характеристике уровня развития цивилизаций //Труды XIII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса."

Рубцов В.В. Философско-методологические аспекты проблемы внеземных цивилизаций //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата философских наук. Институт философии АН СССР, М.,1980.

Ефремов И.А. Туманность Андромеды. М.: Молодая гвардия, 1958.

R.N.Bracewell. The galactic club. Intelligent life in outer space. San Francisco, 1975.

Никишин Л.Н. Об одном возможном типе контактов между космическими цивилизациями //Всесоюзная научно-техническая конференция "Проблемы космической радиосвязи".М.,1979. С. 92-93.

Кардашев Н.С. Ответ на анкету CETI. Бюракан, 1971, см.так же [18]. С.50.

Урсул А.Д. Социализм и коммунизм - стартовая площадка советских космических кораблей. Кишинев, 1964.

Фаддеев Е.Т. Некоторые философские проблемы освоения Космоса //В кн."Диалектический материализм и вопросы естествознания". М.,1964.

Школенко Ю.А. Идея множественности проявлений разума во Вселенной и опыт цивилизации Земли //Труды X-XI Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М.,1964. С. 149-158.

Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М.: АН СССР,1962.

Троицкий В.С. К вопросу о населенности Галактики //Астрон.журн., 1981. 58. С. 1121-1130.

Лем С. Сумма технологии.М.: Мир,1968.

Гиндилис Л.М. Внеземные цивилизации - объект поисков и исследований. "Земля и Вселенная", 1970, N 5. С.2-9.

Гиндилис Л.М. Поиски внеземных цивилизаций //В кн. "Населенный космос", М.: Наука, 1972. С. 283-305.

Рубцов В.В., Урсул А.Д. Методологические аспекты проблемы внеземных цивилизаций: современное состояние и некоторые перспективы //В кн."Астрономия, методология, мировоззрение". М.: Наука, 1979.

Свидерский В.И., Кармин А.С. Конечное и бесконечное. Философский аспект проблемы. М.,1966.

Хайкин С.Э. О проблеме связи с внеземными цивилизациями //В кн."Внеземные цивилизации". Труды совещания.Бюракан, 20-23 мая 1964. Ереван, 1965. С. 83-94.

Verschuur G.L. A Search for Narrow Band 21-cm Wavelength Signals from Nearby Stars // Icarus, 1973, v.19, No 3, pp.329-340.

J.Ball. The zoo hypothesis // Icarus, 1973, v.19, No 3, pp. 347-349.

Мейсен С.В., Соколов Б.С., Шрейдер Ю.А. Классическая и неклассическая биология. Феномен Любищева //Вестник Академии Наук СССР, 1977, N 10.

Fasan E. Relation with Alien Intelligence. The Scientific Basis of Metalaw. Berlin, 1970.

Урсул А.Д., Школенко Ю.А. Человек и Космос. М.,1975.

Леонтьев П.И. Некоторые вопросы нравственного воспитания в трудах К.Э.Циолковского //Труды V-VI Чтений К.Э.Циолковского. Секция "Исследование научного творчества К.Э.Циолковского". М., 1972. С. 59-65.

Губович И.А. О связи разработок К.Э.Циолковского в области космонавтики с его философско-этическими воззрениями //Труды VII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "Исследование научного творчества К.Э.Циолковского". М., 1973. С. 51-58.

Урсул А.Д., Школенко Ю.А. О некоторых концепциях в связи с космизацией этики //Труды IX Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М.,1975. С. 18-28.

Тукмачева А.И. К.Э.Циолковский и проблема взаимосвязи гуманистического и космического. Там же. С.39-47.

Раскин В.Г., Аронов А.Б. Гуманизм и космические цивилизации в свете идей К.Э.Циолковского //Труды XII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М.,1979. С. 49-55.

Shapley H. The View from a Distant Star. Man's Future in the Universe. N.Y.-L.,1963.

Charon J.E. Du tempe, de l'espace et des hommes, Paris, 1962.

Stever H.G. Impact of Spase on World Development // Astronautics and Aeronautics, January, 1973.

Урсул А.Д., Школенко Ю.А. Человек и Вселенная. М.: Знание, 1980.

XVI Генеральная Ассамблея Международного Астрономического Союза. Франция, Гренобль, 23 августа-2 сентября 1976 г. /Отчет советской делегации. М., 1977. С. 15.

Dayson F.J. Searsh for Artificial Stellar Sources of Infrared Radiation //Science, 1960, vol.131, No. 3414, pp.1667-1668. См.также "Межзвездная связь", М., 1965. C. 121-124.

Dayson F.J. The Search for Extraterrestrial Technology// In Perspectives in Modern Physics. New York-London-Sydney, 1966, pp. 641-655.

Покровский Г.И."Эфирные города" Циолковского и опыт прогнозирования возможного развития Солнечной системы //Труды VI Чтений К.Э.Циолковского. Секция "Проблемы ракетной и космической техники". М., 1973. С. 3-18.

Покровский Г.И. К вопросу о реальном существовании в космосе объектов, являющихся оболочками из орбитальных колец, окружающих звезды //Труды VII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "Проблемы ракетной и космической техники". М.,1974. С. 73-77.

O'Neill G.K. Lagrangian community? //Nature, 1974, vol. 250, No. 5468, p.636.

O'Neill G.K. The colonization of space. //Phisics Today, 1974, vol. 27, No.9, pp. 32-42.

O'Neill G.K. Engineering in space manufacturing center //Astronaut.and Aeronaut.,1976, vol. 14, No. 10, pp.20-28,36.

Parker P.J. Space colonies.- J.B.I.S.,1976, vol. 29, No. 12, pp. 764-768.

O'Neill G.K. The high frontier: human colonies in space. /N.Y.Marrow and Co., 1977, 263 p.

Heppenheimer T.A. Steps toward space colonization: colony location and transfer trajectories //Journ. Spacecraft and Rockets, 1978, vol. 15, No.5, pp. 305-312.

Тукмачев П.Ф. Взаимосвязь освоения космоса, экологического и общесоциального прогресса //Труды XII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М.,1979. С. 3-7.

Школенко Ю.А. Некоторые соображения в связи с "космоэкологическими" взглядами К.Э.Циолковского //Там же. С. 8-14.

Тукмачева А.И. К вопросу о предмете космической экологии //Там же. С. 15-19.

Старостин А.М. Экологические границы космического эксперимента (к постановке проблемы) //Там же. С. 20-28.

Троицкий В.С. Почему не обнаружены сигналы внеземных цивилизаций? //Земля И Вселенная, 1981, N I, С. 62-65.

Троицкий В.С. Развитие цивилизаций и физические закономерности //В кн. "Проблема поиска внеземных цивилизаций". М.: Наука, 1981.