

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
КОМИССИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ  
К. Э. ЦИОЛКОВСКОГО

---

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ  
ФИЛОСОФИИ

---

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МУЗЕЙ ИСТОРИИ КОСМОНАВТИКИ  
ИМ. К. Э. ЦИОЛКОВСКОГО

---

ТРУДЫ ВОСЕМНАДЦАТЫХ - ДВАДЦАТЫХ ЧТЕНИИ,  
ПОСВЯЩЕННЫХ РАЗРАБОТКЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ  
И РАЗВИТИЮ ИДЕИ К. Э. ЦИОЛКОВСКОГО

/Калуга, 1983, 1984; 1985 гг./

Секция "К. Э. Циолковский и философские проблемы  
освоения космоса"

К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

ИИЕиТ АН СССР

Москва - 1988

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
КОМИССИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МУЗЕЙ  
ИСТОРИИ КОСМОНАВТИКИ им.К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО

---

ТРУДЫ ВОСЕМНАДЦАТЫХ - ДВАДЦАТЫХ ЧТЕНИЙ,  
ПОСВЯЩЕННЫХ РАЗРАБОТКЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ  
И РАЗВИТИЮ ИДЕЙ К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО

(Калуга, 1983, 1984, 1985 гг.)

Секция "К.Э.Циолковский и философские  
проблемы освоения космоса"

К.Э.ЦИОЛКОВСКИЙ И ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

ИИЕиТ АН СССР  
Москва - 1987

В ПОДГОТОВКЕ ЧТЕНИЙ ПРИНИМАЛИ УЧАСТИЕ:

Государственный музей истории космонавтики им. К.Э.Циолковского  
Комиссия АН СССР по разработке научного наследия К.Э.Циолковского  
Институт истории естествознания и техники Академии наук СССР  
Институт философии Академии наук СССР  
Институт медико-биологических проблем министерства  
здравоохранения СССР  
Центр подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина  
Комитет космонавтики ДОСААФ СССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЧТЕНИЙ:

В.С.Авдудевский (председатель), В.В.Балашов, Н.Г.Белова, Ю.В.Бирюков  
Л.М.Воробьев, С.Д.Гришин, В.П.Казневский, В.В.Казютинский, И.С.Короченцев,  
А.А.Космодемьянский, Ф.П.Космолинский, Е.И.Кузнец, Л.В.Лесков,  
В.И.Маврицкий, И.А.Меркулов, Е.К.Мошкин, А.М.Никулин, А.Н.Пономарев,  
В.Л.Пономарева, С.А.Попыталов, Р.В.Пятышев, В.А.Рулев, В.П.Сенкевич,  
В.Н.Сокольский (зам. председателя), А.М.Тарасенков, А.Д.Урсул,  
В.И.Фролов, В.Т.Хряпов, Н.А.Черемных, Б.Ф.Яник;  
С.А.Соколова (ответственный секретарь).

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ ВЫПУСКА:

канд. филос. наук В.В.Казютинский,  
доктор ист. наук Г.С.Хозиц,  
А.В.Абдуллаев (ученый секретарь)

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник подготовлен на основе работы секции "К.Э. Циолковский и философские проблемы освоения космоса" восемнадцатых – двадцатых Чтений, посвящённых разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского (Калуга, 1983, 1984, 1985 гг.).

В нём рассматриваются три группы вопросов: "Космическая философия" К.Э. Циолковского и современная научная картина мира; социально-философские аспекты космонавтики и глобальные проблемы современности; проблема внеземных цивилизаций в свете научного наследия К.Э. Циолковского. Анализируется значение философских и мировоззренческих идей основоположника космонавтики для разработки проблем самоорганизации и эволюции Вселенной, единства человека и космоса, моделирования развития космических цивилизаций, установления контактов между ними. Особое место в сборнике занимает анализ основных тенденций развития современной космонавтики, её социально-политических и экологических аспектов, связи с социальным прогрессом, а также значение космонавтики в формировании нового мышления.

Статьи, включённые в сборник, доработаны с учётом событий последнего времени. Некоторые из статей подготовлены на основе объединения докладов, сделанных их авторами в разные годы.

Перечень докладов, заслушанных на XVIII–XX Чтениях, опубликован в конце сборника.

---

В. В. Казютинский

"Космическая философия" К. Э. Циолковского и  
современная научная картина мира<sup>х)</sup>

Научная картина мира (НКМ) – это особый уровень знания, задающий единое видение предметных областей, которые исследуются разными науками. Она является методологическим основанием междисциплинарных синтезов, выработки стратегии решения комплексных, а также общенаучных проблем, процессов интеграции знания. НКМ включает отражаемые в терминах специфического для нее языка знания о неживой и живой природе, человеке как биосоциальном существе, обществе, которое осваивает, преобразует, потребляет выделенные в практике фрагменты материального мира с помощью мира техники. Единая НКМ, основанная на современных знаниях, остается пока скорее идеалом, к которому стремится научное познание. Однако, ряд ее аспектов был намечен в философии русского космизма – включая и космическую философию К. Э. Циолковского /1/. Многие из высказанных в этом контексте идей и принципов на десятки лет опередили свое время. Недостаточно понятие, не замеченные, или недооцененные в свое время (не говоря уже о том, что значительная часть философского наследия Циолковского осталась неопубликованной) они все чаще конкретизируются в НКМ конца XX века.

Принципы научной картины мира в космической философии  
К. Э. Циолковского

Свою космическую философию К. Э. Циолковский часто характеризовал как "естественную философию" или "натурфилософию". Но, рассматривая идеи Циолковского в исторической ретроспективе, с таким определением можно, на наш взгляд, согласиться только отчасти. Космическая философия представляет собой грандиозную попытку философско-мировоззренческого синтеза, включающую НКМ, центральное место в которой отводится концепции человека. Это – сложное, многоплановое явление. С одной стороны, И. А. Кольченко справедливо отметил, что "целостное, непосредственное восприятие жизни, поэтическая фантазия и необычайная интуиция" превращали концепцию Циолковского "скорее в организм слов, нежели в застывший кристалл понятий". Космическая философия – "в большей мере

<sup>х)</sup> Статья подготовлена на основании докладов, заслушанных на секционных заседаниях XIII, XIX и XX чтений.

философские эссе, как произведения Л.Толстого или же Сартра, чем исследование научных проблем" /2, с.11/. Но, с другой стороны, многие фрагменты космической философии, несмотря на отмеченные особенности ее изложения, оказались буквально пророческими в строго научном смысле. В принципе это понятно: философско-мировоззренческие знания, в которых аккумулирован опыт целеполагающей деятельности человечества и которые выступают как исторически изменчивые основания культуры, способны намного опережать свое время. Они намечают общие контуры схем познания и практики, условия осуществимости которых еще не созрели /3/. Но как и почему это стало возможным в русском космизме и, конкретно, творчестве К.Э.Циолковского? Соответствующий круг вопросов рассматривался пока лишь в отдельных моментах. В целом же он еще ждет не только своего решения, но и прежде всего – нового прочтения.

Вчитываясь в изложение К.Э.Циолковским его мировоззренческих идей, мы замечаем, что сквозь поэтическую, нестрогую форму изложения, устаревшие, а иногда кажущиеся наивными мысли проступают четкие формулировки, поражающие своей эвристичностью, прогностической ценностью по отношению к современной НКМ.

НКМ представляет собой систему наиболее значимых (с научной и социокультурной точек зрения) знаний и состоит, на наш взгляд, из следующих блоков: 1) концепции мира как целого; 2) концепции пространства и времени, их конечности и бесконечности; 3) концепции форм и структурных уровней материи, основных типов природных взаимодействий; 4) концепции самоорганизации и эволюции, идеи глобального эволюционизма; 5) концепции человека. Существенная черта космической философии, свойственная и всему русскому космизму – стремление наметить связи между этими блоками, которые в самой науке конца XIX начала XX века часто выступали как бы "разорванными" между разными науками или сферами познания. В частности, как отмечал В.И.Вернадский /4, с.13/, существовал разрыв между картиной мира физико-математического естествознания и картиной мира натуралиста – обобщенным образом земной природы, прежде всего – биосферы и ноосферы. К.Э.Циолковский преодолевал этот разрыв на основе ряда выдвинутых им глубоко диалектических принципов. Среди них отметим лишь

самые основные, составляющие в своей совокупности стержень всей космической философии.

1. Принцип монизма, единства, важнейшей чертой содержания которого является единство человека и космоса /5,6/.

К.Э.Циолковский рассматривал мир не просто как материальное бытие, но и в его человеческом измерении, как сферу человеческого бытия, человеческой практики. В порождении человека видел он смысл космоса: "Какой бы смысл имела Вселенная, если бы не была заполнена органическим, разумным, чувствующим миром" спрашивал К.Э.Циолковский /1, с.378/. Эти слова отнюдь не обязательно рассматривать как обращение к неким надприродным силам - хотя бы уже потому, что они написаны в то время, когда Циолковский стремился пересмотреть религиозные мотивы, свойственные ранним этапам развития космической философии, освободиться от них. За не вполне корректной терминологией скрывается рассмотрение космоса как органического целого, в структуре которого отводится важнейшая и даже определяющая роль космическим цивилизациям. Космос выступает у Циолковского, выражаясь нашим современным языком, как человекомерная система; отметим, что представление о системах такого типа как объектах научного познания (таких например, как биосфера или система "человек - техника") было сформулировано лишь наукой эпохи НТР /7/.

2. Принципы самоорганизации и эволюции. Обсуждая содержание философии общего дела Н.Ф.Федорова, академик Н.Н.Моисеев пришел к выводу, что в ней содержатся некоторые предположения, предвосхищающие современную теорию самоорганизации /8/. К такому же выводу мы приходим и при анализе космической философии. Конечно, идея самоорганизации выступает здесь еще не на собственно теоретическом уровне, а на уровне НКМ и еще не дифференцирована в достаточной степени от натурфилософского контекста.

К.Э.Циолковский всегда решительно выступал против истолкования принципа возрастания энтропии на основе идеи о деградации Вселенной. В качестве альтернативы он писал о ее "вечно возникающей юности" и "вечном усложнении". Дело в том, что принцип возрастания энтропии не позволяет понять, почему во Вселенной столь распространены процессы становления. Они явно представляют

собой не редкое исключение из правила, как следовало из традиционного понимания этого принципа, а скорее нечто доминирующее. По словам К.Э.Циолковского, никаких признаков приближения Вселенной к "тепловой смерти" нет, а, значит, принцип возрастания энтропии к ней неприменим. Идея "умирающей Вселенной" противопоставляется в космической философии принцип: "все живо"; одна из неопубликованных работ Циолковского так и называется - "Живая Вселенная"/44/. Смысл содержащихся в космической философии многочисленных высказываний по этому поводу ясен. "Все живо" означает, выражаясь языком науки наших дней "все способно к самоорганизации и эволюции". Вот характерная цитата: "...все живо и только временно находится ... в форме неорганизованной, мертвой материи" /6, с.3/. Механизмы процессов самоорганизации и эволюции Вселенной определяются, по Циолковскому, тем, что все физические явления обратимы. По его мнению должны существовать не только процессы рассеяния энергии, но и процессы ее концентрации, которые обеспечивают "вечное возникновение юности Вселенной". Хотя "все периодически", но ничто и никогда строго не повторяется.

Эти высказывания приобретают новый смысл в рамках концепции самоорганизации. Одним из ключевых моментов этой концепции является выдвинутый И.Пригожиным /45, с.12/ принцип конструктивной роли необратимых процессов в физическом мире, согласно которому процессы становления возможны при определенных условиях и в системах, подчиняющихся принципу возрастания энтропии. Стремление к минимальному уровню активности свойственно лишь слабо неравновесным системам. Но в системах сильно неравновесных (или диссипативных структурах) ситуация резко меняется. Происходящие в них флуктуации, вместо того, чтобы затухать, могут усиливаться, вынуждая систему эволюционировать в направлении "спонтанной самоорганизации".

Концепция самоорганизации, рассматривающая принцип возрастания энтропии как фундаментальный, заставляет заново переосмотреть оценки прежних споров относительно научного статуса этого принципа. Выясняется, что несогласие К.Э.Циолковского и многих других авторов с истолкованием космической эволюции как процесса неуклонной деградации выражало (естественно, языком



НКМ своего времени) именно принципы самоорганизации и эволюции материальных систем. Следует признать, что в условиях, когда физическая наука, по словам Пригожина, еще не могла ассимилировать идею становления и была по преимуществу "физикой существующего", а не "физикой возникающего"/45, с.218/, рациональное содержание питирыванных мыслей Циолковского намного опережало свое время.

Можно утверждать и большее. Одной из центральной в русском космизме, включая космическую философию К.Э.Циолковского, была идея, обозначаемая сейчас термином: коэволюция человека и Вселенной. Она выражалась в обобщенной форме, как коэволюция Вселенной и космических цивилизаций – включая и нашу собственную. Наиболее оригинальный вклад К.Э.Циолковского в разработку проблемы коэволюции человека и Вселенной состоит в том, что космические цивилизации выступают, по его мнению, единым фактором самоорганизации и эволюции космоса, преобразующим, совершенствующим, гуманизирующим его. Глобальное преобразование космоса направлено на достижение высшей гармонии (еще один примечательный аспект "человекомерности" Вселенной!). Согласно этой идее, вплотную примыкающей к учению В.И.Вернадского о ноосфере /46/, разум играет важнейшую роль в процессах коэволюции человека и Вселенной.

3. Принцип бесконечности распространялся К.Э.Циолковским и на мир как целое, и на свойства пространства и времени, и на структуру уровней материи, и на эволюционные процессы Вселенной, и на возрастание могущества космических цивилизаций в их практически-преобразовательной деятельности. Этот принцип, так же как и предыдущий, включает, таким образом, не только естественнонаучный, но и социально-гуманистический аспект.

Известно, что концепция пространства и времени у К.Э.Циолковского ограничивалась, в основном, рамками ньютоновой картины мира; бесконечность пространства и времени он понимал, как их безграничную протяженность. Но и в отношении этого блока НКМ многие мысли Циолковского сохраняют свое значение. Например, он выделял "наряду с абсолютным (т.е. объективным) временем также время субъективное" (как мы оказали бы сейчас, перцептуальное). Это, писал Циолковский, "...кажущееся время, испытываемое организмами. У одного и того же существа оно протекает разную скоростью... в зависимости от окружающих впечатлений, душевного состояния

или состава мыслей" /5, с.24-25/. Эти идеи, согласно которым времени приписывается не только физическая длительность, но и опять-таки определенная "человекомерность", получили дальнейшее развитие в науке и культуре наших дней, ее философско-мировоззренческих основаниях. Далее, К.Э.Циолковский не сомневался, что наша Вселенная является бесконечной в пространстве и времени. Бесконечна также образующая ее иерархия структурных уровней. Наш "Эфирный Остров" - этим термином Циолковский обозначал "всю известную Вселенную", то-есть, выражаясь современным языком, Метагалактику, по его мнению "только малая (даже бесконечно малая) частица неизвестной Вселенной... Эфирный Остров есть только атом какого-то организма. Последний - есть атом высшего организма второго порядка. Организм второго порядка составляет атом организма третьего порядка, и так без конца" /9, с.85/. На целые полвека фридмановская космология, казалось бы, отбросила эту концепцию как устаревшую, поскольку из нее вытекали, во-первых, возможная конечность нашей Вселенной в пространстве и, во-вторых, наличие в эволюции Метагалактики "нулевого момента времени". Но сейчас мы являемся свидетелями возрождения картины бесконечной в пространстве и времени Вселенной, разумеется, на новом, более глубоком уровне.

4. Антропологический (антропный) принцип. Такого термина в работах самого К.Э.Циолковского мы не найдем. Но этот принцип не только был им сформулирован - почти в современном виде /см.10/, но и буквально пронизывает все блоки НКМ в рамках космической философии, объединяет их в неразрывное единство, раскрывая человекомерность Вселенной еще с одной стороны.

Как уже было отмечено, Циолковский в своих неопубликованных работах четко поставил вопрос, обсуждение которого лишь в наши дни признано одной из задач науки: "почему же все проявляется в той, а не в другой форме, почему существуют те, а не другие законы природы? Ведь возможны и другие..." /II, л.93/. И отвечал: "Тот космос который мы знаем не может быть иным", поскольку человеческое существование не случайно, а имманентно космосу /12, л.13/. Это высказывание почти текстуально совпадает с формулировкой "сильного" антропного принципа. (Несколько раньше сходные идеи разрабатывал А.Уоллес /31/, но К.Э.Циолковский,

по-видимому, не был с ними знаком. (Впрочем взгляды Уоллеса по этому вопросу остались никем не замеченными до такой степени, что ссылки на них мы практически не встречаем даже в наши дни).

Близость современных формулировок антропного принципа мировоззрению русского космизма (прежде всего учению В.И.Вернадского о ноосфере, в общей форме подчеркнул недавно академик Н.Н.Моисеев: "... Русский космизм, а вместе с ним и В.И.Вернадский видели в человеке-носителе разума не только зрителя мирового процесса развития, но и его участника. Может быть, принцип антропности не так уж далек от идей космизма" /13, с.21/.

Идеи и принципы космической философии К.Э.Циолковского в свое время оставшиеся незамеченными, переживают сейчас как бы свое второе рождение, все более раскрывается их эвристичность в современном научном поиске.

#### Теория раздувающейся Вселенной в свете концепции самоорганизации и эволюции

Теория самоорганизации пока не находит непосредственного применения в исследованиях крупномасштабной структуры Вселенной, но в космологии наших дней появилась и стала самой "модной" теория раздувающейся Вселенной, концептуальная структура которой во многом близка теории самоорганизации. Она стремится объяснить возникновение бесчисленных поколений минивселенных из флуктуирующей "вакуумной пены", возрождая тем самым идею "вечной юности" физического мира.

Теория раздувающейся Вселенной, возникшая на стыке космологии и физики элементарных частиц, привела, прежде всего, к грандиозному расширению объекта космологии. Напомним в этой связи, что уже давно был высказан ряд методологических аргументов в пользу точки зрения, что эта наука изучает своими средствами и методами не "всеобъемлющее мировое целое", а его крупномасштабные фрагменты, которые могут быть выделены коррелятивно сложившейся в системе познавательной деятельности.

Вселенная с этой точки зрения репрезентирует относительную и переходящую границу познанного в мегамире, то-есть "все существующее" не в абсолютном смысле, а лишь с точки зрения данного этапа познания, в концептуальных рамках данной космо-

## II

логической теории. Отсюда следовало, что развитие средств и методов космологии может приводить к предсказанию, а затем и открытию новых вселенных /14,15,16/. Эта идея подтверждается современным развитием квантовой космологии, а также появлением теории раздувающейся Вселенной. Еще несколько лет назад большинство космологов считало, что Вселенная как целое – это наша Метагалактика, которая считалась всеобъемлющей системой наивысшего уровня структурной иерархии, но современная космология выводит нас в мир "внеметагалактических объектов". Сейчас перед наукой вырисовывается образ грандиозной по своим масштабам метасистемы, в пределах которой возникает и эволюционирует множество метагалактик или вселенных, обладающих, по-видимому, и метаскопическими, и квантовыми свойствами. Если новая модель верна – пишут А.Гут и П.Стейнхардт – то "наблюдаемая вселенная – это всего лишь очень небольшая доля Вселенной в целом" /17, с.56/. По словам А.Д.Линде, внесшего большой вклад в разработку теории раздувающейся Вселенной, "привычный взгляд на Вселенную как на нечто в целом однородное и изотропное, сменяется представлением о Вселенной островного типа, состоящей из многих локально однородных и изотропных минивселенных, в каждой из которых свойства элементарных частиц, величина энергий вакуума и даже размерность пространства могут быть различными..." /18, с.210/.

Следует признать, что беспрецедентное расширение содержания конструкта "мир (или вселенная) как целое" явилось для большинства астрономов полной неожиданностью. Высказывания о невозможности существования других метагалактик были одним из самых общих мест при методологическом анализе объекта космологии. Тем не менее, переход к идее множественности вселенных произошел очень быстро, хотя и не совсем "безболезненно". Она пробивает себе дорогу через сильнейшее "сопротивление традиций". Против этой идеи используются любые, даже частные трудности. Например, в концептуальных рамках современной науки бесчисленные вселенные оказываются физически не связанными друг с другом и, следовательно, не наблюдаемыми объектами. Подобная ситуация для физика, разумеется, неприемлема. Она свидетельствует об ограниченности концептуальных оснований

современной космологии. Можно представить себе два пути ее преодоления: а) в ходе дальнейшей разработки теории "Великого объединения" будет пересмотрено представление об изолированности различных вселенных; б) отпадет как ненужное "архитектурное излишество" идея множественности вселенных. Сторонники "глобалистских амбиций" космологической науки настаивают, естественно, на втором из этих вариантов. Но пока не видно никаких запретов и на то, что будет реализован первый из них.

По словам И.С. Шкловского, расширение объекта космологии можно рассматривать как "скачок, во всяком случае не меньший, чем переход от "чисто" околосолнечной астрономии XVI—XVII вв. к галактической и даже метagalacticеской астрономии" /19, с.38/. Неизбежно возникает, однако, вопрос: что же в сложившейся ситуации следует называть Вселенной как целым? Мнения по этому поводу довольно явно разделились. Некоторые космологи поясняют: Метagalactика действительно оказалась системой, составляющей лишь часть "мирового целого" (подобные системы сейчас часто обозначают термином "минивселенные"). Но Вселенная как объект теории раздувающейся Вселенной — это уже подлинно всеобъемлющая целостность, Вселенная в собственном смысле. Однако появляются и естествоиспытатели, по мнению которых традиционный смысл понятия Вселенная должен быть уточнен. Например, И.С. Шкловский предложил термин "Метавселенная". Эти попытки несомненно отражают некоторое смущение, вызванное необходимостью отказаться от еще недавно неизбежного понимания Вселенной как целого. Но не следует рассматривать их как стремление просто уточнить терминологию. В самом деле, развитие современной космологии свидетельствует, что она изучает (с возрастающей адекватностью) не одну и ту же физическую систему, а системы разного порядка в системно-структурной иерархии природы и, соответственно, все большего пространственно-временного масштаба.

Это и доказывает на наш взгляд — притом однозначно и без каких-либо оговорок — релятивность Вселенной как объекта космологии, его соотносительность с познавательными возможностями человечества на каждом конкретном этапе науки. Иными словами, критерии практики (который включает и практику научно-познавательной деятельности) должен непосредственно включаться в определение объекта космологии, с новой стороны высвечивая его "человеко-

мерность".

Есть ли основания считать, что научное познание в своем движении вширь достигло, наконец, предела, то-есть Метавселенная занимает наивысший из всех возможных уровней структуры природных объектов? На наш взгляд, шансов на это мало. Будущее развитие космологии вполне может привести к появлению метамета, — метаметамета, — ... и т.д. вселенных.

Понимание Вселенной как одной из бесконечного множества систем того же уровня структурной иерархии открывает принципиально новые возможности для анализа глобальных аспектов космической эволюции. Одним из коренных положений диалектики является принцип бесконечного саморазвития материи. Но из фридмановской теории расширяющейся Вселенной вытекало наличие у космологических моделей начального момента времени, которому соответствовало некое "сингулярное состояние". Казалось, что мы сталкиваемся с фундаментальным противоречием: представление о бесконечном множестве состояний Вселенной (или, что то же самое, о бесконечном временном ряде) до начала расширения не находило себе места в концептуальных рамках релятивистской космологии. Это обстоятельство, как известно, многократно использовалось для научного обоснования идей об "акте творения" Вселенной трансцендентными силами. Оно же стало одним из главных побудительных мотивов, вызвавших долгое время нигилистическое отношение к рассматриваемой научной теории.

Но, как показал философско-методологический анализ этой проблемы / 15, 16 /, на самом деле никакого противоречия здесь нет. Принцип бесконечного саморазвития материи имеет статус всеобщности. Саморазвитие выступает как атрибут материи, материального мира. Что же касается понятий начального момента и сингулярности в релятивистской космологии, то они являются частнонаучными, характеризуют эволюцию определенной физической системы — Метагалактики. Этот процесс может и даже должен иметь начало и конец.

Космологическая сингулярность и раньше казалась образом процессов существенного разного масштаба в зависимости от того, интерпретируется ли она как относительно начальная фаза в эволюции материального мира, рассматриваемого в качестве

всплошного физичного целого, или же только как относительно начальной фазы развития нашей Метагалактики. В первом случае "большой взрыв" оказывался событием неизмеримо более значительным и, если так можно выразиться драматическим, чем во втором, который лишал также большую часть мировоззренческой остроты экспериментальный вопрос: а что было до начальной сингулярности? Вопрос о генезисе нашей Метагалактики оказывался сходным с вопросом о происхождении таких космических систем, как скопления галактик. Иными словами, начальная эпоха эволюции Вселенной выступала как начало лишь в относительном смысле.

Таким образом, философский анализ релятивистской космологии уже давно приводил к выводу, что наличие в эволюции Вселенной сингулярного состояния отнюдь не обязательно является свидетельством неизбежности понятия "абсолютного нуля времени", напоминающего абсолютный нуль шкалы температур. Это — типичный пример ограниченности, а также и недостаточной разработанности естественнонаучной теории, в которой и один из наиболее принципиальных для нее вопросов не был еще в необходимой степени прояснен. Казалось вероятным, что принципы бесконечности времени и бесконечного саморазвития материи, которые с такой убежденностью обосновывал К.Э. Циолковский, проявят свою эвристическую роль и в осмыслении этой сложнейшей проблемы. Пока их возможно конкретизировать лишь на уровне НКМ, но в дальнейшем эти принципы будут находить все более и адекватное отражение на языке самой космологии — в последовательно сменяющих друг друга космологических теориях. Впечатляющим шагом на этом пути явилось появление теории раздувающейся Вселенной, которая почти немедленно затмила интерес ко всем остальным космологическим теориям. Она на много порядков расширила границы применимости понимания эволюции как необратимого качества изменения структуры космических систем, сформулированного для НКМ, в которой блок "мир как целое" репрезентировался фридмановской космологией /см. 20/. Вместе с тем, на языке современного естествознания она сформулировала всегда казавшуюся парадоксальной идею возникновения нашей Вселенной из "ничего", в результате гигантской квантовой флуктуации так называемого ложного вакуума. Этот процесс соответствовал точке бифуркации, если применить терминологию теории самоорганизации.

В ходе этого грандиозного "спурта" все вещество и энергия могли образоваться практически "из ничего" – пишут Гут и Стейнхардт /17, с.56/, противопоставляя свою идею многовековой и философской и естественнонаучной традиции, согласно которой из ничего не может возникнуть нечто. По мнению Гута и Стейнхардта, идея возникновения Вселенной из ничего не вступает в конфликт ни с какими законами сохранения – за исключением закона сохранения энергии. Но и ссылка на этот закон, как они считают, не доказывает несостоятельности теории.

Глубокий анализ понимания конструкта "ничто" в физической картине мира принадлежит Г.И.Наану. По его словам, "Трактовка вакуума современной физикой противоречива. С одной стороны, она вынуждена наделять его все более богатыми свойствами, но с другой стороны, она не может уйти от того, что вакуум есть все же лишь пустота, ничто, следовательно, отсутствие всего, в том числе и каких бы то ни было физических свойств" /21, с.436/. Связующим звеном между этими диалектически противоречивыми определениями природы вакуума являются представления о виртуальных процессах. Введение подобных понятий достаточно типично для переломных (или же предварительных) этапов изучения объектов принципиально новой для науки системно-структурной природы. Они отражают меру неадекватности прежних конструктов и понятий в новой предметной области: язык старых конструктов и понятий недостаточен, новая семантика еще не выработана, устоявшейся терминологии нет. Отсюда и противоречия – не только терминологические, но зачастую и концептуальные. Однако, само наличие этих противоречий еще не дает оснований заключить, что идея возникновения Вселенной из "ничего" из теории раздувающейся Вселенной не вытекает и что она неверна по существу.

Термином "ничто" по сути обозначается новое, пока непривычное проявление физической реальности, которое не может быть надежно почти никакими конкретными характеристиками в концептуальных рамках современной физики. Показательно, тем не менее, что и сейчас принимается выполнение для "ничто" законов сохранения! Если исходить из опыта историко-научных реконструкций, разумно допустить, что после создания единой теории основных типов физических взаимодействий положение может измениться:



концептуальное ничто превратится в концептуальное нечто! Но тогда при обсуждении генезиса из "ничего" в рамках современной научной картины мира конкретной физической системы — нашей Вселенной или Метагалактики возражение может вызывать разве что терминология. В этой связи хотелось бы выразить согласие с одним из высказываний С. Бутрына: в основе некоторых интерпретаций идей самопорождения материи из ничего "лежит устаревшая и ошибочная терминология, сводящая материю либо к объектам, наделенным массой покоя и отказывающая в материальности тем элементам объективной реальности, которые имеют полевую природу, либо сводящая материю исключительно к ныне известным ее формам" /22, с.82/. В этих рассуждениях также проявляется эвристическое значение различения Вселенной как объекта космологии и материального мира.

Принятие парадоксального и непривычного на первый взгляд представления об имевшем место процессе саморазвития возникновения нашей Вселенной из "ничего", то есть из физического вакуума, снимает затруднения, связанные с попытками ввести в концептуальную систему космологии, выразить на космологическом языке идею бесконечного саморазвития. В теории раздувающейся Вселенной временной ряд событий может быть продолжен, в принципе, до минус бесконечности. Само собой разумеется, что процесс бесконечного саморазвития материи в каждом случае может быть только в известных пределах, лишь с определенной степенью точности отражен в системе естественнонаучного знания.

Современная картина крупномасштабной эволюции Вселенной (в смысле, выражаемом термином И.С.Шкловского "Метавселенная") включает последовательное возникновение различных поколений минивселенных. Согласно этой картине, пишет И.Д.Новиков /23/, подавляющая часть объема Вселенной всегда находится в состоянии сверхплотного кипящего вакуума, который испытывает квантовые флуктуации, способные порождать минивселенные с самыми разнообразными наборами физических законов и условий. Иногда, в результате случайно повторяющихся флуктуаций, плотность достигает некоторого "порогового" значения, при котором она начинает систематически уменьшаться; это приведет к появлению Вселенной Фридмановского типа. По словам И.Д.Новикова "Вселенная в

целом - вечно юная, сама себя воспроизводящая из "вакуумной пены" и потому не стареющая" /23, с.91/.

Итак, теория раздувающейся Вселенной, представляющая собой новый крупный этап в развитии релятивистской космологии, не только изменила понимание Вселенной, как объекта космологии, но и восстановила в правах идею бесконечного саморазвития Вселенной. Заимствованное из космической философии выражение "вечно юная Вселенная", которое десятки лет казалась многим космологам не более чем навеянным натурфилософией архаизмом, вновь приобрело статус научности после появления этой теории. Хотя эти представления были выработаны независимо от теории диссипативных структур и вообще теории самоорганизации, многие из них оказываются весьма близкими к концептуальному аппарату этих теорий (например, идеи возникновения нашей Вселенной как гигантской флуктуации хаоса или коэволюции микро-, макро-, мегамиров). Можно предположить без большого риска, что взаимодействие этих теорий будет усиливаться и приведет к более адекватному пониманию эволюции нашей и других вселенных.

#### Антропный принцип в самоорганизующейся Вселенной

Один из наиболее значимых аспектов применения концепции самоорганизации к исследованию Вселенной - поиски объяснения антропного принципа, который получил значительное развитие в науке наших дней. Вызываемый им беспрецедентный резонанс понятен, поскольку этот принцип затронул не только основы НКМ, но и привел, причем самым непосредственным образом, к постановке проблем философско-мировоззренческого характера. Современные формулировки этого принципа обнаруживают сильное сходство с той, которую мы встречаем у К.Э.Циолковского. Но они, конечно, заключают в себе гораздо более глубокий и конкретный смысл. Это обусловлено разработкой как самого антропного принципа, так и всей современной НКМ, одним из важнейших компонентов которой обещает стать этот принцип.

Естественнонаучные, методологические и мировоззренческие аспекты антропного принципа рассматривались нами в докладе на

XVI Научных чтениях К.Э.Циолковского /24/. Но за последние годы этот круг вопросов получил дальнейшее развитие. Особенно следует отметить, что современная наука привела к появлению не только новых вариантов антропного принципа, но и тесно связанных с ним (точнее, конкретизирующих его) двух новых принципов – принципа соучастника и принципа целесообразности. Кроме того, выявляется неадекватность термина "антропный космологический принцип": во-первых, оказалось, что этот принцип выходит далеко за рамки космологии; во-вторых, сейчас происходит изменение объекта космологии, к которой он уже лишь в отдельных случаях отождествляется с нашей Метагалактикой (глобальные свойства именно этой системы включаются в содержание антропного принципа).

Все это приводит к необходимости еще раз вернуться к специфике современной постановки вопроса: почему Вселенная такова, какой мы ее наблюдаем, на решение которого претендует антропный принцип. В релятивистской космологии он имеет существенно иной смысл, чем в дорелятивистской.

Ньютоновская космология по крайней мере до конца XIX в. существовала не в форме теории, а лишь в форме НКМ. Не было тогда моделей Вселенной в современном смысле этого термина, хотя и предлагались различные гипотетические схемы крупномасштабной структуры Вселенной в рамках НКМ. Общая их черта заключалась в том, что все эти схемы (за исключением флуктуационной гипотезы Больцмана) не имели какой-либо связи с объяснением феномена разумной жизни во Вселенной. Этот разрыв и стремился преодолеть К.Э.Циолковский в своей космической философии.

В дорелятивистской космологии подобная постановка проблемы – попытка выявить связи между глобальными свойствами Вселенной и существованием человека – могла оказаться еще чем-то неожиданным и преждевременным. Но в ходе развития релятивистской космологии ситуация изменилась. Фридмановские уравнения допускают континуум частных решений, причем существует довольно много типов этих решений, которым соответствуют различные модели нестационарной Вселенной (монотонно расширяющиеся и осциллирующие, с космологическим членом и без него и т.д.). Теория не может предсказать не только конкретного решения уравнения и определенных значений космологических параметров, но даже типа решения, описывающего общее поведение модели Вселенной. В этих

условиях проблема выбора начальных условий, которые привели к возникновению Метагалактики с наблюдаемыми свойствами, приобретает важное значение. Считать такой вопрос "абсолютно схоластическим", как еще недавно предпочитали некоторые естествоиспытатели, нет оснований уже потому, что его решение обещает прирост принципиально нового знания о мире. Решения поставленной проблемы следует ожидать от космологической теории, но в своем современном состоянии она к этому еще не готова. Вот почему и появилась надежда связать отбор начальных условий для расширяющейся Метагалактики с "надфизическим" фактором — наличием в ней человека. Появились даже выражения "биологический отбор констант" и т.п.

Исследования, которые привели к современному пониманию смысла антропного принципа в релятивистской космологии, прошли несколько этапов. Один из них охватывает 50-е годы и характеризуется поиском связей между мегаскопическими параметрами нашей Вселенной и условиями появления в ней жизни и разума, но этим связям тогда отнюдь не придавался статус научного принципа (работы А. Л. Зельманова, Г. М. Идлица). Специфическая черта следующего этапа, который начался в 60-е годы и определяется работами Р. Лике, Б. Картера, Дж. Уилера, И. Л. Розенталя и др. /см. 24/ — открытие, что глобальные свойства нашей Метагалактики, которые сделали возможной прогрессивную эволюцию вплоть до возникновения в ней разумной жизни, в свою очередь обусловлены благоприятным сочетанием ряда физических параметров: констант фундаментальных физических взаимодействий, значениями масс электрона, протона, нейтрона, трехмерностью физического пространства. Оказалось, таким образом, что мегаскопические свойства Метагалактики связаны с константами микромира. Структура Вселенной "взрывным образом неустойчива" относительно численных значений этих констант. При других сочетаниях этих констант, лишь немного отличающихся от обнаруживаемых в эксперименте, было бы невозможно появление таких структур, как ядра, атомы, звезды, галактики, а значит и разумная жизнь.

Это значит, что вопрос: почему Вселенная такова, какой мы ее наблюдаем? — может быть переформулирован следующим образом: почему фундаментальные константы в нашей Вселенной оказались

так хорошо "подогнанными" друг к другу, что их сочетание сделало возможным эволюционный прогресс – вплоть до появления человека? Антропный принцип в его современных формулировках и считается методологической основой для отбора начальных условий, которые были бы совместимы с возможностью появления нашего человечества в расширяющейся Метагалактике. Каким же образом решается поставленный вопрос в свете антропного принципа?

При всем многообразии различных его формулировок (включая тавтологические, явно эпатирующие банальности типа "Вселенная в которой мы живем – это Вселенная, в которой живем мы" и т.п.) среди них выделяются две, получившие наибольшее признание:

1) согласно "слабому" антропному принципу Б.Картера "наше положение во Вселенной с необходимостью является привилегированным в том смысле, что оно должно быть совместимо с нашим существованием как наблюдателей" /25, с.372/; эта формулировка совпадает с ранее предложенной А.Л.Зельмановым; 2) "сильный" антропный принцип состоит в том, что "Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе допускалось существование наблюдателей" /25, с.373/.

Какой объект обозначается термином Вселенная в цитированных формулировках? По мнению А.М.Мостепаненко /26/ в "сильном" антропном принципе речь идет преимущественно о нашей Вселенной – Метагалактике, а в "слабом" – об ансамбле вселенных. Но этот вывод требует, на наш взгляд, определенных коррективов. Обе формулировки в равной степени применимы к Метагалактике, если принимается идея, что она – единственная и всеобъемлющая система наивысшего возможного порядка и масштаба. С точки зрения идеи ансамбля миров (или Метавселенной) нет сомнения, что сильный антропный принцип имеет в виду прежде всего Метагалактику, как "лучший из миров", поскольку именно этот мир смог породить наблюдателя. Но и слабый принцип должен быть отнесен к Метагалактике (другие вселенные, с точки зрения современной теории, принято считать ненаблюдаемыми). Это значит, что по отношению к другим вселенным слабый принцип в цитированной формулировке, строго говоря, пока неприменим. Вместе с тем, обе формулировки антропного принципа в рамках идеи ансамбля миров не могут быть

ограничены только Метагалактикой, поскольку она рассматривается как часть ансамбля вселенных или локальная область Метавселенной, и ставится вопрос: случайно или с необходимостью наш мир оказался наблюдаемым. Следовательно, в рамках идеи ансамбля миров обе формулировки должны быть отнесены также и к Метавселенной.

Хотя в цитированных формулировках вводится ссылка на познающего субъекта, наблюдателя, он еще не играет, в сущности, никакой особой роли. Процесс наблюдения никаких конкретных свойств Вселенной, согласно Зельманову или Картеру, не определяет. Речь идет не о деятельности наблюдателя, как познающего субъекта, а лишь о его существовании. Впоследствии Картер стал считать не вполне удачным сам термин "антропный принцип"; он пришел к выводу, что суть дела выражается термином "принцип самоотбора", и с этим, пожалуй, трудно не согласиться.

В самом деле, смысл антропного принципа может быть изложен и таким образом, чтобы элиминировать из него ссылку на познающего субъекта. И.Л.Розенталем было предложено несколько сходных формулировок "принципа целесообразности", который представляет собой конкретизацию или модификацию объектного содержания антропного принципа. Это: 1) положение о "глубокой целесообразности и гармонии физических законов" /27/; 2) "констатация факта, что существование основных устойчивых состояний обусловлено всей совокупностью физических закономерностей, включая размерность пространства и другие численные значения фундаментальных состояний. Для существования основных устойчивых состояний физические закономерности не только достаточны, но и необходимы" /28, с.115/. Сам термин "антропный принцип" И.Л.Розенталь также считает не точным и неудачным. Суть дела - не в существовании человека, а в том, что при другом сочетании констант во Вселенной не было бы основных типов образующих ее структур. (Отвечая на вопрос, идет ли речь о целесообразности самой природы или же о концептуальной целесообразности, И.Л.Розенталь высказался в пользу второй из этих альтернатив).

Как было отмечено на XVI Научных чтениях К.Э.Циолковского /24/, впоследствии также в книге С.Б.Крымского и В.И.Кузнецова /29/, Вселенная оказывается такой, какой мы ее наблюдаем, не только в силу своих объективных свойств, но и потому, что "образы"

Вселенной формируются в контексте всей практической и познавательной деятельности человека, т.е. определяются не только объективными, но и социокультурными факторами. Отсюда следует, что антропный принцип, как ответ на поставленный вопрос, должен содержать также "деятельностный" аспект, в котором можно выделить два момента: а) познавательный; б) практически-преобразовательный /24, 29. Если второй из названных моментов восходит еще к идеям К.Э.Циолковского, то специфика современной разработки антропного принципа состоит в попытках вычленил первый из них на основе соответствующего применения интерпретаций квантовой механики. Одна из конкретных попыток в этом отношении была сделана Дж.Уилером, выдвинувшем в плане конкретизации антропного принципа "принцип соучастника".

По мнению Уилера (сопровождяемому, правда, оговорками, иногда полудирического характера), роль наблюдателя не является пассивной. Он не менее необходим для "сотворения Вселенной" (т.е. в данном контексте - наблюдаемой картины Вселенной) чем Вселенная - для сотворения наблюдателя (соучастник не обязательно человек, это может быть, например, счетчик Гейгера). "Не порождают ли каким-то образом миллиарды наблюдений, как попало собранных вместе, гигантскую Вселенную со всеми ее величественными закономерностями" - спрашивает Уилер, распространяя, таким образом, на космологию свое понимание роли наблюдателя в квантовой механике /30, с.556/. Конечно, обсуждаемая проблема чрезвычайно сложна и предмет особого обсуждения. Но с нашей точки зрения, оснований для преувеличения роли наблюдателя в изучении Вселенной, так же мало как, и в квантовой механике.

Анализируя цитированные формулировки антропного принципа, отметим то очевидное обстоятельство, что они выходят далеко за рамки содержания любой из конкретных наук, будь то физика, или космология, и входят в контекст методологических оснований науки, а именно, НКМ, являясь ее фрагментами. Принцип целесообразности, очевидно, может рассматриваться как один из компонентов физической картины мира, выступающей методологическим основанием космологии. Но в силу своей общности и значимости, он входит также в структуру НКМ, как методологическое основание всей системы наук. Однако, сказанным содержание этих принципов не исчерпывается.

Антропный принцип возник на пересечении двух традиций. С одной стороны, это концепция единства человека и Вселенной, разрабатываемая во многих философско-мировоззренческих и религиозных учениях. Нередко она принимала форму антропоцентризма (Аристотель), идеи "предустановленной гармонии" человека и мира, обусловленной трансцендентными силами (Лейбниц) и т.п. С другой стороны, многие частные стороны этого круга проблем разрабатывались и в естествознании. Конец XIX - начало XX в. ознаменовалось встречей этих традиций в работах А.Уоллеса /31/ и К.Э.Циолковского /см.10/.

Существенно, что и современные формулировки антропного принципа выходят за рамки НКМ и как бы апеллируют к стоящему за ними философско-мировоззренческому "фону", который в явной форме не выражается, но задает то или иное понимание смысла антропного принципа. \*)

Как известно, были высказаны две альтернативные интерпретации антропного принципа, в основе которых без труда угадывается различие мировоззренческих подходов:

а) объективные свойства нашей Вселенной таковы, что они "смогли" или "должны были" породить познающего субъекта, наблюдателя. Мировоззренческим основанием этой интерпретации выступает принцип саморазвития материи.

б) объективные свойства Вселенной таковы, какими мы их наблюдаем потому, что существует познающий субъект, наблюдатель. (принцип соучастника исключительно к этому и сводит всю обсуждаемую проблему).

Если смысл первой интерпретации "абсолютно прозрачен", то о второй этого сказать нельзя. Ее мировоззренческие основания могут быть различными, но чаще всего основываются на

ж) Хотя содержание антропного принципа оказывается, таким образом более широким, чем его формулировки на уровне НКМ, важно подчеркнуть, что он фиксирует лишь один из моментов проблематики "человек - Вселенная". Однако некоторые авторы стремятся расширить его настолько, что содержание принципа как бы растворяется во всей этой проблематике. Но тогда обсуждаемый принцип, очевидно, утрачивает собственное содержание и какую-либо специфику.



теологических или телеологических идеях. Именно в силу этого они содержат неясности, нарочитые двусмысленности, какую-то недоговоренность. Однозначность подобных объяснений в глазах многих естествоиспытателей и приводит к стремлению их завуалировать. Между тем, подобные истолкования, как уже отмечалось, являются совершенно излишними.

Следует считаться, таким образом, с существованием двух или даже трех разных, хотя и взаимосвязанных уровней знания, на которых формулируются обсуждаемые принципы или их интерпретации. Это — 1) уровень физической картины мира (принцип целесообразности); 2) уровень НКМ (антропный принцип, принцип соучастника); 3) философско-мировоззренческий уровень, на котором обосновываются различные смыслы этих принципов, а также истоки их интерпретаций. Дискуссии вокруг антропного принципа показывают, что важно учитывать не только взаимосвязи этих уровней, но и различия между ними — иначе неизбежны серьезные недоразумения. В свое время А. Уоллес с достаточной четкостью различал эти уровни, но сейчас они часто отождествляются — с альтернативных мировоззренческих позиций. Например, Д. Я. Мартынов в своем докладе на симпозиуме по философским проблемам астрономии (Москва, 1986 г.) выразил мнение, что антропный принцип выдвинут философами (на самом же деле его авторами были естествоиспытатели!) и что он является типичным продуктом "физического идеализма". Но это совершенно неверно. Смысл антропного принципа, конечно, не может быть понят вне контекста мировоззрения, но формулируемый в рамках НКМ, он может быть истолкован с точки зрения концепции самоорганизации и включен в рамки материалистического мировоззрения.

Один из наиболее спорных моментов анализа антропного принципа состоит в следующем. Многие авторы считают, что в нем содержится объяснение структуры нашей Вселенной — тонкой подстройки микрофизических констант и космологических параметров и даже причины отбора начальных условий, которые привели к образованию этой структуры. Но по мнению других авторов, никакого объяснения в собственном смысле слова антропный принцип не дает, а иногда он рассматривается даже как пример ошибочного научного объяснения (например, в докладе Р. Эйбелла на УШ Между-

народном конгресса по логике, методологии и философии науки, Москва, 1987 г.). Часто этот вопрос обсуждается без учета разработок проблемы научного объяснения в современных логико-методологических исследованиях.

Напомним, что под объяснением в науке обычно понимают подведение объясняемого события под некоторый научный закон (или законы), в общем случае – включение его в структуру теории, охватывающей рассматриваемую предметную область. По своей форме объяснение имеет характер логического следования и представляет собой вывод или систему выводов – поскольку научная теория имеет иерархическую структуру. В тех случаях когда теории еще нет, в ее роли выступает НКМ, как взаимосвязанная система принципов; но объяснение с точки зрения НКМ неизбежно является временным и направлено на поиск соответствующей объяснительной теории.

В какой же мере отвечает логико-методологическим требованиям к процедуре научного объяснения антропный принцип? Какова его объяснительная сила по отношению к выбору начальных условий эволюции Метагалактики? Нередко считают, что она равна нулю: раз человек существует, то Вселенная неизбежно должна была обладать свойствами, которые сделали его появление возможным. Никакой ценности в плане научного объяснения подобное апостериорное рассуждение иметь не может. Такое суждение было бы, пожалуй, справедливым, а сам рассматриваемый принцип мог бы считаться тривиальным (или, скажем, бессодержательным, тавтологичным, образцом ошибочного научного объяснения и т.п.) лишь при условии, если бы за ним не стоял уже упоминавшийся выше "скрытый контекст". Нетривиальный момент антропного принципа состоит в том, что побуждает к осмыслению этого контекста, который, как теперь необходимо уточнить, не ограничивается лишь знаниями философско-мировоззренческого уровня. Обсуждение антропного принципа втягивает в сферу анализа также вопрос о научной теории, основанием (или одним из оснований) которой он возможно станет в ходе дальнейшей разработки обсуждаемого круга проблем. Вот почему оценка антропного принципа как тривиального, на наш взгляд, не может быть принята. Но не следует, конечно, и преувеличивать его объяснительную роль.

Очень осторожно оценивает ее сам Б. Картер: "... Лично я был бы

в большой степени удовлетворен теми объяснениями значений фундаментальных констант взаимодействий и других параметров, в основе которых лежит более глубокая математическая конструкция: пока таких объяснений нет "стоит систематически исследовать априорные ограничения, которые можно наложить на эти параметры.. исходя из сильного антропологического принципа". Картер допускает, что "жесткие ограничения" всегда удастся получить таким путем, а попытки вывести их из более фундаментальных математических структур "потерпят неудачу" /25, с.379/. Но это - дело будущего.

В настоящее время имеет смысл ставить вопрос об объяснении главным образом "объектного" содержания антропного принципа, которое по существу полностью охватывается принципом целесообразности. Познавательные (роль наблюдателя) и практически-деятельностные аспекты антропного принципа пока еще недостаточно сформулированы, остаются слабо разработанными: не всегда ясно, что именно подлежит объяснению. Более того, совершенно правы те авторы (А.М.Мостепаненко и др.), которые ставят вопрос: почему для различных вселенных допускаются лишь варьирование фундаментальных констант, начальных и граничных условий, но ничего не говорится о варьировании законов? Эта процедура вполне правомерна при сохранении структуры физических законов, но она должна рассматриваться лишь как начальный и возможно предварительный этап исследований, стимулируемых антропным принципом.

Далее, обращаясь к формулировкам антропного принципа, мы без труда убеждаемся: высказывания типа "фундаментальные константы и параметры Вселенной таковы, каковы они есть, потому что существует человек", строго говоря, представляют собой лишь видимость объяснения. Достаточно поставить ключевой вопрос: как именно существование человека (да и любых других структур, начиная от атомов и молекул) связано с отбором начальных условий эволюции Метагалактики? На этот вопрос антропный принцип не отвечает; он может решаться, как мы видели, на основе альтернативных интерпретаций. С нашей точки зрения, антропный принцип лишь фиксирует некоторые из аспектов проблемы "тонкой подстройки", или если угодно, "самосогласованности" и, возможно, "отбора" фундаментальных свойств нашей Вселенной. В более широ-

ом плане, правда, вступая при современном уровне наших знаний в довольно зыбкую почву, смысл антропного принципа можно видеть в том, что выявляется глубочайшая связь человека и Вселенной и снова, еще в одном аспекте, подчеркивается "человекомерность" объектов астрономического исследования. Но свою объяснительную силу различные формулировки антропного принципа смогут проявить лишь одновременно с разработкой системы теорий, в содержания которых с логической принудительностью будут вытекать и механизмы самоотбора, и пути эволюционного процесса — включая появление человека. Что касается "принципа соучастника", то в нем попытка объяснения того, почему Вселенная такова какой мы ее наблюдаем, несомненно имеется. Остается, однако, неясным, насколько ее можно считать обоснованной.

Сейчас в самой предварительной форме идет лишь поиск подходов к построению теорий, объясняющих смысл антропного принципа. Подобно другим случаям генезиса качественно новых знаний в мире, этот поиск связан с выходом в философско-мировоззренческую сферу. Конечно, мировоззренческое объяснение само по себе недостаточно для науки, но оно может оказаться эвристически ценным, если даст импульсы для собственно теоретического исследования, которое более или менее приблизительно выразит это объяснение языком самой науки.

Обращение, скажем, к телеологическим концепциям ни к каким конкретным объяснениям на уровне научных теорий не приводит, да и не может привести: идеалы и нормы научного объяснения принципиально не допускают введения сверхъестественных факторов. Вот почему скрытые намеки на подобные факторы, выдвигаемые взамен собственно научного объяснения проблем, поставленных антропным принципом и его модификациями, оказываются излишними, во всяком случае, не описываются процедурами логического следования. Менее ясен вопрос о телеологическими версиями подобных объяснений. Наиболее естественно считать, что телеология будет со временем вытеснена из этой сферы научного познания, так же как из биологии после появления теории Дарвина. Но все же нельзя полностью исключить, что дальнейшая разработка идей "антропологической направленности" эволюции природы — как бы не возражали против подобного представления многие естество-

испытатели – вызовет определенные концептуальные последствия.

Нельзя исключать, что антропный принцип окажется в конечном счете, чем то вроде строительных лесов будущей теории. (Этот удачный термин был предложен в ином контексте Э.М. Чудиновым). После того как теория, объясняющая причину "самосогласованности" нашей Вселенной будет построена, он растворится в ней и, сыграв свою роль, станет излишним. Можно однако предположить что судьба антропного принципа окажется более удачной, и он превратится в одно из оснований такой теории.

Возможно, контуры теории, способной объяснить по крайней мере некоторые черты самосогласованности нашей Вселенной и ее способности к эволюционному прогрессу уже созданы. Мы имеем в виду теорию диссипативных структур И. Пригожина, а в более общем плане – теорию самоорганизации, одним из основателей которой является Г. Хакен. До сих пор эти принципиально новые области знания не принимали во внимание антропный принцип и проблемы, которые он порождает. Очевидно, однако, что теория самоорганизации направлена на решение как раз такого рода проблем. Антропный принцип вполне мог бы стать одним из оснований именно этой теории. Именно от теории самоорганизации наиболее естественно ожидать общего ответа на вопросы о начальных условиях, при которых возникла наша Вселенная. Она позволит понять, является ли Метагалактика действительно "лучшим из миров" в котором возможно возникновение сложно организованных структур, включая человека, или таких миров может существовать много /32/. Эта теория наметит контуры общей картины возникновения жизни и разума, единства человека и нашей Вселенной и т.д. Решение каждого из названных вопросов будет связано с разработкой соответствующих частнонаучных теорий.

Определенный сдвиг в этом направлении происходит уже сейчас. Некоторые схемы объяснения "тонкой подстройки" фундаментальных констант Вселенной, выражаемой антропным принципом и принципом целесообразности, исходят, в сущности, из концептуальных оснований, очень близких теории самоорганизации. Это касается, например, концепции, согласно которой свойственное нашей Вселенной сочетание фундаментальных констант возникло случайно (таким путем можно объяснить лишь слабый антропный принцип), а также альтернативной концепции, объясняющей слабый и сильный

антропный принцип существованием общих эволюционных закономерностей - на основе допущения, что наблюдатель во Вселенной должен быть закодирован или запрограммирован в закономерностях самоорганизации и эволюции, проявляющихся через стохастические механизмы. Но все же обе эти схемы объяснения пока не исходят непосредственно из теории самоорганизации и выглядят пока как гипотезы *ad hoc*. Выбор между ними пока затруднен. В дальнейшем, по мере развития теории самоорганизации и единой теории физических взаимодействий, в рамках НКМ будут происходить новые междисциплинарные синтезы, которые создадут надежную концептуальную основу для объяснения "самоогласованности" Вселенной. Ценность антропного принципа в том, что он нацеливает на поиски этих объяснений.

#### Самоорганизующаяся Вселенная и проблема поиска внеземных цивилизаций

Все более начинает соприкасаться с концепцией самоорганизации и разработка теоретических аспектов SETI - поиска внеземных цивилизаций. Статус этой проблемы существенно меняется. Она выступает сейчас комплексным, междисциплинарным направлением исследований, охватывающим ряд естественных, технических и общественных наук. Одна из влиятельных исследовательских программ SETI основывается во многом на идеях К.Э.Циолковского, но разрабатываются также альтернативные программы и концепции, к сожалению, конкретные достижения в этой области остаются пока довольно скромными.

Классификация основных типов гипотез о внеземных цивилизациях, соответствующих различным возможным типам процесса самоорганизации и, вместе с тем, реализующим различные варианты идеи "человекомерности Вселенной", была предложена С.Лемом /33/. Современные исследования в области SETI заставляют внести в нее лишь незначительные изменения,\*) за исключением одного,

\*) Мы отвлекаемся от изменений во взглядах самого Лема за минувшие два десятилетия - их анализ представляет собой самостоятельную задачу.

правда, немаловажного момента: резкого усиления интереса к гипотезе нашего космического одиночества.

Суть гипотез первого типа Лем суммировал следующими словами: "Цивилизации возникают в космосе редко, но являются долговечными". Предполагается далее, что "все или почти все цивилизации (сколько бы многочисленны они ни были) развиваются по технологическому пути, который через достаточно большое время приводит к астроинженерной деятельности" /33, с.96/. Это и есть концепция суперцивилизаций, основанная на идеях К.Э.Циолковского, который считал, что космический разум достигает со временем "беспредельного могущества". Но, учитывая факт "молчания космоса", она ограничивает возможное число суперцивилизаций в нашей Галактике немногими десятками. Далее, допускается экспоненциальный рост основных количественных параметров, характеризующих уровень развития цивилизации, прежде всего, энергопотребления. Рассматривались также возможности неограниченного роста - по мере освоения все новых областей Вселенной - численности населения и пространства обитания ВЦ. Очевидно, что концепция суперцивилизаций способна, в принципе, моделировать один из возможных "сценариев" освоения космоса нашей собственной цивилизацией, при котором глобальные проблемы решаются на путях экстенсивного роста параметров научно-технического прогресса.

Основные аспекты концепции суперцивилизаций были подвергнуты обстоятельному критическому анализу. Отмечалось, что технологический прогресс цивилизации должен характеризоваться не столько количеством потребляемой энергии, сколько ее качеством. (Например, овладение высокоэффективными видами энергии неизбежно исключает недостаточно эффективные ее виды, так что безграничный количественный рост энергопотребления не является неизбежностью). Жесткие ограничения накладываются и на пространственный объем цивилизации. Он должен быть таким, чтобы время передачи и переработки информации не превышало, скажем, тысячной доли жизни индивидуума. Если же это время окажется сравнимым с периодами, за которые в цивилизации происходят существенные изменения, последняя не сможет функционировать как единое целое /34/. Подчеркивалось также, что неограниченная пространственная экспансия цивилизации привела бы к ее распаду на

отдельные "мини-цивилизации". Наконец, — самое, пожалуй, существенное: было подсчитано, что даже при экспансии цивилизаций в пределах всей наблюдаемой Вселенной экспоненциальный рост возможен лишь ограниченное время (порядка нескольких тысячелетий). Следовательно, где-то он должен прекратиться; по мнению большинства исследователей, это произойдет на стадии освоения космической цивилизацией своей планетной системы. Дальнейшая экспансия — в том числе и для нашей цивилизации — оказывается "почти бесполезной", так как не увеличивает продолжительности экспоненциального роста даже на порядок, т.е. "игра не стоит свеч" /36, с.32/.

Рассмотрение функциональных математических моделей развития космических цивилизаций в предположении неограниченного количественного роста их параметров (энергопотребление материальных ресурсов и т.п.) также приводит к выводу, что подобный экстенсивный рост не может быть беспредельным, его границы являются довольно узкими. Л.В.Лесков резюмировал итоги анализа проблемы суперцивилизаций словами: необходимость развития в направлении этой стадии роста цивилизации не вытекает из законов ее эволюции /36/.

Обсуждение концепции суперцивилизаций привело к определенному видоизменению ряда ее положений. Теперь допускается, например, что расширение занимаемого объема вовсе не является необходимым в деятельности цивилизации. Вместо модели неограниченной пространственной экспансии предлагаются иные возможные пути деятельности космических цивилизаций, которые обеспечивают перспективы достаточно длительного научно-технического и социального прогресса: исследование микромира, целенаправленные космические полеты к наиболее интересным объектам нашей Вселенной, изучение возможностей перехода в другие пространственные измерения. Согласно Н.С.Кардашеву, следует также принимать во внимание, что деятельность цивилизаций "может быть связана с тем, о чем мы не подозреваем" /37, с.316/. Все подобные виды деятельности будут содействовать получению информации о принципиально новых свойствах природы, овладению новыми источниками энергии и в конечном счете росту могущества космических цивилизаций, пределы которого, в соответствии с идеями К.Э.Циол-



ковского, предвидеть трудно. Но, учитывая замечания оппонентов этой концепции, следует все же признать, что вопрос о возможности существования суперцивилизации остается пока открытым.

Основная идея гипотез второго типа состоит, по Лему, в следующем: "Цивилизации возникают в космосе часто, но их жизнь весьма кратковременна" /33, с.96/. Неизбежная гибель цивилизации может объясняться целым рядом причин, особенно подробно рассмотренных С.фон Хорнером / 38 /. Среди этих причин могут быть, конечно, и крупномасштабные космические катастрофы, но главной, согласно излагаемой точке зрения, является принципиальная неразрешимость глобальных проблем. Считается, что ядерная катастрофа глобального масштаба, энергетический кризис, истощение природных ресурсов, загрязнение среды обитания, демографический кризис и др. образуют в своей совокупности непреодолимый барьер для сколько-нибудь длительного прогресса технологической цивилизации по экспоненциальному закону.

Эта концепция также подверглась наиболее сильной и аргументированной критике. Основное ее допущение – неспособность цивилизации решить стоящие перед ней глобальные проблемы, выступающая как общий закон развития любой цивилизации – представляются неубедительным. Точнее, оно выступает как простая экстраполяция в будущее противоречий современного общества, прежде всего капиталистического. Глобальные проблемы и среди них прежде всего проблема войны и мира действительно могут стать источниками необратимых изменений, представляющих опасность для существования человечества. Но эти проблемы отнюдь не являются принципиально неразрешимыми. Научно-техническая революция уже сейчас открывает возможности смягчения остроты многих проблем, постепенного уменьшения их числа при рассмотрении динамики этих проблем в контексте социального прогресса человечества /39, 40/. Конечно нельзя исключить, что некоторые ВЦ, возможно, "не справятся" со своими глобальными проблемами и тогда время их технологического развития окажется очень быстротечными.

Общая черта обоих типов гипотез при противоположности их конечных выводов, – допущение об экспоненциальном росте совокупности параметров ВЦ. Оно не только не обязательно, но и

весьма уязвимо. Если от этого допущения отказаться, возникает согласно Лему, возможность разработки гипотез третьего типа: "Цивилизации возникают в космосе часто и являются долговечными, но развиваются неортоэволюционно", т.е. ускорение темпов их техноэволюции, характеризуемое ростом по экспоненциальному закону, не является динамически устойчивым процессом. Кратковременно не существование космических цивилизаций, кратковременно лишь определенная фаза их развития. Затем динамическая характеристика развития изменяется, но это, по словам Лема, "не имеет ничего общего ни с автоликвидацией, ни с вырождением" /33, с.98/. Сейчас уже существуют первые попытки математического моделирования неортоэволюционных путей развития космических цивилизаций, в которых рассматриваются пути поддержания процессов непрерывного технологического развития по законам отличным от экспоненциального роста /36,41/.

Названные типы гипотез о космических цивилизациях соответствуют разным вариантам процессов самоорганизации во Вселенной. Их содержание очень созвучно идеям И.Пригожина, согласно которым жизнь - "результат спонтанной самоорганизации, происходящей при благоприятных условиях", и более того, - "предстает перед нами как высшее проявление процесса самоорганизации". Она возникает в сильно неравновесных условиях, при которых "процессы самоорганизации соответствуют тонкому взаимодействию между случайностью и необходимостью, флуктуациями и детерминистическими законами" /42, с.234,235/. Но ни один из этих типов гипотез не может считаться более обоснованным с точки зрения современного уровня наших знаний, чем другие. Степень предпочтения, оказываемая какому-либо из них, основана преимущественно на экспертных оценках, доказательность которых во всех случаях проблематична и может оспариваться. Это обстоятельство лишь подчеркивается существованием еще одного, четвертого типа гипотез - о нашем практическом одиночестве во Вселенной. За рубежом такая гипотеза разрабатывается М.Хартом, Ф.Тислером, С.Сингером, а в СССР приобрела популярность благодаря И.С.Шкловскому, который сначала разделял концепцию кратковременности существования технологических цивилизаций, но затем изменил свою точку зрения.

В пользу концепции уникальности человечества свидетелствуют, по мнению И.С.Шкловского, два основных аргумента:

1) "Чем больше мы проникаем в тайны жизни, тем удивительнее и непонятнее становится основной вопрос: как же возникла жизнь на Земле? ... Как произошел этот важнейший скачок, сейчас совершенно не ясно. Можно только полагать, что для такого "чуда" необходимо редчайшее совпадение исключительно благоприятных совпадений" /43, с.257/. 2) Решающим доводом в пользу нашего одиночества во Вселенной И.С.Шкловский стал считать само наличие "астросоциологического парадокса" — при некоторых дополнительных предположениях о путях технологического прогресса космических цивилизаций. Если бы в Галактике возникло некоторое число цивилизаций "земного типа", то часть из них "преодолев многочисленные кризисные ситуации, должна стать на путь неограниченной экспансии", их "космическая активность" была бы "неизбежно нами замечена". Значит, "мы с логической неизбежностью должны сделать вывод", что число цивилизаций "земного типа не только в нашей Галактике, но и во всей местной системе галактик либо незначительно, либо скорее всего равно нулю"/43, с.271/. Вывод о нашем одиночестве во Вселенной, по мнению Шкловского, "в настоящее время обосновывается не хуже, а значительно лучше, чем традиционная концепция множественности обитаемых миров". Он добавлял, что "вывод о нашем одиночестве во Вселенной (если не абсолютном, то практическом) имеет большое морально-этическое значение. Неизмеримо вырастает ценность наших технологических и особенно гуманистических достижений... В огромной степени вырастает ответственность человечества перед исключительностью стоящих перед ним задач" /43, с.273/.

Как бы ни относиться к изложенной точке зрения, она имеет свои достоинства. И.С.Шкловский особенно убедительно подчеркнул трудности и неопределенности, с которыми неизбежно сталкивается оценка распространенности ВЦ. Те же самые данные, которые используются для убедительного, на первый взгляд, обоснования концепций множественности обитаемых миров, оказывается, почти столь эффективно могут быть повернуты в сторону диаметрально противоположной концепции. Важен и этический контекст уникальности человечества во Вселенной. Но, разумеется, эти

моменты еще отнюдь не доказывают, что обсуждаемая концепция более адекватна объективной реальности, чем ее альтернативы.

Во-первых, вызывают сомнения, по крайней мере, некоторые исходные положения гипотезы о нашем космическом одиночестве, прежде всего характеристика процесса возникновения жизни на земле как "чуда". Призрак "чуда", на наш взгляд, возникает здесь лишь потому, что чисто вероятностный подход к этой проблеме оказывается явно недостаточным, а эволюционные законы, которые посредством стохастических механизмов должны приводить к возникновению жизни при определенных условиях, нам пока не известны. Иными словами, "чудо" в данном случае, как и в других, имеет гносеологическую природу, отражая лишь меру нашего познания.

Во-вторых, вывод о нашем одиночестве во Вселенной никак нельзя считать "логически неизбежным" следствием исходных посылок. Это очевидно хотя бы уже потому, что на одном и том же базисе экстраполяции основываются и все остальные попытки разрешения астросоциологического парадокса, которые все, в общем, проблематичны.

В-третьих, социально-этический и гуманистический пафос гипотезы о космическом одиночестве человечества столь же (если не в большей мере!) присущ и концепции множественности ВЦ. Высказывание И.С.Шкловского: "Твердое сознание того, что никто нам не будет давать ценных указаний", как овладевать космосом и какой стратегией" должна придерживаться наша уникальная цивилизация, должно воспитывать чувство ответственности за поступки отдельных личностей и всего человечества" /43, с.274/ - является не более, чем полемическим преувеличением. Ответственность за такое решение глобальных проблем человечества, которое обеспечит нам выживание, воспитывается у нас в сложной и тревожной ситуации в современном мире - совершенно независимо от проблемы ВЦ.

Таким образом, подход к решению проблемы SETI на основе идеи о нашем космическом одиночестве не имеет каких-либо явных преимуществ социально-этического порядка перед альтернативными подходами. Но - и это даже более существенно - рассматриваемый подход не обладает также какими-либо преимущест-

вами собственно научного характера. Именно поэтому большинство исследователей и "сохраняют верность" идее множественности космических цивилизаций. (В дальнейшем и сам И.С.Шкловский пересмотрел свое отношение к гипотезе уникальности нашего человечества во Вселенной).

Таким образом, в теоретической разработке проблемы SETI происходят сейчас интересные сдвиги. Их ценность очевидна, по крайней мере в применении к прогнозированию отдаленных перспектив прогресса нашей собственной цивилизации. Но отсутствие необходимого эмпирического базиса пока обрекает движение теоретической мысли в области SETI на довольно заметную стагнацию. Произошло "насыщение" банка идей, причем проблема "выживания" решается вполне благополучно для большинства из них. Качественные астросоциологические концепции ВЦ или даже математические модели их развития пока не удовлетворяют общепринятым в современной науке идеалам и нормам доказательности знания. Некоторые из них, включенные в определенную стратегию поиска ВЦ, правда, предсказывают разного рода специфические именно для данной стратегии эффекты – например определенные типы искусственных радиосигналов или так называемые космические "чудеса". Но "молчание космоса" пока не позволяет обнаружить эти предсказания и использовать их для выбора между различными концепциями – все они представляются, на наш взгляд, одинаково мало обоснованными. Вот почему столь большое внимание уделяется сейчас анализу разнообразных вариантов мыслимых причин, которые могли бы объяснить, почему эмпирически значимых результатов в проблеме SETI до сих пор так и не получено.

Рассмотрение современного состояния проблеме SETI позволяет более четко зафиксировать определенные оговорки в отношении ее эмпирического статуса. Такой статус приобрел в сущности лишь один из аспектов этой проблемы – поиск сигналов искусственного происхождения. Но основной объем выполняемых в области SETI исследований ведется сейчас в отрыве от эмпирических знаний и в свою очередь пока совершенно недостаточно стимулирует наблюдательные программы поиска.

Далее, необходимо признать, что исследования по SETI

еще не вышли за пределы формулировки методологических и общенаучных оснований поиска ВЦ и стратегии исследования. Предпочтение, отдаваемой той или иной концепции модели или стратегии поиска ВЦ в гораздо большей степени, чем обычно принято в науке, определяется пока социокультурными, мировоззренческими факторами, которые проявляются через научную картину мира, особенно через недостаточно эксплицированные или гипотетические ее фрагменты. Ситуация, сложившаяся в области SETI, наглядно демонстрирует ограниченные возможности движения теоретических знаний без взаимодействия их с эмпирическими. Это означает, что несмотря на интенсивные усилия многих выдающихся исследователей, проблема SETI как междисциплинарное или общенаучное направление, к сожалению, еще не достигла "парадигмального этапа" развития - если условно обозначить этим термином наличие таких оснований научного поиска, которые были бы способны обеспечить "эффективное решение" задач и приводили бы к росту объективного знания в данной предметной области.

X X X

Космическая философия К.Э.Циолковского разделила судьбу всего русского космизма. До самых последних лет по причинам исторического и социокультурного плана она не смогла оказать заметного влияния на развитие современной НКМ. Но сейчас положение меняется. Многие из идей и принципов космической философии своими собственными путями вошли (или входят) в ткань современной науки, становятся ее мировоззренческими и методологическими ориентирами. Анализ идей космической философии позволяет прогнозировать пути дальнейшего прогресса познания, синтеза НКМ будущего. Необходимо, конечно, отделять в подобных прогнозах те фрагменты размышлений К.Э.Циолковского, которые можно оценить как устаревшие, а также и те, об эвристичности которых пока трудно судить. Мы старались показать, однако, что при достаточно непрелзном подходе в идеях и принципах космической философии ученого почти всегда просматривается "рациональное зерно".

## Литература

1. К.Э.Циолковский. Космическая философия. — В кн.: К.Э.Циолковский. Грезы о Земле и небе. Тула, 1986, с.378-384.
2. И.А.Кольченко. К.Э.Циолковский как мыслитель. Автореф. дисс. ...канд.филос.наук. М., 1968.
3. В.С.Степин. Социокультурная обусловленность исторических функций философии в научном познании.—В кн.: Ленинская теория отражения как методология научного познания. Минск, 1985, с.9-43.
4. В.И.Вернадский. Живое вещество. М., 1978.
5. К.Э.Циолковский. Монизм Вселенной. Калуга, 1925.
6. К.Э.Циолковский. Научная этика. Калуга, 1930.
7. В.С.Степин. Культурологический и методологический аспекты анализа научных революций (проблема синтеза). — В кн.: Научные революции в динамике культуры. Минск, 1987, с.368-382.
8. Н.Н.Моисеев. Алгоритмы эволюции. М., 1987.
9. К.Э.Циолковский. Эфирный остров. — Собр.соч., т.IV. Естествознание и техника. М., 1964, с.77-85.
10. В.В.Казютинский, И.А.Дудкина. Мироззрение К.Э.Циолковского и марксистско-ленинская философия. — Тр.ХУП Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1983, с.3-31.
11. К.Э.Циолковский. Этика и естественные основы нравственности(1902-1900 гг.)—Архив АН СССР, ф.555, оп.1, ед.хр.372, л.4-III.
12. К.Э.Циолковский. Простые мысли о вечности материи и чувства. 1933 г.—Архив АН СССР, ф.555, оп.1, ед.хр.495, л.1-13.
13. Н.Н.Моисеев. Оправдание единства (комментарии к учению о ноосфере). Препринт. М., 1987.
14. В.В.Казютинский. Понятие "Вселенная". — В кн.: Бесконечность и Вселенная. М., 1969, с.116-126.
15. В.В.Казютинский. Космология, научная картина мира и "науки", мироззрение. М., 1979, с.224-251.
16. В.В.Казютинский. Идея Вселенной. — В кн.: Философия и мироззренческие проблемы науки. М., 1981, с.49-96.
17. А.Гут, П.Дж.Стейнхардт. Раздувающаяся Вселенная. — В мире науки, 1984, № 7, с.56-69.
18. А.Д.Линде. Раздувающаяся Вселенная. — УфН, т.144, вып.2, 1984, с.177-214.

19. И.С.Шкловский. Что было, когда "ничего" не было? - Земля и Вселенная, 1984, № 4, с.34-39.
20. В.В.Казютинский. О направлении развития космических объектов. - Философские науки, 1961, № 4, с.87-94.
21. Г.И.Наан. Симметричная Вселенная. - Публикация Тартуской астрономической обсерватории, т. XXXIV, № 6, Тарту, 1964, с.423-444.
22. С.Бутрын. Идея спонтанного возникновения материи "из ничего" в космологии XX в. - Вопросы философии, 1986, №4, с.70-83.
23. И.Д.Нориков. Как рвореалась Вселенная. Природа, 1986, № 1, с.82-91.
24. В.В.Казютинский. Мироззренческие и методологические аспекты антропологического (антропного) принципа в космологии. - В кн.: Тр. XVI Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1982, с.31-41.
25. Б.Картер. Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии. - В кн.: Космология: теория и наблюдения. М., 1978, с.369-379.
26. А.М.Мостепаненко. Проблема существования в физике и космологии. Л., 1987.
27. И.Л.Резенталь. Физические закономерности и численные значения фундаментальных постоянных. - Успехи физических наук, 1980, №131, с.239-256.
28. И.Л.Резенталь. Геометрия, динамика, Вселенная. М., 1987.
29. С.Б.Крымский, В.И.Кузнецов. Мироззренческие категории в современном естествознании. Киев, 1983.
30. Дж.Уилер. Квант и Вселенная. - В кн.: Астрофизика, кванты и теория относительности. М., 1982, с.535-558.
31. А.Р.Уоллес. Место человека во Вселенной. СПб, 1904.
32. В.В.Казютинский. Общенаучная картина мира и стратегия поиска внеземных цивилизаций. - Тр. XIII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1980, с.31-35.
33. С.Лем. Сумма технологий. М., 1968.
34. В.С.Тропский. Развитие внеземных цивилизаций и физические законы. - В кн.: Проблема поиска внеземных цивилизаций. М., 1981, с. 5-28.



35. Г.М.Идлис. Закономерности развития космических цивилизаций. - Там же, с.210-225.
36. Л.В.Лесков. Космические цивилизации: проблемы эволюции. М., 1985.
37. Н.С.Кардашев. О стратегии поиска внеземных цивилизаций. - В кн.: *Астрономия, методология, мировоззрение*. М., 1979, с.305-324.
38. С.фон Хорнер (выступление). - В кн.: *Проблема СЕТИ (Связь с внеземными цивилизациями)*. М., 1975, с. 146-152.
39. Человек, общество и природа в век НТР. М., 1983.
40. Марксизм-ленинизм и глобальные проблемы современности. М., 1984.
41. Л.В.Лесков. Системные исследования проблемы космических цивилизаций. - См. *дист.сб.*, с.166-192.
42. И.Пригожин, И.Стенгерс. Порядок из хаоса. М., 1986.
43. И.С.Шкловский. О возможной уникальности разумной жизни во Вселенной. - В кн.: *Астрономия, методология, мировоззрение*. М., 1979, с.252-274.
44. К.Э.Цюлковский. Живая Вселенная, 1923. - Архив АН СССР, оп. I, д.428, л. I-50.
45. И.Пригожин. От существующего к возникающему. М., 1985.
46. В.И.Вернадский. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М., 1977.
-

А.Д.Урсул

АНТРОПНЫЙ КОСМОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП И ОСНОВНОЙ  
ВОПРОС ФИЛОСОФИИ\*

Антропный космологический принцип (АКП) уже стал предметом философского анализа в ряде публикаций и обсуждения на Чтениях К.Э.Циолковского /I-8/. Поскольку АКП был выдвинут естествоиспытателями, вполне понятно, что его философское осмысление началось прежде всего с обзора и анализа их идей. Этот анализ показал, что хотя АКП и относится к компетенции естествознания, прежде всего космологии, тем не менее он имеет важную философско-мировоззренческую составляющую. Поэтому настоящий доклад мы специально посвятим философским аспектам антропного принципа и прежде всего его связи с основным вопросом философии.

В содержании АКП нужно выделить его онтологическую и гносеологическую стороны и подчеркнуть их взаимосвязь. Онтологическая сторона характеризуется наличием определённых ограничений на целостные свойства Вселенной (отождествляемой в этом случае с Метагалактикой), т.е. это, например, узость пределов возможных изменений фундаментальных констант и некоторых космических характеристик и общих свойств, которые делают возможной эволюцию структурных уровней материи и тем самым появление жизни и разума. В.В.Казютинский отмечает: "Вопрос о природе взаимосвязи между целостными свойствами нашей эволюционирующей Вселенной, т.е. Метагалактики, и возникновением условий, в которых стало возможным появление жизни и разума, является, по нашему мнению, ключевым для понимания сущности антропологического принципа в космологии, его мировоззренческих и методологических аспектов" /5, с.36-37/. Далее он подчеркивает, что указанный принцип сформулирован в "объектном, т.е. в онтологическом плане.

Вместе с тем во многих формулировках АКП мы встречаем его гносеологическую и даже астроинженерную (деятельностную) интерпретацию. В этом случае речь идёт уже не о возникновении условий, определяемых свойствами эволюционирующей Вселенной, которые при-

---

\* Доклад заслушан на секционном заседании XIX Чтений.

водят к появлению жизни, а об отображении этих свойств космоса познающим субъектом, о наблюдении Вселенной. Гносеологический аспект АКП – это как бы симметричная онтологическому аспекту характеристика взаимоотношений субъекта (общества) и объекта (Вселенной). В онтологическом аспекте это взаимоотношение, согласно закономерностям развития Вселенной, направлено от объекта к субъекту. Причем появление субъекта (человека) выступает в значительной степени неслучайным процессом и определённые характеристики субъекта детерминированы общими свойствами и эволюцией Вселенной. В гносеологическом отношении это отношение имеет обратную направленность – от субъекта к объекту, задавая тем самым в известном смысле симметричную "программу" познания Вселенной в пространстве и во времени, от ближайшего к удалённому, от настоящего к прошлому и будущему.

Породившая социальную ступень развития Вселенная как целое (а не только какая-то её сравнительно небольшая часть) уже своими общими и региональными свойствами и характеристиками как бы "закодировала" пути своего познания и они не могут быть принципиально иными, чем это "следует" из её эволюции, структуры, свойств и характеристик. Поскольку в ходе становления и развития материи формировалась зависимость последующих ступеней её развития от предшествующих, то в известной степени не только физическая и химическая составляющие, но и биологическая организация субъекта познания также воплотила в себе в "снятом" виде те свойства Вселенной, которые оказались "ответственными" за возникновение биологической организации субъекта познания. Конечно, познание мира происходит способом, находящимся в соответствии с законами развития того объекта, который отображается. Речь в данном случае идёт о некоторых общих, инвариантных биологических закономерностях отображения, которые зависят не только от особых законов биологической структуры и эволюции, но и от общих закономерностей эволюции Вселенной, от инвариантных закономерностей самоорганизации материи, в том числе и форм движения материи, предшествующих биологической.

Уместно отметить, что это влияние космического окружения и предшествующей эволюции Вселенной сказывается на биологических организмах и в настоящее время, о чем свидетельствуют работы, в

которых исследуются, в частности, влияние Солнца на земные биологические организмы, в особенности работы А.Л.Чижевского / 9 /. В этом – одно из проявлений диалектико-материалистических принципов развития и всеобщей связи явлений.

Воздействие общих свойств и характеристик Вселенной и предшествующей её эволюции сказывается, по-видимому, и на цивилизационных процессах и каких-то космических характеристиках социальной ступени, однако этот вопрос практически почти не исследован. Не проясняет эту проблему и АКП, который совершенно не касается социальных аспектов ни в плане влияния космоса на социум, ни в аспекте воздействия последнего на эволюцию и структуру Вселенной. АКП рассматривает человека лишь как высший структурный уровень в самоорганизации материи в ходе её прогрессивной эволюции, т.е. сугубо в натуралистическом плане.

Если в онтологическом плане АКП предполагает большую вероятность "антропоморфных" цивилизаций, т.е. сходных с человечеством по основным закономерностям социальной эволюции, то в гносеологическом плане данный принцип свидетельствует в пользу "антропоморфности" процессов познания Вселенной. Речь идёт о том, что закономерности познания Вселенной населяющими её цивилизациями в общих чертах и фундаментальных характеристиках будут аналогичными, поскольку сам процесс познания определяется не только спецификой субъекта и локальными особенностями среды его обитания, но также и общими структурными и эволюционными характеристиками Вселенной.

Вопрос о познавательном отношении субъекта и объекта в космическом ракурсе оказывается весьма важным и для проблемы внеземных цивилизаций. В этой связи можно обратить внимание на обсуждение этой проблемы на УШ Международном конгрессе по логике, методологии и философии науки (Зальцбург, 1983 г.), где был представлен доклад известного логика и методолога из США Н.Решера под названием "Внеземная наука" /см. Ю, с.66/. В докладе проводится идея, что познание – это эволюционный продукт, возникающий в результате настроенности субъекта познания на локальные особенности его экологической ниши. Вот почему, по мнению этого автора, интеллектуальное движение ВЦ должно идти в иных направлениях, чем у нашего человечества, и наука в других мирах будет другой, её нельзя сравнивать с нашей наукой, считая её "более

отсталой", или более "передовой". В таком случае вряд ли очевидно возможно и общение космических цивилизаций и тем самым их взаимное обогащение накопленным научно-техническим и социо-культурным потенциалом.

Мы не можем согласиться с позицией Н.Решера, абсолютизирующей различие космических цивилизаций и развития их науки. Наука не отображает лишь локальные особенности экологической ниши; отображаются и общие закономерности космоса, которые оказываются едиными для всех цивилизаций космоса, ибо в этом широком смысле Вселенная и представляет собой "экологическую нишу" всех цивилизаций, развития совокупной социальной формы движения материи. Необходимо исходить из диалектической взаимосвязи единичного, особенного и общего в развитии цивилизаций космоса, а не абсолютизировать их различия, и определённые теоретические аргументы в пользу этого даёт нам АКП.

Вычленение онтологического и гносеологического аспектов АКП и связь этого принципа с принципом развития свидетельствуют и о его непосредственном отношении к основному философскому вопросу. Обычно, когда речь идёт о философских проблемах частных, например, естественных наук, говорится о том, что то или иное открытие, новое положение подтверждает материалистическое решение основного вопроса философии, либо же интерпретируется с тех или иных позиций его решения (материалистических, либо идеалистических). Оба эти аспекта вычленяются и в отношении между АКП и основным вопросом философии. Однако нам хотелось бы обратить внимание и на новую сторону отношения основного вопроса философии к антропному принципу, а именно на то их отношение, которое можно назвать эксплицирующим.

Мы полагаем, что АКП не только подтверждает материалистические ответы на первую и вторую стороны основного вопроса философии, но и в определённом отношении их уточняет, конкретизирует (причём важно обратить внимание, что обе стороны вместе, а не какую-либо одну из них). Генетический аспект АКП в космическом ракурсе конкретизирует, как происходит эволюция материи, приводящая к возникновению разума, сознания, и тем самым конкретно-исторически в масштабах наблюдаемой Вселенной раскрываются закономерности и этапы прогрессивных изменений материи, завершающих-

ся появлением таких сложно-организованных материальных структур, которые оказываются носителями сознания. Раскрываемый космологией "сценарий" эволюции материи, несомненно, базируется на материалистическом решении основного вопроса философии, но он же уточняет его, раскрывая условия и закономерности эволюции сознания, зависимость его от материи.

Гносеологический аспект АКП эксплицирует вопрос о познавательном отношении человеческого сознания ко Вселенной. Причём, он сужает содержание гносеологической стороны основного вопроса философии, поскольку сосредотачивает внимание лишь на общих свойствах, характеристиках и закономерностях эволюции Вселенной. Правда, он даёт возможность ставить вопрос о возможности познания мира и другими цивилизациями космоса и в этом смысле способствует более широкому пониманию второй стороны основного вопроса философии, т.е. речь идёт не только о специфически человеческом отражении, но и об аналогичных отражательных процессах, свойственных другим цивилизациям космоса. Учитывая же наиболее вероятный вывод, вытекающий из онтологической стороны АКП, что и ВЦ по своим общим характеристикам и закономерностям подобны человечеству, можно сказать, что материалистическое решение основного вопроса философии, противоположное скептицизму и агностицизму, применимо и к другим представителям социальной ступени развития материи во Вселенной. Тем самым интуитивное представление о космическом расширении материалистического решения основного вопроса философии получает одно из логических, конкретно-научных доказательств. Основной вопрос философии в обоих своих сторонах, резюмируется, шире и богаче содержания АКП, но благодаря этому последнему получает свою "космическую экспликацию", демонстрирует правомерность не только его решения "земными материалистами", но такого же решения иными разумными существами космоса. Тем самым основной вопрос философии оказывается таковым не только для человеческой цивилизации, но и вообще для социальной ступени развития материи. Тем самым его материалистическое решение оказывается познавательным методологическим принципом, имеющим широкое космическое содержание.

Эти рассуждения о "космической интерпретации" основного вопроса философии могут показаться несколько надуманными, и могут возразить, что сказанное само собой понимается и что косми-

ческое содержание имплицитно содержится во всех основных принципах философии, её законах и категориях, поскольку оно касается материи и сознания вообще и не привязано к чисто земным условиям и только к человеческому разуму и бытию.

Однако полностью с таким мнением согласиться нельзя. Проблема материального единства мира не является только философской, она может решаться лишь совместными усилиями философии и естествознания. Одного философского утверждения о материальном единстве мира мало, важно его ещё подтвердить данными специальных наук. В этом убеждает и подход В. И. Ленина к этому вопросу. Приведа цитату Ф. Энгельса о том, что "действительное единство мира состоит в его материальности, а эта последняя доказывается не парой фокуснических фраз, а длинным и трудным развитием философии и естествознания", В. И. Ленин далее добавляет: "...Энгельс говорит о бытии за той границей, где кончается наше поле зрения, т. е. например, о бытии людей на Марсе и т. п. Ясно, что такое бытие действительно есть открытый вопрос" <sup>х</sup>).

Но если доказательство материального единства мира в конкретно-научном плане, там "где кончается наше поле зрения", оказывается каждый раз конкретно решаемой проблемой, то это же относится и к основному вопросу и к другим положениям диалектико-материалистической философии, которые дают лишь общие и принципиально верные ориентиры научного поиска, в том числе и в космическом направлении развития науки, но не содержат ответа на вопрос, какие формы и виды материи, в том числе биологической и социальной ступени развития материи, мы встретим в космосе. Вот почему важно подтверждать, конкретизировать и далее развивать принципиальные положения материалистической диалектики с помощью частных наук, а не считать, что философия свои вопросы и проблемы может решить без помощи конкретных наук. Выявление потенциально заключённого в положениях марксистско-ленинской философии "космического содержания" осуществляется лишь в союзе с естественными, общественными и другими отраслями современной науки. Такими отраслями, которые мы здесь рассматриваем, и являются космология и космонавтика, в частности связанный с их развитием АКП.

Таким образом, с одной стороны АКП уточняет и развивает в глобально-космическом ракурсе основной вопрос философии, а с другой — опирается на него, устанавливая связь общих свойств Вселен-

<sup>х</sup>) В. И. Ленин Полн. собр. соч., т. I8, с. II7.

ной и появлением и существованием человечества может истолковываться далеко не однозначно и это зависит от соответствующего выбора учёного при решении им основного вопроса философии. Некорректные в философском отношении высказывания отдельных естествоиспытателей не должны служить аргументом в пользу наличия у субъективного идеализма космологического фундамента: ведь сами астрономические положения и принципы в этом случае истолковываются с определённых философских позиций, когда игнорируется "объектная", или онтологическая сторона АКП, т.е. как и в любой идеалистической интерпретации, метафизический разрыв реально существующей связи между объектом и субъектом (в данном случае в генетическом плане) может вести к перевёртыванию их отношений, декларации зависимости объекта от субъекта, Вселенной от человека.

В этой связи, отвергая идеалистический смысл подобных утверждений, мы должны согласиться с В.В.Казютинским, который отмечает, что подобные соображения могут быть приняты, если их применить не к прошлому нашей Вселенной, а к её будущему: "С этих позиций есть много оснований считать вероятным, что в процессе своей практически-преобразовательной деятельности космические цивилизации, включая и наше человечество, действительно смогут принимать активное участие в "проектировании" тех или иных свойств Вселенной на основе своих целей и потребностей, — что постоянно подчёркивал К.Э.Циолковский. Конечно, лишь будущее и притом заведомо очень отдалённое — покажет, реализуются ли, и в какой мере, эти смелые прогнозы" /5, с.40/. Аналогичная идея подчёркивалась и в докладе Т.А.Берзиной "Отношение "человек-Вселенная" в свете антропного принципа в космологии" /8/. Тем самым к гносеологическому и онтологическому аспекту добавляется деятельностно-преобразовательный, или астроинженерный, аспект, являющийся развитием на будущее онтологического аспекта АКП. Очевидно, что в отличие от онтологической стороны гносеологическая сторона должна раскрывать те особенности познания Вселенной, которые вытекают из тех генетико-объективных отношений, которые составляют первую сторону АКП. Речь в данном случае идёт не вообще о познании Вселенной, или объективной реальности в целом, а об ответе на вопрос: почему Вселенная обладает именно теми общими характеристиками и свойствами, которые мы наблюдаем? Отвечая на



этот вопрос В.В.Казютинский отмечает, что "Вселенная оказывается такой, какой мы её наблюдаем, не только в силу присущих ей объективных свойств, но также потому, что "образы" Вселенной на различных этапах развития науки – это "срезы" материальной действительности, формируемые в контексте всей системы практической и познавательной деятельности человечества"/5, с.39/.

Рассмотрение отношения АКП и основного вопроса философии и выделение в связи с этим трёх основных аспектов АКП – онтологического, гносеологического и астроинженерного – свидетельствует о необходимости системного подхода к анализу всех этих аспектов и необходимости дополнения космологического аспекта астронавтическим аспектом, астросоциологического расширения АКП. Если онтологический и гносеологический аспекты АКП раскрываются в рамках естественнонаучного познания, то его астроинженерный аспект требует анализа перспектив космической деятельности человечества и ВЦ, их влияния на эволюцию и структуру Вселенной. Можно предположить в этой связи, что дальнейшее развитие АКП в астронавтическом аспекте приведёт к определённой синтезу основ космологии, космонавтики и синергетики (как общей науки о самоорганизации материи /см. II, I2/) и формированию "космической синергетики", призванной исследовать общие законы эволюции материи во Вселенной, включая и социальную ступень её развития.

### Л и т е р а т у р а

1. А.Турсунов.Мировоззренческие проблемы научной космологии. – Вопросы философии, 1977, №8, с.63–77.
2. М.С.Асимов, А.Турсунов.Соотношение микрокосма и макрокосма как философская проблема: история и современность. – Вопросы философии, 1978, №7, с.69–81.
3. B.Rok.Postulaty antropologiczne w kosmologii.– Czlowiek i swiatopoglead, 1931, N 4.
4. B.Kanitscheider. Physikalische Kosmologie und antropisches Prinzip. – Naturwissenschaften, 1985, Jg.72, N.12, s.613–618.
5. В.В.Казютинский.Мировоззренческие и методологические аспекты антропологического(антропного) принципа в космологии. – Труды XVI Чтений К.Э.Циолковского.Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1982, с.31–41.

6. А.Д.Урсул. Внеземные цивилизации и земные проблемы. — Земля и Вселенная, 1982, №6, с.51-53.
7. К.Х.Хайруллин. Антропоцентризм и проблема внеземных цивилизаций. — Труды XVI Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса" М., 1982, с.42-45.
8. Т.А.Берзина. Отношение "Человек — Вселенная" в свете антропного принципа. — Доклад на XVII Чтениях К.Э.Циолковского (см. данный сб. с.226).
9. А.Д.Чижевский. Земное эхо солнечных бурь. М., 1972.
- Ю.В.Н.Садовский, А.С.Степнян, А.К.Сухотин. Теоретические и исторические проблемы логики и методологии науки. (Об итогах УП Международного конгресса по логике, методологии и философии науки). — Вопросы философии, 1984, № I, с.59-69.
- И.Г.Хакен. Синергетика. М., 1980.
- И.Г.Хакен. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М., 1985.
-

АНТРОПНЫЙ ПРИНЦИП И МНОЖЕСТВЕННОСТЬ ОБИТАЕМЫХ МИРОВ <sup>ж)</sup>

К. Э. Циолковский был горячим приверженцем идеи множественности обитаемых миров. Он считал, что Вселенная заполнена высшей, сознательной совершенной жизнью /1, с. 30/. Это одно из краеугольных положений его космической философии. Интересно проанализировать его в свете широко обсуждаемого сейчас антропного принципа.

Идея множественности миров зародилась в глубокой древности и за многовековую историю существенно трансформировалась, приобретая новые формы по мере развития философских и научных знаний, по мере изменения общей картины мира. Наиболее полный историко-философский обзор воззрений на эту проблему (в рамках западной традиции), охватывающий период от Демокрита до Канта, содержится в монографии Дж. Дика /2/. Как подчеркивает автор, идея множественности миров первоначально заключала в себе гораздо более широкий смысл, чем то, что мы вкладываем теперь в понятие внеземная жизнь. Эта идея широко обсуждалась в греческой философии, для которой характерен резкий контраст во взглядах между античными атомистами и их последователями, с одной стороны, учившими о бесконечном числе миров, и положением Аристотеля, с другой — о единственности нашего мира. При этом под "миром" понимался весь окружающий мир — вселенная со всеми её видимыми и невидимыми сферами, как она представлялась античной космогонией. Таким образом, вопрос о множественности миров был, по существу, вопросом о множественности вселенных.

После коперниковской революции идея множественности миров видоизменилась: под иными мирами стали понимать вначале другие планеты нашей Солнечной системы, а затем (по мере развития астрономической картины мира) — планетные системы других звезд /3, с. 16/. В последние годы, в рамках космологических представлений, наметился новый поворот к концепции множественности вселенных /4, 5, 6/. Основанием для него послужило

ж) Доклад заслушан на межсекционном заседании "Антропный принцип в космологии, его общенаучное и мировоззренческое значение" XX Чтений.

исследование топологических свойств пространства /4/, концепция квази-замкнутых миров - "фридмонов" /7/ и антропный принцип. Таким образом, мы являемся свидетелями возрождения концепции множественности миров-вселенных на новом, более высоком витке спирали познания.

Идея множественности миров на всех этапах была тесно связана с проблемой их обитаемости. Древние мыслители в своих догадках о множественности обитаемых миров исходили из общих умозрительных представлений о беспредельности пространства, а также из идей гилозоизма и пантеизма. В этом плане характерно известное высказывание Митродора о колосе.\*) С развитием астрономии аргументация в пользу множественности обитаемых миров приобрела более конкретный характер, опираясь на научно обоснованную астрономическую картину мира. Согласно этой картине, Солнце - рядовая звезда, расположенная на периферии гигантской (насчитывающей сотни миллиардов звезд) звездной системы - Галактики. Причем последняя, в свою очередь, является обычной спиральной галактикой (одной из многих миллиардов галактик) в наблюдаемой области Вселенной. Повсюду во Вселенной (как показал спектральный анализ) наблюдается одинаковый, в среднем, химический состав, везде действуют одинаковые физические законы. И хотя мир звезд и галактик чрезвычайно разнообразен, - не существует ни одного физико-химического параметра, который позволил бы выделить наше Солнце среди множества других звезд в наблюдаемой области Вселенной. При таких обстоятельствах чрезвычайно маловероятно, чтобы жизнь могла реализоваться лишь в Солнечной системе. Аргументы такого рода, несмотря на несомненную убедительность, не имеют полной доказательной силы, и вопрос о существовании жизни и разума за пределами земного шара, в рамках астрономической (или шире - естественнонаучной) картины мира, остается пока открытым.

Постановка проблемы SETI вызвала необходимость оценить число цивилизаций в Галактике, так как это определлет среднее

\*) "Считать Землю единственным населенным миром в беспредельном пространстве было бы такой же вопиющей нелепостью, как утверждать, что на громадном засеянном поле мог бы вырасти только один пшеничный колос". - Цитируется по кн. И.С.Шкловского "Вселенная, жизнь, разум". М., 1962, с.3.

расстояние между ними, а, следовательно, такой важный параметр, как дальность связи. Полученные оценки о вероятном числе коммуникативных цивилизаций (и вероятном расстоянии между ними) можно использовать в задачах SETI, как исходный элемент гипотезы, лежащей в основе той или иной стратегии поиска. Но они не дают, конечно, решения проблемы существования ВЦ.

Новый подход к проблеме множественности обитаемых миров связан с антропным принципом. Под антропным принципом понимают определенное соотношение между фундаментальными свойствами Вселенной в целом и возможностью существования в ней жизни (точнее - наличием в ней наблюдателя). Это соотношение имеет весьма характерный смысл: наблюдаемые свойства Вселенной (Вселенной в целом, а не отдельных ее частей), причем фундаментальные свойства (такие, например, как космологическое расширение пространства и др.) тесно связаны с существованием жизни. На это впервые (почти одновременно и независимо друг от друга) обратили внимание Г.М.Идлис /8/ и А.Б.Зельманов /9, 10/<sup>ж</sup>. Дальнейшие исследования позволили углубить это соотношение. Оказалось, что не только свойства астрономической Вселенной, но и фундаментальные свойства материального мира, выражающиеся в значениях фундаментальных физических констант, также связаны с возможностью существования жизни во Вселенной. Изменение констант в незначительных пределах настолько меняют условия во Вселенной, что жизнь в ней становится невозможной /11-14/. Таким образом, можно сказать, что существование "наблюдателя" во Вселенной накладывает определенные ограничения на физические законы и наблюдаемые свойства Вселенной. Эта взаимосвязь между жизнью (существованием наблюдателя) и наблюдаемыми свойствами Вселенной получила название антропного принципа.

Следует иметь в виду, что антропный принцип был выдви-

---

ж) Работы Г.М.Идлиса и А.Б.Зельманова были опубликованы в малоизвестных изданиях и не привлекли должного внимания. Лишь после того, как Дикке в 1961 г. сформулировал антропный принцип, в его разработку включились известные зарубежные физики и астрофизики С.Хокинг, М.Рис, Б.Картер, Дж.Уиллер и др. В СССР эти идеи развивались И.Д.Новиковым, И.Л.Розенталем и др. /см. 11-15/.

нут вне всякой связи с проблемой ВЧ или проблемой существования жизни во Вселенной. Вопрос, который интересовал физиков-теоретиков и космологов, и который привел к формулировке этого принципа, состоял в следующем: ПОЧЕМУ ВСЕЛЕННАЯ ТАКОВА, КАК МЫ ЕЕ НАБЛЮДАЕМ? Постановка этого вопроса знаменует новый уровень космологии. Если раньше ее интересовал вопрос к а к устроен мир, то теперь она подошла к проблеме - п о ч е м у он устроен так, а не иначе. В первом приближении ответ состоял в том, что это объясняется действием известных (известных нам из опыта) физических законов. Решая уравнения, описывающие эти законы, и подставляя значения фундаментальных констант (известные также из опыта), мы получаем космологические модели развития Вселенной в целом, теории образования и эволюции галактик, звезд и т.д. В течение определенного времени (на определенном уровне развития космологии) такое объяснение считалось удовлетворительным. На следующем, более глубоком уровне был сформулирован вопрос: а почему имеют место именно такие законы, и почему физические константы имеют такие, а не какие-то иные значения? \*)

Подход к решению этой проблемы, в рамках антропного принципа, состоит в следующем. Предположим, что на самом деле имеет место набор различных начальных и граничных условий (в том числе, набор различных значений фундаментальных констант), и, соответственно этому набору, реализуются различные Вселенные с различными свойствами. Множество таких вселенных может быть бесконечным. Антропный принцип утверждает, что те из них, в которых начальные условия (например, значения фундаментальных констант) будут выходить за допустимые пределы - окажутся безжизненными. Следовательно, ответ на сформулированный вопрос очень прост: Вселенная такова, как мы ее наблюдаем, потому, что "если бы было иначе, некому было бы задавать

---

\*) Пожалуй, впервые этот вопрос был сформулирован известным английским астрофизиком Ф.Хойлом. В романе "Черное Облако" он описал высокоразвитую цивилизацию, которая познала все законы природы, и единственная проблема, которую им осталось решить - кто задает фундаментальные постоянные? Правда, как только одна из цивилизаций приближалась к решению этой проблемы - она бесследно исчезала.

такой вопрос" (С. Хокинга /15, с. 50/). А. Б. Зельманов задолго до С. Хокинга сформулировал то же положение в следующем виде: мы являемся свидетелями наблюдаемых черт Вселенной, потому что при других ее свойствах развитие Вселенной протекало бы без свидетелей /9/.

Иногда антропный принцип формулируют в таком виде: фундаментальные свойства Вселенной определяются фактом существования наблюдателя (человека). С точки зрения физической постановки проблемы, имея в виду поиски ответа на вопрос – "почему Вселенная такова..." – данная формулировка, хотя и не очень удачна, но приемлема. Однако в философском плане она неудовлетворительна, ибо соотношение между причиной и следствием здесь обратное. На это обращает внимание и В. В. Казютинский /16, с. 37–38/. Действительно, не Вселенная такова, потому что в ней существует человек, а человек существует во Вселенной, потому что она такова, как мы ее наблюдаем, потому что в ней реализовались именно те условия из множества допустимых, которые сделали возможным существование в ней жизни. Но раз уж это произошло, и мы существуем, то наблюдаемые свойства Вселенной не могут быть иными, чем те, которые требуются для того, чтобы жизнь в ней стала возможной.

Несмотря на свое "чисто физическое" происхождение, антропный принцип поднимает ряд вопросов мировоззренческого и методологического порядка. Не случайно он все в большей мере привлекает внимание философов. Представляет интерес рассмотреть соотношение антропного принципа с проблемой множественности обитаемых миров. Хотя вопрос, который привел к его формулировке, как уже отмечалось выше, в своей исходной постановке, далек от каких бы то ни было соображений о жизни во Вселенной – антропный принцип нельзя считать нейтральным по отношению к этой проблеме.\*)

Можно выделить два аспекта приложения антропного принципа к проблеме жизни во Вселенной: 1) множественность обитаемых мирo-вселенных и 2) обитаемость нашей

---

\*) Несмотря на то, что многие физики-теоретики и космологи, занимающиеся антропным принципом, всячески подчеркивают свою полную независимость и незаинтересованность в этой проблеме, стремятся отмежеваться от неё.

Вселенной.

Если допустить чисто случайную реализацию начальных условий (что само по себе требует обоснования), то вселенные с пригодными для существования человека условиями должны быть крайне редки. Большинство миров в этом случае будет лишено звезд, галактик и, вообще, известных нам форм материи. Возможно ли существование в этих "экзотических" (с нашей точки зрения) вселенных каких бы то ни было форм жизни — остается пока чисто умозрительным вопросом.

Вопрос о существовании жизни в нашей Вселенной, в свете антропного принципа, приобретает новую окраску. Антропный принцип утверждает, что Вселенная чрезвычайно тонко приспособлена для жизни. Можно было бы думать, что это относится к отдельной достаточно крупной, но все же локальной области Вселенной, где в силу случайной флуктуации создались условия, необходимые для существования жизни. Но как показывают наблюдения, Вселенная изотропна и однородна, ее свойства в больших масштабах одинаковы. Следовательно, когда мы говорим о чрезвычайно тонкой приспособленности Вселенной для жизни, речь идет не об отдельных локальных областях, а о Вселенной в целом и, как подчеркивалось выше, о самых глубоких фундаментальных свойствах материального мира. Поэтому вопрос, идущий от Митродора и других древних философов, теперь можно переформулировать следующим образом: может ли быть так, что самые глубокие фундаментальные свойства Вселенной в целом делают ее пригодной для существования жизни (и человека), а реализуется жизнь только в некоторой (ничтожной!) части Вселенной? Касаясь этой проблемы, С. Хокинг пишет: "При такой крупномасштабной однородности Вселенной трудно иметь антропоцентрические взгляды и верить, что структура Вселенной определяется чем-то столь периферийным, как некие сложные молекулярные образования на второстепенной планете, вращающейся вокруг оредней звезды во внешних окрестностях достаточно типичной галактики" /15, с. 50/. Структура Вселенной должна "определяться" чем-то более фундаментальным. И если уж она связана с жизнью, то жизнь должна быть присуща Вселенной в целом. Таким образом, антропный принцип дает новые веские доказательства в пользу широкой распространенности жизни (и разума) во Вселенной.



Дополнительные аспекты возникают, если учесть, что наша Вселенная – эволюционирующая система, закономерно возникающая на определенном этапе эволюции материального мира. Возникает вопрос: были ли в объекте, из которого образовалась Вселенная ("сингулярность", "первоатом", "сверхплотное состояние" и т.д.), заложена "программа ее закономерного развития, разворачивания в пространстве и времени (подобно тому как живой организм развивается из зародыша), или же мир является результатом случайного взаимодействия "осколков", разлетевшихся после "перво взрыва"? Как отмечают в этой связи В.В.Рубцов и А.Д.Урсул, "биологическая и кибернетическая аналогии... в любом случае не могут быть буквальными, но, с другой стороны, понимание "первоатома", как однородной сверхплотной капли, основано скорее на традиции физикализма, чем на знании его подлинной природы и структуры" /3, с.88/.

Если считать, что основные черты Вселенной были "закодированы" в сингулярности, то тогда возникает следующий вопрос – была ли закодирована в ней и возможность возникновения жизни, разума, космических цивилизаций? По мнению В.В.Казютинского, это, возможно, если Вселенная рассматривается, как единая система различных уровней материи от физического до социального, и если существуют законы эволюции, общие для всех структурных уровней природной действительности /17, с.84–86/. Но если это так, тогда жизнь и разум должны закономерно возникать во всех областях Вселенной, где реализуются соответствующие (необходимые) условия, и, следовательно, они должны быть распространенным явлением во Вселенной.

Таким образом, развитие идей, связанных с антропным принципом, приводит к выводу о необходимости (закономерности) возникновения и широкой распространенности жизни и разума во Вселенной.

Все эти представления находятся в русле идей К.Э.Циолковского, который неоднократно подчеркивал неразрывную связь Земли и Космоса. "Мы живем больше жизнью Космоса, чем жизнью Земли, – писал он, – так как Космос бесконечно значительнее Земли" /18, с.9/. "Судьба существа зависит от судьбы Вселенной. Поэтому всякое разумное существо должно проникнуться историей Вселенной. Необходима такая космическая точка зрения" /19, с.23/. Эти взгляды, возможно казавшиеся неправомерными, с позиций

науки его времени, по-новому раскрылись теперь, в свете современных научных достижений. Всё это побуждает нас к более глубокому изучению богатейшего творческого наследия К.Э. Циолковского.

### Л и т е р а т у р а

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

2. S. Dick. Plurality of World. Cambridge University Press, 1984.

3. В.В. Рубцов, А.Д. Урсул. Проблема внеземных цивилизаций: Философско-методологические аспекты. Кишинев, 1984.

4. Н.В. Миткериц. Парадоксы пространства-времени в современной космологии - В кн.: *Астрономия, методология, мировоззрение*. М., 1979, с. 163-179.

5. В.В. Казютинский. Космология, картина мира и мировоззрение. Там же, с. 224-251.

6. Космология: теория и наблюдения. М., 1978.

7. М.А. Марков. О природе материи. М., 1976, с. 131-171.

8. Г.М. Идлис. Основные черты наблюдаемой астрономической Вселенной, как характерные свойства обитаемой космической системы. - *Изв. Астрофизического ин-та АН Каз.ССР*, 1958, т. УП, с. 39-54.

9. А.Л. Зельменов. К постановке космологической проблемы. - *Труды Всесоюзного съезда ВАГО*. М., 1960, с. 76-77.

10. А.Л. Зельменов. Некоторые философские аспекты современной космологии и смежных проблем физики. - В кн.: *Диалектика и современное естествознание*. М., 1970, с. 395-400.

11. Б. Картер. Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии. В кн.: *Космология: теория и наблюдения*. М., 1978, с. 369-380.

12. И.Л. Розенталь. Физические закономерности и численные значения фундаментальных постоянных. - *УФН*, 1980, т. 131, вып. 2, с. 239-256.

13. И. Новиков, А. Полнерев, И. Розенталь. Численные значения фундаментальных постоянных и антропный принцип. - *Изв. АН Эстонской ССР*, т. 31. Физика. Математика, 1982, № 3, с. 284-289.

14. И.Л.Розенталь. Элементарные частицы и структура Вселенной. М., 1984.

15. С.Хокинг. Виден ли конец теоретической физики? - Природа, 1982, № 5, с.48-56.

16. В.В.Казютинский. Мировоззренческие и методологические аспекты антропологического (антропного) принципа в космологии. - Труды XVI Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э. Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1982, с.31-41.

17. В.В.Казютинский. Общие законы эволюции и проблема множественности космических цивилизаций. - Труды XV Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1981, с.80-88.

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

19. К.Э.Циолковский. Космическая философия (печатируется по журналу "Техника-молодежи", 1981, № 4, с.23-26).

---

Ю. В. Балашов

ИДЕИ ЦИОЛКОВСКОГО О "ПРИЧИНЕ КОСМОСА" И СОВРЕМЕННАЯ  
КОСМОЛОГИЯ \*

Сопоставление натурфилософских очерков К. Э. Циолковского с современными достижениями конкретных наук – непростая задача. Философское творчество Циолковского не связано непосредственно с развитием естественных наук начала XX века. Не будучи членом никакого ученого сообщества, он не чувствовал точных координат тогдашней науки, ее текущих проблем и коллизий, общепринятых нормативных канонов или "парадигм". Но в подобной позиции есть и свои преимущества, прежде всего – раскованность и независимость мышления. При условии незаурядного таланта и последовательности такое мышление иногда подступает к важным, инвариантным аспектам, присутствующим в любой науке и независимым от ее конкретного состояния. Оценивать философские труды Циолковского следует не с точки зрения четко сформулированных результатов, а, скорее, в системе отсчета общих ориентаций научного поиска, его методологии.

Мы обратимся к проблеме, которая по-настоящему мучила в свое время Циолковского и которая теперь, правда, на другом уровне научного анализа, выходит на передний край космологического знания. Это – проблема отношения "бытия Вселенной" к "бытию законов", определяющих ее строение и эволюцию.

Размышления на эту тему Циолковский выразил в присущем ему образном строе в очерке "Причина Космоса" /1/, изданном в 1925 г. Как и многие другие произведения калужского мыслителя "Причина Космоса" – материализация живой мысли автора, полной противоречий и сомнений, но проникнутой в то же время стремлением к некоторому позитивному утверждению, хотя такого и не достигающей. Мы не находим у Циолковского однозначной экспликации природы того фактора, который именуется "причиной космоса". Так, сперва она отождествляется с совокупностью законов природы, причем последние мыслятся как нечто, рядоположенное явлениям, которыми они управляют /1, с. 21/. В другом месте указывается как раз на ложность такого подхода и утверждается своеобразная холистическая точка зрения:

\* Доклад заслушан на секционном заседании XX Чтений.

"ошибка ("локальной" постановки вопроса о причине космических явлений — Ю.Б.) была в том, что только часть Вселенной принималась за причину явлений, ... между тем как ясно, что весь космос обуславливает нашу жизнь" /I, с.22-23/. Немного ниже встречается формула, даже напоминающая "принцип Маха": "Все зависит от вещества Вселенной в своей совокупности" /I, с.23/. Этот вывод "пантеистического" (по выражению Циолковского) характера предполагает, очевидно, имманентность "причины", ибо существующий во Вселенной порядок вещей не требует в данном случае никакого внешнего оправдания. Однако, такой вариант объяснения порождает, по мнению Циолковского, еще больше проблем, которые в своей совокупности сводятся к вопросам: почему Вселенная "такая, а не другая! Ведь можно же вообразить другой порядок, другое строение, другие законы природы!" /I, с.23/.

В ранней рукописи Циолковский дает на эти вопросы ответ, удивительно близкий к современным формулировкам антропного космологического принципа /2, с.II/. Но эта идея не получила у мыслителя подробного развития, и можно предположить, что он уже в то время понимал ее двусмысленность.

Далее, Циолковский очень далек от того, чтобы отождествить "причину космоса" с агентом типа "первого толчка", который предшествует космосу в порядке времени. Будучи убежденным в вечности Вселенной, Циолковский никогда не принял бы такой "диахронной" версии "первопричины, как не принял бы он никаких вариантов креационизма. Исходя из некоторых фрагментов, можно было бы идентифицировать "причину космоса" с "логосом", стоящим позади законов природы и обеспечивающим их силу, всеобщность и разумную целесообразность. Но этому противоречит, например, такое его высказывание: "Причина должна быть всемогуща по отношению к созданным ею предметам, например к космосу, хотя, по-видимому, не касается его, ... он и сам по себе исправен и умеет жить на благо самому себе" /I, с.30/. Надо полагать, что "причина космоса" мыслится Циолковским в предельно абстрактной форме, как *raison d'être*, основание бытия Вселенной, хотя этим представлениям сопутствует убеждение в неразрывной связи судьбы космоса, его прошлого и будущего, с судьбой человека и разума.

Столь плотно насыщенное противоречиями произведение

можно, как нам кажется, правильно понять, если учесть, что мысль Циолковского вращается между двумя полосами — признанием имманентности законов природы и допущением их трансцендентности как чего-то, навязанного природе извне, онтологически предшествующего ей, причем не обязательно в порядке времени. Но все же первая альтернатива явно преобладает. Перефразируя С.Колриджа, можно сказать: ничто не занимало Циолковского с таким постоянством как явление, содержащее в себе причину, которая делает это явление именно таким, каково оно есть, а не иным.

Какие же подступы к этой проблеме существуют в контексте современной физики и космологии? Уже упоминавшийся антропный космологический принцип иногда трактуется как возможный ответ на вопрос: почему Вселенная (включая законы природы, на которых она базируется) такова, какова она есть. Эти претензии, однако, неосновательны. В своей "сильной" формулировке антропный принцип апеллирует к телеологическим соображениям, чуждым физике. "Слабая" же версия принципа не содержит причин "такого, а не иного" устройства Вселенной, а лишь констатирует, что ряд параметров этого устройства необходим, а не просто достаточен, для существования высокоорганизованных форм материи.<sup>1</sup>

Другой популярный аргумент состоит в допущении "множества миров", из которых тот, в котором мы живем, оказывается "случайно сконструированным" столь удачно, что в нем возможно наше существование /5/. Тем самым снимается деликатная проблема "тонкой подстройки" фундаментальных физических величин /6/. Но этот вывод успокаивает далеко не всех, и для этого есть конкретно-физические основания, которых мы здесь касаться не

<sup>1</sup> Отсутствие объяснения в данном случае хорошо иллюстрируется такой прозрачной метафорой: ребенок, задавшийся вопросом "почему папа женился на маме?", вряд ли удовлетворился бы указанием на то обстоятельство, что, если бы родители не поженились, подобный вопрос вообще не мог бы возникнуть /3, с.616/. Это не означает, впрочем, что антропный космологический принцип совсем лишен смысла. Но его позитивное содержание /об этом см., например, 4/ не связано с объяснительными функциями.

будем. К тому же сама идея "множественности миров" при ближайшем рассмотрении оказывается либо логически противоречивой, либо методологически непродуктивной: допущение причинно-следственной связи между различными "мирами" делает их элементами единого целого, и, тем самым идея множественности становится как бы излишней; исключение же подобной связи делает существование "других миров" чисто гипотетическим вследствие их принципиальной ненаблюдаемости.

Нам представляется поэтому, что "прометеевскому духу" современной науки более соответствовал бы идеал такой физической картины Вселенной, в которой "должна" реализовываться убедительным образом ее единственность, другими словами, она может существовать лишь в том виде, в котором она существует" /7, с.239/. Требование единственности относится не только к "субстратным", но и к "номологическим" аспектам природы. Последнее означает, что физическая Вселенная должна быть понята не просто как пример (пусть грандиозный) реализации законов природы, но сами законы каким-то образом обусловлены существованием Вселенной. Можно даже еще более заострить проблему: не является ли актуальная Вселенная единственной системой, к которой наше физическое описание может быть приложено непротиворечивым образом?

О наличии у современной космологии столь серьезных амбиций косвенно свидетельствуют некоторые тенденции. Одна из них связана с актуализацией богатых потенциальных возможностей эволюционного объяснения. Чтобы оценить происходящие здесь сдвиги, полезно обратиться к историческим корням объяснительных структур эволюционного типа. Их прообраз присутствует еще в мифологическом мирозерцании в форме так называемой "операционной связи" синхронного и диахронного описаний, присущей подавляющему большинству космогонических мифов, когда "определение и объяснение состава мироздания и роли, которую играют в нем его объекты, равнозначно ответу на вопрос "как это возникло", описанию всей цепи порождения этих объектов" /8, с.6/. Интересно заметить, что здесь пока отсутствует строгое разграничение между "всцами", "свойствами" и "отношениями", т.е. между объектами и "законами", регламентирующими их возникновение, поведение и взаимную связь. Генезис и первых и вторых происходит в состоянии слитности. Это и не

удивительно, поскольку "законы" мыслятся персонафицированными в особых сущностях, соучаствующих в космической "драме".

Научное использование эволюционного объяснения становится возможным, лишь когда отношение между объектами и законами переосмысливается, явно или неявно, в терминах общего и отдельного. Динамике и геновису объектов (вещей) противопоставит теперь существенная неизменность законов (связей и отношений). Именно в таком виде эволюционный тип объяснения оформляется во всех науках, имеющих дело с развивающимися во времени объектами, в том числе в физической космологии.

Однако с происходящим ныне синтезом космологии ранней Вселенной и физики элементарных частиц становится все менее совместимой такая логика описания, когда существенно измененные законы используются для объяснения глобальных свойств эволюционирующего мира, в котором нет абсолютно ничего неизменного. Стандартная логика научного объяснения, хорошо разработанная для локально-физических ситуаций, требует целого ряда оговорок или неявных допущений при ее экстраполяции в очень специфичную сферу космологического знания. И если до недавнего времени эти допущения не порождали никаких проблем в стандартной космологии, то теперь их сохранение ощутимым образом искажает сам объект исследования — теоретический образ эволюционирующей Вселенной. Проиллюстрировать это можно следующим образом.

Научное объяснение всегда представляет собой адвиг от вопроса "как" к вопросу "почему так, а не иначе". Могут быть объяснения различного типа и уровня. В любой локально-физической задаче их можно, в частности, четко подразделить на фактологические и номологические. В первом случае изучается ограниченный в пространстве и времени фрагмент реальности и всегда возникает тривиальная дихотомия необходимости, воплощенной в законе поведения локальной системы, и случайности, мера которой определяется степенью незнания граничных условий, навязываемых данной системе ее предысторией и окружением. В случае номологического объяснения исследуется явно выделенный набор общих характеристик всей реальности, связь между которыми именуется законом природы. Объяснить данный закон значит подвести его под более общий закон, сделать его частным случаем этого более общего закона. Как только факт отно-



шение субординации установлено, ответ на вопрос "почему так, а не иначе" сводится к простому указанию на это отношение. Такая схема объяснения называется моделью охватывающего закона.

До некоторой степени эти стандартные процедуры объяснения применимы и в космологии. Но они не отвечают в полной мере исключительному статусу этой науки. Далеко не ясно, что важнее в физическом описании эволюционирующей Вселенной — номологические или фактологические характеристики, законы или краевые условия. В локальной физике законы выражают общие черты поведения бесконечного многообразия систем со всевозможными начальными или граничными условиями. Причем предполагается, что все эти частные случаи действия законов обладают реальным или, по меньшей мере, потенциальным существованием. Но Вселенная только одна, а ее эволюция, возможно, — уникальное космическое событие. Трудно говорить об общих чертах поведения, когда имеется лишь один прецедент этого поведения. Во всяком случае, "начальные условия" эволюции Вселенной (если это понятие вообще осмысленно) должны быть предметом объяснения в такой же, если не в большей степени, как и сами динамические принципы — законы. Таким образом, обычные фактологические объяснения в космологии в сущности разъясняют очень мало.<sup>2</sup>

На меньшие трудности возникают здесь и с номологическими объяснениями по типу охватывающего закона. Дело в том, что эта объяснительная структура существенно статична. В локальных ситуациях это оправдано, ибо всегда предполагается, что законы имеют гораздо более широкую сферу "бытия", чем описываемая локальная система. Система может изменяться, а законы, описывающие ее изменение, как уже отмечалось, всегда неизменны. Когда ищутся все более общие законы, этот поиск всегда

<sup>2</sup> Это обстоятельство было подмечено уже давно и методологами науки и физиками (см., например, /9/). Более того, соображения, аналогичные приведенным выше, сыграли весьма существенную роль в обосновании "теории стационарного состояния" — космологической концепции, конкурировавшей в 50-е годы с релятивистскими моделями Вселенной, впоследствии, однако, опровергнутой наблюдениями.

происходит как бы "за пределами" любой данной конкретной системы. Принимается тезис о том, что отношение между экспланансом (в данном случае – более общим законом) и эксплициандумом (частным законом) реально существует лишь в "синхронном" срезе, т.е. в порядке логической связи. Между тем, когда исследователь встает на космологическую точку зрения, сфера существования законов становится коэкстенсивной объему описываемой системы – Вселенной. Будучи, так сказать, "прописанными" на территории изменяющейся Вселенной, законы ни в каком смысле не могут "предшествовать" ей; они, скорее, – следствие самого ее существования. Поэтому вопрос о том, почему эти законы именно такие, а не иные, не может быть решен лишь в чисто синхронном, логическом ракурсе, путем указания на более общие законы. Следует принять во внимание возможность эволюционного происхождения законов как таковых.

Наконец, самая интересная проблема, привнесенная интенсивным использованием новейших калибровочных теорий элементарных частиц для описания ранней Вселенной, состоит в том, что сейчас в космологии вообще теряет смысл четкое разделение элементов физического описания на фактологические и номологические. Они образуют некое целое и отражают единую квантовополевую реальность, становящуюся в ходе эволюционного процесса. По словам Ст. Вайнберга, существует "параллель между историей Вселенной и ее логической структурой" /10, с. 138/.

Итак, можно сказать, что, с космологической точки зрения, не может быть никаких предзаданных и неизменных "правил игры". "Правила" конституируются в ходе самой "игры". Но необходимо понять, почему "игра" развивалась именно так, а не иначе. Почему в нашем мире существуют именно такие, а не иные типы симметрий? Почему фундаментальные константы имеют именно такие, а не иные значения? Или, переформулирую те же вопросы на диахронном, эволюционном языке: почему начальные условия были именно такими, которые привели к наблюдаемой ныне космологической ситуации, а не иные? Такая постановка космологической проблемы вполне закономерна. Но возможные подходы к ней требуют, по-видимому, нетривиальных типов физического объяснения.

Речь идет, таким образом, о модификации логики объясне-

ния. Некоторые рецепты ее можно, вероятно, сформулировать, исходя из вышесказанного и основываясь на соображениях здравого смысла. Но вопрос об их физической реализуемости способен решить только конкретные исследования. Полезнее поэтому попытаться усмотреть соответствующую методологическую тенденцию в уже имеющемся научном материале. Нам бы хотелось в связи с этим обратить внимание на несколько неожиданный и трудно предсказуемый "поворот событий". Из общих соображений разумно было бы допустить, что поиск новых типов эволюционного объяснения непременно потребует наложения дополнительных связей и устранения лишних "степеней свободы" из физического описания Вселенной. Например, речь могла бы идти об ограничении возможного спектра "начальных условий" какими-то реальными факторами.<sup>3</sup> Но, как ни парадоксально, возможен способ описания, при котором не только не обязательно ограничивать "начальные условия", но даже не требуется их точно знать (что, впрочем, и невозможно). Некоторые аспекты нынешнего состояния Вселенной могут слабо зависеть от "начальных условий" эволюции, весьма широкий спектр которых приводит в итоге к одной и той же картине. Ситуация такого типа характерна для статистической физики, где состояние термодинамического равновесия является аттрактором для большинства фазовых траекторий, где бы они ни начинались. В космологии похожая модель объяснения реализована в инфляционных сценариях эволюции. Однородность и изотропия Вселенной в больших масштабах являются здесь следствиями не "тонко подогнанных" начальных условий, но быстрого "раздувания" метрики ранней Вселенной, сглаживающего любые начальные неоднородности /12/.

В данном случае, однако, объясняются только сугубо субстратные характеристики нынешней космологической эпохи (такие, как однородное распределение плотности вещества). Вопрос состоит в том, можно ли распространить эту схему объяснения на номологические аспекты, например, величины констант взаимодействия, типы калибровочных симметрий и спектр масс

---

<sup>3</sup> На это обратил внимание А.Эйнштейн: "То, что происходит в природе, по-видимому, настолько детерминировано, что глубокие закономерности связывают не только протекание процесса времени, но и его начальное состояние" /II, с.109/.

элементарных частиц. Не могут ли эти значения в своей совокупности также быть своеобразным аттрактором в "пространстве" различных возможностей? К сожалению, лишь немногие физики озабочены именно такой постановкой вопроса. Тем не менее, у этого подхода есть приверженцы. Например, группа датских физиков разрабатывает "проект случайной динамики" /13/. Конечная цель проекта — показать, что, даже если лежащие в основе природы принципы симметрии случайны, представляя в пределе хаотическую комбинацию всех возможных типов симметрий, сохранение в ходе эволюции тех из них, которые мы наблюдаем (например, локальной калибровочной инвариантности), может быть неизбежно, если принять некоторые достаточно естественные допущения. Существующие ныне законы природы должны возникать из этого хаоса с необходимостью, подобно тому, как для широкого класса случайных процессов всегда возникает гауссова кривая распределения вероятностей.

Появление таких моделей поднимает вопрос о том, не может ли аналогия с термодинамикой пойти еще дальше. Ведь сегодня мы находимся под впечатлением успехов нелинейной обратимой термодинамики и теории самоорганизации. Нельзя ли описать меняющуюся в ходе эволюции фундаментальную структуру Вселенной, включая ее номологические характеристики, как самоорганизующуюся систему? Надо признать, что эта идея пока находится на уровне натурфилософского творчества. Примером может служить нашумевшая книга Э.Янча "Самоорганизующаяся Вселенная" /14/. Но будущее и здесь может принести неожиданности.

Подытоживая все сказанное, можно высказать предположение, что появление, хотя бы и в виде проектов, новых моделей эволюционного объяснения (и, соответственно, рождение нового понимания статуса законов природы) связано с тем, что в современной физике на смену классическому структурно-ориентированному мышлению приходит своеобразная парадигма процесса.

#### Литература

1. К.Э.Циолковский. Причина Космоса. Калуга, 1925.
2. В.В.Казютинский, И.А.Дудкина. Мировоззрение К.Э.Циолковского и марксистско-ленинская философия. — Труды УП Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и

философские проблемы освоения космоса". М., 1983, с.3-31.

3. В. Kanitscheider. Physikalische Kosmologie und antropisches Prinzip.- Naturwissenschaften, 1985, Jg.72, N.12, S.613-618.

4. Ю.В.Балашов, В.В.Казюгинский. Антропный принцип в космологии: естественнонаучные и мировоззренческие аспекты.- В кн.: Логика, методология и философия науки. Вып.2. М., 1987, с.89-123.

5. П.Девис. Случайная Вселенная. - М., 1985.

6. H.A.E.Deakin et al. The anthropic principle in a unique Universe.- Physics letters, vol.96A, N1, 1983, p.5-6.

7. М.А.Марков. О единстве и многообразии форм материи в физической картине мира. - В кн.: Эволюция материи и ее структурные уровни. - М., 1983, с.219-242.

8. В.Н.Топоров. Космогонические мифы. - В кн.: Мифы народов мира, т.2, М., 1982, с.6-9.

9. H.K.Hunitz. The logic of cosmology. - British journal for the philosophy of science, vol.13, N49, 1962, p.34-50.

10. Ст.Вайнберг. Первые три минуты. М., 1981.

11. А.Эйнштейн. Собрание научных трудов, т.4, М., 1965.

12. А.Д.Линде. Раздувающаяся Вселенная. - Успехи физических наук. Вып.2. 1984, т.144, с.177-214.

13. H.B.Nielsen et al. The random dynamics project or from fundamental to human physics. - Recent developments in the quantum field theory. Amsterdam, 1985, p. 263-288.

14. Б.Jantsch. The self-organizing universe. Oxford, 1980.

В.С.Стрельницкий

## О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ПРОГРЕССИВНОГО РАЗВИТИЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ\*

Как известно, К.Э.Циолковский считал, что во Вселенной изредка происходит самозарождение жизни. Он полагал, что за бесконечно большое время своего существования Вселенная практически полностью заселится совершенными разумными существами, главным образом, за счет их размножения. Однако самозарождение жизни изредка все же требуется, как он писал, "в силу необходимости обновления или пополнения совершенных", поскольку "кое-где они вырождаются и ликвидируются ввиду встречающегося местами регресса" /1, с.22/.

Сейчас, в свете новых научных данных (расширение Вселенной с возможным последующим сжатием; возможное конечное время жизни протона и т.п.), картина вечной и полностью заселенной разумными существами Вселенной представляется чересчур оптимистичной. Но сохраняет свое значение идея Циолковского, что первичным источником жизни и разума во Вселенной является периодическое ее самозарождение из неживой материи, с последующей прогрессивной эволюцией. Эта материалистическая точка зрения, получившая впервые естественнонаучное обоснование в трудах Дарвина и философское в трудах Энгельса, разделяется сейчас большинством естествоиспытателей. Однако существуют серьезные различия во взглядах на то, когда начинается та прогрессивная эволюция вещества, которая приводит к возникновению жизни и разума. Одни считают, что само понятие прогресса, если оно и имеет какой-то смысл, приложимо, в лучшем случае, лишь в биологической форме движения материи и лишено содержания в приложении к другим формам движения. Другие, напротив, полагают, что зарождение жизни и биологическая эволюция являются лишь закономерными этапами общей прогрессивной эволюции определенной части вещества во Вселенной.

Вопрос этот имеет принципиальное мировоззренческое значение. Либо наша цивилизация - случайный плод игры чуждых человеку, безразличных, никуда не направленных космических сил, либо же активное существование человека, его борьба за

\* Доклад заслушан на секционном заседании ХУШ Чтений.

прогресс оправданы в космическом масштабе. Таким образом, в первой концепции заложен источник социального пессимизма, тогда как во второй – источник социального оптимизма. Мы приведем некоторые аргументы в пользу второй точки зрения. Но сначала резюмируем основные аргументы ее противников.

### Ж.Моно и "анимизм".

Наиболее ярким примером попытки обоснования "пессимистической" концепции может служить точка зрения французского биохимика лауреата Нобелевской премии Ж.Моно (2). Согласно Моно, сущностью жизни, ее "целью", является лишь "воспроизведение инвариантности" (размножение) – свойство, случайно приобретенное определенной частью вещества на поверхности Земли. Этот слепой, никуда не направленный процесс реализуется на молекулярном уровне и поэтому сопровождается неизбежными случайными ошибками в копировании (мутациями). Кроме того, при половом способе размножения элемент случайности в набор признаков потомства вносит случайное сочетание партнеров. В результате самовоспроизведение жизни оказывается "чистым творчеством", абсолютно непредсказуемым процессом, который был бы направлен в никуда, если бы не конкурентная борьба за существование. Последняя приводит, в результате отбора, к постепенному усовершенствованию организмов в смысле их возрастающей приспособленности к изменяющимся условиям среды, и мы называем это "прогрессивной эволюцией". Таким образом, прогресс в биологической эволюции является следствием размножения. Поскольку другим уровням организации материи (физическому, химическому, социальному) размножение не свойственно, то на этих уровнях и не может быть ничего такого, что можно было бы назвать прогрессом. Всякую попытку приписать неживой природе или человеческому обществу прогресс в эволюции Моно осуждает как "анимизм", т.е. оживление природы, незаконную экстраполяцию частной собственности биологического уровня организации на другие уровни. В список "анимистов" попадают, помимо древних "оживителей" природы, Лейбниц, Гегель, Тейяр де Шарден, Спенсер, создатели и сторонники диалектического материализма. Нет сомнений, что туда попал бы и К.Э.Циолковский, если бы Ж.Моно был знаком с его трудами.

Если Ж.Моно полностью отрицает возможность прогрессивной

эволюции в неживой природе, то многие из тех ученых, кто признает наличие в ней прогрессивных линий развития, склонны подчеркивать предварительный, "неполноценный" характер этих процессов развития. Так, В.И.Крестьянский /3/ считает, что процессы развития в неживой природе "представляют собой лишь примитивные ... промежуточные ..., переходные от "просто изменений" к собственно развитию", они "еще не запрограммированы в смысле направленности на определенный конечный результат" /3, с.181/.

Итак, попытаемся аргументировать ту точку зрения, что полноценная, "запрограммированная на определенный результат", прогрессивная эволюция определенной части вещества во Вселенной начинается задолго до биологической эволюции и переходит в нее естественным образом.

#### Прогрессивная эволюция вещества в неживой природе.

Достижения наблюдательной и теоретической астрофизики привели к созданию в нашем столетии успешных теорий эволюции метagalактики (расширяющаяся Вселенная), галактик, звезд и межзвездной среды, планет и планетных систем. Под эволюцией в астрофизике обычно понимают любые необратимые изменения структуры систем во времени, безотносительно к тому, следует ли считать эти изменения прогрессивными, или регрессивными (т.е. здесь термин "эволюция" выступает практически синонимом философского понятия "развитие"). Как известно, проблема критериев прогресса до сих пор не решена даже для биологической эволюции, для которой само наличие "какого-то" прогресса признается большинством ученых. Еще более условными и относительными кажутся представления о прогрессе или регрессе в приложении к эволюции галактик, звезд, звездных скоплений и других астрофизических объектов /4/, и уж вовсе неприложимыми к такому объекту, как Вселенная в целом. Однако в эволюции космического вещества можно вычленить определенную линию развития, которая с полным основанием может считаться прогрессивной, поскольку в ней происходит направленное движение от низшего к высшему, от простого к сложному.

Прогрессивная эволюция космического вещества осуществ-



ляется путем образования иерархических структур, хранящих в себе информацию о всех предшествующих этапах эволюции. Так, обнаруживаемые повсеместно в плотных межзвездных газовых облаках, в оболочках холодных углеродных звезд, а также в метеоритах и кометах, органические молекулы (на сегодняшнем уровне наших знаний — вершина этой эволюции, если ее брать в космическом масштабе) несут информацию о тех процессах, в результате которых они сформировались из атомов в верхних атмосферах и оболочках холодных звезд, в протопланетных газопопылевых туманностях или непосредственно внутри плотных межзвездных облаков. Ядра этих атомов являются носителями информации о квазиравновесной или, наоборот, резко неравновесной, взрывоподобной эволюции звездных недр, где сложные ядра образуются в результате термоядерного синтеза. Составляющие ядра и оболочки молекул и атомов элементарные частицы несут на себе печать эволюции Вселенной.

В качестве аргумента в пользу того, что возникновение жизни и биологическая эволюция являются естественным продолжением линии прогрессивного развития космического вещества, можно привести тот факт, что по всем перечисленным параметрам живое вещество естественно продолжает указанный эволюционный ряд.

Действительно, составляющие вещественную основу живой клетки макромолекулы белков и нуклеиновых кислот представляют собой следующую после молекул-мономеров иерархическую структуру, т.е. следующую ступень сложности. Число различных функциональных макромолекул в клетках ( $\sim 10^5$ ) больше числа разновидностей органических молекул, найденных и ожидаемых в космических объектах — облаках, метеоритах и кометах. В то же время характерная энергия тех невалентных связей, которые обеспечивают функциональную целостность макромолекул ( $\sim 0.1$  эВ), закономерно уменьшается — она на порядок меньше энергий связи молекул-мономеров.

Размышляя о процессах усложнения вещества во Вселенной, мы найдем также множество качественных аналогий между этапами добиологической и биологической эволюций. Как уже говорилось, добиологическая эволюция вполне может рассматриваться как результат естественного отбора в изменяющихся внешних условиях тех систем, которые достаточно устойчивы и способны к дальней-

шей эволюции. В результате такого отбора гибнут и выходят из дальнейшей игры короткоживущие формы элементарных частиц и изотопов, ядра, скованные в недрах умирающих звезд, неорганические молекулы, не способные к объединению в более сложные системы. Как и в биологической эволюции, этот эволюционный процесс разворачивается в виде все более широких "фронт" эволюции, отдельные участки которых обгоняют другие и становятся источниками новых фронтов. Эта закономерность хорошо прослеживается на всем протяжении от уровня элементарных частиц до уровня органических молекул. Можно ли считать, что этот эволюционный процесс "не запрограммирован на конечную цель", если в конце его весьма схожие составы органических соединений обнаруживаются и в плотных ядрах межзвездных облаков, и в метеоритах — углистых хондритах, и в самых разнообразных опытах, имитирующих образование предбиологических органических соединений на планетах? При этом одним из доминирующих соединений оказываются аминокислоты — строительные блоки белков. При наличии ограниченных ресурсов добиологические эволюционные процессы протекают как процессы конкурентной борьбы. Например, образование молекул в неравновесных условиях в истекающих оболочках холодных звезд математически описывается как конкуренция за захват имеющихся в ограниченном количестве атомов, здесь есть свои "тупиковые" и свои "прогрессивные" линии развития.

Можно привести немало других любопытных аналогий, но они, конечно, не есть решение проблемы. Решением должен стать некоторый пока не известный общий закон прогрессивной эволюции, выраженный в адекватной математической форме. Недостатка в попытках найти такой закон нет, но до окончательного решения, по-видимому, еще очень далеко. Наступление на эту проблему ведется в нескольких направлениях (синергетика, теория систем, эволюционная химия, см. подробнее в /5/), однако конструктивных результатов вскрывающих в какой-либо мере природу движущих сил прогрессивной эволюции, описывающих ее закономерности на естественно-научном языке, пока нет.

Можно, однако, выразить надежду, что и до того, как общий закон прогрессивной эволюции будет окончательно сформулирован, монистическая концепция Вселенной будет служить одним из наиболее убедительных научных оснований человеческого

оптимизма. Как писал, отвечая на вопрос одного из своих читателей, К.Э.Циолковский: "Вы - часть Космоса... Значит и вы, живя жизнью Вселенной, должны быть счастливы". /6, с.6/.

### Литература

1. К.Э.Циолковский. Мониизм Вселенной. Калуга, 1925.
  2. J.Monod. Le hasard et la nécessité. Paris, 1970.
  3. В.И.Крестьянский. Методологические проблемы системного подхода к информации. М., 1977.
  4. В.В.Казютинский. О направлении развития космических объектов. - Философские науки, 1961, № 4, с.87-94.
  5. В.С.Стрельницкий. Случайность и необходимость в структурной эволюции вещества во Вселенной. - Проблемы поиска жизни во Вселенной. М., 1986, с.52-54.
  6. К.Э.Циолковский. Причина Космоса. Калуга, 1925.
-

К. Х. Хайруллин

МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ КОСМИЧЕСКОГО БУДУЩЕГО  
ЧЕЛОВЕКА \*  
\*

Мы рассмотрим наиболее характерные мировоззренческие прогнозы космического будущего человека, касающиеся, прежде всего, биологических и экологических основ его существования и развития. Сопоставление и определенная оценка этих прогнозов могут оказаться полезными для разработки всей концепции человека, да и для осмысления некоторых аспектов проблемы внеземных цивилизаций.

Можно выделить три основных варианта этих прогнозов, в которых по-разному решается вопрос о том, каким же будет Homo cosmicus, т.е. человек, вышедший за пределы Земли и расселившийся в космическом пространстве. Рассмотрим сначала первые два варианта, которые условно назовем антропобиоцентрическим и биокибернетическим.

Антропобиоцентрический вариант исходит из того, что широкое расселение человечества в космическом пространстве не приведет к какому-либо значительному изменению биологической природы людей, совмещающих в своем развитии две противоположные тенденции — тенденцию к биологической стабильности и тенденцию к социальной динамичности /см. I, с. 343, 350/. Иначе говоря, будущее социальное и духовное совершенствование человека в космосе (да и на Земле) будет иметь в качестве одной из своих необходимых предпосылок стремление к сохранению неизменной его биологической организации. Поэтому экологическое производство нашей цивилизации в космосе будет направлено на создание таких сфер человеческого обитания, которые бы максимально обеспечивали бы неизменность биологической природы человека. А это значит, что искусственно образованные биосферы на иных планетах или на сооруженных в открытом космическом пространстве объектах должны быть близки по своим параметрам к земной биосфере, так как организм человека приспособлен к существованию в земных условиях. В то же время космические биосферы неизбежно будут чем-то отличаться от земной, что

---

\* Доклад заслушан на секционном заседании XX Чтений.

потребуется соответствующей адаптации человека к жизнедеятельности в условиях этих биосфер. Антропобиоцентрический вариант космического будущего человека перекликается с мнением некоторых современных исследователей биологической эволюции человека, которые считают, что "в целом вид *Homo sapiens* характеризуется значительным диапазоном изменчивости, широким полиморфизмом и универсальностью адаптаций" /2, с.78/.

Противоположную позицию занимают авторы, стремящиеся обосновать и представить биокibernетический вариант космического будущего человека. Они весьма скептически оценивают адаптационные возможности человеческого организма и способности современного типа человека в деле обживания космического пространства, полагая, что и в будущем сферой его обитания будет только Земля. По их мнению, для того, чтобы люди действительно смогли жить и развиваться в космосе, они должны коренным образом перестроить свою телесную организацию, используя для этого все достижения науки и техники. В противном случае освоением космического пространства будут заниматься лишь автоматы. На основе такого положения выдвигается проект создания так называемого "киборга", представляющего собой симбиоз человека и машины, тело которого состоит как из естественных частей, так и из искусственных технических элементов. С точки зрения сторонников биокibernетического варианта, "киборг" станет главным действующим лицом в ходе освоения космического пространства. Как писал А.Кларк, "из крови и техники, из сплетения нервов и нейронов грядет новый человек. Избавленный от уязвимого и брэнного тела, он сможет смело уходить в космические рейсы к самым далеким мирам" /3, с.319-320/. Однако и "киборг" — лишь промежуточное звено: в дальнейшем в нем естественный мозг будет заменен искусственным. Иначе говоря, от человека больше ничего не останется — *Homo sapiens* превратится в *machina sapiens*. "В грядущие эпохи дух достигнет полного расцвета только в космосе. Но это будет дух машин, а не подобных нам существ" /3, с.342/.

Сходные соображения развивал И.С.Шкловский. Он считал, что естественные разумные существа, в том числе и человек, "малопригодны (или, точнее, совсем непригодны) для серьезной колонизации Космоса и весьма длительных космических полетов" /4, с.322/. По его мнению, эра естественных разумных существ

может быть кратковременным, переходным этапом в развитии во Вселенной, и эти существа при превращении своих цивилизаций в космические закономерно заменяются искусственными разумными существами. Шкловский полагает, что носителями космических сверхцивилизаций могут быть только высокосоввершенные кибернетические устройства и что искусственный разум является высшим этапом в эволюции космической материи.

Насколько правомерны предположения о перспективах развития разумной жизни в космосе, связывающие эти перспективы с заменой самого носителя данной жизни? На наш взгляд, они весьма сомнительны.

Во-первых, проект "киборга" явно утопичен и в основе своей антигуманен. Утопичность его заключается не в том, что он неосуществим — наука будущего, по-видимому, будет технически способна создать "киборга", — а в том, что люди будущего просто не пойдут по пути механического манипулирования с человеческим телом, который, скажем, имеет место при разработке и совершенствовании различных машин и кибернетических устройств. Разумеется, хирургическая замена естественных элементов человеческого тела на искусственные будет иметь место (таковая в виде протезирования осуществляется в медицинской практике и сейчас), но она будет носить вынужденный и локальный характер.

Во-вторых, непонятно почему естественные разумные существа должны идти на это, игнорируя свои собственные интересы и подавляя в себе стремление к самосохранению и дальнейшему развитию? На этот вопрос нет ответа.

Авторы указанного предположения, сравнивая человека с кибернетическим устройством по различным параметрам (по их прочности, долговечности, пропускной информационной способности, способности существовать в определенном спектре условий и т.п.) и оценивая их возможности, как-то "забывают" о предназначении последнего. Любое кибернетическое устройство, каким бы совершенным и "умным" не было, является творением человека, и оно служило, служит и будет служить в его интересах. "Умная" машина никогда не заменит человека, если даже она намного превзойдет его по каким-то параметрам и обретет способность к самосовершенствованию.

Таким образом, антропобиоцентрический вариант космического

будущего человека выглядит и по гуманитарным, и естественнонаучным соображениям намного более предпочтительным и вероятным по сравнению с биокибернетическим вариантом. Думается, что земная цивилизация в конечном счете широко распространится в Солнечной системе. Рано или поздно воплотятся в жизнь проекты "эфирных городов" Циолковского, способных изменить даже общий облик Солнечной системы. Но это произойдет не так скоро, как казалось в первые годы космической эры. Потребуются столетия, а может быть даже тысячелетия.

Намного сложнее и проблематичнее обстоит дело с предположением относительно освоения человечеством окрестностей иных звезд, других планетных систем, потому что при таком освоении им придется преодолевать огромные расстояния. И здесь человечеству нельзя будет обойтись без качественного скачка в своем развитии, в создании и использовании тех средств, которые необходимы для межзвездных перелетов. И если этот скачок произойдет, то, несомненно, он откроет совершенно новый этап в освоении нашей цивилизацией космического пространства. Короче говоря, освоение Солнечной системы и освоение иных звездных миров — это два качественно различных этапа в космическом расширении человечества.

По нашему мнению, антропобиоцентрический вариант космического будущего человека все-таки выявляет свою ограниченность при его распространении на втором из указанных этапов космического развития. Действительно, очень трудно себе представить, что человек (такой, каким он является сейчас) будет когда-то способен к межзвездным путешествиям, длящимся десятки и сотни, не говоря уже о тысячах лет даже при наличии самых совершенных средств межзвездной космонавтики. И вполне можно согласиться с предположением о том, что "в другие звездные системы попадут земляне не сегодняшнего типа, а представители нашей цивилизации, имеющие весьма отличные от нас и внешний вид, и качества, в частности и такие, благодаря которым расстояние в 50 световых лет не покажется очень дальним..." /5, с.77/.

Таким образом, вырисовывается третий вариант космического будущего человека, который мы условно назовем антропокосмическим. Признается необходимость сохранения целостности человека как биосоциального существа, но, тем не менее, не

отбрасывается возможность изменения и даже коренного преобразования его биологической организации в ходе превращения космического пространства в постоянное и привычное место человеческого обитания. С позиций антропокосмического варианта реализация такой возможности произойдет только при достижении очень высокого уровня социального и научно-технического прогресса, который откроет человеку путь к управлению своей не только социальной, но и биологической эволюцией. Это будет, тогда, когда человечество, объединившееся на коммунистических общественных началах, достигнет невиданных высот производства, техники, науки, предвидения будущего и, возможно, утвердит какие-то новые формы гуманизма и культуры.

Антропокосмический вариант будущего человека преодолевает односторонность, присущую как антропобиоцентрическому, так особенно и биокibernетическому вариантам, и в некоторой степени диалектически синтезирует их рациональные моменты: идею стабильности и необходимости сохранения целостности человеческой природы и идею возможности ее целенаправленного постепенного преобразования при определенных условиях. Само название "антропокосмический" указывает на то, что этот вариант предполагает достижение такого единства человека и космоса, при котором опосредующие это единство искусственно созданные в космическом пространстве, на иных космических телах земноподобные условия постепенно уступают место собственно космическим условиям.

Именно антропокосмический вариант будущего человека стремился представить в своих трудах К.Э. Циолковский. Он был убежден, что люди далекого будущего и по внешнему облику, и по биологическому строению будут значительно отличаться от современных людей. Исходя из идеи органического единства живого существа с окружающей средой, основоположник космонавтики считал, что сам процесс адаптации человека к жизнедеятельности в непривычной для него внеземной среде, происходящий естественно-эволюционным путем или, что более вероятно, направляемый искусственно, должен закономерно повлечь за собой постепенное преобразование биологической организации. И он не случайно сопоставлял выход человека в космическое пространство с предшествующими этапами эволюции жизни на Земле, когда эта жизнь из водной среды вышла на сушу, положив начало



совершенно новым ее сухопутным формам, а последние, в свою очередь, дали начало летающим формам жизни, освоившим воздушное пространство. Таким образом, Циолковский полагал, что любая жизнь, в том числе и разумная, завоевывающая для себя новую и непривычную среду обитания и обязанная так или иначе приспособляться к ней, должна видоизменяться и обретать какие-то новые формы.

В то же время Циолковский глубоко понимал, что этот процесс носит очень длительный характер и что без первоначально-го создания космических сред обитания с земноподобными условиями никакая жизнедеятельность человека в космосе не будет возможна. С его точки зрения человек должен будет сначала приспособляться к существованию в таких искусственных средах обитания, которые рано или поздно станут весьма благоприятными для его развития. Но в конечном счете "с течением веков новые условия создадут и новую породу существ, и окружающая их искусственность будет ослаблена и, может быть, понемногу сойдет на нет ... Тогда эти существа будут уже как бы прирожденными гражданами эфира, чистых солнечных лучей и бесконечных бездн космоса" /6, с.137/. Конкретизируя эту идею, Циолковский выдвинул предположение о возможности преобразования человека в существо, способное свободно жить в условиях космического вакуума, у которого отсутствует обмен веществ со средой, а жизнь поддерживается за счет энергии падающих на него солнечных лучей /см.7, с.64-65/. Последнее предположение выглядит фантастическим; но думается, в своей общей форме идея Циолковского о постепенном преобразовании человеческого организма в ходе его приспособления к жизни во внеземной среде правильна. Даже если не соглашаться, что далекий потомок человека станет открыто жить в космическом вакууме, тем не менее можно полагать, что он будет способен жить в какой-то космической среде, значительно отличающейся от земной.

Разработка концепции антропокосмического будущего человека и человечества неразрывно связана у Циолковского с его стремлением представить возможные пути развития космических цивилизаций /см.8/ и биологическую эволюцию разумных существ Вселенной в ходе их распространения в космическом пространстве. У основоположника космонавтики упоминаются две основные возможности. Согласно первой из них "младенческая"

разумная жизнь, выходящая из своей планеты — "колыбели" в космос и обретающая тем самым зрелость, будет сохранять при космическом распространении однообразие своих изменяющихся носителей /см.9, с.93/, а реализация второй — то, что при том же процессе данная жизнь будет как бы расщепляться и облекаться в различные формы /см.10, с.22/. Иначе говоря, в первом случае, космическую цивилизацию, единую по своему происхождению, будет представлять один и тот же универсальный тип разумных существ, то во втором — носителями этой цивилизации станет множество типов разумных существ, хотя и имеющих единого предка, но существенно различающихся и по внешнему виду и внутреннему строению вследствие неодинаковых космических условий их эволюции и привычного существования.

На наш взгляд, Циолковский больше склонялся к тому мнению, что в ходе развития космических цивилизаций две указанные тенденции в определенной степени будут противоречиво совмещаться друг с другом, но в конечном счете возобладает первая из них, т.е. представители наиболее совершенных цивилизаций будут однотипичными. В связи с этим он высказывал мысль и о том, что космические разумные существа, достигшие зрелости и совершенства, являясь носителями разных цивилизаций, тем не менее должны стать подобны друг другу в своих существенных чертах. Такая ситуация вероятна в силу того, что, во-первых, условия открытого космического пространства одинаковы почти всюду, а, во-вторых, "... требования совершенства тела и ума приводят природу к формам до некоторой степени сходным ..." /9, с.95/. Но Циолковский отмечал, что подобие космических разумных существ не означает их тождественности, хотя различия между ними гораздо меньше, чем между планетными мыслящими существами, эволюционирующими в условиях своих планет и во всем от них зависящих. Космические разумные существа будут сохранять определенные особенности своего облика и внутреннего строения, обуславливаемые преемственностью с породившими их планетными предками.

В свете приведенных соображений сомнительными предстают

В свете приведенных соображений не во всем правомерна попытка обосновать тезис об обязательной антропоморфности всех разумных существ во Вселенной /см., например, II/. Справедливо критикуя взгляды, согласно которым носителями разума могут быть образования

типа плесени, растений, облака, океана и т.п., эти авторы впадают в другую крайность и считают, что разумные обитатели Вселенной должны быть существами, во многом подобными современному типу человека и отличающимися от последнего лишь разрезом глаз, количеством пальцев, цветом кожи, формой головы и т.п. Но как можно утверждать это, когда даже космический потомок самого современного человека может оказаться значительно непохожим на него?

Если и говорить об антропоморфности иных разумных существ, то, думается, подразумевать под этим следует их функциональное и сущностное подобие с человеком (наличие органов, выполняющих одинаковые функции, общие законы биологического и социального развития и т.п.), но совсем не обязательна схожесть с ним и по внешнему облику. Исходя из идей Циолковского, можно сделать предположение, что не современный тип человека, а его далекий космический потомок будет гораздо в большей степени нести в себе те качества, касающиеся и материальной и духовной культуры, и телесной организации, которые будут делать его весьма близким к космическим разумным существам, обживающим различные области Вселенной.

Подводя итоги, подчеркнем, что при рассмотрении далекого будущего нашей цивилизации методологически правильным кажется отказ от крайних точек зрения, одна из которых абсолютизирует современный тип человека и превращает его в наивысший пик развития материи, а другая фактически отрицает человека и проповедует его будущую замену искусственным разумным существом. Как подчеркивал К.Маркс: "Человек... не стремится оставаться чем-то окончательно установившимся, а находится в абсолютном движении становления"<sup>х)</sup>. Это его "абсолютное движение становления" делает реальным положение о том, что человек далекого завтра будет во многом не похож на современного человека.

Мы сейчас не можем нарисовать конкретный образ Homo cosmicus, но несомненно одно: человек далекого космического будущего в силу преемственности будет нести в себе все лучшие сущностные черты и особенности современного человека, всесторонне развитые и поднятые на более высокий уровень. Homo cosmicus, обязан быть Homo variens et humanus, т.е. человеком мудрым и гуманным.

<sup>х)</sup> К.Маркс, Ф.Энгельс. Собр.соч., т.46, ч.1, с.476.

Это будет существо чрезвычайно высокой культуры, гармонически сочетающее в себе и биологическое совершенство, и глубокую духовность, и многогранное богатство своих социальных качеств.

### Литература

1. Ю.А.Школенко. Экологические аспекты обживания космоса. - В кн.: Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983, с.329-350.

2. В.Ю.Верещагин. Некоторые особенности биологической эволюции человека в современных условиях. - В кн.: Методологические проблемы эволюционной теории (Тезисы симпозиума). Тарту, 1984, с.77-78.

3. A.C.Clack. Im höchsten Gradphantastisch. Berlin-Darmstadt-Wien, 1967.

4. И.С.Шкловский. Вселенная, жизнь, разум. 3-е изд. М., 1973.

5. А.А.Крушанов. Общие законы эволюции и космическая экспансия человечества. - Труды XVII Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1983, с.72-83.

6. К.Э.Циолковский. Исследование мировых пространств реактивными приборами (1911-1912 гг.). - Собр.соч. Т.2. М., 1954, с.100-139.

7. К.Э.Циолковский. Жизнь в межзвездной среде. М., 1964.

8. К.Х.Хайруллин. О возможных путях развития космических цивилизаций. - В кн.: Идеи К.Э.Циолковского и современные научные проблемы, М., 1984, с.182-186.

9. К.Э.Циолковский. Органический мир Вселенной. - Собр. соч. Т.4. М., 1964, с.86-96.

10. К.Э.Циолковский. Монизм Вселенной. Калуга, 1931.

11. Ю.М.Ралль. Инопланетяне - похожи ли они на нас? - В кн.: Населенный космос. М., 1972, с.103-106.

## СОЦИАЛЬНЫЙ ФАКТОР В ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ КОСМОСА \*

Философско-методологические и мировоззренческие аспекты разработки проблем освоения космоса в настоящее время относятся к числу наиболее актуальных. В известной степени, это обусловлено практическими успехами современной космонавтики, тем, что человечество все активнее начинает искать реальные пути своего космического развития. В мировоззренческом плане наиболее интересными представляются вопросы о целях, перспективах, о назначении человеческой цивилизации, идущей по этому пути. Мы заостряем внимание на той роли, которая отводится человечеству и другим цивилизациям космоса в единой системе эволюционных процессов во Вселенной.

Собственно, вопрос о роли космических цивилизаций, вообще социального фактора в эволюционных процессах космоса возникает уже при рассмотрении одной из фундаментальных для теории космонавтики проблем – проблемы обоснования необходимости выхода человечества в космос. Причина такого выхода заключается в глубинных процессах непрерывающего саморазвития любого социального организма, являющегося частью и порождением эволюционирующей Вселенной. С точки зрения марксизма, человек историчен, он непрерывно развивается. Развитие же есть тенденция системы к своему более универсальному состоянию, что выражается в усложнении, в повышении разнообразия функциональных ее характеристик; иначе – развивающиеся системы увеличивают число своих "степеней свободы". Данная трактовка развития находится в соответствии с наиболее распространенным сейчас в науке пониманием его как направленного качественного изменения материальных форм по восходящей линии.

В основании универсализации человека находится его предметно-практическая деятельность, задающая специфические черты самой универсализации: она происходит по линии и субъектных потенциалов, и используемых средств деятельности, и предметной сферы его влияния. По поводу последнего К.Маркс замечает: "Чем универсальнее человек, ... тем универсальнее сфера той неорганической природы, которой он живет" /I, с.92/. Саморазвитие, осуществляемое путем универсализации всех ком-  
ж) Доклад заслушан на секционном заседании XX Чтений.

понентов способа бытия социального организма, требует вовлечения в сферу его предметной деятельности и космической природы — без этого саморазвитие было бы принципиально ограничено.

Вместе с тем саморазвитие социального организма, исходящее в первую очередь из удовлетворения его собственных материальных и духовных потребностей, органично входит в общий сюжет самоорганизации, самораскрытия природы Вселенной. Еще К.Э.Циолковским была выдвинута концепция особой роли разумных существ во Вселенной, сводящаяся к тому, что для обеспечения повышения самоорганизации материи требуется управляющая и созидаящая сила, в качестве которой и должны выступать космические цивилизации. Такая роль как бы заранее-уготована разумным существам. Она предрешена необходимостью и естественной целесообразностью непрерываемого развития природы, частью которой они являются. По выражению К.Э.Циолковского, космос "сам рождает в себе силу, которая им управляет" /2, с.81/.

Концепция роли социального фактора в эволюции материи развивается современными авторами, и среди существующих в данном аспекте разработок видное место занимает концепция ряда развития Е.Т.Фаддеева, из которой как следствие вытекает, что продвижение людей в космос необходимо не только в интересах самой социальной ступени, оно вызывается и необходимостью продолжения всего эволюционного ряда, который в противном случае может оборваться /3/. Известная и наблюдаемая нами часть эволюционного ряда, по мысли Е.Т.Фаддеева, состоит из следующих ступеней: галактической, звездной, планетной, биологической и социальной. Каждой ступени соответствуют свои структурные единицы: галактической — элементарные частицы, звездной — атомы, планетной — молекулы, биологической — клетки, социальной — личность. Чем выше ступень по уровню развития, тем меньший интервал времени уходит на ее формирование, тем меньшее пространство она занимает, тем меньшая масса вещества на нее уходит, т.е. с переходом на качественно новую ступень развития ее количественные характеристики уменьшаются, что в итоге должно привести к своеобразному количественному "вырождению" и прекращению развития. Однако, с точки зрения автора концепция, прогресс вечен, и значит противоречие между

повышением качества и уменьшением количества, создающее "узкое место" в мировом развитии, должно быть снято, что в действительности и происходит с появлением социальной ступени, "количественные параметры которой не уменьшаются по сравнению с нижележащими ступенями, ... а увеличиваются" /3, с.29/. По существу, к этому и сводится роль человечества (любой другой космической цивилизации) в эволюции Вселенной — роль орудия непрерываемого развития материи.

Важным этапом в развитии концепции роли социального фактора в эволюции материи является выдвинутая А.Д.Урсулом концепция социогеокосмизма, суть которой состоит в том, что ныне начинает формироваться социоприродная система "человечество — Земля — Вселенная", где активным системообразующим фактором выступает человечество /4/. Ценным методологическим средством вооружает исследователей в этом направлении антропный космологический принцип, активно обсуждаемый в настоящее время методологами.

Для нашей Вселенной наука уже вступила в полосу доказательства приоритетного на данном этапе прогрессивного развития. Как показывают современные физические теории о Вселенной, в ее эволюции отчетливо видна постепенность перехода от сравнительно однообразной материи, состоящей из несвязанных в отдельные ансамбли частиц (в начале "рождения" — примерно 15–20 млрд. лет назад) к раздельно существующим системам галактик, затем к звездам с имеющимися у некоторых из них планетными образованиями. На отдельных планетах в определенное время и при определенных физических условиях появилась жизнь (мы придерживаемся точки зрения, что жизнь на Земле не есть нечто уникальное и случайное, а является закономерным порождением развивающейся материи). И, таким образом, реальный ход эволюции материи Вселенной совпадает с переходом от ступени к ступени по линии ряда развития.

Несомненно и то, что его галактической ступени предшествовала какая-то низшая. В последние годы развитие теории элементарных частиц привело к заключению, что в самом начале расширения Вселенной была существенна "предыстория" расширения. Вероятнее всего, "сингулярная" ступень развития в существе своем вывела основные физические принципы, законы, мировые константы Вселенной. А на вопрос, что представляло

собой развитие в "доисторический" для нее период (т.е. до взрыва), являло ли оно и тогда постепенное приближение и подготовку к социальной ступени и тем самым принципиально исключало появление в "доисторический" период разумных существ, с позиции современной науки ответить пока невозможно.

Современное представление о распространении жизни и разума во Вселенной строится на основе многофакторного анализа, т.е. учета целой системы параметров физических состояний, при которых допустимо возникновение жизни. Опираясь на такой анализ, И.С.Шкловский, например, пришел к выводу об уникальности нашей цивилизации, означая, что она едва ли не обречена на одиночество во Вселенной. Однако большинство специалистов в области проблемы существования и поиска ВЦ подобного вывода не разделяет, и она еще ждет своего разрешения. Мы будем в дальнейшем придерживаться точки зрения большинства и считать, что во Вселенной существует определенное количество цивилизаций, способных между собой контактировать. Нами также допускается возможность появления всех цивилизаций примерно в одно и то же время (по метагалактическим масштабам времени) на определенной фазе эволюции Вселенной.

Зарождаясь, космические цивилизации (КЦ) развиваются в сущности по одинаковым социальным законам и проходят через одинаковые стадии природной экспансии — от планетоцентрических форм деятельности к космической. Человечество находится лишь в начале превращения в активный фактор эволюции космической природы. Ему удалось наладить использование космической техники для решения земных народнохозяйственных проблем и для частичного проникновения в околоземный и средний космос. Теоретически разрабатываются проекты широкомасштабной индустриализации космоса. Особую актуальность здесь приобретает экологическое производство, под которым понимают целенаправленное преобразование природной среды, создание качественно новых сред с заранее заданными свойствами /5, с.324/.

В литературе сейчас интенсивно анализируются модели эволюции КЦ. Дискуссии так или иначе вращаются вокруг вопросов, касающихся перспектив развития технологии, энергетического и информационного потребления, биообщественной организации КЦ, масштабов освоения Вселенной. Предлагаются классификации уровней развития КЦ. Широкую известность получила классификация



Н.С.Кардашева, выделившего три типа КЦ в соответствии с последовательным расширением масштабов овладения такими природными системами как планета, солнечная система, галактика /6, с.284/.

Еще один вариант уровней эволюции КЦ предложен Л.В.Лесковым. За основу он взял анализ изменения трех критериев, которые в совокупности определяют общий уровень развития цивилизации: энергопотребление, использование систем обработки информации и управления, самоорганизация разумной жизни. В ходе анализа автор выделил четыре уровня развития цивилизации, каждый из которых выражает качественную специфику ее состояния, своего рода интенсификационный сдвиг, произошедший в ее технологии и биосоциальной организации /7, с.14-27/, т.е. эволюция рассматривается в виде движения вдоль вектора интенсивных переходов.

По поводу выделения и последующего анализа отмеченных параметров необходимо высказать одно критическое замечание. При оценке качественных сдвигов, происходящих вдоль вектора эволюции КЦ в самоорганизации ее разумной жизни, оказывается несколько размытой социальная составляющая, акцент делается на развитие биологической субстанции КЦ. В какой-то степени этому способствовала, на наш взгляд, процедура задания системы критериев (параметров) эволюции. Отталкиваясь от выделения Дж.Берналом основных направлений, вокруг которых акцентируются в настоящее время перспективные научные исследования — энергетика, ЭВМ, биология — автор именно им отводит решающую роль в развитии КЦ. Однако эти три направления характеризуют развитие прежде всего технологии, и не биология, а социология (и в частности, теория социального управления) играет в системе наук решающую роль в ходе перестройки "самоорганизации разумной жизни". Акцентировать внимание на достижениях в области биологии, генетики, геной инженерии, биокибернетики и т.п. и затуманивать социальную составляющую при анализе моделей эволюции КЦ, значит упускать из виду марксистское положение о том, что сущность человека (равно как и любого разумного существа космоса) — в совокупности общественных отношений.

Одно из достоинств предложенного Л.В.Лесковым моделирования эволюции КЦ заключается в том, что в нем критерий

развития явно не ставится в зависимость от пространственных масштабов астроинженерной деятельности. Классификация уровней развития КЦ, кладущая в основу критерий "расширения", может претендовать на объективную истинность лишь в том случае, если будет доказано существование принципиально новой технологии, снимающей ограничения для расширения по космическому пространству астроинженерной деятельности, которые накладывают на него современное естествознание: ограничения, связанные с передачей информации, со скоростью перемещения материальных систем ("световой барьер"), с энергопотреблением и т.п. Возможно, вообще модель эволюции КЦ с безграничным расширением ее по пространству космоса в нашей Вселенной не реализуется.

В контексте этого взгляда становится очевидным, что единственно нам пока известная традиционная технология, на уровне которой находится земная цивилизация, ставит принципиальные ограничения и для установления эффективного контакта между КЦ. А отсюда логически правомерен вывод: современные программы SETI, в основе которых лежат представления о традиционной технологии, практически не состоятельны, их исследовательская, поисковая эффективность чрезвычайно мала. Ведь даже только для того, чтобы обнаружить следы "сверхцивилизации", которая (если учесть отмеченные ограничения для широкомасштабной астроинженерной деятельности) способна стать таковой лишь благодаря интенсивному переходу на "нетрадиционную технологию", необходимо знать хотя бы в общих чертах специфику этой технологии, естественнонаучные принципы, лежащие в ее основе. Предположим, сверхцивилизация использует для передачи сигналов в космос субсветовые процессы. Но мы о них ничего не знаем и не способны их уловить с помощью имеющейся аппаратуры. Возникшая неопределенность относительно существования нетрадиционной технологии значительно усложняет решение проблемы "искусственное - естественное", значение которой специально подчеркивают В.В.Рубцов и А.Д.Урсул /8/.

В итоге, на наш взгляд, вырисовываются две исследовательские презумпции: I) необходимо отказаться от активного поиска ВЦ до тех пор, пока не станут известны хотя бы в общих чертах принципы новой технологии, основанной на знании и

использовании более глубоких закономерностей движений, более тонких материальных структур и взаимодействий, чем те, которые постигла современная наука, что позволит перевести программы SETI на принцип "интенсивного контакта"; 2) если такая технология принципиально невозможна, и это станет как-то обосновано, то при условии отсутствия в радиусе нескольких десятков световых лет КЦ придется рассчитывать лишь на обнаружение их, поскольку эффективность сотрудничества с ними по принципу "экстенсивного контакта" будет крайне низка — а эффективность, как было уже ранее показано, является определяющей характеристикой контакта между КЦ /9, с. 157-165/.

Продолжая разговор о подходах к классификации уровней развития КЦ, следует сказать, что он может быть построен на основе типологизации характера, способов взаимодействия КЦ с природой. Существующие достижения в области космонавтики, а также разрабатываемые проекты освоения космоса позволяют заключить, что человечество имеет тенденцию перехода от простого, локального преобразующего воздействия на природу (то, что мы сейчас имеем сплошь и рядом на Земле и частично в космосе) к глобальному управлению ею. Исторически такая тенденция выстраивается в ряд стадий:

"преимущественное приспособление" — ранняя стадия развития с низким уровнем производительных сил, не дающим возможности проводить осязаемое преобразование природы по своим человеческим меркам;

"простое преобразование" — технологический уровень производительных сил обеспечивает целенаправленное преобразование природы, допускающее одновременно стихийное, неконтролируемое ее изменение;

"управляющее воздействие" — технологический уровень производительных сил дает возможность управлять природными процессами в масштабах целых природных систем, скажем, в планетарных масштабах;

"управляющее и исправляющее воздействие" — технологический уровень производительных сил дает возможность в процессе управления природными процессами исправлять по своему усмотрению структуры и функциональные связи систем, причем допускается исправление связей, носящих форму фундаментальных

принципов, законов.

На стадии управляющего воздействия КЦ добивается оптимального взаимодействия с природой. Существо оптимальности сводится к тому, что КЦ имеет для себя в некотором пространстве удовлетворяющую её природную действительность, а сама природная система продолжает естественно и не ущербно для своих компонентов эволюционировать. Правильнее такую систему назвать уже социоприродной: в ней естественно-природный и социальный факторы находятся в единстве и взаимодополнении, но решающую роль в её эволюционировании играет социальный фактор — как целеполагающий и управляющий. Частичное (локальное) управляющее воздействие наша цивилизация осуществляет и в настоящее время. Однако локальность управления в условиях интенсивного, динамического круговорота вещества и энергии в планетарных масштабах фактически "смазывает" управляющий эффект. Поэтому должна ставиться задача постепенного перехода от локального управляющего воздействия к региональному и планетарному. Собственно, планета и есть та элементарная социоприродная система, с которой начинается управляющее воздействие социального фактора (СФ).

Современное человечество столкнулось с целым рядом глобальных проблем. Среди них есть и такие, которые непосредственно порождены взаимодействием общества и природы. Решения их, вероятно, следует ожидать за поворотом на глобальное управляющее воздействие, и именно за тем поворотом, который ведет к широкомасштабному освоению космоса, а также внутренних областей земной планеты (в известном смысле их можно назвать "внутренним космосом"). Необходимость космонавтики в решении проблем глобального управления социоприродными процессами вытекает из того, что для управления какой-либо системой важна пространственная позиция субъекта: чтобы полностью управлять, надо управлять всей системой сразу, а не только отдельными её компонентами. Это положение следует уже из общих принципов теории систем.

Любая система включает в себя не менее двух взаимодействующих элементов. Вместе с тем в системе между её элементами устанавливается не просто взаимодействие, а обязательно еще и взаимозависимость, что придает ей устойчивую структуру и целостность. Изменение функциональных свойств у одного из

элементов системы неизбежно влечет перестройку в функционировании всех других, как неизбежно влечет изменение в свойствах элементов изменение системы в целом.

Следовательно, чтобы эффективно управлять глобальными социоприродными процессами на Земле, необходимо понимать и контролировать взаимосвязи как изнутри социоприродной планетарной системы, так и те, что она имеет в качестве подсистемы более широкой – Солнечной системы. Построенная на основе жесткой взаимозависимости, динамическая структура связей планетарной социоприродной системы в их интегративном выражении "вынуждает" подняться субъекта управления над "локальностями" и осуществить столь же интегративное управляющее воздействие на элементы системы. И чем больше охват природной области управления, тем эффективнее оно осуществляется относительно находящихся внутри неё систем и подсистем. А значит, для более эффективного управления глобальными социоприродными процессами есть резон человечеству выйти на уровень управления сначала Солнечной системой, затем Галактикой, и так далее – пока расширение масштабов управляющего воздействия будет допускать физические принципы эффективности деятельности.

Однако при этом важно понимать, что пространственное расширение масштабов управляющего воздействия, т.е. экстенсивное развертывание КЦ по пространству космоса не должно быть самодовлекшим, оно должно стать подчиненным процессом у интенсификации управляющего, а затем и исправляющего воздействия на природу космоса. Если интенсификация управляющего воздействия есть процесс распространения по социоприродной системе, охваченной деятельностью КЦ, качественно однотипных форм управления и исправления, то интенсификация связана с научным и технологическим освоением более глубоких сущностных структур материи, более тонких взаимодействий, которые вместе с тем являются более энерго- и информационно-ёмкими (что подтверждает развитие энергетики и кибернетики уже в рамках современной, традиционной технологии). Иначе, экстенсивная расширяет масштабы астроинженерной деятельности КЦ на данном уровне сущностных структур материи, увеличивает, накапливает потенциал развившихся форм деятельности одинакового уровня, развертывает их как бы поперек вектора научно-

технического развития; интенсификация – углубляет проникновение КЦ в сущностные структуры материи и совпадает тем самым с вектором научно-технического развития.

Интенсивная форма развития КЦ дает основание для перехода ее на уровень "управляющего и исправляющего воздействия". Исправляющая функция значительно усиливает управляющую в процессах астроинженерной деятельности КЦ. Так же, как и управление, исправление структур и связей объектов реальности должно носить системный характер – принцип системности в управлении и исправлении является фундаментальным. Исправление структуры и функциональных связей объектов с сохранением естественных принципов и законов – назовем его исправлением I рода – допустимо в рамках традиционной технологии, основанной на возможных и достигнутых результатах современной научно-технологической революции. Примером здесь может служить преобразование физических параметров атмосферы близлежащих планет Солнечной системы – скажем, проект Сагана по разуплотнению атмосферы Венеры. Исправление в материальных системах естественных связей, носящих форму закона, – исправление II рода – не доступно традиционной технологии. Заметим, что некоторые варианты целенаправленной перестройки фундаментальных свойств физической реальности уже предлагались в литературе: например, космологическое конструирование у С. Дема/10/.

В известной степени возможность исправляющего воздействия II рода "подказала" сама эволюция Вселенной. Физики уже начинают ставить под сомнение абсолютность одного из фундаментальных принципов, вошедших органично не только в картину физической реальности, но и в нормативную структуру физических наук – принцип однородности времени (неизменности физических законов). Тень относительности этого принципа брошена идеей существования сингулярной временной точки, с которой начинается отсчет физического времени Вселенной. В состоянии сингулярности физические законы, мировые константы, фундаментальные принципы имели иной вид, и во время "взрыва" произошла их естественная трансформация. Как заметил В.С. Степин в дискуссии Круглого стола по проблеме научных революций, "идея эволюции всех физических объектов, включая элементарные частицы, уже не кажется крамольной для многих физиков, равно как и идея становления законов, управляющих этими объектами"/II, с.69/.

Вместе с тем, в свете концепции роли СФ в эволюции материи представляется возможным дополнение "естественной" относительности принципа однородности времени "искусственной" относительностью, т.е. возможностью исправляющего воздействия СФ на закономерные связи физической реальности путем сознательного, целенаправленного "пропускания" материи через "сингулярные состояния". Однако это допустимо, как уже отмечалось, лишь за поворотом перехода к принципиально новой технологии.

Обобщая всё вышесказанное, следует заключить, что функция управления и исправления – это основная стратегическая функция КЦ в ее ставшем, зрелом состоянии. Реализация этой функции находится в соответствии с исторической ролью СФ в эволюции материи: чтобы исключить возможность преобладания энтропийных процессов, Вселенная порождает внутри себя компонент с растущим неэнтропийным потенциалом, т.е. СФ, обеспечивающий исправление и упорядочивание её внутренних структур. Вместе с тем уже на примере нашей цивилизации – правда, пока в плане прогностики – можно рассматривать усиление, интенсификацию управляющего и исправляющего воздействия СФ на природу как некоторую закономерную тенденцию и, стало быть, ориентация в этом направлении есть основная стратегия взаимодействия общества и природы с долгосрочной перспективой на будущее. Тактическими её выражениями должны стать: интенсификация научно-технического прогресса, поиск принципиально новых технологий добычи сырья, энергии, действия транспортных, информационных систем; полная экологизация производства (прежде всего на Земле) и экологическое производство (преимущественно в космосе); вынос ресурсо- и энергоёмкого производства в космос (включая и глубины Земли); выработка конкретных механизмов, создание технических средств глобального управления социоприродными системами; и как "метатактическая задача" – регулирование социально-политических вопросов, связанных с реализацией предыдущих задач.

В заключение обратим внимание еще на один аспект, касающийся главным образом методологии науки. Концепция роли СФ в эволюции материи основывается прежде всего на трех принципах: развития, деятельности и антропном космологическом принципе. Учитывая тенденцию усиления, интенсификации управляющего и

исправляющего воздействия человеческой цивилизации на природу, следует предвидеть и тенденцию усиления диффузии, проникновения отмеченных принципов в науку о природе. Хотя надо тут же заметить, что принцип деятельности снимает собой, ассимилирует принцип развития, и особенно это ощутимо в концепции роли СФ, где принципы деятельности и развития выступают в одной ипостаси.

Принцип деятельности здесь понимается не в том смысле, что исследование есть некоторая деятельность, а в том, что деятельность человека по преобразованию объектов реальности включается в структуру конкретного научного поиска как объяснительный принцип — знание о специфике этой преобразующей деятельности обладает эвристикой, иначе в том, что исправляющее и управляющее воздействие СФ на исследуемый объект находит отражение в теоретических построениях, описывающих этот объект, в методологических установках, в системе обоснования, доказательства и т.п.

До недавнего времени принцип деятельности ограничивался рамками наук о человеке, об обществе — наиболее существенную эвристическую и методологическую роль он играет в психологии личности, в социологии. Скажем, современная психология личности с самого начала строилась на учете принципа деятельности, поскольку человек — носитель психики — всегда включен в контекст социальной деятельности. Это же относится к экологии, объектом исследования которой является взаимодействие человека с окружающей его средой, хотя здесь приходится пока учитывать главным образом не "управляющее и исправляющее воздействие социального фактора", а антропогенное разрушительное воздействие на природу. Такой аспект экологии как разработка проблемы "экологического производства", "экологизация производства" кладет в основу исследования принцип деятельности уже в связи с "управляющим воздействием СФ". Принцип деятельности утверждает себя в генетике — в области геной инженерии.

Каковы его перспективы распространения на область физических и астрофизических наук, космологии? И есть ли вообще эти перспективы? Ответ на эти вопросы будет зависеть от масштабов и глубины управляющего воздействия СФ в лице известных нам КЦ, в частности земной цивилизации, на исследуемые этими науками реальности: диффузия принципа деятельности в



науки о природе отражает уровень практического освоения природы. Удастся, скажем, осуществить исправляющее воздействие II рода (космокреатику) – и принцип деятельности неизбежно воцелит в ткань нормативных структур и теорий физики, найдет отражение в картине физической реальности и вообще в научной картине мира.

Последнее выразится в том, что социальный фактор как фактор эволюции Вселенной займет в ней должное место. Хотя не трудно предугадать, что это произойдет и до гипотетических "этапов" космокреатики. В связи с разработкой концепции роли СФ в эволюции материи становится ясно, что разумные существа космоса, в частности человек, являются не только мерой, своеобразной системой отсчета при оценке происходящих во Вселенной процессов – и это известным образом выражено в антропном космологическом принципе, – но также и средоточием; важнейшим итогом и одновременно началом дальнейшего развития природы Вселенной. Последнее заключено в сущности самого социального организма: преобразовывать, исправлять, развивать в соответствии с объективными законами окружающей мир. Все это определяет "центральность" положения социального фактора в эволюционных процессах космоса и тем самым требует представления его в научной картине мира в качестве центрального элемента. Тенденция утверждения СФ как центрального компонента, как ядра научной картины мира в известной мере находится в соответствии с Марксовым взглядом на перспективы универсализирующейся науки, которая в итоге превратится в единую науку о человеке. Кстати, К. Маркс в высказывании на этот счет принципиально выделил "становление природы человеком" /1, с. 124/.

Отсюда, на наш взгляд, и при построении моделей эволюционирования Вселенной допускается учет социального фактора. Ближайшей из существующих гипотез звездное вещество Вселенной обречено как бы на медленное "умирание": переход его из атомарного состояния в нейтринное и затем в сверхплотное в "черных дырах", т.е. фактически будет иметь место "обратная" естественная эволюция, растянутая на миллиарды лет. В рамках другой гипотезы второе начало термодинамики запрещает осциллирующую модель Вселенной, поскольку энтропия растет и в ходе расширения, и в ходе сжатия, что приводит при бесконечном числе циклов к бесконечной величине энтропии, а это

противоречит наблюдению /12, с.166/. Однако в этих гипотезах отсутствует СФ, учет которого может дать представление об иной, более оптимистической картине будущего Вселенной: в принципе разумные существа способны выступить в роли мощного источника негэнтропийных процессов. Поэтому мы считаем, что проблема построения моделей Вселенной не должна быть прерогативой только какого-то частнонаучного направления. Она — общенаучная, и должна опираться в своем решении на методы и принципы астрофизики, космологии, астросоциологии и т.п.

Отметим также, что сами естествоиспытатели отнюдь не склонны абсолютизировать ту естественнонаучную картину мира, которая создана на сегодняшний день — и это находится в соответствии с диалектикой процесса познания, не допускающей подобной абсолютизации. В частности, может оказаться, что "световой барьер" скорости перемещения материальных сигналов распространяется далеко не на все физические явления. Существует гипотеза о субсветовых процессах передачи материальных взаимодействий /13, с.146-150/. Ей явно недостает пока ни серьезных теоретических, ни тем более экспериментальных оснований. Но в данном случае важен сам пример того, что ученые-естествоиспытатели предполагают возможность прорыва в область познания более тонких материальных структур и взаимодействий.

Несмотря на отсутствие готовности современного естествознания серьезно обсуждать проблемы принципиально новых оснований науки и технологии, возможности "исправления II рода", все же следует заключить, что обсуждение их на философском, общенаучном уровне не лишено смысла. Во всяком случае, здесь открывается перспектива дальнейшего углубления представления о принципах развития, деятельности, антропном космологическом, их роли в системе самой науки. Даже если удастся на адекватном естественнонаучном языке описать ограничения масштабов и глубины освоения космическими цивилизациями природы Вселенной — это уже будет несомненным развитием принципа деятельности, а одновременно и концепции роли социального фактора в эволюции материи.

## Литература

1. К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч., т. 42.
  2. К. Э. Циолковский. Монизм Вселенной. Калуга, 1931.
  3. Е. Т. Фаддеев. Космонавтика и общество, ч. 2. М., 1970.
  4. А. Д. Урсул. Человечество, Земля, Вселенная: Философские проблемы космонавтики. М., 1977.
  5. Е. Т. Фаддеев. Проблема экологического производства. - В кн.: Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983, с. 310-329.
  6. Н. С. Кардашев. Передача информации внеземным цивилизациям. - Астрономический журнал. Т. 41, вып. 2, 1964, с. 282-287.
  7. Л. В. Лесков. Космические цивилизации: проблемы эволюции. М., 1985.
  8. В. В. Рубцов, А. Д. Урсул. Проблемы внеземных цивилизаций. Кишинев, 1984.
  9. А. Д. Урсул, А. И. Дронов. Космонавтика и социальная деятельность. Кишинев, 1985.
  10. С. Лем. Сумма технологий. М., 1968.
  11. В. С. Стёпин. Основания научного поиска и научные революции. - Вопросы философии, 1985, № 7, с. 67-72.
  12. Е. П. Левитан. Физика Вселенной. М., 1976.
  13. В. С. Барашенков. Проблема субатомного пространства и времени. М., 1979.
-

## КОСМИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ КАК МЕТОД НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ \*

В богатом творческом наследии К.Э.Циолковского встречаются положения, до сих пор удивляющие силой предвидения. Например, одним из шагов, приведших к революционным изменениям в астрономии, справедливо считается использование космической техники. Астрономия получила тем самым возможность выносить приборы и наблюдателя за пределы земной атмосферы и стала всеволновой. Резко увеличился приток новой эмпирической информации, появились новые теоретические схемы, существенно изменилась астрономическая картина мира. Обращаясь к классической работе К.Э.Циолковского "Исследование мировых пространств реактивными приборами", мы находим здесь предсказание этой революции: "... Только с момента применения реактивных приборов, - писал К.Э.Циолковский, - начнется новая, великая эра в астрономии - эпоха более пристального изучения неба" /1, с.205/.

В другом месте этой же работы высказано положение, очень актуальное на современном этапе космических исследований, когда предпринимаются попытки дать оценку фундаментально-научной их ценности. Что дали они за два с половиной десятилетия для науки? Вызвали ли необходимость пересмотра фундаментальных научных концепций?

На первых порах космической эры было высказано немало прогнозов в том, что выход в космос в скором времени приведет к пересмотру многих основных естественнонаучных положений, возникновению новых фундаментальных представлений. Кардинальные проблемы, которые были поставлены до начала космических полетов (происхождение Солнечной системы, жизни на Земле, существование иных обитаемых миров и т.д.) казалось, будут быстро решены. Иначе говоря, сработает эффект "открытия калитки" /см. 2, с.59-60/.

Действительность, как предвидел К.Э.Циолковский оказалась сложнее: "Проникни люди в солнечную систему, распорядись в ней, как хозяйка в доме: раскроются ли тогда тайны Вселенной? Нисколько! Как осмотр какого-нибудь камешка или раковины не раскроет еще тайны океана" /15, с.244/.

Эти два положения К.Э.Циолковского, высказанные много

\* ) Доклад заслушан на секционном заседании ХУП Чтений.

лет назад и подтвержденные современной практикой, имеют гносеологический характер. Речь здесь идет о двух моментах в космических исследованиях: первый – начало революционных изменений в научном познании со времени выхода в космос; второй – длительный и сложный характер познания космических объектов.

Иначе говоря, революционные изменения в науке не происходят сразу и автоматически после выхода в космос, а требуют долгого и кропотливого исследовательского труда, создания арсенала новых средств и методов.

Процесс формирования новых методов и исследовательских процедур в исследовании космического пространства продолжается уже четверть столетия. Появились такие методы, как космическое наблюдение и космический эксперимент. Определенные модификации претерпевает в космических исследованиях метод моделирования. Можно зафиксировать ряд изменений, происходящих на теоретическом уровне науки (см. /3/).

Но если изменения, происходящие в арсенале космических средств и методов, привлекают внимание, то вопросам специфики космического эксперимента, космического наблюдения уделялось мало внимания. Между тем метод космического наблюдения играет все большую роль в современной науке и культуре. Мы постараемся проанализировать существо метода космического наблюдения, выделить его социо-культурный аспект.

Космическое наблюдение выступает как разновидность определенного исторически конкретного типа опыта, который может быть обозначен, как космический опыт. Он выделяется в нашей литературе наряду с такими типами, как геоцентрический и космоцентрированный (см. /4/). Особенности космического наблюдения определяются не только спецификой космических объектов, но и другими компонентами его структуры, которая включает субъекта, с его целями и познавательными задачами; объект; информационный носитель, посредством которого осуществляется передача информации об исследуемом объекте; систему исследования – совокупность средств и объектов, среди которых присутствует исследуемый объект и который так или иначе выделен в качестве предмета изучения; приемно-регистрирующее устройство – средства фиксации, измерения исходного и конечного состояния объекта и условий в ходе наблюдения.

Для космического наблюдения характерно формирование

системы исследования, связанное с выходом за пределы Земли. Вынесение за пределы атмосферы приборных средств или человека-наблюдателя позволяет конструировать по отношению к космическим и другим объектам принципиально новые наблюдательные ситуации. Предметом наблюдения могут выступать космические объекты, Земля и ее подсистемы, деятельность человека в космосе, протекание различных технологических процессов и т.д.

Ряд особенностей космического наблюдения обусловленных характером космических условий и объектов, в свое время рассматривался в /5/ - /II/. Мы остановимся на рассмотрении трех моментов космического наблюдения, в которых, на наш взгляд, проявляются его наиболее существенные особенности и намечаются любопытные сдвиги в развитии метода наблюдения вообще.

Во-первых, интерес представляет рассмотрение роли активности субъекта в космическом наблюдении. Это важно потому, что здесь мы сталкиваемся с попытками преодолеть ситуации, в которых имеет место несоизмеримость времени существования субъекта и наблюдаемого объекта, их пространственная несинхронность. Мы встречаемся с этим уже в астрономическом наблюдении с поверхности Земли, где, однако, основным средством выступает теоретическая активность субъекта, приводящая к конструированию так называемых "квазиэкспериментальных" ситуаций (см. /12/. С началом космических исследований проявляются возможности развития новой формы активности субъекта, которую можно было бы назвать проективной активностью. Существо ее заключается в конструировании различных "срезов", "проекций" объекта за счет изменения системы исследования, включающей этот объект. Эта форма активности субъекта особенно актуальна там, где возможности воздействия на объект, меняющие его состояния, крайне ограничены или не могут быть осуществлены по экологическим или каким-либо еще ограничениям, либо естественные изменения объекта несоизмеримы со временем существования субъекта.

Второй момент, представляющий интерес - это анализ образа объекта, получаемого в результате исследований. В космическом наблюдении (в особенности при автоматизированных исследованиях) используются сложные приемно-регистрирующие устройства. С их помощью различные параметры объекта фиксируются,

преобразуются, запоминаются, передаются на Землю и здесь идет их обработка и привязка к пространственно-временным координатам. Современные технические устройства выполняют функции первичного отражения и преобразования информационного эквивалента объекта в сенсорный эквивалент. Процесс собственно наблюдения превращается в многослойную структуру, где идет движение от одного информационного слоя к другому. В результате образуется сложная информационная реальность, соответствующая свойствам изучаемого объекта и условиям его существования. Это многопараметрическая информационная реальность и она далеко не всегда удобна для чувственного восприятия, сложна в интерпретации.

Вот почему одной из труднейших проблем космического наблюдения является создание автоматизированных систем обобщения и интерпретации первичной информации, извлечения целевой информации. В противном случае мы сталкиваемся с противоречиями между огромным объемом космических данных и малой пропускной способностью в обработке, ненаглядным характером данных и отсутствием навыков работы с ними. Результат: "Научной обработке подвергается еще небольшая часть космических наблюдений Земли. Из тысяч фотографий, полученных космонавтами, расшифрованы только немногие. Среди сотен тысяч телевизионных изображений с ИСЗ "Метеор" детальному анализу подверглось не более 1% изображений" /13, с.54/.

Для изменения этого положения в настоящее время интенсивно используются возможности космонавтов-исследователей, непосредственно ведущих наблюдения. Преимущество этого вида космического наблюдения состоит в том, что его программа может быть оперативно изменена, в зависимости от полученного результата, и быстро получена интерпретация и обобщение виденного. Однако это относится только к таким первичным данным, которые фиксируются визуально. В космических же наблюдениях такой вид информации по относительному объему не слишком велик. Объект отражается визуально в узком диапазоне спектра, дается качественная интерпретация виденного.

Поэтому кардинальной проблемой космического наблюдения остается необходимость создания технических систем, опосредствующих функции наблюдателя и способных преобразовывать систему первичных данных в сенсорные эквиваленты. С этой пробле-

мой сталкиваются исследователи и в других областях научного познания, по мере продвижения вглубь исследуемых объектов. Но в космических исследованиях она стоит во весь рост.

Третий момент космического наблюдения – противоречие между глобальным характером космических исследований и региональными формами их осуществления и использования получаемых результатов, что обусловлено существующей социально-политическими реальностями. Этим обусловлен ряд ограничений, накладываемых на распространение космической информации. Немаловажно и то, что космическое пространство (в особенности околоземное) и космические объекты представляют не только предмет исследовательского интереса, но и являются социальной и экологической ценностью как элементы среды обитания и освоения. Поэтому при планировании космических наблюдений, разработке исследовательских средств, так же, как в космическом эксперименте, возникает проблема экологических границ (см. /4, с.57-63/).

Наконец, в космическом наблюдении, как и в других видах наблюдения, имеют место специфические идеалы и нормы научно-практической деятельности (см. /14/). В своей совокупности они задают общую схему метода. Наряду с такими общими нормами наблюдательной деятельности, как требования новизны, точности, воспроизводимости, возможности проверки другими способами, в космическом наблюдении формируется целый ряд дополнительных норм, вытекающих из особенностей космических условий, экстремальных условий деятельности, сложности и трудоемкости осуществления космических полетов. Перечислим следующие нормы космического наблюдения не останавливаясь на характеристике:

- программно-целевой подход к подготовке наблюдений;
- единство научной и практической целесообразности;
- модельная проработка (наличие модели объекта);
- методическое перекрытие (наличие в арсенале нескольких взаимнопересекающихся методик наблюдения);
- комплексность изучения объекта;
- дублирование в регистрации и документировании результатов;
- количественная выраженность результатов.

Указанные нормы, которые, впрочем, не являются специфическими лишь для космического наблюдения, отражают сегодняшний



уровень развития космической техники и средств наблюдения.

Проблема специфики метода космического наблюдения требует дальнейшей разработки. Мы лишь попытались показать сложный характер процесса формирования новых космических методов, выделить ряд особенностей метода космического наблюдения, поставить проблемы, требующие дальнейшего обсуждения.

#### Литература.

1. К.Э.Циолковский. Исследование мировых пространств реактивными приборами (1911-1912 гг.). - К.Э.Циолковский. Избр. труды. М., 1962, с.167-208.
2. A. Ducrocq. La mythe du guichet. - In: Air et cosmos, 1981, v.19, n873, p.59-64.
3. А.М.Старостин. Космические исследования и научная картина мира. - В кн.: Социологические проблемы космонавтики и внеземных цивилизаций. М., 1982, с.15-23.
4. В.И.Севастьянов, А.М.Старостин, А.Д.Урсул. Космонавтика и научный эксперимент (проблемы методологии). М., 1979.
5. Г.М.Гречко. Космонавт-исследователь на орбитальной станции. - Земля и Вселенная, 1982, № 2, с.17-21.
6. А.С.Иванченков. Визуальные наблюдения с борта станции "Салют-6". - В кн.: Наука и человечество. М., 1981, с.83-93.
7. Г.А.Иванян. Специфика участия космонавтов-исследователей в геокосмических экспериментах. Л., 1975.
8. З.Йен. Некоторые проблемы визуальных наблюдений Земли из космоса. - В кн.: Будущее науки. М., 1982, с.113-118.
9. А.И.Лазарев, А.Г.Николаев, Е.В.Хрунзов. Оптические исследования в космосе. Л., 1976.
10. Н.Н.Рукавишников. О роли космонавта в космических научных экспериментах. - Природа, 1977, № 10, с.137-141.
11. Особенности деятельности космонавта в полете. М., 1976.
12. В.С.Степин. Взаимосвязь наблюдения, эксперимента и теории в познании Вселенной. - В кн.: Философские проблемы астрономии XX века. М., 1976, с.151-187.
13. И.С.Шкловский. Вторая революция в астрономии подходит к концу. - Вопросы философии, 1979, № 9, с.54-69.
14. Идеалы и нормы научного исследования. Минск, 1981.
15. К.Э.Циолковский. Исследование мировых пространств реактивными приборами (1926г.) - Избр.тр. М., 1962, с.242-311.

Л.В.Лесков  
ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА В ТРУДАХ  
К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО \*)

К.Э.Циолковский написал около 20 работ, в которых рассмотрены научные и технические проблемы промышленного освоения космоса /I-I7/, часть из них до сих пор остаётся неопубликованной и, следовательно, недоступной широкой читательской аудитории. Между тем, в настоящее время, когда программа индустриального освоения космического пространства, намеченная основоположником космонавтики, активно воплощается в жизнь, ознакомление со всем арсеналом творческих идей, учёного и его всестороннее изучение приобретает особо важное значение.

Настоящая статья посвящена систематическому анализу всего цикла работ Циолковского по проблемам промышленного освоения космоса. Главные задачи, которые ставил перед собой автор, состояли при этом в следующем:

1. Проанализировать развитие взглядов Циолковского по указанной проблеме, установить преемственность и взаимосвязь выполненных им работ.

2. Исследовать методологические основы работ Циолковского, посвященных прогнозу этапов освоения космоса.

3. С позиций современных представлений об индустриализации космоса оценить, что в творческом наследии Циолковского сохраняет своё значение и актуальность, а что следует признать устаревшим.

Проблемы освоения космоса начали интересовать К.Э.Циолковского очень рано. В своей автобиографии он писал, что думая "о завоевании Вселенной" уже в 16-18 лет /18, с. 57/. Эти мысли вместе с увлечением точными науками привели к тому, что одна из первых его научных работ "Свободное пространство", которую он написал в 1889 г., была посвящена последовательному изложению основ физики невесомости как научного фундамента

\*) Доклад заслушан на пленарном заседании XX Чтений.

деятельности человека в космосе /1/.

Эти вопросы продолжали интересовать Циолковского и в последующие годы.

Переломными в исследованиях Циолковским проблем освоения космоса были 1896-1903 годы, когда он написал и издал свой основной научный труд - "Исследование мировых пространств реактивными приборами" /19/. В процессе этой работы был решен кардинальный вопрос всей проблемы в целом: Циолковский показал, что оптимальным средством выхода в космос является ракета.

Одновременно Циолковский занимался разработкой другого вопроса - вопроса о смысле и значении космизации деятельности человека. Разумеется, на основе чисто технического подхода, который был характерен для всех предшествующих работ Циолковского, получить ответ на этот вопрос было невозможно. Здесь требовался принципиально иной подход, основанный на широком мировоззренческом исследовании ряда философских гносеологических, морально-этических проблем. Только в рамках такого подхода можно было сформулировать наиболее общие целевые установки деятельности человека в космосе и лишь затем обратиться к поиску конкретных технических решений вытекающих отсюда практических задач.

**В 1902-1903 гг. К.Э. Циолковский создает большую работу**

"Этика или естественные основы нравственности" /20/. Эта работа во многом противоречива, а частично и ошибочна, однако ее разбор выходит за рамки темы настоящего доклада. Остановимся здесь только на тех выводах, к которым приходит Циолковский в ней относительно космизации человеческой деятельности. Вот эти выводы:

1. Цель жизни - "вечное ее продолжение ради знания и господства над миром" /20, л. 13/. Говоря о будущем человека, Циолковский писал, что "не природа будет распоряжаться и играть им, а он природою" /20, л. 102/.

2. Достичь этой цели человек может, опираясь на науку. "Нет пределов искусству, знанию и могуществу разума... Точнее, они непрерывно расширяются" - писал Циолковский /20, л. 50/.

3. Укрепляя свою власть над природой, человек неизбежно обратится к освоению космоса. Ученый утверждал: "Небесное

пространство беспредельно и вполне достижимо для жителей Земли и их бесчисленных потомков, энергия солнца громадна и масса веществ невообразима" /20, л. 105/.

4. Предварительное условие становления "совершенной разумной жизни" - переустройство общества на справедливых началах. Следует заметить, что взгляды о путях решения этой задачи, которые Циолковский излагал в /20/, носят утопический характер.

К дальнейшей разработке мировоззренческих проблем освоения космоса К.Э. Циолковский вернулся в более поздних трудах (см., например 2I-27). Работа /20/ так и осталась неопубликованной.

Первая публикация его основной работы /19/ прошла почти незамеченной. Циолковскому предстояло решить трудную задачу - добиться признания научно-общественностью его идей о завоевании космических пространств с помощью реактивных приборов. Эту задачу ему удалось решить после того, как в 1911-12 гг. появилась вторая часть "Исследования мировых пространств..." /2/. Именно в этой работе К.Э. Циолковский написал пророческие слова: "Невозможное сегодня станет возможным завтра" /2, с. 205/.

Теперь перед ним всталая новая задача - исследовать, каким образом "невозможное станет возможным", иными словами, определить оптимальные способы и средства промышленного освоения космоса, наметить последовательные этапы этой работы. Решение в основных чертах этой задачи у Циолковского заняло 10 лет - с 1915 по 1924 гг., когда была написана большая часть трудов, посвященных обоснованию конкретных программ индустриализации космоса /3, 5-10/. В эти годы Циолковским написано несколько работ по этим вопросам, но только одну из них ему удалось издать /5/. Наиболее важные из полученных им в этом цикле исследований выводов были опубликованы в ряде более поздних работ /11-16/, но многие интересные подробности и оригинальные идеи до сих пор сохраняются только в рукописном наследии Циолковского.

В работах Циолковского с большой полнотой представлена картина последовательного и всестороннего освоения человечеством космического пространства. Убедительно показаны практические выгоды, которые получит цивилизация в результате выхо-

да в космическое пространство. Проанализированы различные программы освоения космоса. Намечены этапы индустриализации космического пространства, указаны способы и технические средства, с помощью которых могут быть решены задачи этой последовательности этапов индустриализации.

В трудах Циолковского с различной степенью детализации рассмотрен ряд сценариев<sup>х)</sup> освоения космоса: 1. Полное преобразование планеты цивилизацией в целях обеспечения максимального качества жизни /7, 9, 14/. 2. Колонизация околосолнечного пространства /6, 8, 9, 13, 15, 17/. 3. Освоение планетных систем других звезд, распространение "ударной волны разума" по неживой материи /21, 27/. 4. Преобразование биологического вида *Homo Sapiens*, возникновение расы высокоорганизованных разумных существ, приспособленных к жизни непосредственно в космосе /23, 24, 25, 28, 29/.

Рассмотрим методологическую сторону построения этих исследований на примере первого из этих сценариев - радикального преобразования планеты (развитие солнечной энергетики, истребление вредных видов растений и животных, выведение высокопродуктивных сортов растений, заселение сначала всей суши, а затем и океана, преобразование климата). Исследователи редко обращаются к этой программной работе Циолковского /14/, вероятно, потому, что во многих выводах она представляется утопической. Однако это лишь первое впечатление.

Циолковский строит исследование сформулированной им проблемы в соответствии с четким планом. Вначале он формулирует общую цель - достаточно полное удовлетворение потребностей постоянно растущего населения, - затем намечает последовательность более частных задач. Замечательной стороной выполненного им анализа является каждый раз устанавливаемое соответствие конкретных задач и технически реализуемых способов их решения. Например, преодоление вредных для людей особенностей климата тропических и северных широт, а затем и перестройку климата предлагается обеспечить с помощью ряда мер (использование для обогрева и охлаждения жилищ энергии солнечного излучения, строительство крытых помещений большой площади, изменение альбедо различных участков поверхности Земли, выведение сортов растений, способных усваивать до 50% энергии излучения Солнца, средства воздействия

<sup>х)</sup> Здесь и в некоторых случаях далее употребляется современная терминология, которой Циолковский не пользовался.

на океан и на атмосферу). По современным представлениям, такой способ построения прогноза близок к методам, основанным на использовании теории графов, например к методу дерева целей /30, с. 167/.

Следующий важный методологический шаг, который делает Циолковский в своей работе, — это количественная оценка пределов роста цивилизации, осуществляющей экстенсивное освоение планеты путем ее преобразования. По оценкам Циолковского, освоение суши позволит увеличить население Земли до 400 миллиардов человек, а освоение всей поверхности планеты, включая преобразованный океан, — до 5000 миллиардов /14/. Нетрудно заметить, что эти цифры на два-три порядка превосходят разумный предел численности населения Земли, установленный специалистами в наше время (10–15 миллиардов человек /31/).

Причина ошибки, допущенной Циолковским в этих оценках, вытекает из несовершенства использованной им модели — границы ее применимости слабо проанализированы и определены недостаточно строго.

Более важно, однако, обратить внимание на другое. В части методологического обоснования указанных цифр Циолковский использовал вполне научный подход: вначале он сформулировал четкий критерий, ограничивающий рост численности населения (площадь благоустроенной поверхности планеты  $100 \text{ м}^2$  на одного человека), а затем использовал его для количественных оценок. Другой вопрос, что по современным представлениям одного этого критерия недостаточно, чтобы сделать правильные оценки.

У современного читателя нередко вызывает также протест резкая постановка Циолковским вопроса об истреблении вредных видов растений и животных. При этом обычно забывают, что именно такой курс на избавление Земли от многих вредных видов в течение последних десятилетий был испытан фактически в масштабах всей планеты (использование ядохимикатов, пестицидов и т.п.). Практика показала, что необходим другой подход, основанный на учете обратного воздействия изменений природной среды на хозяйственную деятельность человека, на комплексных, экологически сбалансированных мероприятиях по охране природы и использованию ее ресурсов.

С учетом сказанного теперь стал ясен еще один недостаток метода, использованного Циолковским при построении модели преобразования Земли, — отсутствие учета обратных связей. Именно

этим объясняются те крайние выводы, к которым он приходит и которые мы не можем принять в настоящее время. Но в рамках модели, которую анализирует Циолковский, эти выводы строго обоснованы.

В этой связи следует еще раз подчеркнуть важную особенность творческого стиля Циолковского: его не останавливает необычный характер выводов, к которым он приходит, если они имеют в его глазах достаточно убедительное научное обоснование. Циолковский глубоко убежден в силе научных методов.

Особой тщательностью и полнотой разработки деталей отличается следующий сценарий - сценарий освоения околосолнечного пространства. Отличительная особенность этого сценария - высокая степень соответствия реальному ходу работ, которые начали разворачиваться в этом направлении спустя несколько десятилетий /32, 33/.

Существует мнение, что прогнозы Циолковского основаны на чисто эвристическом подходе. Вероятно, такая точка зрения появилась потому, что у Циолковского нет работ, специально посвященных методологии прогнозирования. Однако высокая точность предвидения, которую Циолковский сумел получить в своих работах, позволяет считать это мнение ошибочным.

Анализируя труды Циолковского, можно восстановить основные черты метода, на который он опирался в своих исследованиях по освоению околосолнечного пространства. Во-первых, это ясная формулировка цели (использование солнечной энергии и вещества внеземного происхождения в интересах человечества). Во-вторых, системное использование передовых достижений науки и техники. В-третьих, анализ вариантов и выбор оптимальных способов решения конкретных технических задач. В-четвертых, построение четкой иерархической последовательности этапов индустриализации космоса. Именно эти особенности метода, на который опирался Циолковский и которые вполне сохранили свое значение в наше время, обеспечили в целом высокую достоверность построенного им сценария космической индустриализации.

Рассмотренные Циолковским планы промышленного освоения космоса отличаются полнотой и тщательностью проработки технических деталей. В его рукописях разобраны сооружения крупнобаритных орбитальных конструкций различного назначения - промышленных комплексов, обитаемых поселений, орачзерей /6, 10/.

### III

Выбраны способы монтажа **этих** сооружений, меры обеспечения безопасности /8/. Проанализированы типы энергоустановок для использования на орбитальных заводах, предложены конкретные схемы солнечных нагревателей для обработки материалов /8/. К сожалению, значительная часть проектных исследований К.Э. Циолковского по определению конкретных способов и технических средств, предназначенных для решения задачи индустриализации космоса, осталась неопубликованной.

Остановимся на **слабых** местах сценария космической индустриализации и соответственно на недостатках методологии его построения. Одно из современных требований к прогнозу – его полнота и комплексный характер. Построенный Циолковским сценарий промышленного освоения космоса этому требованию удовлетворяет не полностью. Например, в его работах отсутствует анализ перспектив использования космических систем в целях получения из космоса информации народнохозяйственного значения, создания космических систем связи и т.д. Между тем, научно-технические предпосылки постановки **этих** вопросов существовали уже в 20-е годы. В рассмотренной Циолковским модели преобразования Земли использование достижений космонавтики никак не учитывается.

Циолковский считает, что экстенсивный процесс освоения цивилизацией планетной системы собственного солнца ограничивается в конечном счете только одним фактором – запасами неорганического вещества, которое можно преобразовать в органическое. Проводя соответствующие количественные оценки, он приходит к выводу, о возможности увеличения численности населения Солнечной системы до  $10^{22}$ . При уровне энергопотребления в расчете на одного человека, близком к тому, который достигнут в настоящее время в развитых странах, это эквивалентно использованию всей энергии, излучаемой Солнцем ( $4 \cdot 10^{26}$  Вт).

Согласно современным представлениям, развитие цивилизации носит главным образом интенсивный, а не экстенсивный характер и не обязательно будет сопровождаться постоянным ростом энергопотребления вплоть до звездных масштабов /34/. Стабилизируется и численность населения /31/. Вероятность существования цивилизаций, освоивших потребление энергии масштаба, излучаемой солнцем, очень мала.



Перейдем к третьему сценарию или модели, — модели межзвездной экспансии цивилизации. В основу этой модели также положен ряд гипотез — о правомерности переноса закономерностей промышленного освоения собственной планетной системы на освоение других звезд и Галактики в целом, о возможности сохранения связности цивилизации, выбравшей такую стратегию развития, об отсутствии противоречивых встречных интересов различных развивающихся цивилизаций, которые могут стремиться к одновременному освещению одних и тех же "экологических ниш".

Следует отметить, что Циолковскому был ясен внутренне противоречивый характер этих гипотез. Анализируя, например, проблему связности космической цивилизации, он приходит к выводу о неизбежности возникновения иерархической структуры "межзвездных союзов" различных цивилизаций /25, 27/. Определенные опасения вызвала у него и последняя из упомянутых выше гипотез. В этой связи в некоторых работах Циолковский прямо указывает на возможную опасность контакта различных цивилизаций /4/.

Несомненно, наиболее гипотетический характер носит последняя из упомянутых выше моделей, основанная на предположении о возможности направленной автоэволюции вида *Homo Sapiens*, следствием которой может быть возникновение "животных космоса", приспособленных к жизни в космическом пространстве и непосредственно усваивающих энергию излучения Солнца /29/. В других работах Циолковский предполагал, что существуют еще более высокоорганизованные разумные "зрелые существа" /21, 25/.

Недавно эти вопросы исследовал О.Г. Газенко, который рассмотрел различные сценарии освоения космоса и пришел к сходным выводам относительно возможности преобразования биологической природы человека /35/. Однако в этом вопросе до сих пор много неясного, и здесь следовало бы воздерживаться от поспешных суждений. Во всяком случае в силу прежде всего социальных факторов этот процесс должен обладать весьма консервативным характером. По нашему мнению, наиболее вероятные изменения, о которых можно говорить в сколько-нибудь обозримой перспективе, — это преодоление генетических дефектов фенотипа, увеличение продолжительности жизни и развитие совокупности средств, нацеленных на максимальное раскрытие и усиление творческого потенциала личности (биохимические стимуляторы, компьютеры, перспективные системы обучения и т.п.).

Системные методы прогнозирования дают хорошие результаты, когда в качестве исходных предпосылок используются твердо установленные наукой явления, эффекты и закономерности. Но те же методы могут привести к малодостоверным или даже ошибочным выводам, если в основу построения системного сценария или модели, положены сомнительные гипотезы.

Именно такого рода ошибки характерны для теоретических построений Циолковского о непрерывности субъективного существования носителей разума. Эти теоретические построения непосредственно примыкают к четвертой модели — модели автоэволюции вида *Homo sapiens* /20, 23/. Исходная предпосылка этих построений — гипотеза о чувствительности атомов, которая основана на идеалистических суждениях ряда философов (Платон, Лейбниц, Шопенгауэр и др.) и ошибочность которой разобрана, например, в /36/. Неудивительно, что и сами эти построения, которые Циолковский излагает в ряде своих работ /20, 23/, оказались ошибочными.

Отмечая научно-методологические ошибки, допущенные Циолковским по отдельным вопросам исследования проблем освоения космоса, следует помнить, что при оценке значения его научного наследия главным для нас остаются положительные достижения, удельный вес которых намного выше. Что касается ошибок, которые иногда совершал Циолковский, то их анализ необходим главным образом для того, чтобы составить более полное и глубокое представление о методологии научного поиска, на которую Циолковский опирался в своих работах.

Говоря об исследовании Циолковским проблем индустриализации космоса, надо остановиться на оценке им сроков выполнения этих работ. Обычно принято считать, что Циолковский рассматривал реализацию его идей в сравнительно отдаленной исторической перспективе. Однако есть основания полагать, что в последние годы жизни он изменил эту точку зрения.

Обратимся к незаконченной и неопубликованной повести Циолковского "Космические путешествия", над которой он работал в 1933 г. /37/. Цель этого труда, по словам Циолковского, состояла в том, чтобы "заинтересовать картинами будущего космического существования человечества" /37, л.3/. Вот как описывает Циолковский практическую подготовку к полетам в космос:

"Лаборатории были роскошно обставлены и имели достаточно самих талантливых помощников, мастеров и рабочих. Все заводы и учреждения обязаны были исполнять их заказы" /37, л.3/. В работах принимали участие специалисты разных стран, но во главе стояли советские ученые. Циолковскому рисовались картины совсем недалекого будущего.

Освоение космоса было для Циолковского делом глубоко практическим. Поэтому он хорошо понимал, что найденные им в процессе исследования проблем космической индустриализации новые технические решения могут найти применение не только в космосе, но и на Земле и не только в будущем, но и в настоящее время. Эти заботы Циолковского о дне сегодняшнем хорошо понятны нам, его потомкам, и полностью соответствуют современному подходу к перспективным научным исследованиям.

Подводя итоги анализу исследований проблем промышленного освоения космоса, выполненного в трудах Циолковского, хочется еще раз подчеркнуть высокий гуманизм его творчества, проникнутого оптимистическими идеями. "...Ненависть к жизни есть или болезнь, или заблуждение..., - писал ученый. - Каждое разумное существо есть воин, сражающийся за свое лучшее будущее, за господство разума и блага во Вселенной" /20, л. 102/. Нет сомнений: К.Э. Циолковский был и остается нашим современником, его творческое наследие в своей основной части глубоко созвучно той грандиозной программе работ по исследованию и освоению космического пространства, которая разворачивается в нашу эпоху и которая основана на идеях, высказанных великим основоположником космонавтики.

#### Источники и литература

1. К.Э. Циолковский. Свободное пространство. Собр. соч., т. 2. М., 1954, с. 25-68.
2. К.Э. Циолковский. Исследование мировых пространств реактивными приборами. - "Вестник воздухоплавания", 1911, № 19-22; 1912, № 2, 3, 5, 6, 7, 9; Цит. по Избр. тр. М., 1962, с. 167-206.

3. К.Э. Циолковский. Будущее Земли и человека. Технический и научный прогресс будущего (1915). - Архив АН СССР (ААН СССР), ф. 555, оп. I, д. 373, л. I-12.
4. К.Э. Циолковский. Социология. Приключения атома (1918). - Там же, оп. I, д. 394, л. I-125.
5. К.Э. Циолковский. Богатства Вселенной. Калуга, 1920.
6. К.Э. Циолковский. Распространение человека в космосе (1921). - ААН СССР, ф. 555, оп. I, д. 246, л. I-35.
7. К.Э. Циолковский. Ступени человечества и преобразование Земли (1923). - Там же, оп. I, д. 414, л. I-23.
8. К.Э. Циолковский. Этапы промышленности в эфире или в поясе астероидов (1923-1924). - Там же, оп. I, д. 250, л. I-2 об.
9. К.Э. Циолковский. Жизнь в космическом эфире (1924) - Там же, оп. I, д. 252, л. I-74.
10. К.Э. Циолковский. Космический корабль (1924). - Там же, оп. I, д. 46, л. I-37.
11. К.Э. Циолковский. Исследование мировых пространств реактивными приборами. Калуга, 1926.
12. К.Э. Циолковский. Космическая ракета. Опытная подготовка. Калуга, 1927.
13. К.Э. Циолковский. Жизнь в эфире (1928). - ААН СССР, ф. 555, оп. I, д. 268, л. I-8.
14. К.Э. Циолковский. Будущее Земли и человечества. Калуга, 1928.
15. К.Э. Циолковский. Цели звездоплавания. Калуга, 1929.
16. К.Э. Циолковский. Растение будущего. - В кн. К.Э. Циолковский. Растение будущего. Животное космоса. Самозарождение. Калуга, 1929, с. I-9.
17. К.Э. Циолковский. Устройство жилищ вне Земли (1933). - ААН СССР, ф. 555, оп. I, д. 282, л. I-34.
18. К.Э. Циолковский. Черты из моей жизни. Тула, 1933.
19. К.Э. Циолковский. Исследование мировых пространств реактивными приборами. Научное обозрение, 1903, № 5, с. 45-75.
20. К.Э. Циолковский. Этика или естественные основы нравственности. - ААН СССР, ф. 555, оп. I, д. 372, л. I-III.
21. К.Э. Циолковский. Разум космоса и разум его существ (1933). - Там же, оп. I, д. 500, л. I-5.

22. К.Э. Циолковский. Разум и звезды (1921). - Там же, оп. I, д. 244, л. I-72.
  23. К.Э. Циолковский. Монизм Вселенной. Калуга, 1925.
  24. К.Э. Циолковский. Причина космоса. Калуга, 1925.
  25. К.Э. Циолковский. Воля Вселенной. Неизвестные разумные силы. Калуга, 1928.
  26. К.Э. Циолковский. Научная этика. Калуга, 1930.
  27. К.Э. Циолковский. Космическая философия (1935). - ААН СССР ф. 555, оп. I, д. 535, л. I-20.
  28. К.Э. Циолковский. Органический мир Вселенной (1932). - ААН СССР, ф. 555, оп. I, д. 270, л. I-I5.
  29. К.Э. Циолковский. Животное космоса. - В кн.: К.Э. Циолковский. Растение будущего. Животное космоса. Самозарождение Калуга, 1929, с. 10-28.
  30. Рабочая книга по прогнозированию. М., 1982.
  31. Курс демографии. М., 1985.
  32. С.Д. Гришин, Д.В. Лесков. Основные этапы развития космической промышленности. - Труды ХУП Чтений К.Э. Циолковского. Секция "К.Э. Циолковский и проблемы космического производства". М., 1983, с. 3-7.
  33. А.Т. Улубеков. Богатства внеземных ресурсов. М., 1984.
  34. Д.В. Лесков. Модели эволюции космических цивилизаций. - "Земля и Вселенная", 1983, № 5, с. 59-63.
  35. О.Г. Газенко. Человек в космосе. - "Космическая биология и авиакосмическая медицина", 1984, № I, с. 3-8.
  36. В.В. Казютинский, И.А. Дудкина. Мировоззрение К.Э. Циолковского и марксистско-ленинская философия. - Труды ХУП Чтений К.Э. Циолковского. Секция "К.Э. Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1983, с. 3-31.
  37. К.Э. Циолковский. Космические путешествия (1933). - ААН СССР, ф. 555, д. 283, л. I-44.
-

## К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В КОСМОНАВТИКЕ \*

Развитие экологического знания в последнее время характеризуется рядом важных особенностей, среди которых следует отметить расширение предметной области экологии, сопровождаемое появлением качественно новых понятий и идей. Экологический подход, по мнению авторов /1,2/, приобрел общенаучный статус и, следовательно, стал важной составной частью современного стиля мышления.

Экологический подход, стиль мышления оказывается весьма важным, как далее мы покажем для появления и развития вначале теоретической, а затем и практической космонавтики, развертывания космической деятельности. Этот стиль играет важную роль в дальнейшем развитии науки, в том числе системы наук о космосе, экологизация которых сопряжена с гуманизацией астрономического и астронавтического знания. Если ранее экология считалась лишь биологической дисциплиной, то ныне уже формируется социальная экология, или экология человека, и даже специальные социально-экологические дисциплины, например, эконология /3/, глобальная экология и т.д. Ставится и вопрос о более общей науке, чем социальная и биологическая экология, предметом которой являются любые экологические взаимодействия и экосистемы /2/.

Однако экология расширяет свои "владения" не только по пространству научных дисциплин и форм движения материи, но предметная ее область расширяет свое пространство в прямом смысле слова. Ныне уже речь идет о том, что экология становится не только глобальной /4/, но и космической, проникая в широкий комплекс наук, связанных с космонавтикой и даже астрономией. Тем самым усиливается связь тенденций космоизации и экологизации науки.

## Экологические детерминанты космонавтики.

Прежде всего важно обратить внимание на то, что в основе космической направленности мышления К. Э. Циолковского в числе других лежали и экологические соображения. Однако

\* ) Доклад заслушан на пленарном заседании XX Чтений.

экологический аспект возникновения теоретической космонавтики раньше специально не подчеркивался, не выделялся. А между тем речь должна идти не только о выделении экологического аспекта космонавтики, но, пожалуй, и об экологической обусловленности появления космонавтики. В самом деле: хорошо известно, что К.Э.Циолковский перед тем как создать свою теорию ракетного полета в космос, обсуждал возможность существования жизни в космосе /5/. Тем самым он высказал гипотезу о возможности обитания человека в иной среде, чем условия нашей планеты. Ракетно-космические средства в этой связи мыслились им как средство достижения этой по своему существу экологической задачи. Освоение космоса с экологических позиций выступает как освоение новой среды обитания, отличной от той, к которой человек привык за время своей истории на Земле. Уже в работе "Свободное пространство" /6/ К.Э.Циолковский рассматривал свободное, т.е. космическое пространство как среду для обитания человека, растений и животных; уже здесь важно отметить принципиальный сдвиг: от созерцательно-астрономического подхода он переходит к эколого-астронавтическому. Этот сдвиг оказывается решающим для возникновения теоретической космонавтики. К.Э.Циолковский объяснял, почему необходимо осваивать космос, говорил об экологических трудностях социального прогресса на Земле.

Среди экологических причин освоения космоса, которые упоминает К.Э.Циолковский в своих трудах, можно назвать следующие: 1) спасение от земных катастроф; 2) спасение от перенаселения; 3) лучшие условия существования: постоянная желаемая температура, удобство сношений, отсутствие заразных бактерий, лучшая производительность Солнца. Можно привести и другие примеры того, что основоположник теоретической космонавтики, считал космос более предпочтительной для жизни и социального прогресса средой, чем Земля. Социальные эффекты космонавтики вытекали или тесно связывались с экологическими преимуществами новой для человека среды обитания. Пожалуй, можно сказать, что экологический потенциал космоса явился центральным моментом раздумий К.Э.Циолковского о том, как его использовать для блага человека, его более полного и всестороннего социального прогресса. Тем самым получается, что экологические мотивы в творчестве К.Э.Циолковского

играли доминирующую, решающую роль и в известной степени детерминировали изобретение им средств достижения экологических преимуществ космоса и их использования в интересах человечества.

Развитие практической космонавтики в первые десятилетия эры космоса внесло свои коррективы в экологические аспекты выхода человека в космос. Тем не менее основная идея К.Э.Циолковского о необходимости достижения и освоения человечеством новой, внесемной среды обитания и использование экологических преимуществ, ранее непредвиденных эффектов космоса оказалась правильной и перспективной. И хотя понятие "экология" ранее не употреблялось, тем не менее с учетом сказанного выше можно считать, что отказ от геоцентризма в творчестве К.Э.Циолковского позволяет включить его экологические идеи в общую концепцию его антропокосмизма.

Разумеется, говоря об экологическом подходе в работах К.Э.Циолковского, мы вовсе не хотим сказать, что его мысли шли в русле современных экологических идей. Для нас важно то, что они содержали главное, что сейчас входит в экологический комплекс знания. Особенно хочется подчеркнуть, поскольку это принципиально важно, что экологические мотивы следуют у К.Э.Циолковского за гуманистическими идеями. Гуманизация космоса — основной лейтмотив его изысканий, и предположив возможность жизни человека в космосе, он не мог не сделать следующего логического шага — задуматься над условиями осуществления человека и его биологического окружения вне Земли. Гуманизация космоса неизбежно приводит к его экологизации (и биологизации), рассмотрению в ракурсе идей экологии космического пространства, как среды обитания, взаимодействия человека и природы.

Представления о человечестве и гипотетических внесемных цивилизациях, неизбежно были связаны с рассмотрением условий и средств такого существования. Поэтому, когда К.Э.Циолковский рассуждал о возможной жизни в иных мирах, то он эту возможность основывал на условиях, окружающих цивилизацию в космосе, и прежде всего на планетах, пригодных для возникновения, развития и существования жизни и разума. Это типичный экологический подход и он характерен не только для К.Э.Циолковского, но и для подавляющего большинства современных



исследований в области проблемы внеземных цивилизаций, когда ученые появление жизни и разума ставят в зависимость от условий, существующих во Вселенной. Тем самым современные гипотезы о жизни и разуме в космосе, помимо известных философских положений, содержат в себе явно выраженный астрономо-экологический фундамент. На нем же строится и антропный космологический принцип, утверждающий зависимость появления иерархии структурных уровней материи от глобальных свойств и характеристик Вселенной.

Экологический подход в науках о космосе, как это следует из работ К.Э.Циолковского, обладает большим эвристическим зарядом, является своего рода "методологическим вектором", явно способствующим появлению нового знания. Ведь предположив возможность обитания человека в космосе, ученый задумался над средствами достижения и освоения новой среды обитания и правильно решил эту проблему на теоретическом уровне. Опять-таки предположив, что в космосе имеются условия, благоприятствующие появлению жизни и разума, К.Э.Циолковский и за ним все исследователи проблемы внеземных цивилизаций основывают на этих экологических соображениях свои выводы о существовании космических цивилизаций. Короче говоря, наличие экологических отношений, взаимодействий между субъектом этого отношения и его объектом, т.е. экосредой, является тем "методологическим трамплином", который способствует приращению нового знания. Наличие субъекта ведет к предположению наличия объекта (окружающих условий) и созданию средств взаимодействия, а существование объекта (условий) экосистемы, в свою очередь, наводит на мысль о возможном появлении там субъекта экотношения. Учитывая важную роль экологических оснований, подходов и моментов в творчестве К.Э.Циолковского, мы с учетом сказанного и излагаемого далее предлагаем его мировоззренческую концепцию именовать не просто антропокосмизмом, а антропоэкокосмизмом. Это уточнение отображает мысль о том, что космос для К.Э.Циолковского важен был именно как возможная среда обитания и более эффективной и интенсивной деятельности человечества.

Предлагаемое уточнение также означает, что прогресс человечества связывается не просто с освоением космоса и Земли (в том числе с помощью космических средств), а с таким расши-

рением и использованием окружающей среды, которое обеспечивает оптимальное разрешение всех возникающих экологических противоречий, на основе рационального природопользования. Тем самым концепция астропэкокосмизма (социопэкокосмизма) увязывает в единое целое тенденции экологизации и космизации, рационализацию взаимоотношений человека с природой на земле и в космосе. Методологическим преимуществом концепции социопэкокосмизма является то, что по своему содержанию она оказывается более богатой, чем концепции социогэкокосмизма и антропокосмизма, представляя их как составные части более общей идеи. Другим ее преимуществом в методологическом ракурсе является соединение в единую систему двух важнейших направлений современного научного поиска — экологических и космических исследований. И если мы ранее отмечали необходимость учета космической точки зрения при решении экологической проблемы на Земле /7, с.122-133/, и экологических требований при освоении космического пространства /7, с.129/, то с позиций концепции социопэкокосмизма такое соединение тенденций гуманизации, экологизации и космизации выглядит вполне естественным и аргументированным.

Продолжим наше обоснование этой концепции, рассмотрим основные процессы, связанные с экологизацией наук о космосе.

#### Горизонты космической экологии.

Большинство специалистов, разрабатывающих экологическую проблему исходит из того, что окружающая человека среда — это, в лучшем случае, вся наша планета. В силу этого решение экологической проблемы идет в системе "общество — планета". Надо сказать, что для такого взгляда на экологическую проблему именно как на глобальную, имеются определенные основания и такой подход действительно представляет фундамент ее решения в ближайшие несколько десятилетий. Однако на более длительную перспективу представление экологической проблемы только в качестве глобальной обнаруживает односторонность и ограниченность, своего рода "экологический геоцентризм".

Типичный пример геоцентрического подхода к проблеме взаимодействия общества и природы представляют собой отчеты Римского клуба, как впрочем, и многие другие буржуазные проекты исследования будущего человечества. Их авторы не только

не принимают во внимание возможности применения космических средств, но и прямо, как это делает Д.Медоуз, постулируют конечность, ограниченность размеров земного шара в качестве фундаментального и непреложного ограничения развития человечества /8, с.153; /. Подобный геоцентрическо-натуралистический взгляд служит одним из исходных положений для вывода о необходимости перехода к "нулевому росту" производства.

Есть и другие концепции предотвращения экологического кризиса, которые явно не постулируют геоцентризм, но тем не менее в действительности тоже оказываются геоцентрическими по существу. В том, что экологическая проблема может быть преодолена исключительно земными средствами, в частности созданием безотходной техники и технологии; скрывается геоцентрическое заблуждение, основанное на том, что окружающая нас среда не простирается дальше границ планеты, а человечество не использует космические средства, оставаясь лишь геологической, а не космической силой.

Между тем, как показывает опыт современной космонавтики, космические средства можно использовать для "разрядки" экологической напряженности на планете, что достигается прежде всего благодаря возможности обзора и контроля из космоса результатов природообразовательной деятельности людей и геологических изменений на поверхности Земли. Далее, в ходе реализации космических программ создаются определенные системы жизнеобеспечения людей, основанные на замкнутом экологическом цикле, которые в дальнейшем могут быть "перенесены" в широких масштабах на производственно-хозяйственную деятельность на Земле, что также позволит существенно оптимизировать взаимоотношение общества и природы. В более отдаленном будущем не исключено использование не только информации, но и вещества и энергии космоса для удовлетворения соответствующих потребностей людей на планете, что может заменить некоторые исчезающие на Земле ресурсы, а также дать совершенно новое сырье для индустрии.

Выше речь шла, главным образом, о космизации экологической проблемы, т.е. использования тех или иных космических факторов (космической техники, информации, вещества, энергии и т.д.) для гармонизации взаимоотношений природы и общества на Земле.

Однако космизация, т.е. использование космических и средств космонавтики на Земле – лишь начальный этап включения космоса в решение экологической проблемы. Второй и наиболее важный этап связан уже не с космизацией взаимодействия природы и общества на Земле, а с "социализацией" космоса, его освоением, открывающим новые перспективы решения экологической проблемы не просто как глобальной, но уже и космической проблемы. Вывод в космос вначале вредных в экологическом отношении отходов различных видов производств (прежде всего отходов ядерной энергетики), а затем и организация этих отраслей индустрии в космосе, где условия для них окажутся существенно более пригодными, чем на поверхности планеты, приведет к дальнейшему ослаблению угрозы экологического кризиса на Земле. В принципе уже высказывалось мнение о том, что на определенном этапе развития космонавтики в силу экономических и экологических соображений целесообразно будет развивать индустрию уже не на Земле, а вне ее, оставив здесь лишь необходимый "минимальный" уровень производственно-технического потенциала (ремонтные заводы) и адаптивное аграрное производство /7, с.130-131/. Нарастание производительных сил в будущем и экономически, и экологически станет целесообразным лишь в космосе, где с самого начала можно будет развивать то, что получило название экологического производства, которое мыслится как определенная искусственная переделка "наличного природного окружения, придание ему небывалых ранее состояний и свойств, изготовление новых сред, отличных от природных, в целях обеспечения беспрепятственного общественного прогресса" /10, с.13/.

Экологическое производство, на наш взгляд, имеет наибольшие перспективы развития именно в космосе, этот процесс был назван экологической индустрией /11, с.78/. На Земле же главным направлением решения (а на деле – ослабления) экологической проблемы будет все же экологизация производства и лишь частично станет развиваться экологическое производство (главным образом в акваториях и под поверхностью Земли). Наличие биосферы существенно снижает возможности развития экологического производства на поверхности планеты и вблизи ее, хотя, конечно, полностью его не исключает. В космосе же в местах, где нет иных био- и социосфер) появляется возмож-

ность широкого создания новых жизнепригодных сред, отличающихся от природных (вплоть до формирования из планет юпитероидной группы искусственных космических обиталищ человека). Организация экологического производства в космосе с самого начала может носить планомерный характер и стать генеральным направлением ликвидации экологических опасностей и неурядиц. Дальнейший непрекращающийся рост социосферы, будет происходить уже не в результате деградации биосферы и географической среды Земли, а за счет неживой природы космоса, в которую естественным образом будут вписываться отходы материального производства (прежде всего энергетики), ставшего общественным космическим процессом. Экологическое производство в космосе не будет каким-то отдельным видом материального производства, а существенной его стороной, органически связанной с другими его видами и сторонами деятельности людей, обеспечивающей максимальную ее социально-экономическую эффективность.

Вобщем развитие экологического производства целесообразно не везде, а лишь в тех экологических условиях, где между обществом и природой имеется наибольший перепад в степени развития. Именно такой перепад имеется в условиях космоса, где без развития экологической индустрии в принципе невозможно существование людей.

Нужно также иметь в виду, что среда обитания на нашей планете ограничена по своим ресурсам, тогда как космос практически бесконечен и развивающееся человечество, увеличивая информационное содержание социосферы, будет "отодвигать" внешнюю среду с увеличивающейся энтропией все дальше и дальше в космос, насколько это может позволить производственно-технический потенциал. Это и есть то перманентное решение социально-экологической природы, которое, позволяя расти экономической эффективности общественного производства, делает вполне приемлемыми и экологические условия существования человечества и прежде всего на планете, породившей цивилизацию.

На современном этапе важно не столько освоение космоса само по себе, сколько его связь с развитием общества на планете, с решением неотложных глобальных, в частности экологических проблем. Космические средства ныне и в ближайшем

будущем предназначаются не столько для того, чтобы человечество устремилось обживать иные миры, а для того, чтобы сделать лучше жизнь людей на Земле. С помощью космонавтики происходит интенсификация и гармонизация земного и космического направлений деятельности, причем таким образом, что в фокусе этой взаимосвязи, целью оптимизации является человек и человечество. Развитие космических исследований и освоение космоса показывают, какие широкие перспективы гуманистического использования космонавтики открываются в тех социальных условиях, где наиболее полно, органически соединяются плоды науки и техники с преимуществами самой прогрессивной организации общества. Благодаря космонавтике происходит более полное познание и рациональное освоение природы Земли, получение и "опредмечивание" научной информации о космосе, вовлечение в производство условий и процессов околоземного пространства для блага человека на Земле. Тем самым формируются более тесные взаимосвязи между обществом, планетой и космосом, средствами космонавтики ныне формируется социоприродная система "человечество - Земля - Вселенная", в которой могут быть эффективно разрешены многие глобальные проблемы, порожденные научно-технической революцией.

Из сказанного выше следует вывод, что можно говорить о формировании нового научного направления, которое в последнее время все чаще именуется космической экологией. До сих пор нет четкого представления о предмете этой новой научной дисциплины. Например, Ю.А.Школенко полагает, что данная дисциплина призвана изучать "условия длительного или постоянного существования человека и организуемого им животного и растительного мира за пределами Земли" /12, с.330/.

Однако, сводить к данной задаче исследования проблемы экологии в связи с развитием наук о космосе было бы явно недостаточно. Ведь использование космических средств для решения экологической проблемы на Земле - это тоже задача космической экологии. В предмет этой новой научной дисциплины должно входить и исследование экологического аспекта астрономического знания, понимание свойств и условий космоса как среды необходимой для возникновения жизни и общества, причем не только локальных условий, но и глобальных, т.е. в духе антропного космологического принципа. Возможно, что такого

рода задача, как и исследование экологических аспектов проблемы внеземных цивилизаций, должна входить в астроэкологию, причем такое название нами дается по аналогии с астросоциологией, изучающей социальные аспекты проблемы внеземных цивилизаций. Разделение космической экологии и астроэкологии здесь дается по связи первой из них с космическими исследованиями и космонавтикой, а второй – с комплексом астрономического знания. Во всяком случае, какие бы названия ни давались, идея о том, что существуют экологические проблемы в науках о космосе, представляется нам вполне справедливой. Тем более она аргументирована с позиций представления экологического подхода в качестве общенаучного подхода, проникающего во все отрасли знания, в том числе и дисциплины о неживой природе (в частности, ныне формирующаяся синергетика, без сомнения, имеет прямое отношение к "экологии неживой природы"). Расширение предметной области экологического знания включает, таким образом, два встречных процесса – космизацию экологии и экологизацию наук о космосе. Эти два процесса являются отражением диалектически взаимосвязанных процессов социальной деятельности – космизации экологической деятельности на Земле, и экологизации космической деятельности. Оба эти процесса оказываются, на наш взгляд, сторонами более общей тенденции движения социальной деятельности по пути интенсификации.

#### Экологизация, космизация, интенсификация.

Очевидно, что экологические проблемы характерны не только для нашего человечества. Если во Вселенной существуют иные цивилизации (ВЦ), которые по общим закономерностям социального прогресса подобны нашей (а ведь именно на основании этого предположения мы относим их к социальной форме движения материи), то они должны также взаимодействовать с природой. В ходе такого взаимодействия все должны заимствовать материальные блага у природы, в результате чего основные составляющие экологической проблемы – истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и нарушение ее стабильности (прежде всего характерной для обитаемой планеты биосферы) – окажутся в той или иной степени присущими развитию социально-технологических процессов в иных мирах

космоса. Короче говоря, любой цивилизационный процесс во Вселенной в силу специфики и общих закономерностей общественного прогресса и самоорганизации окружающей среды (как их совместного социоприродного развития – процесса коэволюции) столкнется с экологическими проблемами. Это, на наш взгляд, неизбежные явления любого социоэкоразвития и важно уже сейчас, используя опыт нашей цивилизации и становления ее космо-экологической деятельности, попытаться выявить соответствующие тенденции развития как законы социальной экологии.

Пожалуй, можно обратить внимание на три характерные и взаимосвязанные тенденции экоразвития космических цивилизаций. Во-первых, это необходимость на определенном технологическом этапе развития цивилизации перехода на интенсивный путь взаимодействия с природой. Неизбежность перехода от экстенсивного к интенсивному развитию связана прежде всего с накоплением научно-технического потенциала, его качественно-го уровня: а также уровня развития производительных сил. Кроме того, этот переход вызван сказывающимися на определенном этапе ограничениями ресурсов планеты, на которой возникла и развивается "технологическая" цивилизация. Появление экологической и других глобальных проблем в немалой степени обязано этим ограничениям и это уже, как отмечалось выше, в той или иной форме осознали представители современной глобалистики.

Переход на преимущественно интенсивный путь развития и постепенное стремление материального производства ко все более полной и всесторонней интенсификации – это, на наш взгляд, фундаментальная закономерность социального развития независимо от каких-либо конкретных форм проявления социальности в различных местах космоса. Ее фундаментальность и инвариантность связана с тем обстоятельством, что иного рационального пути развития просто нет – кроме, разумеется, экстенсивного, который присущ цивилизационным процессам лишь на ранних стадиях их технологической деятельности и который неизбежно в той или иной степени дополняет интенсивные тенденции развития. Вот почему мы полагаем, что высокоразвитые цивилизации космоса, рационально взаимодействующие с окружающей их природой – это цивилизации интенсивного типа, широко использующие качественные факторы и источники своего технологического прогресса, обеспечивающие максимальную эффективность в социально-



экономическом плане и природоохранность, экологическую эффективность.

Цивилизационный процесс интенсивного типа сопровождается проявлением тенденции экологизации и освоением окружающего космического пространства. Под экологизацией<sup>1</sup>, прежде всего производства, понимается принятие мер по охране окружающей среды от вредных последствий развития технологии и техники, переход на использование безотходной технологии и рециркуляционных циклов, экономичное и комплексное использование природных ресурсов и т.д. Очевидно, что экологизация технологии выступает в качестве необходимого компонента движения производства по пути комплексно-многофакторной, всесторонней интенсификации /9/: ведь интенсификация, если она комплексная и всесторонняя, предусматривает всемерную экономию ресурсов и тем самым переход на безотходную технологию и рециркуляцию природных, прежде всего невозобновляемых ресурсов. Комплексная интенсификация предусматривает также все более полное вовлечение сил природы, естественных процессов и факторов в производственный процесс с тем, чтобы природа больше работала на стороне человека, в его интересах.

Но не только экологизация – составная часть социально-интенсификационных процессов, призванных повысить социально-экономическую эффективность и в то же время принять меры по решению экологической проблемы. В интенсификационный процесс органически вплетается космизация производства и использование космических средств в народнохозяйственных целях. В ходе космизации, т.е. использования (главным образом с помощью моделирования) космических факторов на Земле происходит внедрение в производство более совершенной техники и технологии, качественно новых принципов функционирования, которые приводят к росту производительности труда, повышению эффективности общественного производства, т.е. опять-таки продвигают

1) Экологизация может пониматься и в более широком смысле – как любые меры, принимаемые человеком с целью решения экологической проблемы. Это и экологизация сознания, и развитие в будущем экологического производства, и все более полное использование естественных факторов для производственных целей, и любая система организационно-управленческих мероприятий, направленных на охрану и улучшение окружающего человека природных условий.

его по пути интенсификации. Тем более это относится к использованию космических средств за пределами планеты, в ходе освоения космоса – в этом случае (а это мы показали уже на примере решения космонавтикой экологической проблемы) космос и космические средства выступают мощным фактором интенсификации всего общественного производства. Тем самым процессы экологизации и космизации, освоения космоса соединяются в единый специально-интенсификационный процесс, одной из задач которого является решение экологических проблем не только на Земле, но и за ее пределами, в космосе, в той мере, в какой он становится средой обитания и космической деятельности человечества, коэволюции общества и космоса.

#### Литература и источники

1. И.П.Герасимов. Еще раз о методологических проблемах экологизации современной науки. – В кн.: Диалектика в науках о природе и человеке, т.3. М.1983, с.295–302.
2. Ю.П.Трусов. О предмете и основных идеях экологии. – В кн.: Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983, с.79–92.
3. Н.П.Федоренко, Н.Ф.Реймерс. Экономика и экология – эволюция взаимоотношений от "экономики природы" до "большой экологии". – Там же, с.230–277.
4. М.И.Будыко. Глобальная экология. М., 1977; его же: Принцип развития и проблемы экологии. – В кн.: Материалистическая диалектика как общая теория развития, т.3.М., 1983, с.191–211
5. К.Э.Циолковский. /Действие ускорения силы тяжести, явлений притяжения в условиях планет Солнечной системы/, 1879 г. – Архив АН СССР, ф.555, оп.1, л.29, л.1–19 об.
6. К.Э.Циолковский. Свободное пространство, 1883 г. – Там же, ф.555, оп.1, л.1–71 об.; Собр. соч., т.2. М., 1954, с.25–68.
7. А.Д.Урсул. Человечество, Земля, Вселенная: Философские проблемы космонавтики. М., 1977.
8. D.H.Medows et al. The Limits to Growth. L.1972.
9. А.А.Жученко, А.Д.Урсул. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства. Кишинев, 1983.
10. Е.Т.Фаддеев. Проблема экологического производства. Пущино, 1980.

11. А.Д.Урсул. Социализм и коммунизм – стартовая площадка советских космических кораблей (общественное и философское значение освоения космоса). Кишинев, 1964.

12. Ю.А.Щоленко. Экологические аспекты обживания космоса.– Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983, с.329–350.

---

Г.С.Хозин

ДВЕ ТЕНДЕНЦИИ В МИРОВОЙ КОСМОНАВИТИКЕ В  
СВЕТЕ ИДЕЙ К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО\*)

131

Ускоряющиеся темпы научно-технического прогресса ощущаются во всех областях деятельности человечества и особенно в исследовании и использовании космического пространства. Освоение космоса содействует росту взаимосвязей между государствами, становлению во многом целостного мира, превращению человечества в единый хозяйственный механизм, ориентирующийся помимо решения других задач еще и на эксплуатацию космических систем различного назначения, возможности которых содействовать социально-экономическому прогрессу всех государств постоянно расширяются. Значительное, в полном смысле революционное воздействие на сознание наших современников космической деятельности проявляется, в частности, в том, что она материально способствует формированию нового политического мышления, которого требуют реальности последних десятилетий XX века, отмеченных многочисленными противоречиями, противоборствующими тенденциями, сложнейшими альтернативами.

Именно "космический взгляд" на нашу планету как на целостную природную систему, являющуюся естественной основой социальной истории человечества, содействует пересмотру изживших себя политико-идеологических стереотипов о сущности безопасности, предназначении военной силы, о важнейших целях прогресса цивилизации.

Чем выше поднимается человечество по ступеням научно-технического и социального прогресса, чем более сложными и масштабными становятся проблемы, требующие для своего решения совместных усилий государств планеты, тем внушительнее представляются нам мировоззренческие и морально-этические аспекты творческого наследия К.Э.Циолковского. Оно неразрывно связано с лучшими образцами русской философской и общественно-политической мысли, проникнуто истинным гуманизмом и заботами о счастливом будущем человеческой цивилизации, которая по мере роста ее могущества начнет планомерное продвижение во Вселенную.

\*) Доклад заслушан на секционном заседании XIII Чтений.

Во второй половине 80-х годов одной из наиболее перспективных тенденций развития советской космонавтики является построение и формирование исследовательско-производственных комплексов, включающих в себя все более совершенные спутниковые системы и орбитальные станции, но ориентируемые в первую очередь на решение многочисленных научных и прикладных задач в интересах земной экономики и сферы услуг. Такого рода космическо-наземные комплексы, неразрывно связанные с хозяйственной инфраструктурой государств, можно считать первыми элементами техносферы, распространяемыми за пределы планеты Земли. Их создание — это уже не робкое проникновение за пределы земной атмосферы, как писал об этом К.Э.Циолковский, а планомерное продвижение в космос с мирными созидательными целями.

Не случайно получившая дальнейшее развитие на XXVII съезде КПСС научная стратегия борьбы за избавление человечества от термоядерной катастрофы, предусматривающая подчинение деятельности всего человечества исключительно созидательным целям, широкое развитие равноправного и взаимовыгодного сотрудничества всех государств во имя решения общечеловеческих проблем, включает органическим компонентом мысль о насущной необходимости обеспечения исключительно мирной деятельности в космосе. "В нынешний тревожный век, — заявил Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С.Горбачев, — наша социальная и, я бы сказал, жизненная стратегия нацелена на то, чтобы люди берегли планету, небесное и космическое пространство, осваивали его как новоселы мирной цивилизации, очистив жизнь от ядерных кошмаров и до конца раскрепостив для целей созидания, и только созидания, все лучшие качества такого уникального обитателя Вселенной, как Человек" /1, с.97/. Это положение Политического доклада ЦК КПСС XXVII съезду партии реализует давнишнюю мечту К.Э.Циолковского — поставить освоение космоса на службу гуманизма в самом широком смысле. В одной из своих работ он писал: "До сих пор самые величайшие философы и гуманисты были на земной точке зрения..." /2, д.2/ и призывал активно разрабатывать общечеловеческую "космическую этику".

Вся марксистская концепция глобальных проблем современности во многом созвучна с идеями К.Э.Циолковского, ученого и гражданина, для которого теория исследования мировых про-

странств реактивными приборами неотделима от перспектив построения на нашей планете общества свободного труда, движимого самыми светлыми и гуманными общечеловеческими идеалами.

Развивая и обогащая идеи К.Э.Циолковского, советские ученые постоянно пополняют и расширяют научные представления о строении и эволюции Луны, ближайших планет, Солнца, а также наши знания о планете Земля. Успехи естественных и технических наук входят составной частью в теорию глобальных проблем современности как комплекс научных взглядов и концепций о происхождении и специфике противоречий, свойственных пока еще социально неоднородному человечеству, достигшему весьма высокого уровня развития производительных сил. Выявление роли и места космической деятельности как важного компонента системы глобальных общечеловеческих проблем в историческом противоборстве социализма и капитализма создает научный фундамент для более глубокого осознания человечеством своего единства и общности в долгосрочной исторической перспективе. Из теоретических положений работ К.Э.Циолковского, утверждавшего, что "нет "конца разуму и совершенствованию человечества", что "прогресс его вечен" /3, с.97/, непосредственно вытекает тезис о неразрывном единстве технического и социального прогресса в истории цивилизации, которая по мере своего развития будет строить все более совершенные и гармоничные отношения с биосферой планеты. Мирное завоевание Вселенной неотделимо от прогрессивных преобразований общества, оно должно обязательно сопровождаться восхождением новых и новых государств к более передовым формам социальной организации, приобщением всех народов к новейшим достижениям науки и техники, к богатому культурному наследию цивилизаций.

История мировой космонавтики — это история взаимодействия и противоборства двух противоположных тенденций — стремлений сделать исследование и использование космоса ареной равноправного и взаимовыгодного сотрудничества на благо всего человечества и попыток превратить это передовое направление научно-технического прогресса в новую область военного противоборства, распространив на него гонку вооружений. Первую тенденцию — к использованию космоса в мирных целях на благо всех народов — реализует на практике Советский Союз.

Тенденция же к превращению космоса в арену вооруженной борьбы развивается прежде всего усилиями США. Прикрываясь фальшивыми ссылками на "советскую военную угрозу", надуманными теориями о том, военно-прикладные исследования и разработки являются неотъемлемым компонентом научно-технического прогресса, главным источником нововведений для гражданских отраслей экономики недобросовестные политические деятели и ученые в США и других капиталистических странах пытаются доказать, что милитаризация космоса — явление обычное и закономерное.

Принятая XXVII съездом КПСС новая редакция Программы партии называет в качестве одной из актуальнейших задач современности, включенных в широкую программу мер по прекращению гонки вооружений, переходу к реальному разоружению, обеспечению прочного мира и безопасности всех государств, полное исключение космического пространства из сферы военных приготовлений. "Исследование и освоение космоса должны осуществляться только в мирных целях, для развития науки и производства, в соответствии с потребностями всех народов. СССР — за коллективные усилия в решении этой проблемы и будет деятельно участвовать в таком международном сотрудничестве" /1, с.179/. Этот пункт партийной программы по духу и даже по букве совпадает с убеждениями К.Э.Циолковского, который отрицал целесообразность использования теории космических полетов для того, чтобы "усовершенствовать способы ведения войны". Напротив, ученый утверждал: "Работая над реактивными приборами, я имел в виду мирные и высокие цели: завоевать Вселенную для блага человечества ..." /4, л.1 об./.

В то время, когда жил и творил К.Э.Циолковский, идеи милитаризации космоса относились к сфере антигуманной научной фантастики. Реакционные ученые и политические деятели пропагандировали их для того, чтобы подготовить благоприятную почву для реализации долгосрочных планов неограниченного наращивания вооружений, из которых выросли научные исследования и разработки, ориентируемые на создание самых разрушительных для своего времени систем оружия. Достаточно напомнить в этой связи работы немецкого ученого Германа Оберта, автора книги "Ракета в космическое пространство" /5/, вышедшей в Берлине в 1923 году. В них уделялось заметное

внимание перспективам военного использования достижений космонавтики. В частности, Г.Оберту принадлежат идеи использования орбитального зеркала большой площади для поражения городов и военных объектов, создал искусственных спутников Земли, оснащенных боевыми зарядами для поражения наземных целей /6, с.8/. В начале 40-х годов другой немецкий ученый Э.Зенгер предложил проект орбитального ракетно-космического бомбардировщика /7/. Естественно, такого рода проекты намного опережали уровень развития промышленности того времени и поэтому не доводились даже до стадии проектирования опытных образцов. Однако сам факт их обсуждения стимулировал милитаристское мышление, порождая у реакционных политиков призрачные надежды на возможность приобретения "абсолютного оружия", с помощью которого можно было бы в короткие сроки одержать политическую победу над противником.

С первых этапов реализации национальной космической программы США идет постоянная разработка военных космических проектов различной направленности, часть которых признаются достойными практической реализации. Это свидетельствует о том, что свойственная империализму тенденция к одностороннему использованию достижений науки и техники в военной сфере распространяется и на космическую деятельность. При этом следует обратить внимание на ряд особенностей поступательного процесса милитаризации космической программы США. Во-первых, все виды вооруженных сил стремятся принимать участие в разработках и практическом использовании космической техники военного назначения. Это приводит к дублированию работ над военными космическими проектами и ожесточенной межведомственной конкуренции, но в то же самое время сохраняет положение, при котором количество обсуждаемых и рекламируемых милитаристских замыслов в отношении космоса заметно превышает число реализуемых военно-космических проектов. Во-вторых, созданием космической техники военного назначения занимаются не только организации министерства обороны и разведывательного сообщества. Существующий с конца 50-х годов механизм повседневной координации деятельности федеральных ведомств и частных корпораций, участвующих в реализации космической программы США, обеспечивает положение, при котором практически любое достижение американской космонавтики открыто для



военного использования. Поэтому степень милитаризации космической программы США не следует оценивать только по числу проектов, организационно подчиненных военному ведомству и спецслужбам. Наконец, военные космические проекты, отвергнутые в прошлом, прежде всего из-за отсутствия достаточно совершенной научно-исследовательской базы, необходимой для их успешного выполнения, не следует считать полностью лишенными перспектив претворения в жизнь.

В истории американской космонавтики можно назвать ряд случаев, когда ранее не принятые к реализации военно-космические проекты возрождались в несколько видоизмененной форме и осуществлялись на базе появившихся научно-технических достижений. В частности, "стратегическая оборонная инициатива" (СОИ) является дальнейшим развитием концепций и техники перехвата космического базирования, лежавших в основе проекта "Сейнт", существовавшего в начале 60-х годов, широко обсуждавшихся в конце 60-х годов проектов системы противоракетной обороны наземного, морского, воздушного и космического базирования ("Сейфгард", "Сентинел", "Сабмис", "Абмис", "Бэмби", "Программа 437" и т. д.). Проект воздушно-космического самолета "Восточный экспресс" (X-31) основывается на результатах ранее осуществлявшихся проектов "X-15", "Дайна-Сор" (X-20) и других разработок маневрирующих космических аппаратов. Проект постоянно действующей орбитальной станции "Колумб" продолжает тенденции развития пилотируемых космических систем в рамках проектов "МИСС" ("человек в космосе как можно скорее") и военной орбитальной лаборатории "МОЛ" существовавших в 50-х - 60-х годах.

С точки зрения военного руководства США неделимое в стратегическом и оперативном смысле природное пространство - атмосфера и космос - должно стать зоной деятельности специального вида вооруженных сил. Поэтому с начала 60-х годов в США выдвигались предложения создать на базе ВВС "авиационно-космические войска" или "воздушно-космические силы", которые возьмут под свой контроль все пространство над планетой и будут способны "проявлять инициативу во всех видах международной обстановки, включая мир, холодную войну, различные по характеру ограниченные войны и всеобщую войну"/8, с.36/х).

Уже в середине 70-х годов Устав ВВС США (AFM I-1)

х) Здесь и ниже перевод автора статьи.

"Основная доктрина" так определил сущность национальной политики США, касающейся военного использования космоса: "Космическое пространство. Крестоугольной задачей национальной политики США в отношении космоса является необходимость защиты природной среды для мирных целей на благо всего человечества. Принципы, которым следует ВВС США, организуя свою деятельность в космосе, полностью соответствуют этой национальной задаче. Принципы национальной политики и международные договоры ограничивают использование космоса для размещения оружия массового уничтожения. Тем не менее существует потребность обеспечить такое положение, при котором ни одно другое государство не получит стратегического военного преимущества за счет использования космического пространства" /9, п.1-2/. Из этих формулировок явствует, что провозглашенные в законодательных документах намерения США использовать космос в мирных целях на благо человечества дополняются постоянно обверженствуемыми взглядами и конкретными планами милитаризации космического пространства.

Американский исследователь полковник К.Шихтле так характеризует эволюцию положений уставов ВВС США, касающихся военного использования космоса, в конце 70-х - начале 80-х годов: "После появления президентских директив 37 и 42 в 1978 году (документы администрации Картера, касающиеся изменения приоритетов национальной космической программы США в сторону расширения военных проектов и укрепления взаимодействия военных и гражданских организаций, участвующих в ее реализации - Г.Х.) ВВС США выпустили новое издание Устава АФМ I-I, несколько изменив его название и включили боевые действия в космосе в девять главных задач ВВС: стратегическая воздушно-космическая оборона, боевые действия в космосе, стратегическая воздушно-космическая оборона, переброски войск и техники по воздуху, непосредственная поддержка с воздуха, воспреещение воздушного пространства от действий противника, боевые действия против авиации противника, воздушная разведка и наблюдение, специальные операции. Боевые действия в космосе включают три специфические задачи: обеспечение деятельности в космосе, поддержка из космоса и космическая оборона. Космическая оборона не предусматривает дальнейшей детализации. Обеспечение деятельности в космосе

предусматривает запуск и возвращение на землю космических аппаратов, обеспечение действий на орбите, а также операции по наблюдению и контролю за спутниками на орбитах. Поддержка из космоса сводится к глобальной разведке и наблюдениям с помощью космических аппаратов, связи, навигации и метеорологическим наблюдениям" /10, с.37/.

Потенциал космической техники военного назначения, которыми располагают США в конце 80-х годов, включает не только средства обеспечения повседневной деятельности вооруженных сил, но и систему оружия, способную поражать цели в космосе — противоспутниковую систему "АСАТ". Одновременно США встали на путь создания крупномасштабной системы ПРО с элементами космического базирования. Вашингтонский центр оборонной информации сообщил, что в 1983 г. ВВС США завершили исследование путей и методов достижения превосходства в космосе. Перспективные планы ориентируют военное ведомство и промышленность на создание к 2000 г. систем оружия и космических средств, способных вести боевые действия в космосе. Научные исследования и разработки, которые ведутся в рамках национальной космической программы США, служат источником нововведений, на основе которых совершенствуется космическая техника военного назначения и создаются качественно новые системы оружия, в том числе космического.

Одной из наиболее опасных тенденций в развитии американской космонавтики на пороге 90-х годов следует признать увеличение масштабов участия министерства обороны и новых крупных космических проектах гражданской направленности (орбитальная станция, воздушно-космический самолет и т.д.) и ужесточение контроля за их реализацией со стороны военного ведомства вплоть до ущемления интересов других капиталистических государств, выразивших согласие участвовать в их реализации. Это приводит к резкому увеличению темпов совершенствования потенциала космической техники военного назначения и к сокращению масштабов гражданских космических проектов, что снижает стимулирующее воздействие космонавтики на экономический и социальный прогресс и пагубно оказывается на международном сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях.

Настойчиво декларируемая высшими руководителями респуб-

ликанской администрации приверженность "стратегической оборонной инициативе" омрачает перспективы демилитаризации космоса, тормозит процесс ограничения вооружений, в первую очередь ракетно-ядерных. Политические деятели и ученые многих стран все чаще признают, что реализация крупной военно-прикладной научно-исследовательской программы, какой является СОИ, не только пагубно сказалась на системе внутренних приоритетов научно-технической политики республиканской администрации, сузив рамки и уменьшив общий объем вкладов со стороны перспективных направлений науки и техники в решение актуальных социально-экономических проблем США, но и причинила ощутимый ущерб международному научно-техническому сотрудничеству как государств с различным социальным строем, так и внутри капиталистического лагеря. Направление значительных финансовых средств, материальных и людских ресурсов на СОИ несомненно тормозит научно-технический прогресс, сужает сферу его стимулирующего воздействия на экономику, резко уменьшают рентабельность вложений в научные исследования и разработки.

В начале 1987 года газета "Нью-Йорк таймс", проанализировав высказывания должностных лиц, связанных с программой СОИ, пришла к выводу, что в реальной системе упор будет сделан на небольшие по размерам высокоскоростные неядерные средства поражения. "Первая линия (ярус) обороны системы раннего развертывания будет включать в себя небольшие ракеты (предназначенные для поражения МБР противника - Г.Х.), размещающиеся на борту спутников-"гаражей", которые должны обеспечить вывод из строя ракеты противника в течение нескольких минут их активного полета. Вторая линия (ярус) будет включать в себя ракеты наземного базирования, запускаемые с территории США для поражения ядерных зарядов с индивидуальным наведением на цели после отделения от МБР (с кассетной боеголовкой - Г.Х.). Выполнение этой задачи будет затруднять целая туча ложных целей, выпущенных с этих же ракет противника. Третья линия (ярус) антиракет, которые будут тоже запускаться с земли, предназначена для поражения уцелевших головных частей МБР в атмосфере на нисходящем участке траектории - буквально за секунду до сих взрыва на земной поверхности" /11, с.18/.

Многие американские ученые и обозреватели обращают внимание на то обстоятельство, что в программе СОИ до сих пор остается много неясностей, что и определяет противоречивость прогнозов и оценок вероятного состава реальной системы. Поэтому есть все основания рассматривать известные к настоящему времени описания состава и боевых возможностей системы ПРО с элементами космического базирования как гипотетические, находящиеся в стадии обсуждения и подверженные постоянным пересмотрам. Определенные политические и военно-промышленные группировки, стимулирующие дискуссии о возможностях скорейшего создания действующей системы ПРО даже "ограниченных масштабов", стремятся как можно скорее добиться переноса гонки вооружений на космическое пространство и заставить Советский Союз дать "симметричный" ответ на эти действия США, т.е. начать создавать собственную систему ПРО, базирующуюся в космосе.

Многие противоречия, неясности и слабые места общего смысла системы ПРО с элементами космического базирования в таком виде, как она провозглашена республиканской администрацией, а также явные преувеличения, когда речь идет о боевых возможностях реальной системы, материальных и технических ресурсах, необходимых для ее эксплуатации, а также сроках ее развертывания, становятся очевидным в ходе продолжающихся широких дискуссий ученых, политических и общественных деятелей.

Комментируя политический замысел, лежащий в основе решения о начале программы СОИ, и подчеркивая, что прекратить бессмысленное соперничество в гонке вооружений можно лишь углубляя двухсторонний процесс советско-американских переговоров, эксперты Федерации американских ученых писали: "По мнению президента гонка вооружений представляет собой научное соперничество, которое США могут выиграть раз и навсегда, обеспечив техническое решение, способное защитить Западный мир - и после этого ядерная война с Советским Союзом не будет представлять опасности для нашего государства (США - Г.Х.) и для нашего (северо-атлантического - Г.Х.) Союза. Таким образом он намерен вести государство по пути, предусматривающему одностороннее решение проблемы гонки вооружений" /18, с.1/.

Следует также упомянуть и о такой точке зрения: столь резкий упор на создание одной крупномасштабной системы ПРО обязательно приведет к общему снижению военных возможностей США. Авторитетный английский ежегодник "Джейнз" пишет по этому поводу: "Звездные войны", или "стратегическая оборонная инициатива" президента Рейгана, имеющая целью обеспечить непреодолимый заслон от нападения с использованием баллистических ракет, доминировала в военной мысли (США - Г.Х.) в последние годы. Однако в то время, как президент с самыми лучшими намерениями пытается снова изобрести французскую линию Мажино образца 1939 г., появляется все больше вызывающих беспокойство свидетельств того, что Запад продолжает упускать из вида все больше видов обычного оружия со всеми пагубными для себя последствиями" /13, с.51/.

Таким образом, есть все основания утверждать, что СОИ представляет собой качественно новый этап милитаризации научно-технического прогресса в США и других капиталистических государствах. В военно-техническом и экономическом плане эта программа представляет собой попытку осуществить "прорыв" в области совершенствования военно-технического потенциала государства и обеспечить передачу значительных средств из федерального бюджета крупным монополиям военно-промышленного комплекса, заинтересованным в сохранении и увеличении темпов и масштабов гонки вооружений. В политическом и идеологическом плане программа СОИ имеет целью восстановить и укрепить образ США как "технического лидера" капиталистического лагеря, способного решить любую самую сложную задачу в области совершенствования вооружений, создать "моральный эквивалент войны", который стал бы средством объединения капиталистических государств в борьбе за сохранение своих позиций на мировой арене.

Советская космонавтика изначально ориентирована на планомерное решение созидательных научных и прикладных проблем в интересах всего человечества. Главная цель, которую преследует Советский Союз, исследуя и осваивая космос, остается неизменной: "Победы в освоении космоса мы считаем не только достижением нашего народа, но и всего человечества... Наши достижения и открытия мы ставим не на службу войне, а на службу миру и безопасности народов. Развитие науки и техники открывает безграничные возможности для овладения силами природы

и использования их на благо человека, для этого прежде всего надо обеспечить мир" /14/. Последовательный курс Советского Союза на использование достижений космонавтики и научно-технического прогресса исключительно в мирных созидательных целях, с учетом общечеловеческих задач созвучен гуманистическим идеям К.Э.Циолковского, учитывающим интересы живущих и будущих поколений. На московской встрече представителей партий и движений, посвященной 70-летию Великой Октябрьской социалистической революции, Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С. Горбачев особо подчеркнул с позиции нового политического мышления, что "только коллективному разуму человечества под силу движение в высоты околоземного пространства, и дальше — в околосолнечный и звездный космос" /15/.

Социализм не мыслит себе космической деятельности в отрыве от борьбы против гонки вооружений, от деятельности по утверждению и международных отношениях принципов равноправного и взаимовыгодного сотрудничества, от разработки нового в полном смысле планетарного политического мышления, достойного человечества, вступившего в космическую эру. Вот почему поэтапная программа совместных практических действий государств, по обеспечению к 2000 году "звездного мира" на всей планете, изложенная в письме Председателя Совета Министров СССР Н.И.Рыжкова Генеральному секретарю ООН Х.Пересу де Куэльтру /16/ логически согласуется с планом полной ликвидации ядерного оружия в эти же сроки, выдвинутом 15 января 1986 г. в Заявлении Генерального секретаря ЦК КПСС М.С.Горбачева/17/, другими конструктивными планами и предложениями обеспечения мира и взаимовыгодного сотрудничества всех государств.

Начало продвижения по пути расширения сотрудничества в мирном освоении космоса немедленно откроет значительные возможности в объединении усилий государств по ослаблению остроты всей системы глобальных систем современности. В сущности сам перечень актуальнейших задач социально-экономического развития, решению которых в интересах всех государств будет служить космическая техника в случае претворения в жизнь советской программы "звездного мира", охватывает большинство общечеловеческих проблем. Дистанционное зондирование из космоса позволит повысить продуктивность сельского хозяйства, сделать более рациональным использование природных ресурсов,

страну биосферы, освоение Мирового океана. В сочетании со спутниками связи, навигационными, метеорологическими и другими прикладными космическими системами средства дистанционного зондирования включаются в состав космическо-наземных комплексов, решающих все более широкий комплекс задач в интересах мировой экономики. В перспективе эти комплексы будут обеспечивать производство в космосе многих видов промышленной продукции, использование новых источников энергии, а также продолжение научных исследований.

В течение первых пяти лет предполагается изучить потребности государств планеты в "космических услугах", оценить перспективы развития космической техники, а затем обсудить все это на крупной международной конференции или специальной сессии Генеральной Ассамблеи ООН. На втором этапе (до середины 90-х годов) государства занялись бы созданием наиболее важных образцов космической техники по согласованным проектам. Их деятельность по совершенствованию общечеловеческого потенциала космической техники и его практическому использованию координировала бы Всемирная космическая организация, созданная на первом этапе. На третьем этапе предлагается начать постоянную эксплуатацию космических систем, наземных средств приема данных из космоса, которые обеспечили бы экономически рентабельное использование космической техники всеми государствами. Продвигаясь по этому пути, человечество могло бы вступить в XXI-й век, освободившись от бремени космического оружия и других видов космической техники военного назначения, и сделать шаги по превращению земной цивилизации в межпланетную цивилизацию, движимую идеалами истинного гуманизма /16, с.252-253/.

Сейчас, когда во многих странах разрабатываются планы научно-технического, экономического и социального прогресса, реализация которых придется уже на XXI век, становится особенно очевидным насколько впереди своего века шел К.Э.Циолковский в своих мыслях о судьбах человечества на Земле и в космосе. И особенно приятно быть свидетелями того, как идеи нашего соотечественника находят свое отражение в планах и проектах мирного освоения космоса, которые выдвигаются реалистически мыслящими учеными, политическими и общественными деятелями в США и других странах. В США сейчас все более



ощутимую поддержку получают так называемые альтернативные космические проекты, имеющие целью не только существенно расширить сферу совместной деятельности государств по использованию космоса в интересах всего человечества, но и отвергнуть как нерентабельные с точки зрения перспектив ускоренного социально-экономического прогресса государств те весьма дорогостоящие, обладающие огромной разрушительной силой и становящиеся все более непреодолимым препятствием на пути реального разоружения проекты систем оружия, которые усиленно проталкивают военно-промышленные комплексы США и их союзники по агрессивным военно-политическим группировкам.

Альтернативные космические проекты мирной направленности выдвигают научные и общественные организации США и других капиталистических государств, их активно обсуждают на международных научных конгрессах, политических и общественных мероприятиях, получающих широкий резонанс и поддержку во многих странах. Несомненный интерес с точки зрения серьезности задач и охвата важнейших проблем созидательной деятельности в космосе, решение которых могло бы принести пользу всему человечеству, представляет предложение, выдвинутое американской общественной организацией - "Институтом безопасности и сотрудничества в космосе". Огромные ресурсы, которые в США планируется направить на военно-прикладные исследования и разработки в рамках программы "звездных войн", рекомендуются переключить на советско-американские и более представительные международные космические проекты. Среди них совместные работы космонавтов и астронавтов на американских транспортных космических кораблях многократного применения и новой советской орбитальной станции "Мир", организация международной космической системы наблюдения за планетой с целью решения широкого комплекса задач - от урегулирования политических кризисов и контроля за мероприятиями в области ограничения вооружений до контроля качества окружающей среды и оповещения о стихийных бедствиях; создание космических средств очистки околоземного пространства от обломков ракет носителей, прекративших свою работу спутников и других объектов, затрудняющих там полезную деятельность, а также защиту Земли от астероидов и других естественных тел; разработка беспилотных и пилотируемых аппаратов для исследования

Венеры, Марса, комет и астероидов; организация базы на Луне и добычи полезных ископаемых на Луне и астероидах; исследование возможностей вывода в дальний космос радиоактивных и других вредных отходов в специальных контейнерах; запуски автоматических аппаратов к дальним планетам и за пределы Солнечной системы; создание технических систем для сбора и передачи на Землю солнечной энергии /ИВ, с.6/.

Общественность многих стран на различного рода форумах, конференциях, других мероприятиях в защиту мира все решительнее высказывается в пользу всестороннего обсуждения перспектив развития мировой космонавтики не только в связи с необходимостью противодействия "звездным войнам", но прежде всего с целью содействия мирному продвижению человечества во Вселенную, о чем столь убедительно писал К.Э.Циолковский. Сама внутренняя логика становления и развития космонавтики и научно-технического прогресса в целом, что убедительно показал в своих философских работах К.Э.Циолковский, требует решительного освобождения от милитаризма, избрания мирной альтернативы для деятельности человечества на Земле и в космосе.

Истинный гуманизм проявляет себя вне исторических рамок той эпохи, когда живут и творят авторы работ, формирующих мировоззренческое наследие и обогащающих сокровищницу культуры мировой цивилизации. В повседневных делах нашего народа, реализующего грандиозные планы научно-технического и социального прогресса, в свершениях государств социалистического содружества, в борьбе народов за мир и освобождение человечества от непосильного бремени оружия продолжают претворяться в жизнь, становятся реальной силой созидания нового общества полные веры в могущество разума идеи великого ученого.

#### Литература;

1. Материалы XXVII съезда КПСС. М., 1986.
2. К.Э.Циолковский. О душе, о духе и о причине, 1923 г. - Архив АН СССР, ф.555, оп.1, л.429, л.1-16.
3. К.Э.Циолковский. Ракета в космическое пространство. М., 1963.

4. К.Э.Циолковский. Письмо в газету "Биржевые ведомости" от 5 мая 1905 г. - Архив АН СССР, ф. 555, оп. 3, д.102, л. 1-4.

5. Hermann Oberth, Die Raketen zu den Planetenräumen. Berlin, 1923.

6. Jack Manno. Arming the Heavens. The Hidden Military Agenda for Space, 1945-1995. New-York, 1984.

7. Eugen Sänger. Über einen Raketenantrieb für Fernbomber. Berlin, 1942.

8. George C.Sponsler. The Military Role in Space. - Army, August 1964, pp. 36-40.

9. AFM 1-1, USAF Basic Doctrine, Washington, 1975.

10. C.Schichtle. The National Space Program: From the Fifties into the Eighties. Washington, 1983.

11. David Sanger. Expert Doubt the Possibility to Create "Star Wars" System by mid-Nineties. - The New York Times, February 11, 1987, pp. 1, 18.

12. Two Roads to Security - F.A.S. Public Interest Report. March 1985, vol. 38, N 3, pp. 1-2.

13. Jane's All the World Aircraft, 1986-1987. London, 1987.

14. Обращение ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Правительства Советского Союза "К Коммунистической партии и народам Советского Союза! К народам и правительствам всех стран! Ко всему прогрессивному человечеству". - Правда, 12 апреля 1961 г.

15. Правда, 4 ноября 1982 г.

16. Письмо Председателя Совета Министров СССР Н.И.Рыжкова Генеральному секретарю ООН Х.Пересу де Куэльяру. - Борьба СССР против ядерной опасности, гонки вооружений, за разоружение. Документы и материалы. М., 1987, с. 248-253.

17. Заявление Генерального секретаря ЦК КПСС М.С.Горбачева 15 января 1986 г. - Борьба СССР против ядерной опасности, гонки вооружений, за разоружение. Документы и материалы. М., 1987, с. 180-190.

18. Carol Rosin. Cooperative Space Ventures Can Open the Door to Peace - Plowshare, -Spring, 1986, vol. 11, N 2, pp.1,6.

Г.С.Хозин

ОСВОЕНИЕ КОСМОСА КАК СТИМУЛ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО  
ПРОГРЕССА<sup>\*</sup>)

В трудах К.Э.Циолковского есть немало свидетельств того, что великий ученый видел в космической деятельности человечества не только путь расширения границ познания окружающей природы и мирного освоения Вселенной человеческим разумом, но также и действенное средство экономического и социального прогресса. Утверждая, что его работы "дадут обществу горы хлеба и бездну могущества" /1, с. I/, К.Э.Циолковский расценивал исследование и практическое использование космического пространства как мощный стимул развития производительных сил общества, способный существенно увеличить возможности удовлетворения растущих материальных и духовных потребностей всех трудящихся.

Проникнутые истинным гуманизмом, мыслью о прогрессе всего человечества, проникающего за пределы Земли и завоевывающего себе все околосолнечное пространство, многие положения работ К.Э.Циолковского служат хорошей основой для выявления форм и методов стимулирующего воздействия космонавтики на научно-технический процесс в целом. Анализ деятельности государств, реализующих национальные космические программы, позволяет предложить несколько критериев экономической рентабельности ассигнований на космические проекты. Эти критерии одинаково адекватны для космической деятельности социалистических и капиталистических государств. Следует, однако, подчеркнуть, что стихийный характер и углубляющаяся тенденция к милитаризации заметно снижают рентабельность вложений в космонавтику, а также ее стимулирующий эффект для научно-технического прогресса в США и других капиталистических странах. Кроме того, результатами космических проектов и научно-технического прогресса в целом там в первую очередь пользуются монополистические группировки, проводящие социальную политику, противоречащую интересам трудящихся.

В работах советских и зарубежных исследований /2,3 и др./ рассматривались экономические аспекты деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства.

<sup>\*</sup>) Доклад заслушан на секционном заседании XIX Чтений.

Это неукоемкое и ресурсоемкое направление деятельности самых передовых в научно-техническом и экономическом отношении государств потребовало для своего развития синтеза новейших достижений науки и техники. Включаясь в космическую деятельность, государства соответствующим образом ориентировали планы развития научно-технического прогресса. Осваивая "космическое" направление научно-технического прогресса, государство повышает требования к научным экспериментам, опытным образцам космической техники и таким путем содействует повышению уровня технического развития, совершенствованию технологических процессов, внедрению самых передовых организационных форм и методов управления в отраслях промышленности, участвующих в реализации космических проектов. Однако весь этот разносторонний опыт становится своеобразной "моделд для подражания, которую внимательно изучают все другие отрасли экономики. В этом и проявляется "земная ориентация" космической деятельности, та ее неразрывная связь с настоящим и будущим человечества, о которой много писал К. Э. Циолковский.

В самом общем виде требования, предъявляемые к космической технике прикладного назначения, формулируются так: космические аппараты должны выполнять в специфических условиях космического пространства такие задачи, которые не выполняет ни один из видов "земной" техники; они должны более эффективно и с большей надежностью выполнять ряд задач, которые решают некоторые виды некосмической техники. Значение же космонавтики как стимула научно-технического прогресса не ограничивается только созданием уникальной техники для научных исследований и решения прикладных задач. Государственные органы (а в капиталистических странах также и частные корпорации) имеют возможность воспользоваться опытом космической программы для решения следующих задач, важных для государства в целом: 1) повышение экономической отдачи от вложений в научные исследования и разработки за счет расширения сферы использования опыта, полученного в ходе реализации космических проектов; 2) сокращение промежутка времени между открытием и его внедрением в практику; 3) содействие движению нововведений между отраслями промышленности, научными организациями и экономическими районами; 4) создание условий для совершенствования форм и методов передачи технических

и других решений всем возможным потребителям и во все возможные области их практического применения.

Наиболее простые критерии оценки экономической эффективности вложений в космические проекты относятся только к космической технике прикладного назначения (связь, метеорология, навигация, дистанционное зондирование, охрана окружающей среды и т.д.). Основным принципом этих критериев является сопоставление расходов на разработку, производство и эксплуатацию прикладных космических систем с соответствующими расходами на "некосмические" системы, выполняющие те же функции.

Самым простым примером использования этих критериев является сравнение расходов на разработку и эксплуатацию каналов трансокеанской связи ~~через~~ спутники с расходами на прокладку и эксплуатацию кабельных линий (в том числе на дне океана). Они оцениваются отношением 1:4, 1:5 в пользу космических систем связи. Известны и такие оценки: составление карты территории США с помощью специально оснащенных самолетов заняло бы от 3 до 10 лет, потребовало бы 1.500.000 изображений и обошлось бы в сумму около 12 млн.долл. Такой же объем работ спутники для исследования природных ресурсов Земли выполняют за 17 дней, делая 400 фотографий. Весь этот объем работ обойдется в сумму 750 тыс.долл. В этом случае выгода от использования космической техники оценивается соотношением 1:16 в пользу космических систем /8, с.100/.

Американские эксперты особо подчеркивают, что экономическая эффективность прикладных космических систем по сравнению с наземными и авиационными возрастает в связи с тем, что космические системы могут быть оснащены несколькими комплектами приборов и оборудования для решения нескольких практических задач. Однако наиболее эффективным считается комплексное использование наземных, авиационных и космических систем связи, навигации, метеорологических, для исследования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

К этой группе оценок относятся также выгоды для экономики и населения определенных районов, получаемые в результате эксплуатации космических систем: спасенное имущество и человеческие жизни в результате своевременного оповещения о стихийных бедствиях с помощью искусственных спутников Земли и орбитальных станций; использование в сельском хозяйстве

данных о неожиданных изменениях природных условий (засуха, наводнения и т.д.), а также информации о развитии сельскохозяйственных культур на больших площадях, позволяющей своевременно принять меры по борьбе с болезнями, сорняками, вредителями и т.д. По оценкам американских специалистов, более точные прогнозы погоды с помощью спутников на трое суток вперед могут дать в масштабе планеты ежегодную экономию в 60 млрд.долл. Такие выгоды для США составят 2,5 млрд.долл. ежегодно. Американские эксперты оценивают ежегодную экономическую выгоду от использования спутников для исследования природных ресурсов Земли суммой 59,2 млрд.долл. В эту сумму они включают экономический эффект практических задач, которые могут быть решены с помощью этих спутников - от борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений (выгода 27 млрд.долл.) до усовершенствования рыболовства (выгода 1,5 млрд.долл.), здравоохранения и решения конкретных задач по охране окружающей среды /8, с.101/.

Известны также критерии оценки экономической эффективности так называемых побочных достижений космонавтики. Они распространяются на процесс внедрения конкретных технических, конструкционных, технологических и других достижений самого различного масштаба, полученных в ходе работ над космическими проектами, в другие отрасли промышленности, в сельское хозяйство, в сферу услуг. Для обозначения процесса передачи достижений из космической программы в другие отрасли в США не редко пользуются термином "спин-офф".

В ежегодном докладе Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) за 1981 год, в котором подводятся итоги деятельности по передаче достижений из космической программы в другие отрасли промышленности, сферу услуг, общественные программы штатов и муниципалитетов, есть такое определение: "В конкретном смысле "спин-офф" представляет собой тысячи видов продукции и (технологических) процессов, которые появились в результате вторичного использования авиационно-космической техники и технологии. В более широком смысле "спин-офф" включает в себя как косвенные, вторичные формы использования техники, так и прямую передачу техники и технологии (в другие отрасли)" /9, с.5/

Таким образом, речь идет об анализе уже имеющихся

научно-технических достижений, технологических процессов, управленческих методов и других элементов опыта, накопленного авиационно-космической и смежными с ней отраслями промышленности под углом зрения выявления его "симметричности" с потребностями других отраслей экономики и сферы услуг. Под "симметрией" в данном случае понимается совпадение функциональных, конструкционных, габаритных и других характеристик отдельных деталей, узлов или целых изделий, имеющих космическое назначение, с соответствующими характеристиками деталей, узлов или конкретных видов продукции, которые могли бы производиться другими отраслями промышленности и использоваться как компоненты изделий или систем некосмического назначения.

В условиях социалистического государства, где действуют перспективные планы развития научно-технического прогресса, согласованные с планами социально-экономического развития, процесс изучения достижений космонавтики и выявления возможностей внедрения их в различные отрасли народного хозяйства ведется централизованно с участием плановых органов. В капиталистическом хозяйстве, где действует устойчивая тенденция к одностороннему использованию результатов научно-технического прогресса в военных целях, прямым следствием которой является хроническая недогрузка материальными ресурсами, финансовыми ассигнованиями и рабочей силой значительного числа гражданских отраслей экономики и сферы услуг, передача достижений космонавтики в другие отрасли стимулируется иными мотивами. В силу того обстоятельства, что многие отрасли промышленности не могут в таких условиях организовать собственные научные исследования, они вынуждены искать пути и методы освоения "побочных результатов" космических и военно-прикладных научных исследований и разработок. Таким образом есть достаточно оснований считать "спин-офф" одним из проявлений научно-технического прогресса и экономической деятельности, ориентируемой далеко не на адекватную и рациональную систему приоритетов, отвечающую в первую очередь интересам узких, но влиятельных военно-промышленных группировок. Именно такие группировки и контролируют космическую программу США, стремясь как можно теснее связать ее с гонимой вооружений.



Передача нововведений из военных и космических отраслей в гражданские осуществляется в США по двум линиям – под контролем государства и самостоятельно корпорациями. Характер государственного руководства процессом передачи нововведений в гражданские отрасли из авиационно-космической промышленности, занятой помимо космических реализацией многочисленных проектов систем оружия, в том числе ракетно-ядерного, лучше всего проявляется в соответствующей деятельности НАСА. В этом ведомстве федерального правительства существует отдел передачи технологии, организационно входящий в управление практического использования космической техники. В каждом из исследовательских центров НАСА имеется специальное подразделение либо должностное лицо, отвечающее за вопросы передачи достижений в другие отрасли, и прежде всего за контакты с потенциальными клиентами, которые могут в дальнейшем купить патент или лицензию на тот или иной вид создаваемой здесь техники или технологии. Кроме того, по всей территории США созданы специальные центры, обеспечивающие передачу достижений из космической программы в различные отрасли экономики, сферу услуг, образование, медицину и т.д. Больше всего таких центров в основных районах концентрации американской промышленности, однако предусмотрена также повседневная работа с властями штатов и местными властями, направленная на внедрение в самые различные области деятельности общества достижений космической программы США.

Центры НАСА, обеспечивающие передачу достижений из космической программы в другие отрасли, отличаются друг от друга по профилю своей деятельности. Существуют, например, два центра по использованию технических достижений в пределах штата (в штатах Кентуки и Флорида), обеспечивающие потребности клиентов и оказывающие им помощь в использовании информации о нововведениях, хранящийся в автоматизированных банках данных НАСА (доступ к этим автоматизированным системам оплачивается клиентами по различным тарифам в зависимости от степени детализации получаемой ими информации). В различных районах США действуют центры использования достижений в промышленности, главными клиентами которых являются промышленные фирмы различного масштаба. Специальные группы по практическому использованию достижений космической программы

отвечают за участие в реализации общественных программ штатов и муниципалитетов. Довольно активно работают центры доведения до клиентов - федеральных ведомств, органов штатов и муниципалитетов, частных организаций - информации дистанционного зондирования, поступающей со спутников "Лэндсат".

Широкая и разнообразная деятельность по ускорению процесса диффузии нововведений, появившихся в отдельных отраслях, но всю экономику ведется также и частными корпорациями авиационно-космической промышленности, которые тоже изучают запросы потенциальных клиентов и ищут наиболее рентабельные формы и методы продвижения своей продукции в гражданскую сферу.

В 70-х годах в США появились несколько крупных исследований экономических аспектов процесса диффузии нововведений из авиационно-космической промышленности, а также стимулирующего воздействия на экономику вложений в космическую программу США. Это исследования Средне-западного института, корпораций "Митре" и "Чейз эконометрикс". Выводы всех этих исследований сводятся к тому, что передача достижений из космической программы в другие отрасли выгодна и приносит заметный экономический эффект. Чаще всего повторяется вывод о том, что при расходах на проект "Аполлон", равных 25 млрд. долл., его стимулирующий эффект на развитие американской экономики (за счет диффузии нововведений, общего подъема уровня производства, освоения новых видов наукоемкой продукции и т. д.) оценивается суммой в 175 млрд. долл. При этом подчеркивается, что этот эффект получается при завершении довольно продолжительного - не менее 20 лет - цикла "миграции" соответствующих нововведений по всей экономике государства /II, с.600/.

В последние годы федеральное правительство США и авиационно-космические корпорации озабочены возможностью утраты своих конкурентных позиций на мировых рынках космической техники и услуг, предоставляемых другим странам при эксплуатации американских космических аппаратов. Это обстоятельство стало причиной увеличения внимания к экономическим проблемам разработок и практического использования космической техники /5/.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в настоящее время уже разработаны достаточно адекватные критерии оценки экономической эффективности космической техники, о которых

К.Э. Циолковский упоминал лишь в самой общей форме. Что же касается реальных возможностей постановки достижений космонавтики на службу всего человечества то они открываются лишь в условиях мирного сосуществования, поступательного прогресса разоружения, развития взаимовыгодного и равноправного международного сотрудничества.

#### Литература.

1. К.Э. Циолковский. Первая модель чисто металлического аэронаута из волнистого железа. Калуга, 1913.
  2. И.И. Исаченко. Космос и экономика. М., 1975.
  3. Mary A. Holman. The Political Economy of the Space Program. Pacific Books, Palo Alto, California, 1974.
  4. А.Д. Коваль, Ю.А. Турин. Космос - Земля. М., 1979.
  5. А.Д. Коваль и др. Космос - человеку. М., 1971.
  6. А.Ф. Ревич. Индустрия в космосе. М., 1978.
  7. Г.С. Хозин. Космос - народному хозяйству. М., 1972.
  8. Г.С. Хозин. СССР-США: орбиты космического сотрудничества. М., 1976.
  9. Spin-off, 1981. An Annual Report. NASA. Washington, 1981.
  10. Civilian Space Policy and Applications. Office of Technology Assessment, U.S. Congress, Washington, June 1982.
  - II. HUD - Space - Science - Veterans Appropriations for 1974. Hearings before Subcommittee of Committee on Appropriations. Washington, 1973.
-

П. Ф. Тукмачев, А. И. Тукмачева

## ОСВОЕНИЕ КОСМОСА И ОБЩЕСТВЕННЫЙ ПРОГРЕСС \*

Как отмечено в Политическом докладе ЦК КПСС XXVI съезду партии "Современный мир сложен, многообразен, динамичен, признан противоборствующими тенденциями, полон противоречий. Это мир сложнейших альтернатив, тревог и надежд" /1, с.6/. В диалектической взаимосвязи с социальными революциями все шире разворачивается научно-техническая революция, одним из важнейших направлений которой является освоение космоса. В философской и социологической проблематике, связанной с анализом проблем современности, а также в научном прогнозировании одно из центральных мест занимают вопросы: что нас ожидает в будущем — мир и процветание или ядерная катастрофа? Куда идет человечество: к социализму и коммунизму или к "единому индустриальному", "технотронному" и т.п. обществу? Помогут ли НТР и освоение космоса в решении глобальных проблем, которые встали перед человечеством в конце XX века?

Специфика общественного прогресса и его социального прогнозирования в космическую эру состоит в том, что необходимо учитывать воздействие космических факторов, достижения космонавтики и перспективы в исследовании и освоении космоса. В этом плане несомненный теоретический интерес и практическое значение представляют идеи и прогнозы К.Э. Циолковского /см. 2-4/, которые успешно разрабатываются многими исследователями /см. 5-8 и др./

Как известно, в творчестве К.Э. Циолковского значительное место занимали проблемы взаимосвязи освоения Вселенной и будущей судьбы нашей цивилизации. Он был убежден, что без выхода за пределы Земли и преодоления геоцентрической ограниченности научно-техническое и экономическое, демографическое и экологическое, нравственное и социальное развитие человечества неизбежно зайдет в тупик. Поэтому освоение "эфирного пространства" ученый считал необходимым витком в восходящей спирали общественного прогресса.

В итоге многолетних размышлений, опираясь на свои труды по ракетно-космической технике, К.Э. Циолковский пришел к обоснованному выводу о возможности и необходимости космических путешествий и обживания других миров. Его идеи и прогнозы в

\* ) Доклад заслушан на секционном заседании XXIII Чтений.

этом аспекте можно кратко обобщить и сформулировать так:

- выход за пределы нашей планеты, расселение землян в Солнечной системе, а затем и по дальнему космосу, освоение и переустройство Вселенной для бесконечного прогресса и счастья людей - необходимый акт социального прогресса;

- в космосе человечество обретет безграничное пространство для жизни и деятельности, получит возможность использовать неисчерпаемые ресурсы вещества и источники энергии для развития производства, а также сохранения от истощения земной природы;

- на околоземных орбитах, астероидах и малых планетах можно будет создать "эфирные города", космическую индустрию и сельскохозяйственные оранжереи для удовлетворения всех потребностей наших потомков, покорителей внеземных просторов;

- в результате расселения в космосе наша цивилизация станет независимой от судьбы Земли и Солнца, а также от глобальных или космических катастроф, что может открыть перспективы бесконечного прогресса и бессмертия человечества.

С наступлением космической эры эти идеи К.Э. Циолковского приобрели непосредственное методологическое значение для оценки роли освоения космоса в общесоциальном прогрессе, выбора его оптимальных путей и прогнозирования перспектив.

Магистральная линия социального прогресса в современную эпоху - переход человечества от капитализма к социализму и коммунизму. По нашему мнению, можно выделить следующие его основные направления: прогресс материального производства, научно-технический и технологический прогресс, социально-политический прогресс, прогресс духовной жизни общества и культуры, демографический и экологический прогресс, прогресс образа жизни людей, нравственный прогресс, прогресс международных отношений и, конечно же, прогресс космической деятельности, который становится одним из самых кардинальных, масштабных и перспективных.

За 30 лет в исследовании и освоении космоса достигнуты выдающиеся успехи, которые оказывают все возрастающее влияние на все другие направления общесоциального прогресса. Отметим, что:

I. Практическая космонавтика открывает безграничные возможности познания Вселенной, так как ракетно-космическая

техника дает принципиально новые средства для исследования космических объектов и Земли из космоса. В развитии науки совершается гигантский качественный скачок, что заметно ускоряет темпы интеллектуального прогресса человечества. Достижения космической науки и практики содействуют становлению качественно нового этапа развития взаимосвязи естествознания и философии.

2. Выход в космос открыл новые горизонты и масштабы экологического прогресса. Это помогает полнее осознать взаимосвязь человечества, Земли и Вселенной, лучше понять необходимость бережного отношения к земной и космической природе. Уже сейчас космонавтика выполняет важные экологические функции. Возникла и быстро развивается новая отрасль науки — космическая экология, у которой есть свой предмет исследования и грандиозное будущее.

3. Космонавтика дает все возрастающую экономическую, научно-техническую и технологическую отдачу промышленности, транспорту, связи и телевидению, службе погоды, геологии и картографии, сельскому и лесному хозяйству, ускоряя социально-экономическое развитие страны в условиях перестройки. Сейчас фактически нет ни одной отрасли экономики, науки и культуры, перед которыми космические исследования и применение ракетно-космической техники не открывали бы новые горизонты прогресса. В дальнейшем влияние освоения космоса станет еще значительнее.

Осуществление космической программы XII-й пятилетки — важная составная часть реализации сложных экономических и социальных задач, намеченных XXVI съездом КПСС. Дальнейшее развитие народного хозяйства, науки и техники, культуры и системы образования, преодоление различий между городом и деревней, между умственным и физическим трудом, сближение наций и народностей СССР, коммунистическое воспитание трудящихся — вот те основные направления, где достижения космической науки и техники находят все большее применение в интересах дальнейшего совершенствования социализма.

В космическую эру общесоциальный прогресс приобретает новые направления, черты и тенденции. Поэтому при исследовании его проблематики необходимо учитывать его специфику, которая, по мнению авторов, заключается в следующих основных

положениях:

- все сильнее и эффективнее проявляет себя новая тенденция прогресса - космоизация многих отраслей земной науки, техники и производства, материальной и духовной жизни человека и общества, общественного бытия и всех форм общественного сознания;

- с наступлением космической эры все более заметно идет наполнение космическим содержанием многих, ранее чисто земных, направлений общесоциального прогресса (демографического, экологического, социально-политического, прогресса международных отношений), а космонавтика дает им новые средства и возможности, открывает новые перспективы, которые нам еще предстоит осознать и использовать;

- поскольку ближний космос стал новой сферой социально-политического противоборства, достижения ракетно-космической техники и космонавтики выступают важнейшими показателями не только научно-технического и производственного прогресса или критериями уровня развития производительных сил, но и экономического и военного потенциала любой страны. Вот почему СССР решительно выступает против программы "звездных войн" и милитаризации космоса;

- степень преодоления геоцентризма и освоения внеземной природы могут и должны рассматриваться как важные компоненты общесоциологического критерия прогресса земной цивилизации на бесконечном пути ее закономерного и неизбежного перерастания в космическую;

- в будущем, с полной победой коммунизма на Земле, когда человечество сможет объединить свои усилия в освоении и преобразовании других миров, прогресс космической деятельности, возможно, станет ведущим направлением в общесоциальном прогрессе. <sup>НЧ.</sup>

Возможности деятельности человечества в космосе беспредельны, хотя в то же время всегда ограничены уровнем достигнутого научно-технического развития. А поскольку Вселенная бесконечна во времени и безгранична в пространстве, то даже наши далекие потомки никогда не смогут ее познать и освоить полностью. В таком парадоксе - залог беспредельности космического и общесоциологического прогресса. Поэтому все зависит от разума и доброй воли человечества.

"В нынешний тревожный век наша социальная и, я бы сказал, жизненная стратегия нацелена на то, чтобы люди берегли планету, небесное и космическое пространство, осваивали его как новоселы мирной цивилизации, очистив жизнь от ядерных кошмаров и до конца раскрепостив для целей созидания, и только созидания, все лучшие качества такого уникального обитателя Вселенной, как Человек" – отметил в Политическом докладе ЦК КПСС XXII съезду М.С.Горбачев /I, с.97/.

#### Литература

1. Материалы XXII съезда КПСС. М., 1986.
2. К.Э.Циолковский. Будущее Земли и человечества. Калуга, 1928.
3. К.Э.Циолковский. Земные катастрофы (мировые катастрофы), 1921 г. – Архив АН СССР, ф.555, оп.1, д.247, л.1-33.
4. К.Э.Циолковский. Необходимость космической точки зрения, 23 октября 1934 г. – Там же, д.532, л.1-2.
5. А.Д.Урсул. Человечество. Земля. Вселенная. М., 1977.
6. Е.Т.Фаддеев. Идея бессмертия у К.Э.Циолковского и в марксизме. – "Философские науки", 1975, № 2, с.58-66.
7. В.В.Казютинский. Общие законы эволюции и проблема множественности космических цивилизаций. – Труды XV Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1981, с.80-88.
8. Ю.А.Школенко. Космический век. М., 1986.
9. Космическое оружие: дилемма безопасности / Под ред. Е.П.Велихова, Р.З.Сагдеева, А.А.Кокшина. – М., 1986.



А. В. Абдуллаев

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ\*

Научно-технический прогресс, одним из направлений которого является космонавтика, определен XXVII съездом КПСС в качестве одной из основ всемерной интенсификации производства, главного средства осуществления стратегической линии партии, которая состоит в том, чтобы "осуществить переход к экономике высшей организации и эффективности со всемерно развитыми производительными силами, зрелыми социалистическими производственными отношениями, отлаженным хозяйственным механизмом" /1, с.101-102/. В развитии космонавтики заинтересованы производство, наука, техника. Очевидно, что она не смогла бы столь бурно развиваться и влиять на другие сферы человеческой деятельности, если бы не было для этого фундаментальных, коренящихся в экономике причин и факторов /см. 2, с.7/. Анализ развития космонавтики показывает, что она тесно связана с интенсификационными процессами в общественной жизни.

Начальной формой проявления этой связи явилась космизация науки и общественного производства, которой всегда отводилась важная роль в развитии НТР и построении материально-технической базы коммунизма. Считается даже, что степень проникновения космических факторов в производство характеризует уровень его зрелости, материально-производственный потенциал /см. 3, с.63-78/. Процесс космизации производства, развитие ракетно-космической техники и внедрение ее достижений в другие отрасли производства и, в перспективе, вынесение в космос части производственно-технических комплексов существенно интенсифицирует ряд областей социальной деятельности: науку, технику, производство. Это привело к важному методологическому выводу, согласно которому "космонавтика ... с самого начала деятельность интенсивного типа, классический пример социально-интенсификационного процесса" /2, с.148/.

Начавшийся вслед за этим процесс интенсификации общественно космической деятельности потребовал от общества достаточного уровня развития материальных отношений, явившихся условием, необходимой материальной предпосылкой интенсифика-

\* Доклад заслушан на секционном заседании XX Чтений.

ции всего общественного производства. Поэтому и развитие космонавтики с самого начала было подчинено интенсификационным процессам в обществе. Вместе с тем, по мере своего развития космонавтика все чаще встречается с ограничениями экологического характера, поскольку увеличение масштабов космической деятельности имеет также и негативные последствия /см., напр., 4/.

Экологические ограничения по-новому ставят вопрос о перспективах космической деятельности. С одной стороны, они диктуют необходимость резкого роста эффективности космических полетов и программ, выступая интенсифицирующим фактором социально-космической деятельности. Дальнейшее развитие космонавтики, создание орбитальных комплексов и, в перспективе, космической индустрии диктует необходимость образования в космосе замкнутых экологических и производственных комплексов, безотходной технологии. Отметим, в частности, что в первую очередь эффективным будет вынос в космос таких видов производств, технология которых в принципе не позволяет создать замкнутый технологический цикл на поверхности планеты, но вместе с тем их "отходы" могут органически "вписаться" в условия космической среды, например, энергетическую индустрию. Отсюда и прослеживается связь между интенсификационной и экологической составляющими космической деятельности.

С другой стороны, интенсификация космической деятельности необходимо ведет к ее экологизации, т.к. использование преимущественно качественных факторов роста производства предполагает переход к прогрессивным технологиям и приводит к экономии средств и ресурсов.

Рассматривая с этой точки зрения интенсификацию как двуединный процесс земной и космической деятельности общества отметим, что здесь создаются необходимые условия для разрешения приобретающего особую остроту в настоящее время противоречия между обществом и природой.

В решении экологической проблемы можно выделить два подхода. Первый исходит из возможности решения проблемы чисто земными средствами (в качестве таких средств избираются экологизация производства и экологическое воспитание). Вторым подходом предполагается решение проблемы с применением космических средств. Но роднит оба подхода то, что в конечном

итоге речь идет о выработке глобально-экологической стратегии оптимизации взаимодействия общества и природы и разногласия между ними заключаются только в том, включать или не включать в эту стратегию в качестве необходимого компонента космические средства (или в какой мере следует использовать космические средства).

Несмотря на то, что в настоящее время более разработанной является первая (традиционная или "геоцентрическая") точка зрения, практика показывает ее узость и ограниченность. Главные критические доводы, обычно выдвигаемые против нее, можно свести к двум основным: во-первых, подвергается сомнению как создание безотходных технологий для всех видов производств, так и целостной системы в планетарном масштабе; во-вторых, возрастает важность определенных видов производств, для которых в принципе невозможно исключить тепловое или иное загрязнение окружающей земной среды (например, энергетической индустрии) /см., подр. 5, с.230-277/. Следует, однако, должным образом оценить "геоцентрический" подход, как важный и безусловно необходимый этап в развитии экологического мышления. Долгое время экологическая проблема разрабатывалась в основном специалистами частных научных дисциплин; преобладал также экономический аспект. Но развитие космонавтики, включение ее в сферу материального производства привело к прогрессу в области экологического мышления, который и выразился в формировании упомянутого выше второго, более широкого подхода, известного как "негеоцентрическая" концепция взаимоотношения общества и природы (см., например, работы А.Д.Урсула, В.И.Севастьянова, Ю.А.Школенко/2,37,8,9/).

В свете сказанного справедливой, на наш взгляд, является оценка Е.Т.Фаддеевым экологизации в качестве скорее тактического, чем стратегического средства /см. 6, с.323/. Начавшаяся ныне экологизация производства способствует ослаблению экологической напряженности и таким образом может рассматриваться в качестве этапа в выработке глобально-экологической стратегии оптимизации взаимодействия общества и природы. Дальнейшее ее развитие необходимо связано с применением космической техники и в широком плане - освоением космического пространства.

Космонавтика играет, впрочем, важную роль уже на самом начальном этапе выработки общей стратегии оптимизации общества и природы, способствуя разработкам замкнутых технологических циклов и моделированию их в космосе (космизация)предоставляя возможности обзора и контроля природопреобразовательной деятельности людей и геологических изменений на поверхности планеты (космический мониторинг).

Поворот в развитии космической техники, приобретение ею "земной" ориентации знаменует собой переход ко второму, более важному этапу экологической оптимизации, связанному уже с социализацией космоса, расширением социосферы, открывающей новые перспективы решения экологической проблемы. С помощью космонавтики происходит гармонизация земного и космического направлений деятельности, причем таким образом, что человек и человечество находятся в фокусе этой взаимосвязи, являясь целью оптимизации.

Это проявляется в экономизации экологического аспекта космической деятельности, имплицитно сопровождающей становление новой отрасли знания - экологии /см., подр. 5, с. 252-265/. Прогрессивные сдвиги происходят и в иных концепциях, так или иначе затрагивающих космическое направление взаимодействия общества и природы.

Изложенные соображения говорят о необходимости выработки такого стратегического направления развития социально-космической деятельности, в котором оба аспекта ("земной" и "космический") оптимально сочетались бы между собой с учетом как экономических, так и главным образом экологических соображений. Речь идет об оптимизации "исследовательской, производственной и иной человеческой деятельности в системе неорганической природы Вселенной" /7, с.21/.

Экологическая оптимизация обозначает, с нашей точки зрения, ту меру, которая обеспечивает равноправное "сосуществование" и эффективное развитие обеих сфер - "земной" и "космической" - в социальной деятельности. Соблюдение этой меры необходимо ведет к интенсификации системообразующих компонент. Вместе с тем, в начальный период освоения космоса можно выделить и экстенсивные факторы его развития, которые, впрочем, через процесс космизации вызывают интенсификацию "земного" производства, других областей социальной

деятельности. По мере развития космонавтики, расширения масштабов космической деятельности в качестве факторов интенсификации начинают выступать и экологические ограничения.

Напротив, отход от той меры, которая устанавливается в процессе экологической оптимизации социальной деятельности между двумя ее направлениями – земным и космическим, ее нарушения могут приводить к "угнетению" (в локальных масштабах) одной сферы другой и даже ликвидации.

Интенсификация и экологическая оптимизация космической деятельности находятся, таким образом, в диалектической взаимосвязи. С одной стороны, интенсификация оптимизирует в экологическом отношении развитие социальной деятельности между двумя ее направлениями – земным и космическим; с другой стороны, экологическая оптимизация космической деятельности выступает фактором, способствующим ее интенсификации, так как в этом случае развитие происходит в известном смысле из преимущественно качественных факторов.

Диалектика процессов интенсификации и экологической оптимизации включает не только взаимосвязь и взаимообусловленность, но также известную противоречивость этих процессов, обусловленную их внутренней природой. Так, с самого начала перенос сферы энергетической индустрии в космос может благотворно повлиять на экологическое состояние планеты. Однако нерационально избыточное потребление производимой в космосе энергии (диктуемое потребностями земной, в перспективе, и некоторыми видами и космической деятельности) могло бы в дальнейшем привести к отрицательным и даже губительным последствиям (связанным, например, с перегревом земной атмосферы или иными неконтролируемыми процессами, нарушающими гомеостаз). В этом случае экологическая проблема была бы переведена на иной, еще более угрожающий уровень, связанный с расширением границ и масштабов социальной деятельности, с вовлечением в нее ближнего космоса. Поэтому поиски и выработка экологического оптимума в плане гармонизации земной и космической деятельности общества, а также разработка методологических основ исследований этого процесса оказывается весьма важным, как, впрочем, и исследование параллельного развития собственно космической деятельности. Здесь мы встречаемся с примером расширенной коэволюции, в орбиту которой оказываются втяну-

тymi не только общее эволюционное развитие общества и природы, но и развитие двух сторон одного из видов социальной деятельности - космической.

Исследование этих процессов, равно как и разработка указанной выше стратегии в рамках существующих экологических теорий, оказывается затруднительным, неполным, неваконченным. Налицо потребность в теории, обладающей большей аналитической "степенью охвата" социальных и природных процессов. Исследователи, предпринимающие попытки к созданию подобной теории, предлагают различные варианты её названия. Термин "астроэкология", на наш взгляд, наиболее точно отражает сущность исследуемых (и подлежащих исследованию) процессов и позволяет на её основе глубже и полнее рассмотреть проблемы, вынесенные в заголовок.

#### Литература.

1. Материалы XXVII съезда КПСС. М., 1986.
2. А. Д. Урсул, А. И. Дронов. Космонавтика и социальная деятельность. Кишинёв, 1985.
3. А. Д. Урсул. Освоение космоса (философско-методологические и социологические проблемы). М., 1967.
4. А. М. Старостин. Экологические границы космического эксперимента (к постановке проблемы). - Труды XII Чтений К. Э. Циолковского. Секция "К. Э. Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1979, с. 20-28.
5. Н. П. Федоренко, Н. Ф. Реймерс. Экономика и экология - эволюция взаимоотношений. От "экономики природы" к "большой" экологии. В кн.: Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983, с. 230-277.
6. Е. Т. Фахдеев. Проблема экологического производства. - В кн.: Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983, с. 310-329.
7. Ю. А. Школенко.
8. В. И. Севастьянов. Экология и природа. М., 1972.
9. А. Д. Урсул.

Л. В. Лесков

## СИСТЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМ КОСМИЧЕСКИХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ \*)

К. Э. Циолковский в течение всей своей жизни отстаивал точку зрения, что разумная жизнь играет в космосе активную и важную роль. "Во Вселенной господствовал, господствует и будет господствовать разум и высшие общественные организации писал он. - ... Разум есть высший или истинный эгоизм" /1, с. 289/. Однако современное состояние исследований проблемы поиска жизни во Вселенной не позволяет дать на этот вопрос однозначного ответа /2, 3/.

В этой связи представляется правомерной постановка исследований проблемы космических цивилизаций (КЦ) методами системного анализа /4/. Значение системного моделирования КЦ состоит в том, что оно может углубить существующие представления по таким вопросам, как наиболее общие закономерности эволюции КЦ, устойчивость этого процесса, особенности возможного контакта между различными КЦ и др. Модельный подход к исследованию проблемы внеземного разума по существу использовал в своих работах К. Э. Циолковский, что нами показано в /5/.

Настоящая работа написана на основании обобщения докладов, которые посвящены проблеме системного моделирования проблемы КЦ и были прочитаны на ХУШ, ХІХ и ХХ научных чтениях К. Э. Циолковского.

### 1. Принципы построения моделей эволюции космических цивилизаций.

При построении моделей КЦ и их эволюции удобно исходить из их функционального определения /4, 6/. Сформулируем на этом основании основной постулат эволюции КЦ, который следует положить в основу всех конкретных моделей. Обращаясь к анализу, выполненному в /4, 5/, запишем этот постулат в следующей форме: КЦ представляет собой гомеостат второго рода, основная функция которого состоит в креативной и адаптивно-адаптирующей деятельности в целях расширения границ гомеостаза.

\*) Статья подготовлена на основании докладов, заслушанных на ХУШ, ХІХ и ХХ Чтениях.

Для построения системных моделей КЦ целесообразно ввести условные количественные характеристики этой функции. В качестве первой из таких характеристик рассмотрим энергетический эквивалент информации  $I$ , накопленной КЦ, который позволяет оценить эффективность ее адаптивно-адаптирующей функции:

$$E = \frac{W \cdot t_0}{I}, \quad (1)$$

где  $W$  — энергопотребление КЦ,  $t_0$  — время удвоения накопленной информации.

В качестве второй характеристики, которая позволяет оценить эффективность главным образом креативной функции, используем энергетическую цену новой информации

$$c = \frac{\delta W}{\delta I^*}, \quad (2)$$

где  $\delta W$  — затраты энергии на получение количества  $\delta I^*$  новой информации. Заметим, что под новой информацией, которую КЦ использует для осуществления своей креативной функции, следует понимать снятие неопределенности (Шеннон) и отражение новых уровней разнообразия окружающего мира (Эшби).

Основная функция жизни вообще, а разумной в особенности, состоит в нарушении симметрии в природе, в локальном снижении энтропии, в создании новых уровней разнообразия. Разумная жизнь осуществляет эту функцию, опираясь на информационное поле, которым она овладела и потенциал которого стремится непрерывно увеличивать. Однако осуществляет эту свою функцию КЦ в условиях действия второго начала термодинамики. Поэтому в соответствии с /7/ можно следующим образом уточнить физический смысл условий (1)-(2).

Согласно не энтропийному принципу информации /7/, приращение  $\delta I^*$  эквивалентно уменьшению энтропии  $\delta S$  или увеличению негэнтропии  $\delta \Pi$ . На этом основании формулу (2) можно рассматривать как определение "температуры" системы социум-среда. Физический смысл этой "температуры" состоит в том, что она характеризует структурное совершенство социума как управляющей системы, перерабатывающей потоки новой информации в целях снижения энтропии.



С помощью формулы (I) можно перейти к безразмерной форме этой "температуры":

$$\vartheta = \frac{\tau}{E} = \frac{I}{\xi I^* t_0} \cdot \frac{\xi W}{W} \quad (3)$$

Безразмерный параметр  $\vartheta$  характеризует эффективность, с которой КЦ осуществляет свою целевую функцию. Поэтому сформулированный выше основной постулат эволюции КЦ можно записать в виде простого условия:

$$\frac{d\vartheta}{dt} \geq 0 \quad (4)$$

иными словами, основная целевая функция КЦ состоит в предотвращении снижения ее эффективности. Условие (4) представляет собой основной фундаментальный принцип эволюции КЦ – принцип гомеостатичности.

Используем этот принцип, а также некоторые общие закономерности многозначной логики и диалектики, чтобы сформулировать несколько теорем, позволяющих описать наиболее общие свойства процесса эволюции КЦ.

**Теорема I.** Существует множество качественно различающихся между собой состояний КЦ, совокупность которых можно представить в виде многомерного фазового пространства. Эволюцию КЦ можно описать с помощью фазовых траекторий в этом пространстве вероятных состояний.

Эта теорема вытекает из основного постулата, а также из диалектического закона отрицания отрицания. Согласно этому закону, как известно, развитие есть отрицание, "снятие" низшего высшим, старого новым. Этот закон отражает сущность процесса развития в природе, в обществе и в мышлении как последовательного перехода между качественно различными состояниями.

Если координаты в фазовом пространстве состояний КЦ (критерии эволюции) обозначить  $S_i$ , а уровни развития по этим координатам  $j$ , то в терминах математической логики теорему I можно записать в виде:

$$\exists S_i(j_i) \wedge S_i(t), \quad (5)$$

где  $\exists$  – квантор существования,  $\wedge$  – знак конъюнкции,  $i$  – число координат или критериев,  $t$  – время.

Теорема 2. Путем построения адекватных моделей эволюции можно оценить плотность вероятности распределения КЦ по различным фазовым траекториям.

Поскольку эволюция КЦ в общем случае – стохастический процесс, то для его описания, как уже отмечалось выше, необходимо использовать принципы многозначной логики. Такой подход к описанию эволюции служит также отражением диалектического единства случайного и необходимого в процессе развития КЦ. Из сказанного и вытекает теорема 2.

Обозначив плотность вероятности  $P$ , теорему 2 на языке математической логики можно записать в форме

$$\exists P [S_i(j_i, t)]. \quad (6)$$

Если существует множество КЦ, то функция  $P$  имеет физический смысл плотности вероятности распределения КЦ по различным состояниям и по различным частным моделям эволюции. Если это множество является единственным, иными словами, если существует единственная цивилизация, то функция  $P$  характеризует вероятность эволюции этой цивилизации по различным моделям и фазовым траекториям.

Теорема 3. Эволюция КЦ сопровождается последовательной дифференциацией и усложнением внутренней структуры КЦ.

Эта теорема является следствием основного постулата (4), теоремы I, а также второго начала термодинамики. Отклик на последнее условие состоит в том, что осваивая новую информацию и заполняя новые экологические ниши, КЦ должна неизбежно расплачиваться за этот процесс последовательной дифференциацией и усложнением собственной управляющей структуры. Эту необходимость регулярной перестройки, "подтягивания" внутренней структуры КЦ как системы, перерабатывающей постоянно нарастающие потоки информации, можно рассматривать как второй фундаментальный принцип эволюции КЦ – принцип дифференциации.

Таким образом, КЦ – динамическая и в процессе эволюции все более усложняющаяся система. В качестве показателя структурного совершенства КЦ можно выбрать, например, свободную энергию системы  $F$ , величина которой в силу условия (3)

является функцией параметра  $\vartheta$ :

$$F = F_0 + \alpha C + \beta C^2 + \dots$$

$$C = d(\vartheta - \vartheta_c), \quad (7)$$

где  $\alpha, \beta, d, \dots$  — коэффициенты,  $\vartheta_c$  — критическая "температура", соответствующая фазовому переходу системы в новое состояние.

Теорема 4. Множество частных моделей эволюции КЦ, образующих в совокупности единую универсальную модель эволюции, находится во взаимно-однозначном соответствии, или I-I соответствии, с множеством дополнительных гипотез.

Эта теорема вытекает из принципов многозначной логики и принципиально стохастического характера процесса эволюции и находится в соответствии с теоремой 2. Конкретизировать анализ этого процесса можно вводя те или иные исходные условия гипотетического характера, с помощью которых и формулируются частные модели эволюции.

Обозначая множество дополнительных гипотез  $\{G\}$ , а множество моделей эволюции  $\{M\}$ , запишем эту теорему в виде

$$\{G\} \rightarrow \{M\}. \quad (8)$$

С помощью сформулированных общих теорем можно построить ряд частных моделей, которые дают взаимно дополнительное описание процесса эволюции КЦ в терминах многозначной логики. Поскольку такое описание обладает полнотой, совокупность частных моделей можно рассматривать как единую универсальную модель эволюции КЦ.

Конкретная основа для построения таких моделей — общенаучный подход, необходимость которого при анализе проблемы SETI неоднократно подчеркивалась / 2 - 4 /. Методологическая основа построения моделей эволюции КЦ — принципы системности и системологии / 8, 9 /.

Из теоремы 2 следует, что модели эволюции можно условно подразделить на детерминированные и стохастические (рис. 1).

В тех случаях, когда существует достаточно полный объем фундаментальных научных представлений, модели эволюции будут носить главным образом детерминированный характер. Простой показатель полноты и завершенности исходных научных

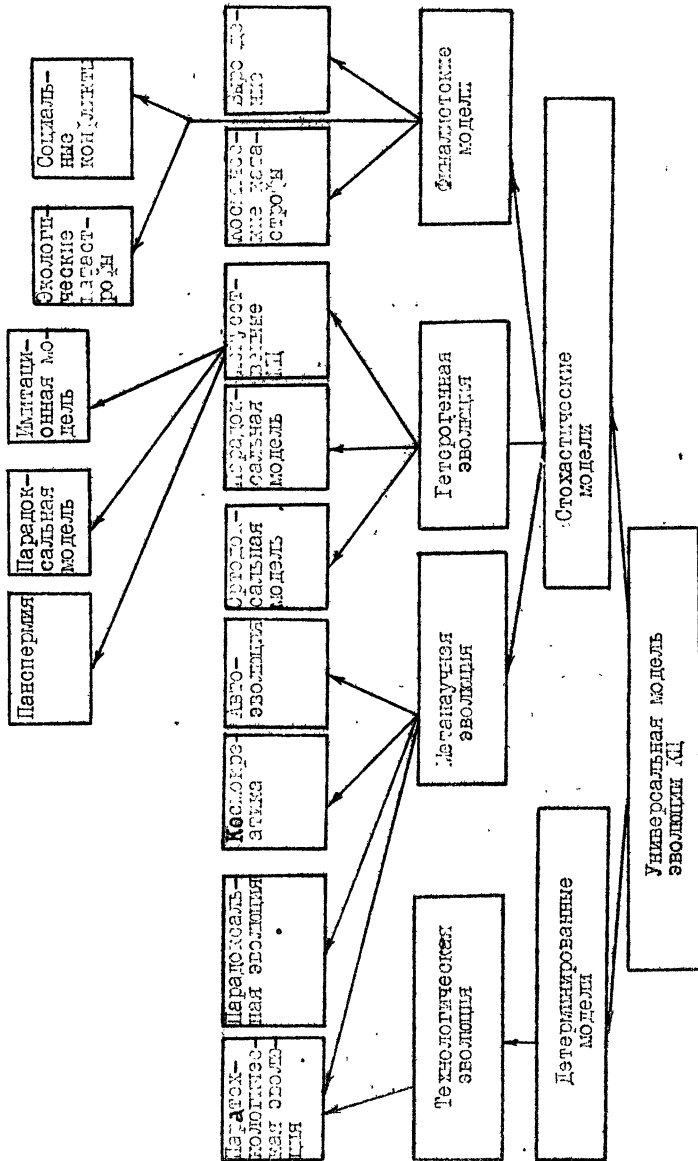


Рис. 1. Общая схема построения моделей эволюции космических цивилизаций

представлений – это возможность построения на их основе тех или иных технологических процессов переработки информации, энергии и материальных ресурсов в интересах цивилизации. Будем поэтому называть подобные модели эволюции КЦ, основанные на детерминированном подходе, технологическими.

Один из вариантов таких технологических моделей рассмотрен ранее /4,6/. При построении технологических моделей удобно использовать методы аналитического моделирования. Такие модели обладают оценочной силой и позволяют формулировать правила отбора фазовых траекторий эволюции.

На основании модели техноеволюции в /4/ были получены следующие правила отбора траекторий и другие выводы:

1) По космическим масштабам процесс техноеволюции заканчивается практически мгновенно – его продолжительность не превышает  $10^3$ – $10^5$  лет.

2) Инкремент эволюции носит тензорный характер – вероятность эволюции вдоль различных фазовых траекторий различна.

3) Практически отсутствуют цивилизации, развитие которых носит главным образом экстенсивный характер и уровень энергопотребления которых достигает сначала энергии, изучаемой солнцем, а затем всеми звездами галактики.

4) Конечные стадии процесса техноеволюции мало зависят от индивидуальных условий вблизи "точки старта" КЦ, различные пути автономной эволюции сходятся на некоторой высшей унифицированной стадии развития разумной жизни, отличающейся высокой степенью интеграции индивидуумов и единого интеллекта КЦ в целом (нооунитарная стадия).

В основе стохастических моделей эволюции КЦ лежат те или иные научные гипотезы, не получившие пока прямого подтверждения. Эти модели описывают протекание реальных процессов эволюции, на вероятный ход которых определяющее влияние могут оказать случайные факторы, например, открытия принципиально новых явлений.

В иерархической структуре дерева моделей, показанной на рис. I, указаны три типа стохастических моделей эволюции:

I. Финалистские модели. В основе этих моделей лежит предположение, что процесс эволюции принципиально неустойчив, неизбежен фазовый переход системы КЦ – контекст (среда)

в состоянии, в котором эффективность КЦ резко снижается или стремится к нулю (ср. условие (4)).

2. Метанаучная эволюция. Группа соответствующих моделей основана на гипотезе, что современная наука далека от завершения и что впереди нас ожидают новые фундаментальные открытия, которые поведут к последовательным радикальным перестройкам естествознания.

3. Гетерономная эволюция, или возникновение метацивилизации (МЦ), как следствие установления контактов между различными автономными КЦ. Основная исходная гипотеза этой группы моделей состоит в том, что существуют области Вселенной, в которых достаточно велика плотность КЦ, имеющих естественное или искусственное происхождение.

В основе модели гетерономной эволюции лежит также фундаментальное представление о разумной жизни как нарушении симметрии во Вселенной, поскольку в процессе ее развития последовательно происходит разделение живого и неживого, разумного и неразумного. Вследствие нарушения симметрии в процессе жизнедеятельности постоянно возникают новые все более дифференцированные состояния. Согласно теореме I, в переходе между такими состояниями и состоит процесс эволюции КЦ.

В рамках модели техноэволюции вершиной этого процесса является нооунитарная стадия. Нетрудно убедиться, что тот же самый процесс, который закономерно ведет к возникновению этого состояния — диффузионное размывание межличностных границ в социуме, — в пределе может означать излишнюю унификацию разумной жизни и, следовательно, падение ее адаптирующей функции. В соответствии с теоремой I одним из эффективных путей разрешения этого противоречия может служить именно переход КЦ к гетерономной эволюции, включая, быть может, МЦ искусственного происхождения (например, имитированные с помощью ЭВМ — см. рис. 1).

Совокупность различных моделей, показанную на рис. I, можно рассматривать как единую метамодель эволюции КЦ. Обращаясь к теоремам 2 и 4, следует поставить вопрос: какова плотность вероятности распределения КЦ по рассмотренным частным моделям эволюции? Отвечая на этот вопрос, целесообразно исходить из фундаментального свойства разумной жизни: поскольку основная функция живого состоит в нарушении

симметрии и в создании новых уровней разнообразия, эту плотность вероятности можно считать пропорциональной числу таких уровней. Производя оценку возможного количества разнообразных уровней в рамках различных моделей эволюции, можно поэтому построить функцию  $P$  вероятного распределения КЦ по этим моделям. На рис. 2 показана такая функция распределения, построенная в условных единицах по методике /4/.

В работе /10/ введено понятие "математического ожидания" решения принципиально новой физической проблемы. Распространяя это понятие на распределение КЦ по различным моделям эволюции, определим его величину как

$$B = B_1 B_2, \quad (8)$$

где  $B_1$  - вероятность эволюции на основе той или иной конкретной модели,  $B_2$  - потенциальные возможности роста эффективности КЦ в рамках той же модели. Поскольку максимального роста эффективности можно ожидать на основе новых фундаментальных открытий, на гипотезе о возможности которых основаны модели метанаучной эволюции, максимальное значение "математического ожидания" должно соответствовать также этой модели. Этот прогноз учтен на рис. 2, где вторая кривая качественно отражает сделанный вывод.

Существенно отметить, что в соответствии с теоремой 2 кривые распределения плотностей вероятности  $P$  и  $B$  сохраняют свое значение и в том предельном случае, когда рассматривается процесс эволюции одной единственной цивилизации. Независимо от того, какова реальная мощность множества КЦ, рассмотренные модели позволяют исследовать закономерности их эволюции с применением методов системодинамики, термодинамики необратимых процессов, синергетики, теории катастроф.

## 2. Об устойчивости процесса эволюции космических цивилизаций.

Отсутствие определенных результатов поиска внеземного разума привело к возникновению финалистских концепций эволюции космических цивилизаций, согласно которым продолжительность их существования в "коммуникативной" фазе технологической эволюции очень невелика, например, порядка

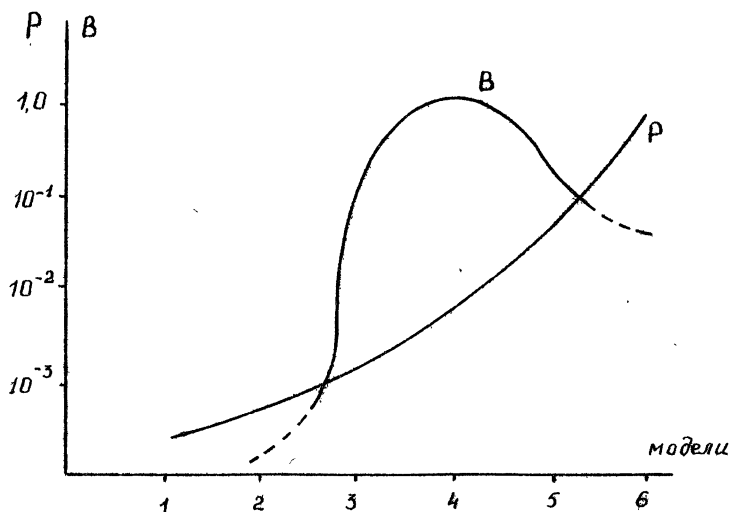


Рис. 2. Распределение плотностей вероятности P и B по моделям эволюции.

По горизонтали: 1 - гибель КИ, 2 - вырождение, 3 - автоэволюция, 4 - метаэволюция, 5 - космократика, 6 - гетерономная эволюция.



$10^2$ - $10^4$  лет /II, I2, I3/. Слабым местом этих концепций является их по существу декларативный характер. Для оценки вероятности развития цивилизаций по финалистской модели необходимо исследовать устойчивость процесса их эволюции. Рассмотренные выше принципы моделирования эволюции КЦ позволяют выполнить такое исследование.

Поскольку эволюция КЦ – динамический процесс, для анализа удобно воспользоваться определением устойчивости по Ляпунову: процесс устойчив по отношению к какому-либо параметру, если при достаточно малых начальных возмущениях этого параметра ход процесса во времени мало отличается от невозмущенного режима. Учитывая, что условием существования КЦ является постоянный обмен информацией, веществом и энергией с окружающей средой, следует рассматривать устойчивость системы КЦ-среда.

При обосновании финалистских концепций обычно ссылаются на один из трех факторов: 1) Космические катастрофы достаточно крупных масштабов (взрыв сверхновой, столкновение звезд, истощение запасов внутренней энергии собственного солнца и т.п.). 2) Энергетический кризис, демографический взрыв, экологический кризис и т.д. 3) Самоликвидация разумной жизни вследствие антагонистических социально-политических конфликтов или обусловленного ими катастрофического нарушения равновесия с окружающей средой, духовного вырождения и т.п.

Обращаясь к анализу этого апокалиптического перечня, необходимо сразу же заметить, что по современным данным астрономии и астрофизики вероятность космических катастроф для звезд типа Солнца чрезвычайно мала /I4/. Что касается двух других факторов, то устойчивость по отношению к ним процесса эволюции КЦ можно проанализировать в рамках модельного подхода.

С точки зрения термодинамики необратимых процессов /I5/ действие указанных факторов можно рассматривать как возмущения, прерывающие ход эволюции. Используя принцип гомеостатичности (4), проанализируем устойчивость эволюции КЦ к возмущению  $A(t)$  произвольной природы. Следуя /I0/, запишем зависимость  $\vartheta(t)$  в виде:

$$\vartheta(t) = A(t) \{ \vartheta(t), t \}. \quad (9)$$

Принимая в качестве естественного граничного условия

$$\vartheta = \vartheta_0 = 0 \text{ при } A(0) = 0,$$

запишем условие (9) в виде:

$$\vartheta(t) = -\gamma(t)\vartheta(t) + A(t). \quad (10)$$

Положим

$$A(t) = A_0 e^{-\beta t}. \quad (11)$$

Величины  $\tau_1 = 1/\beta$  и  $\tau_2 = 1/\gamma$  имеют физический смысл характерных времен возмущения исходного состояния системы КЦ-среда и релаксации параметра  $\vartheta$  при снятии возмущения.

В адиабатическом приближении

$$\gamma \ll \beta; \quad \tau_1 \ll \tau_2 \quad (12)$$

решение уравнения (4) имеет вид:

$$\vartheta(t) = \frac{1}{\gamma} A(t). \quad (13)$$

В этом случае система сохраняет устойчивость при движении вдоль соответствующей фазовой траектории.

Сделанный вывод вполне согласуется с теорией космической экологии Ф.Дайсона /16/. В основу этой теории положена, в частности, аксиома адаптивности, согласно которой жизнь, однажды возникнув, может приспособиться к любым изменениям среды при том единственном условии, что у нее есть для этого достаточно времени. Как видим, это важное положение, которое Дайсон принимает в качестве аксиомы, в действительности можно обосновать методами термодинамики необратимых процессов и синэргетики.

В предыдущем разделе отмечалось, что процесс эволюции КЦ математически описывается векторным полем в фазовом пространстве дискретных состояний. В этом приближении фазовые кривые, образованные последовательными состояниями процесса, представляют собой траектории вероятной эволюции КЦ. Использование методов аналитического моделирования при построении технологических моделей эволюции позволяет применить для

анализа устойчивости соответствующих процессов методы теории катастроф /17, 18/.

Катастрофы – это скачкообразные изменения параметров системы, возникающие в ответ на плавное изменение внешних условий. После потери системой устойчивости возможны два случая: 1) система переходит в новый установившийся режим, который носит колебательный характер (мягкая потеря устойчивости); 2) система переходит в другой режим движения, который может быть как стационарным, так и колебательным (жесткая потеря устойчивости). Если режим, в который переходит система во втором случае, оказывается установившимся, то его иногда называют аттрактором.

Возможен случай, когда после потери устойчивости система переходит в режим, который характеризуется наличием сложных непериодических колебаний (странный аттрактор). Примером странного аттрактора являются сложные динамические системы, в которых наблюдается турбулентность. В силу большой роли диссипативных эффектов система КЦ-среда, перешедшая в режим странного аттрактора, будет обладать низкой эффективностью.

Поясним сказанное с помощью простейшей модели электрического контура. Будем рассматривать КЦ как систему, состоящую из источника и стока энергии (источник эдс  $E$  и омическое сопротивление  $R$ ), блока хранения и преобразования энергии из первичной формы в форму, удобную для потребления (электрическая емкость  $C$ ). Введем также коэффициент, учитывающий инерционные свойства системы (индуктивность  $L$ ). Аналогом переноса энергии от источника к стоку, т.е. к потребителю, будет в этом случае электрический ток  $i$ . Заметим для общности, что в качестве модели нетрудно подобрать также механическую систему, обладающую аналогичными свойствами. Разумеется, это очень грубая модель, но она удобна для выявления некоторых общих свойств устойчивости системы КЦ-среда.

Свойства подобных систем хорошо изучены в теории колебаний. Если, в частности, система является стационарной и в ней отсутствует затухание, то наблюдаются колебания с постоянной частотой

$$\omega_c = (LC)^{-1/2}. \quad (14)$$

Энергия в такой системе остается постоянной, происходит лишь ее периодическое перераспределение между емкостью и индуктивностью.

Иначе обстоит дело, если система эволюционирует таким образом, что параметры  $C$  и  $L$  меняются со временем. При определенном соотношении между  $C$ ,  $L$  и периодом их изменения возможен случай, когда первоначально малые колебания в системе, обусловленные, например, флуктуациями, будут со временем нарастать по амплитуде. Этот случай раскачки колебаний в контуре называется параметрическим резонансом. Учет джоулевых потерь стабилизирует амплитуду колебаний.

Если система содержит несколько степеней свободы, то в ней могут возникать колебания с различными частотами ( $\omega_1$ ,  $\omega_2$ ,  $2\omega_1$ ,  $2\omega_2$ , ...  $\omega_1 + \omega_2$ , ...). В системе с распределенными параметрами спектр параметрических и нелинейных колебаний оказывается еще более сложным. Эффективность такой системы будет естественно невысокой. Выход из этого положения состоит в том, чтобы обеспечить оптимальное программированное изменение параметров системы КЦ-среда в процессе ее эволюции.

Заметим, что аналогичное заключение можно сделать, обращаясь к анализу проблем глобального развития методами системодинамики [8,9,19]. Решение соответствующих систем уравнений приводит к выводу, что при сохранении существующих тенденций развития уже в ближайшие десятилетия неизбежно возникновение тяжелых кризисных ситуаций (истощение природных ресурсов, загрязнение среды обитания, ухудшение качества жизни, рост смертности и т.д.). В качестве единственного выхода из этого положения авторы подобных алармистских работ рекомендуют принятие концепции нулевого роста, иными словами, переход цивилизации на "режим космического корабля".

Обращаясь к принципу гомеостатичности, нетрудно убедиться, что такая рекомендация противоречит основной целевой функции КЦ. Советские исследователи проблем глобального развития (В.А.Егоров, Н.Н.Моисеев и др.) уделяют центральное внимание именно задаче оптимального управления моделями эволюции.

Структурное совершенство системы КЦ-среда, которое является необходимым условием оптимального управления процес-

сом эволюции, можно охарактеризовать с помощью уравнения (7). Входящий в это уравнение параметр  $\vartheta$  имеет физический смысл безразмерной "температуры" системы КЦ-среда, который определяет эффективность управляющей функции цивилизации. Такой подход позволяет выделить два возможных типа катастроф цивилизации:

1. Скачкообразный обрыв эволюции, гибель КЦ. Эффективность системы при этом стремится к нулю, а ее "температура"  $\vartheta \rightarrow 0$ .

2. Фазовый переход системы в новое устойчивое состояние. Если при этом  $\vartheta > \vartheta_c$ , то эффективность в этом состоянии выше.

В общем случае при скачкообразном переходе системы в новое состояние ее эффективность может оказаться как выше, так и ниже исходного значения. В соответствии с этим в фазовом пространстве параметров можно выделить две области, одна из которых соответствует устойчивому, а другая неустойчивому процессу эволюции (в более сложном случае многопараметрической системы этому соответствует  $n$ -мерное фазовое пространство).

В типичном случае область устойчивости располагается на плоскости или в пространстве "углами наружу", вклиниваясь в область неустойчивости /17/. Анализируя поведение системы, находящейся вблизи границы устойчивости, которая разделяет обе области, нетрудно убедиться, что для такой системы при малом изменении параметров (см. формулу (7)) более вероятен переход в область неустойчивости.

Отмеченное свойство сложных систем известно в теории катастроф как принцип хрупкости хорошего: все хорошее, например, устойчивость и высокая эффективность системы, более хрупко, чем плохое. Чтобы пояснить этот важный для понимания закономерностей эволюции КЦ принцип, отметим, что он связан с тем простым обстоятельством, что "хорошие" объекты должны удовлетворять нескольким признакам одновременно, а "плохим" считается объект, который не удовлетворяет хотя бы одному признаку.

При увеличении числа параметров исследуемой системы число возможных типов неустойчивостей растет, но остается конечным /17/. Сохраняется и принцип хрупкости.

На основании принципов хрупкости и дифференциации можно сформулировать следующую теорему: по мере усложнения и дифференциации КЦ в процессе ее эволюции возрастает число возможных типов неустойчивостей.

Поскольку КЦ является самопрограммирующейся и самоуправляющейся системой, из этой теоремы вытекает следствие: в целях обеспечения устойчивости и выполнения условия (4) в процессе эволюции последовательно возрастает роль управляющей функции. Этот принципиально важный вывод требует пояснений.

Структура любого социума, которым является каждая КЦ, представлена счетным множеством страт. Обращаясь к условиям типа (I4), видим, что наличие между стратами противоречий антагонистического характера неизбежно ведет к раскачке в системе нелинейных колебаний большой интенсивности в условиях, близких к параметрическому резонансу. Эффективность системы в таком режиме, разумеется, резко падает.

Однако и в этом случае отсутствует фатальная неизбежность гибели цивилизации вследствие острых социальных конфликтов или обусловленных ими катастрофических нарушений экологического оптимума (см. условие (I2)). Цивилизация обладает свободой воли выбрать оптимальную стратегию собственной эволюции, включая необходимые перестройки собственной структуры, для того, чтобы предотвратить движение к катастрофе I-го типа.

Обращаясь к историческим примерам, нетрудно убедиться, что почвой для подобного рода апокалиптических настроений каждый раз служило резкое обострение антагонистических классовых противоречий, разрешавшихся в конечном счете социальной революцией (древний Рим, Франция конца XVIII в., развитие капиталистические страны в наше время и т.д.). Однако смена общественных формаций, будучи катастрофой для отдельных классов или социальных страт, никогда не означала гибели цивилизации в целом, напротив, в этом, в частности, проявлялась общая устойчивость процесса ее эволюции.

Ясно поэтому, что необходимым условием устойчивости процесса эволюции КЦ является снятие подобного рода внутренних противоречий. Это условие является однако необходимым, но не достаточным: для того, чтобы сохранить устойчивость, следует также обеспечить оптимальное программирование управ-

лящей функции КЦ. Реализация оптимального управления в свою очередь предполагает выполнение трех взаимно связанных условий: разработка методик программирования и управления, адекватных текущим фазовым координатам систем, обеспечение соответствующими техническими средствами, введение в систему эффективных рычагов управления. При соблюдении перечисленных условий можно ожидать, что процесс эволюции КЦ будет устойчивым, а эффективность достаточно высока.

Среди факторов, положенных в основу финалистских концепций эволюции, несколько особняком стоит утрата внутренних стимулов к развитию в условиях "потребительского рая" /11/. В рамках этого варианта финалистских концепций гибель цивилизации приобретает своеобразный оттенок экзотанизма. Нетрудно однако убедиться, что предположение о развитии КЦ по такому пути - или во всяком случае о развитии в течение достаточно длительных промежутков времени - противоречит сформулированным в разделе I основным принципам их эволюции.

Внешне противоположный, а по существу близкий вариант той же финалистской концепции самоликвидации разумной жизни - технотронное самоубийство, иными словами, переход от "человека разумного" к "разумной машине" /20/. Нетрудно однако показать, что подобные представления являются ничем иным, как попыткой любой ценой защитить отживший свой век капиталистический строй. Подобная социальная "антиутопия" также противоречит основным принципам эволюции КЦ, а поэтому вероятность эволюции по этому пути весьма мала.

Выполненный анализ устойчивости процесса эволюции КЦ позволяет сделать однозначный вывод, что не существует внутренних механизмов, которые на каком-либо этапе развития автоматически делают этот процесс неустойчивым. Закономерности эволюции КЦ таковы, что обеспечивают устойчивость этого процесса по отношению к возмущениям различного типа. Это позволяет считать финалистские концепции лишены каких-либо объективных предпосылок. Другое дело - опасности, грозящие в настоящее время существованию земной цивилизации в результате субъективных действий и замыслов определенных милитаристских кругов /21/. Задача всех миролюбивых сил человечества - поставить на пути этих преступных планов непреодолимый барьер.

Другой, не менее важный вывод состоит в том, что в процессе эволюции непрерывно возрастает (но остается конечным) число возможных типов неустойчивостей, ведущих к снижению эффективности и даже к катастрофам 2-го типа. Поэтому в процессе эволюции КЦ все более важную роль приобретает управляющая функция, обеспечивающая устойчивое движение системы вдоль оптимальных фазовых траекторий. А сама эволюция носит при этом характер интенсивного процесса, который состоит в первую очередь не в росте количественных показателей, например, потребления энергии, а в последовательном переходе между качественно различающимися уровнями в фазовом пространстве возможных состояний КЦ.

### 3. Астросоциологический парадокс и интенсивная эволюция цивилизаций.

Исследования проблемы поиска жизни вне Земли, ведущиеся в СССР, США и других странах уже около четверти века, не дали положительных результатов. Отсутствие каких-либо наблюдаемых проявлений деятельности других космических цивилизаций получило разные названия - астросоциологический парадокс, цивилизационный вакуум, уникальность земной цивилизации и т.п. Этот факт резко противоречит концепции множественности обитаемых миров, которая уже более трехсот лет принята наукой. В творчестве К.Э.Циолковского эта концепция занимала одно из центральных мест.

Для объяснения астросоциологического парадокса был выдвинут ряд гипотез (И.С.Шкловский, С.фон Хорнер, М.Харт, Ф.Типлер, Н.С.Кардашев, Б.Картер, В.С.Троицкий и др. /2,3,11, 12,13,22/). Не разбирая здесь этих гипотез по существу, отметим, что многие из них объединяет одно - отказ в той или иной форме от фундаментального принципа множественности обитаемых миров. По нашему мнению, для такого вывода нет достаточных оснований.

В предыдущих разделах рассмотрены системные модели эволюции КЦ. Опираясь на этот подход, можно предложить гипотезу, которая позволяет согласовать астросоциологический парадокс с концепцией множественности обитаемых миров. Сформулируем эту гипотезу в виде четырех тезисов:

1. Космическая деятельность развитых цивилизаций носит



когерентный, экологически хорошо сбалансированный характер, а верхний предел их энергопотребления на стадии автономной эволюции не превышает небольшой доли энергии, излучаемой собственным солнцем.

2. Автономно развивающиеся КЦ не используют в целях установления контакта между собой энергоемких активных средств (радиомаяки, межзвездные зонды и т.п.).

3. Если существуют крупные иерархические объединения космических цивилизаций – метацивилизации (МЦ), энергетические возможности которых намного выше, то в силу специфических закономерностей их эволюции отсутствуют крупномасштабные астроинженерные проявления их деятельности.

4. Космические цивилизации могут использовать для связи между собой новые эффективные каналы связи, физическая природа которых нам пока неизвестна.

Если эта гипотеза справедлива, то становится понятным, почему с помощью современной наблюдательной техники невозможно обнаружить с Земли присутствия других цивилизаций даже в окрестности ближайших звезд. Мысли, отчасти подобные сформулированным, неоднократно высказывались и ранее. Поэтому основная цель настоящей работы состоит не в отстаивании новизны, а в научном обосновании предлагаемой гипотезы. Рассмотрим последовательно аргументы, с помощью которых можно решить эту задачу. Обращаясь к сформулированным в разделе I основным закономерностям эволюции КЦ – принципу гомеостатичности и принципу дифференциации, – отметим, что эволюция КЦ должна носить по преимуществу интенсивный характер. Основная целевая функция КЦ состоит в том, чтобы поддерживать эффективность их деятельности на достаточно высоком уровне. В части взаимодействия с окружающей средой такой характер развития КЦ означает последовательный переход к экологически сбалансированным и когерентным технологическим процессам переработки энергетических и материальных ресурсов в интересах цивилизации.

Согласно этим представлениям, эволюция проявляется в первую очередь в периодических глубоких структурных перестройках цивилизации, связанных с последовательными переходами к более высоким иерархическим уровням в пространстве состояний КЦ. Другая существенная особенность процесса эволюции

состоит в том, что переход на более высокие уровни сопровождается последовательной дифференциацией и усложнением внутренней структуры цивилизации. Нетрудно убедиться, что указанные особенности эволюции вполне согласуются с предлагаемой гипотезой.

Предположим теперь, что среди цивилизаций, развитие которых подчиняется сформулированным общим закономерностям, имеются такие, которые выбрали стратегию активного поиска разумной жизни во Вселенной. Согласно современным представлениям, лучший способ решения этой задачи состоит в строительстве радиомаяков достаточно большой размерности /2, 22/. Альтернативные средства (межзвездные зонды, экспедиции и т.п.) потребуют не меньших материальных и энергетических затрат. Ограничимся поэтому анализом лишь вопроса о радиомаяках.

По оценкам В.С.Трбицкого, всенаправленный маяк мощностью  $2 \cdot 10^{16}$  Вт в состоянии обеспечить прием сигналов на расстояниях до  $10^3$  св.лет /22/. Масса такого маяка составит  $10^{18}$  т, а время его строительства, определенное на основании экологических соображений, — не менее  $10^6$  лет. Энергетическая цена его строительства  $10^{36}$  Дж, что соответствует полной энергии, излучаемой Солнцем за 3000 лет.

В рамках известной модели неограниченного экстенсивного развития КЦ, которое характеризуется последовательным увеличением энергопотребления до энергии, излучаемой Солнцем, а затем всеми звездами Галактики, подобные цифры, несмотря на их грандиозный масштаб, выглядят вполне реалистически для цивилизаций, обогнавших земную. Совершенно иначе обстоит дело с позиций системной модели интенсивной эволюции.

Полное производство энергии на Земле составляет в настоящее время около  $2 \cdot 10^{20}$  Дж/год, а его предельная величина, обусловленная опасностью теплового загрязнения планеты, — около  $3 \cdot 10^{21}$  Дж/год. Полное освоение цивилизацией Солнечной системы в принципе может повести к повышению пороговой величины, определяемой из экологических соображений, до  $10^{31}$  Дж/год, т.е. около 0,1% энергии, излучаемой Солнцем. Однако реально разумный предел энергопотребления будет намного более низким — для его оценки следует учесть запасы минеральных ресурсов на планетах и тот факт, что на их переработку расходуется до 30–50% производимой энергии. Такая оценка дает для порога

энергопотребления КЧ, освоившей Солнечную систему, величину порядка  $10^{23}$  Дж/год.

Выход цивилизации за пределы системы собственного солнца нереален, т.к. при этом она утрачивает связность. Из приведенных оценок следует однозначный вывод, что стратегия активного поиска других цивилизаций, связанная со строительством радиомаяков или тому подобных сооружений, неизбежно ведет к значительному снижению эффективности цивилизации. Поскольку это противоречит принципу гомеостатичности, вероятность выбора такой стратегии ничтожно мала.

Приведенные численные оценки пределов экстенсивного роста КЧ относятся, разумеется, к условиям земной цивилизации. В силу универсальности законов эволюции само существование таких пределов носит общий характер, хотя их конкретная величина в других условиях может оказаться иной.

Возникает вопрос, не могут ли какие-либо непредсказуемые в настоящее время новые фундаментальные открытия в физике привести к радикальному пересмотру выполненных оценок. Такого развития событий исключить нельзя. Физика знает несколько "горячих точек", новые открытия в области которых в принципе могут привести к радикальному пересмотру всего здания современной науки, — это свойства пространства-времени на предельно больших и предельно малых масштабах, единая теория взаимодействий, физическая теория вакуума и др. Существует также ряд теоретических предсказаний более частного характера, экспериментальное подтверждение которых может иметь радикальные практические последствия (существование черных дыр, в особенности небольшого размера, фридмонов, массивных магнитных монополей, устойчивых сверхтяжелых элементов и т.д.). Нельзя исключить в будущем и принципиально новых неожиданных открытий типа открытия радиоактивности.

Цивилизация, овладевшая этими новыми предполагаемыми высотами, по-видимому, будет располагать и совсем иными энергетическими возможностями. Но с той же степенью вероятности можно утверждать, что с новыми открытиями такая цивилизация получит в свое распоряжение и принципиально новые, более эффективные каналы связи. Все это, очевидно, также вполне согласуется с рассматриваемой гипотезой.

Помимо поиска сигналов радиомаяков, существует еще одна

возможность обнаружения астроинженерной деятельности КЦ — это крупномасштабные сооружения типа сфер Дайсона, спектр излучения которых отличается от солнечного, искусственные взрывы звезд, осуществляемые с целью производства тяжелых элементов и т.п. Можно однако указать несколько причин, по которым подобная деятельность цивилизаций представляется весьма мало вероятной. Первое возражение связано с существованием энергетического предела развития КЦ, о котором речь шла выше. Второе вытекает из принципа гомеостатичности: трудно представить, чтобы операции с количествами вещества и энергии звездных масштабов носили экологически сбалансированный характер и обеспечивали бы достаточно высокую эффективность.

Может сложиться впечатление, что предлагаемая гипотеза равнозначна попытке рассматривать КЦ как "вещь в себе", которая находится по ту сторону возможного для нас опыта. Такое представление было бы однако ошибочным — рассмотренные ограничения не следует понимать как иллюстрацию агностического принципа *ignoramus et ignoramus*. Напротив, преимущество рассматриваемых системных моделей эволюции КЦ состоит именно в том, что они открывают новые методологические возможности превращения вещи в себе, какой в настоящее время представляются КЦ, в "вещь для нас", т.е. в принципиально познаваемый объект исследования.

Чтобы глубже понять эти новые методологические возможности, рассмотрим вопрос о наиболее отдаленных этапах интенсивной эволюции КЦ. В разделе I на базе совокупности детерминированных и стохастических моделей предложена единая универсальная модель эволюции КЦ. В рамках детерминированных моделей технологической эволюции, которым соответствует основная часть выполненного выше анализа, мы пришли к выводу о малой вероятности выбора КЦ активной стратегии поиска разумной жизни.

Иначе может обстоять дело с позиций таких стохастических моделей, как модель гетерономной эволюции, согласно которой установление контактов между различными КЦ представляет собой необходимое условие их эволюции. В этом случае КЦ могут однако использовать неортодоксальные каналы связи, основанные на необычных физических эффектах, а сама гетеро-

эволюция может носить индуцированный характер, крайним выражением которой является связь с космическим разумом искусственного происхождения, например, с искусственным интеллектом достаточно высокой сложности.

Гетерозволюция характеризуется специфическими закономерностями. Из принципа гомеостатичности применительно к гетерозволюции можно получить одно важное следствие: поскольку функциональные зависимости эффективности МЦ и энергетической цены контактов от числа цивилизаций различны, существует предельное число автономных КЦ, входящих в новое иерархическое единство – метацивилизацию. Простейший пример таких зависимостей – линейная и квадратичная. Подобные задачи типичны для теории катастроф /18/. Нетрудно показать, что превышение предельной величины численного состава МЦ может вести для них к тяжелым последствиям – в первую очередь к резкому падению эффективности.

Возможные масштабы количественного состава МЦ можно оценить из следующих простых соображений. Учитывая, что цель создания МЦ состоит в повышении эффективности, определим критический радиус, соответствующий "утрате интереса" к контакту

$$R_{кр.} \leq \frac{c}{\delta} \quad (15)$$

где  $c$  – скорость света,  $\delta$  – инкремент эволюции.  
Плотность КЦ

$$n \approx (R)^{-3}, \quad (16)$$

где  $R$  – среднее расстояние между цивилизациями в некоторой области Галактики. Из (1) и (2) находим для числа цивилизаций, образующих МЦ, выражение:

$$N \approx nR_{кр.}^3 \approx \left( \frac{c}{R\delta} \right)^3 \quad (17)$$

Если, например,  $\delta \sim 10^{-3}$  лет<sup>-1</sup> \*) ,  $R \sim 10^2$  св.лет, то  $N \sim 10^3$ .

Поскольку энергетические и материальные ресурсы, которыми располагает МЦ, намного превышают возможности автономной

\*) В современную эпоху для земной цивилизации  $\delta \sim 5 \cdot 10^{-2}$  лет,

цивилизации, вопрос о строительстве радиомаяков и тому подобных сооружений для космической связи как будто может получить более оптимистическое освещение. Однако существование предельной величины численности цивилизаций, образующих МЦ, заставляет проявлять в этом вопросе сдержанность.

Существуют и другие причины в силу которых мало вероятно, чтобы МЦ или развитые КЦ выбирали активную стратегию "открытых дверей" (строительство мощных всенаправленных радиомаяков, межзвездные экспедиции и т.п.). Первая из этих причин – потенциальные опасности контакта между различными КЦ, которые обычно недооценивают. Оставляя в стороне несколько одиозные возможности – встречу с агрессивной цивилизацией или столкновение жизненных интересов взаимодействующих КЦ, – можно указать и другие варианты потенциально опасных ситуаций: возникновение неустойчивостей биосферы под действием неизученных факторов, например, эпидемий, информационная перегрузка или информационный шок менее развитой цивилизации, возникновение психологии иждивенчества и ослабление креативно-адаптационной функции у КЦ – реципиента и т.д. Все эти факторы должны учитывать при выборе своей стратегии в первую очередь более развитая КЦ.

Следующая группа причин, которые могут сдерживающим образом влиять на выбор более развитой цивилизацией активной стратегии контакта, связана с оценкой его ценности. Применительно к интересам земной цивилизации нетрудно построить иерархическую последовательность уровней, определяющих относительную ценность получаемой при этом информации:

1. Использование в интересах науки и техники новых результатов методологического характера, полученных при проведении исследований проблемы SETI.

2. Уточнение фундаментальных научных концепций как следствие прямого доказательства существования внеземного разума либо уникальности разумной жизни на Земле.

3. Получение при контакте новых данных фундаментального характера, обеспечивающих переход КЦ на более высокий уровень развития.

4. Включение автономной КЦ в состав более высокой иерархической структуры – метацивилизации.

Примерно так выглядит этот ряд с точки зрения "потреби-

теля". Но с позиций цивилизации – индуктора представление о ценности контакта должно быть существенно иным. Здесь прежде всего возникает вопрос о языке, который можно было бы использовать для взаимного обмена информацией. Существует точка зрения, согласно которой для этой цели можно использовать специально сконструированные межзвездные знаковые системы типа Линкос либо опираться на универсальные языки математики и физики.

Однако, обращаясь к методам семиотики /23/, можно убедиться, что органическое единство банка концептов денотата, которым на начальном этапе контакта владеет каждая цивилизация, создает весьма серьезные методологические трудности при обмене информацией. Единственный практический выход здесь, возможно, состоит в том, что процесс по созданию единого языка, знаковой системы пойдет параллельно с взаимными исследованиями. В этом своеобразно проявляется принцип дополнительности: процесс взаимного изучения неизбежно ведет к глубоким структурным перестройкам, а в пределе к возникновению новой иерархической структуры – метацивилизаций.

Все это приводит к мысли, что для развитой КЦ или для хорошо структурированной МЦ стратегия "открытых дверей" в конечном счете вряд ли является оптимальной. Более вероятно, что высокоорганизованный космический разум будет придерживаться в вопросах контакта направленной, когерентной стратегии. Можно, например, предположить, что в целях поддержания на достаточно высоком уровне разнообразия состояний самоорганизации разумной жизни оптимальной формой такой стратегии является индуцированная гетерозволюция в условиях минимально возможных управляющих воздействий.

Такой подход позволяет, в частности, по-новому осмыслить антропный принцип, с позиций которого исследуется вопрос, почему из разнообразных возможных моделей Вселенной реализовалась именно та, в условиях которой смог появиться человек /24,25/. С этих методологических позиций открывается принципиальная возможность осуществить синтез двух внешне взаимно исключаящих концепций – антропного принципа, который хорошо согласуется с астросоциологическим парадоксом, – и антиантропоцентрической концепции множественности обитаемых миров.

Общий вывод, который вытекает из выполненного анализа,

состоит в следующем: астросоциологический парадокс несколько не противоречит концепции множественности обитаемых миров. Единственное, от чего бесспорно следует отказаться, — это от "антропоцентрического шовинизма", иными словами от механистических представлений о множественности технологически сходных космических цивилизаций, развивающихся главным образом по экстенсивным законам путем почти неограниченного роста потребления энергии и арифметического перемалывания безбрежных космических пространств. Если разумная жизнь играет во Вселенной достаточно заметную роль, — а сам по себе этот факт может быть установлен лишь путем прямых наблюдений, — то она отличается значительным разнообразием форм, а процесс ее эволюции носит интенсивный и экологически хорошо сбалансированный характер.

Применительно к формированию оптимальной программы исследований проблемы **З Е Р Т** полученный вывод имеет конкретное методологическое значение. Во-первых, приобретают новые аргументы предложения сосредоточить основное внимание при проведении экспериментальных исследований на повышении чувствительности приемной аппаратуры и на значительном расширении диапазона поисков слабых радиосигналов искусственного происхождения /3/. Во-первых, возникает необходимость наряду с расширением программы экспериментальных наблюдений проводить углубленные теоретические и методологические исследования проблемы на базе системных моделей космических цивилизаций.

#### Литература,

1. К.Э.Циолковский. Монизм Вселенной. — В кн.: К.Э.Циолковский. Грезы о земле и небе. Тула, 1986, с.276–300.
2. Проблема поиска внеземных цивилизаций, Под редакцией В.С.Троицкого и Н.С.Кардашева. М., 1981.
3. Проблема поиска жизни во Вселенной. Под редакцией В.А.Амбарцумяна, В.С.Троицкого, Н.С.Кардашева. М., 1986.
4. Л.В.Лесков. О системном подходе к проблеме космических цивилизаций. — В кн.: Проблема поиска жизни во Вселенной. М., 1986, с.123–129.



5. Л.В.Лесков. Проблемы освоения космоса в трудах К.Э.Циолковского. - См. данный сб. с.
6. Л.В.Лесков. Космические цивилизации: проблемы эволюции. М., 1985.
7. Л.Бриллюэн. Наука и информация. М., 1960.
8. Н.Н.Моисеев. Математические модели системного анализа. М., Наука, 1981.
9. Математические модели глобального развития. Л., 1980.
10. В.Л.Гинзбург. О физике и астрофизике. М., 1985.
11. С.Дем. Сумма технологии. М., 1968.
12. И.С.Шкловский. О возможной уникальности разумной жизни во Вселенной. - В кн.: И.С.Шкловский. Проблемы современной астрофизики. М., 1982, с.166-189.
13. Ю.А.Школенко. Философия, экология, космонавтика. М. 1983.
14. Л.С.Марочник, Л.М.Мухин. Галактический "пояс жизни". - Природа, 1983, № II, с.52-57.
15. И.Пригожин. От существующего к возникающему. М., 1985.
16. Ф.Дайсон. Будущее воли и будущее судьбы. - Природа, 1982, № 8, с.60-70.
17. В.И.Арнольд. Теория катастроф. М., 1983.
18. Т.Постон, И.Стюарт. Теория катастроф и ее приложения. М., 1980.
19. А.Печчеи. Человеческие качества. М., 1985.
20. А.Вернеке. Биологизм и идеологическая борьба. М., 1981.
21. Г.С.Хозин. США: космос и политика. М., 1987.
22. В.С.Троицкий. Почему не обнаружены сигналы внеземных цивилизаций? - Земля и Вселенная, 1981, № I, с.62-63.
23. Ю.С.Степанов. Семиотика. М., 1971.
24. В.В.Казютинский. Общие законы эволюции и проблема множественности космических цивилизаций. - Труды XV чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1981, с.80-88.
25. В.В.Рубцов, А.Д.Уроул. Проблема внеземных цивилизаций. Кишинев, 1984.

## ПАЛЕОКОНТАКТ И ПРОБЛЕМА ЧЕЛОВЕКА \*

Объектами исследования в проблеме палеоконтакта являются факты из истории различных цивилизаций (европейской, африканской, древнеамериканской), за которыми пытаются рассмотреть определенное событие – посещение Земли представителями космических цивилизаций. Критерием выделения этих объектов является или их необычность для современной им культуры, или прямая аналогия с современной космической техникой, одеждой космонавтов и т.п. Факты истории рассматриваются здесь в совершенно неожиданном для исторической науки ракурсе – с точки зрения их "естественности" или аномальности в теле собственной культуры.

В последнее время предпринимаются попытки прояснить общие теоретико-методологические основания проблематики палеоконтакта как научного направления, преодоления произвола в истолковании исторических фактов в качестве свидетельств палеовизита. Создана специальная методика, позволяющая более или менее строго выделять объекты палеовизитологии из исторического прошлого человека. Эта методика, предложенная Ю.Н. Морозовым и В.В. Рубцовым, по мнению ее авторов, должна содержать два основных момента: во-первых, восстановление первичного состояния следа палеоконтакта ("ретросказания") и, во-вторых, идентификацию реконструированного объекта путем сравнения с двумя эталонами – моделью внеземной системы и комплексом знаний об аналогичных земных объектах /1, с.31/. Так может быть выявлена "палеокосмическая" природа объекта. В.И. Авинский /2/ предложил сходный способ вычленения "внеземного" ядра за событиями и фактами истории человеческой культуры.

Методами палеовизитологии изучаются (и определенным образом интерпретируются) монументальные сооружения древности, наскальные рисунки, древние африканские и индейские сказания, а также различные религиозные тексты.

В последнем случае обычно обращается внимание на существование неких "инвариантов" в любых религиях, например, на то обстоятельство, что боги всегда "небожители". Бог или боги всегда приходят с неба и их появление как правило сопровождается определенными реальными эффектами: гроза и буря,

гром и молнии. Особенно часто явление божества сопровождается ослепительным светом. Появление света предшествует появлению божества и даже нередко отождествляется с ним. Такое, постоянно воспроизводящееся в разных религиозных представлениях, световое и шумовое "обрамление" божества позволяет поставить вопрос о том, не отражают ли они нечто реальное, зафиксированное древними текстами — посещение Земли высоко-развитыми цивилизациями.

Насколько плодотворным может быть поиск в этом направлении?

Прежде всего обратим внимание на то обстоятельство, что в ранне-христианской, византийской и мусульманской культурах имеет место чрезвычайно обостренное переживание метафизики света. От Плотина до византийского мистика Симеона Нового Богослова в десятом веке, до споров афонских монахов в четырнадцатом веке о являющемся на высотах мистического созерцания "фаворском свете" и до учения суфийского шейха Иахайя ас-Сухравари (жившем в двенадцатом веке) об "ишраке" ("блеске") проходит одна непрерывная линия. По Плотину свет и есть смысл. А.Ф.Лосев отмечает, что эйдос по Плотину — свет. "Кто читал Плотина, тот знает насколько часто говорит Плотин о свете в отношении ума. Можно было бы привести сотни текстов, чего однако не следует делать ввиду очевидности предмета" /3, с.269/. Византийские литургические тексты также полны световыми метафорами ("слава Тебе, Показавшему нам свет"). Многие исследователи отмечают, что за пределами ранне-христианской византийской и мусульманской культур представления о свете несут большую мировоззренческую, этическую нагрузку. Здесь можно вспомнить высказывания Плотина о блеске и чистом сиянии духовной красоты, о лучающемся свете божества Матильды Магдебургской, о световых образах дантевского "Рая" и мерцающую полутьму Рембрандта /4/. Все это приводит многих авторов к заключению, что такое восприятие света связано всегда с определенным смысловым наполнением, отождествляясь с положительными ценностями человека. Вряд ли такое значение света в культуре имеет своим источником реальное посещение Земли космическими астронавтами, ошеломившими своими летательными аппаратами растерянных землян.

Во всяком случае, при формировании гипотезы о палеоконтакте, на основании интерпретации религиозных текстов, описывающих световые явления и спускающихся с небес богов, должна учитываться мировоззренческая, этическая составляющая рассматриваемых текстов и их роль в историко-культурном контексте. Иначе говоря, тот факт, что световая символика является как бы "сквозной линией" во многих типах культур и выходит за рамки собственно религиозной символики, должно насторожить ученого и вызвать сомнение, что единичное посещение внеземных астронавтов способно привести к таким грандиозным последствиям для всех последующих поколений.

Во-вторых, следует учитывать, что методология поиска реального содержания, стоящего за религиозными текстами весьма плодотворна и дала положительный результат во многих направлениях такого исследования. Однако, сведение религиозного мифа к некоему заранее заданному явлению чревато опасностью односторонней интерпретации. Необходимо вспомнить печальный опыт солярно-метеорологической теории мифообразований, стремившейся увидеть в библейских и евангельских сказаниях Ветхого и Нового завета лишь события астральные, вне их связи с развитием человеческой культуры. Так, А. Дрезс рассматривал двенадцать евангельских апостолов, как проекцию двенадцати созвездий зодиака, реку Иордан — как олицетворение в евангельском рассказе Млечного пути. Евангельский рассказ о бегстве святого семейства в Египет был навеян по его мнению в ночь зимнего солнцеворота, когда "Небесная Дева" (т.е. созвездие Девы) как бы преследуемая осенним Змеем бежит со своим новорожденным солнечным младенцем. Рождение Иисуса Христа отождествлялось им со звездным небом в полночь зимнего солнцеворота, когда солнце проходит нижний меридиан в Козероге, а созвездие Девы своим восходом на востоке извещает об этом событии /5/. Современное советское религиоведение отмечает произвольность многих гипотетических построений этой школы, их крайнюю упрощенность.

В гипотезе палеоконтакта настораживает определенная тенденция (свойственная и солярно-метеорологической теории) к рассмотрению события, отраженного в тексте, через действительно существовавший факт, но факт, не имеющий прямого отношения к развитию человеческой культуры, оказывающийся

внешним по отношению к ней. Методология поиска реального события, стоящего за мифом (например, посещение земли другой цивилизацией), должна учитывать социокультурный контекст, в котором это событие протекало (политическую, экономическую, социально-психологическую ситуацию соответствующей эпохи), поскольку она являлась той призмой, сквозь которую отраженное событие "просвечивает" для современного исследователя. С нашей точки зрения, только при учете социокультурного контекста и специфичной для него социально-психологической составляющей можно делать допущения о наличии палеоконтактов, получивших свое отражение в тех или иных религиозных сказаниях.

В-третьих, возможность палеоконтакта подразумевает существование внеземного разума и потому при рассмотрении построения гипотезы о существовании той или иной формы палеоконтакта нужно учитывать некоторые особенности самой идеи жизни и разума во Вселенной, ее значимости для человека. При этом нужно учитывать, что идея жизни во Вселенной связана с мировоззрением общества и в различных представлениях о мире несет различную смысловую нагрузку. Мы полагаем, что эта идея возникает в сознании общества независимо от того, был ли "палеоконтакт" или его никогда не было. Более того, сама идея палеоконтакта могла возникнуть лишь как вследствие ожидания открытия эмпирических доказательств идеи жизни во Вселенной, которое задано мировоззренческими структурами современности. Иначе говоря, идея жизни во Вселенной возникла не потому, что в ее основании было впечатление древнего человека о космических пришельцах, а потому, что сама проблема палеоконтакта поставлена конкретными условиями проявления идеи жизни во Вселенной в настоящее время.

Так за исследованиями по палеовизитологии отчетливо "просвечивает" важнейшая мировоззренческая проблема — проблема человека. В самом деле, любые представления о существовании жизни и разума во Вселенной имплицитно включают аксиологическое отношение человека к самому себе. Ведь вопросы "существуют ли они?", "какие они?" понимаются как — "похожи ли они на нас?", "выше или ниже они нас по интеллекту?", "кто мы, по сравнению с ними?", "какова наша биологическая природа по сравнению с "их" природой?", "каковы свойства "человек

как родового существа по сравнению с "их" свойствами?", "какое место мы (т.е. человеческий род) занимаем в ряду других разумных существ во Вселенной?". Соответственно, любые оценки свойств и закономерностей развития внеземных цивилизаций оборачиваются оценками глобальных характеристик нашей собственной цивилизации, проигрыванием моделей ее будущего развития. Недаром проблема космических цивилизаций как бы сливается с футурологическими перспективами человека, с будущим развития культуры на нашей планете.

Так, А.Д.Урсул и В.В.Рубцов /6, с.229/ подчеркивают, что разработка тематики космических цивилизаций, несмотря на ее кажущуюся неактуальность и неизбежную на данном этапе, долю умозрительности (ввиду отсутствия эмпирических данных о ВЦ), имеет немалое значение для более глубокого понимания развития человеческой цивилизации, ее коренных характеристик, отдаленных перспектив ее прогресса. При исследовании проблемы внеземных цивилизаций мы не столько приближаемся к их "открытию" на практике, сколько вносим вклад в развитие теории нашей человеческой цивилизации, уверенно превращающейся в цивилизацию космическую. Именно поэтому разработка проблемы ВЦ в социально-философском и методологическом ракурсе поможет получить ценные обобщающие знания, которые можно будет использовать не только для поиска ВЦ, но и для более глубокого познания человечества, его сущностных и космических характеристик и тенденций его развития. Такое положение приводит к возможности изменений самооценки субъекта уже в самом процессе исследования проблемы существования жизни и разума во Вселенной.

Например, И.С.Шкловский, обосновывая свое мнение о возможной уникальности разумной жизни в космосе писал: "Нам представляется, 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, должно быть могучим стимулом для творческой деятельности каждого индивидуума и всего человечества. В огромной степени возрастает ответственность человечества перед исключительностью

стоящих перед ним задач. Предельно ясной становится недопустимость этатистических социальных институтов, бессмысленных и варварских войн, самоубийственного разрушения окружающей среды.

Твердое сознание того, что никто нам не будет диктовать "ценных указаний" как овладеть Космосом и какой стратегии должна придерживаться наша уникальная цивилизация, должно воспитывать чувство ответственности за поступки отдельных личностей и всего человечества. Выбор должны делать только мы сами. Не подлежит сомнению, что диалектический возврат к весьма своеобразному варианту геоцентрической (вернее, антропоцентрической) концепции по-новому ставит старую проблему о месте человека во Вселенной<sup>17</sup>/7, с. 189/. Таким образом, естественнонаучный вырод сразу же влечет за собой аксиологические следствия: провозглашает особую ценность человеческого разума и необходимость бережного отношения к нему. Иная аксиологическая позиция вытекает из концепции Н.С. Кардашева, который теоретически обосновывает существование в Метагалактике значительного числа внеземных цивилизаций, включая и суперцивилизации, значительно обогнавшие нашу по своему развитию. Эти — разные акценты во взглядах на "мир в целом" в пределах марксистско-ленинского понимания человека.

Признание существования в космосе других организмов и разумных существ определяет так или иначе место человечества в ряду других многочисленных очагов разума. Напротив, отказ от идеи внеземной жизни порождает отношение к человеку, как к исключительному, уникальному явлению во Вселенной. В этом случае меняется картина мира и взгляд на место человека в нем, вместе с тем меняется и эмоциональное отношение человека к самому себе.

Таким образом в зависимости от представлений о мире "в целом", об его общей структуре и закономерностях определяется собственное место человека в нем и вместе с этим задается взгляд на самое себя как бы с точки зрения этого "целого". Здесь определение своего собственного места во Вселенной, своего "удельного веса" в мегамире протекает через сопоставление с гипотетическими внеземными формами жизни. И потому внутренняя самооценка человека оказывается неразрывно связанной с отношением к идее жизни во Вселенной. Отношение к этой идее является мировоззренческой формой ответа на вопрос о

природе жизни и сознания, т.е. в конечном счете о сущности самого субъекта. Так представления о населенности (или безжизненности) других космических тел становятся основой самоутверждения человека как социально и природно значимого существа. Они являются одним из элементов тех знаний, которые становясь убежденными, в конечном счете определяют этическую, эмоциональную, аксиологическую и даже идеологическую позицию человека. Итак, проблема жизни во Вселенной по самому своему содержанию имплицитно включает определенное решение проблемы человека.

Таким образом, система мировоззренческих конструкций, которые определяют жизненную позицию человека, содержит иерархию целей и ценностей, ориентирующих его как в социальной, так и в природной действительности. В частности эта система задает и отношение человека к миру, Вселенной в целом.

Проблема отношения человека к "миру в целом" прослеживается на всем протяжении развития философии, как типичная проблема философского самосознания и может быть сформулирована в общем виде как вопрос о статусе человеческого рода в иерархии бытия (см. об этом подробнее /8/). Античное решение этого вопроса связано со спецификой его восприятия "космоса": "Космос - первообраз, а человек - подражание ... Макрокосм и микрокосм - одно и то же. Одно - универсально, другое - уникально" /9, с.537/. В эпоху средневековья мир воспринимался человеком как иерархически оподчиненное целое, в котором человек рассматривал себя не как нечто само по себе сущее, а лишь в своей включенности в космическое целое, в виде органической части его иерархии. Человек Возрождения верил в могущество человеческой личности и в свою связь с природой, стремясь подражать в своем творчестве природе и ее создателю Великому художнику. В Новое время произошел резкий аксиологический сдвиг в отношении человека к самому себе, связанный с тем, что представления о мире изменились: рухнули представления о неподвижной Земле с вечно движущимся небесным сводом.

А.Ф.Лосев пишет об этом: "... Коперник и Бруно превратили Землю в какую-то ничтожную песчинку мироздания и вместе с тем и человек оказался несравнимым, несоизмеримым с бесконечным пространством, в котором лишь кое-где оказывались



мелкие небесные тела, тоже несравнимые по своим размерам с бесконечностью мира" /Ю, с.544/. Гелиоцентризм и ученые о бесконечных мирах А.Ф.Лосев называет поэтому самоотрицанием Ренессанса: "Личность здесь настолько далеко выходила за свои собственные пределы, что перед лицом вновь открытого, бесконечного космического бытия она стала чувствовать себя ничтожеством, механически зависящим от этих безумных и ни с чем не зравимых пространств и времен холодных и черных, пребывающих перед лицом ни с чем не сравнимых расстояний и безумных временных процессов..." /Ю, с.546/.

В определении этого мироощущения решающая роль принадлежала идее жизни во Вселенной, возрожденной после многовекового забвения и введенной вместе в общественное сознание того времени. В огромных просторах Вселенной человек теперь ощущал присутствие "братьев по разуму", уже испытывал восторг перед бесконечной Вселенной, сладкое чувство и трепет перед огромными пространствами бесконечного мира, наполненными разумом и жизнью и перед величием человека, создавшего науку о Вселенной. Здесь преклонение перед разумом типичное для этой эпохи распространялось и на разумные существа во Вселенной. Начиная с Нового времени проблема отношения "человек-космос" неразрывно связывается с идеей жизни во Вселенной.

В эпоху научно-технической революции и начала освоения космического пространства огромное мировоззренческое значение приобретает включение ближнего космоса в сферу деятельности человека. Развертывание космических исследований и обусловленное этими процессами космизация теоретического естествознания способствует все большему проникновению "космической" проблематики в общественное сознание и определенным образом воздействует на постановку и решение "вечных" вопросов, к которым всегда в той или иной форме обращалась философия и которая определенным образом модифицируется под воздействием нарастающих процессов освоения космоса и наполнением космическими мотивами всей духовной атмосферы нашей эпохи.

Как известно, марксизм рассматривает человека как социальное и предметно-деятельное существо, в его жизненной целостности, в сущностной связи с глубочайшими основаниями природного и социального бытия. Признание того, что сущность человека есть совокупность общественных отношений дает ключ

к пониманию его существования, особенностей протекания его жизнедеятельности в системе общественных отношений, где он функционирует как личность.

Прямое воздействие процесса освоения космоса на проблему человека не может быть фиксировано наглядно. На первый взгляд работы по исследованию космического пространства вообще не имеют отношения к разработке концепции человека, а имеют своей целью расширение представлений об окружающем мире. Исследования по освоению космического пространства прежде всего воздействуют на теоретические представления естествознания, а через них на картину мира, мировоззрение, миропонимание. Осваивая космос, открывая новые, неизведанные еще области и законы природы, человек обогащается новым знанием, что в конечном счете находит отражение в глобальных представлениях о мире, отраженных в категориях и принципах философии. Но это знание о природе, а не о себе самом.

Однако понятия "человека" и "мира" соотносительны: та или иная концепция мира с необходимостью ведет за собой определенный общий взгляд на человека (и наоборот). Любые систематизированные представления о мире имплицитно несут в себе и представления о человеческой природе вследствие того, что образ человека строится на основании тех же принципов, что и образ мира. Поэтому самые общие понятия и представления об универсуме являлись одновременно и способом человеческого самопознания и восприятия себя в мире и значения мира для себя. Любая философская система была выражением какой-либо жизненной позиции (общемировоззренческой, классовой, социально-исторической, партийной и т. п.). Миропонимание, даваемое философией, представляет собой не просто тот или иной угол зрения или перспективу видения мира, но является, в конечном итоге, практической установкой и ориентацией субъекта.

Взаимосвязи между общими представлениями о мире и человеке прослеживаются, например, в общебиологических теориях. Так, эволюционная теория Дарвина не только выстраивает общее видение живой природы, но и задает соответственно этой картине отношение к человеку. Теория номогенеза, по иному понимающая общие механизмы развития и дающая другой взгляд на общую картину развития живого, влечет за собой и иное понимание человека — как общих представлений о его месте во Вселен-

ной, так и представлений о возможных конкретных соматических формах его существования. Различие в представлениях о человеке между представлениями, ориентированными на номогенез и на синтетическую теорию эволюции отчетливо просматривается при обращении сторонников этих теорий к космической тематике, в частности, во взглядах на возможный характер разумной жизни на космических телах. Так, А.А.Любищев, исходя из своих воззрений ограниченности формообразования в эволюции живого, считал что разумные существа на других планетах будут иметь сходство с человеком: впереди будет голова с развитым мозгом, парные глаза, построенные согласно требованиям геометрической оптики, парные конечности, из которых передние будут орудиями труда, а не передвижения, и будут иметь подобие пальцев.

С этими предположениями поучительно сопоставить взгляды Ф.Добжанского – одного из создателей синтетической теории который процесс эволюции понимает как адаптиогенез. В рамках представлений о развитии живого, развиваемых синтетической теорией эволюции, появление человека как закономерного этапа развития жизни не находит отражения. Возникновение человека, как мыслящего разума и социальной личности вообще непредсказуемо, поскольку адаптиогенез помимо внутренней организации развивающихся систем определяется еще и конкретными условиями среды, в соответствии с которой происходит отбор. В этой непредсказуемости появления человека уже заключено отношение к пониманию его места в мире природы, дан ответ на вопрос о закономерности его появления во Вселенной.

Таким образом, можно с полным правом говорить об опосредованном воздействии исследований и освоения космического пространства на проблему человека. Познание новых областей и новых законов природы воздействуют на картину мира, мировоззрение. Ассимиляция же мировоззрением космической проблематики, в свою очередь ведет к воздействию на наиболее важный слой, вокруг которого строится концепция человека – слой философских принципов, определяющих понимание человека в разные эпохи. Космизация общественного сознания, связанная со все большим размахом освоения космического пространства, по-новому ставит акценты в решении традиционных философских и мировоззренческих проблем – смысла жизни, места человека в природных процессах, его назначении, высвечивая в этих

представлениях их космические характеристики, и придавал особую "космическую" окраску тем самым главным животрепещущим мировоззренческим вопросам, которые всегда стоят перед человеком: что я такое? что я должен делать? на что полагаться?

Возвращаясь к проблеме палеоконтакта отметим, что она в наибольшей степени из всех областей астросоциологического поиска связана с мировоззренческими слоями знания. Они включены в структуру исследования, неразрывно связанную с гуманитарными (в частности с историческими) областями науки и потому должны учитывать особенности методологии этих форм познания. Между тем методика палеовизитологии явно рассчитана на "естественнонаучный" (физический) способ организации знания. Она опирается на общее предположение, что в каждом отдельном случае за любым фактом истории легко просматривается стоящая за нею общеисторическая закономерность, поэтому необнаружение таковой должно свидетельствовать о "палеокосмическом" происхождении данного факта или события... Но общие законы исторического развития "осуществляются весьма запутанным и приблизительным образом" /II, с.176/, определяя ход истории лишь в общем и целом и не охватывая многочисленных случайностей и отклонений. Поэтому данная методика может работать лишь с фактами физического, а не исторического знания. Как мы пытались показать выше, недостаточно учтена в рамках предложенной методики и специфика работы историка, в которой, как правило, реконструкция прошлого протекает в условиях неполного знания, многоэтапность этой исторической реконструкции, многочисленность и противоречивость гипотез в объяснении событий далекого прошлого, ценностная окраска таких гипотез, особенности субъект-объектного отношения, присутствующего историческому знанию.

Сказанное вовсе не означает отрицания возможности палеоконтакта. Напротив, мы находим его весьма вероятным. В самом деле, трудно допустить, что, в случае существования высоко развитых цивилизаций, обладающих огромными техническими возможностями, такого контакта никогда не происходило. Однако, таких общих соображений сегодня мало для детального исследования этой проблемы. По нашему мнению, учет всех указанных факторов при обсуждении реальности космических пришельцев

поможет поставить вопрос о палеоконтакте на более фундаментальную основу.

### Литература.

1. Ю.Н.Морозов, В.В.Рубцов. К оценке современного состояния проблемы палеоэвизита. – Труды XIV Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1980, с.26–35.
2. В.И.Авинский. Методические аспекты поиска следов космического палеоконтакта. – В кн.: Поиск разумной жизни во Вселенной. Тезисы докладов Всесоюзного симпозиума 7–13 декабря 1981 г. Таллин, 1981, с.43–44.
3. А.Ф.Лосев. Античный космос и современная наука. М., 1927.
4. С.С.Аверинцев. Порядок космоса и порядок истории в мировоззрении раннего средневековья. – В кн.: Античность и Византия. М., 1975.
5. А.Древс. Отрицание историчности Иисуса в прошлом и настоящем. М., 1930.
6. В.В.Рубцов и А.Д.Урсул. Проблема внеземных цивилизаций. Кашинев, 1984.
7. И.С.Шкловский. Проблемы современной астрофизики. М., 1982.
8. Е.В.Золотухина-Аболина. Проблема "человек – космос" в истории философской мысли. – Труды XIV Чтений К.Э.Циолковского. Секция К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1980, с.43–47.
9. А.Ф.Лосев. История античной эстетики. Ранняя классика. М., 1963.
10. А.Ф.Лосев. Эстетика Возрождения. М., 1978.
11. К.Маркс, Ф.Энгельс. Соч., т.25, ч.1.

## О ПРИНЦИПАХ АНАЛИЗА В ПАЛЕОВИЗИТОЛОГИИ \*

Проблема возможного посещения Земли из космоса в прошлом (палеовизита), у истоков научного обсуждения которой, как показано р /1, с.26-27/, стоял К.Э. Циолковский, настоятельно требует выработки адекватных средств ее решения, что до конца осуществимо лишь в рамках специального исследовательского направления – палеовизитологии, необходимость которого сейчас начинает постепенно осознаваться /1/. Поскольку посещение Земли – одно из возможных проявлений деятельности ВЦ, а установление факта палеовизита было бы равнозначно нашему вступлению в контакт (особого рода) с цивилизацией, посетившей Землю, естественным базисом для палеовизитологии должны будут стать астросоциология /2, с. 13-14/ и, возможно, также еще одно "экзотическое" направление научного поиска, о разработке которого сейчас иногда говорят: представленное пока очень небольшим числом исследований, оно может быть условно обозначено термином "контактология" /3, с. 14/.

В свою очередь, научные разработки в сфере палеовизитологии могут оказаться небесполезными и для астросоциологии и контактологии, которые – подчеркнем еще раз – сами еще находятся в стадии самого первоначального накопления идей и методов.

Основную исследовательскую задачу в проблеме палеовизита можно вкратце сформулировать так.

Палеовизит – это пребывание некоторой ВЦ (или, скорее всего, ее достаточно автономной части – "экспедиции") на Земле в прошлом. Единственным источником сведений о палеовизите для нас будут его следы, т.е. любые сохранившиеся до наших дней объекты на Земле, генетически так или иначе связанные с палеовизитом и содержащие в силу этого информацию о нем. Следы могут быть как прямыми (материальные остатки самой "экспедиции"), так и косвенными (отражение "экспедиции" в земных объектах, природных и социальных). Современному исследователю эти следы будут явлены в форме исторических источников (вещественных, словесных, изобразительных).

В ходе поиска палеовизита прежде всего необходимо, руководствуясь некоторыми предварительными (пусть даже интуи-

\* Доклад заслушан на секционном заседании ХУШ Чтений.

тивными) критериями, выделить в массиве исторических источников те из них, которые в принципе могут содержать такие следы. Далее, при анализе каждого источника нужно: а) методами исторического исследования восстановить объект прошлого (назовем его историческим объектом), информация о котором имеется в источнике; б) установить, действительно ли этот реконструированный объект является внеземной "экспедицией" (или ее частью), как предполагалось в начале исследования. Такая идентификация достигается сопоставлением исторического объекта с "внеземным эталоном" - теоретической моделью ожидаемых характеристик "экспедиция".

Наиболее абстрактно этот "эталон" можно представить в виде двух признаков, которые мы обозначим рабочими (и, вероятно, небезупречными) терминами "субъективированность" и "экзогенность". Понятие субъективированности шире применяемого в работах по проблеме СЕТИ понятия искусственности. Дело в том, что в палеовизитологии объектами опознания могут стать не только продукты внеземной культуры (которые требуются опознать как искусственные), но и сами внеземляне, если до нас дошли их словесные описания, изображения или материальные остатки этих существ. В такой ситуации нужно прежде всего установить, что эти существа были разумными. Понятие субъективированности и означает, что любая составная часть "экспедиции" не являлась природным объектом: она либо разумна (сами инопланетяне), либо искусственна (предметы их культуры). Вместе с тем, ей присуще внеземное происхождение - экзогенность.

Нетрудно видеть, что эти признаки, в сумме представляющие собой простую трансформацию исходного понятия "внеземная цивилизация", являются необходимыми и достаточными признаками искомым объектов в любых сферах поиска ВЦ. Однако в проблеме СЕТИ поиски ведутся там, где заведомо не может быть проявлений земного разума - признак экзогенности, таким образом, задан для объектов изначально, - и задача ограничивается обнаружением искусственных объектов. Для палеовизитологии же, ведущей поиски ВЦ в зоне обитания земной цивилизации, существенно установление обоих признаков: нас интересует только субъективированные объекты на Земле, но при этом не порожденные земной социокультурной системой.

Анализ первых попыток научного осмысления проблемы, а также негативного опыта "гипотезы о пришельцах" показывает, что в стремлении обнаружить следы палеовизита мы сталкиваемся с двумя специфическими трудностями.

I. Оpoznанию подлежит исторический объект, реконструированный по данным источника и "очищенный" от всех трансформаций в нем. Скажем, имея мифологический текст, в котором — по предварительной "прикидке" — может содержаться сообщение о прилете инопланетян ("боги с неба в огненных колесницах" и т. п.), мы должны: во-первых, "снять" все изменения мифа в процессе его многовековой устной передачи и восстановить его первоначальный вид; во-вторых, учитывая законы мифологического мышления, восстановить явления реальности, породившие этот миф (ср./4, с.205-211/).

Однако история не принадлежит к числу "точных наук"; реконструкции прошлого в той или иной мере всегда гипотетичны. Например, факторы, формировавшие древние тексты и изображения, настолько сложны и малоизучены, что науке пока лишь в редких случаях удается установить реальную основу их содержания с необходимой (для палеовизитологии) надежностью. Идентифицировать же объекты, восстановленные гадательно или приблизительно, — значит существенно уменьшать строгость, а отсюда и доказательность идентификации. Осознание этих трудностей привело К.Сагана к выводу, что "прошлый контакт с внеземной цивилизацией никогда не удастся вполне убедительно доказать на основании лишь текстов и иконографии" /5, с.497/. Безусловно доказательным, по мысли Сагана, будет лишь обнаружение "бесспорно внеземного" артефакта /6, с.205/, т.е. прямого следа в форме вещественного источника. Это же ставят непременным условием Ф.Дрейк /7, с.344/ и Д.Лунен /8, с.106-107/.

Признавая известную обоснованность этой точки зрения, отметим и ее ограниченность. Внеземной артефакт — самый "сильный", самый желанный для нас, но отнюдь не обязательный след палеовизита. Не исключено, что от посещения остались лишь косвенные следы. Кроме того, словесные и изобразительные источники содержат образы событий и способны тем самым давать информацию, которая далеко не во всем может быть заменена информацией, получаемой от вещественных, археологи-



ческих источников (которые принято считать более надежными, хотя и в истолковании их немало гипотетичного).

В условиях, когда мы не знаем, какие из мыслимых следов палеовизита действительно сохранились (если он был), выход остается один: исследовать весь спектр возможностей, максимально совершенствуя методы извлечения достоверной информации из словесных и изобразительных источников (что, кстати, полностью соответствует внутренним потребностям наук, их изучающих), а также стремясь к взаимодополнению и перекрестной проверке источников разных типов. К тому же не лишена вероятия мысль, что именно комплексное изучение косвенных следов наведет нас на открытие "решающего" прямого следа /9, с.151; 8, с.108/.

2. По сравнению с СЕТИ, в ситуации палеовизита внеземная цивилизация приближена к нам, и для обнаружения в принципе доступны гораздо более многочисленные и разнообразные ее проявления. Соответственно и для опознания их требуются более обширные и детальные представления о ВЦ, нежели те, что используются в СЕТИ. Однако столь конкретные (не только эмпирические, но и теоретические) представления о ВЦ пока отсутствуют.

Сегодня наши знания о земной цивилизации неизмеримо богаче и тверже наших гипотетических представлений о ВЦ. Несомненно, такая диспропорция сохранится и в обозримом будущем (даже при получении первых эмпирических данных о внеземном разуме). Нужно, видимо, не просто смириться с этим как с "неизбежным злом", но всемерно использовать это обстоятельство, применяя в опознании следов палеовизита принцип "опоры на земное". Этот принцип позволяет либо прогнозировать искомые объекты "позитивно" — по аналогии с соответствующими земными формами, экстраполируя по возможности их дальнейшее развитие, — либо определять эти объекты "негативно" — методом "исключения земного", выявляя аномалии на фоне известных форм земной культуры.

Проиллюстрируем использование этого принципа на примере возможной передачи знаний ВЦ землянам при палеоконтакте. В памятниках человеческой культуры выделены некоторые знания, для которых, на первый взгляд, не исключено заимствованное ("космическое") происхождение. В частности, привлекли внима-

ние астрономические представления африканского народа догонов /Ю/, в ряде моментов поразительно близкие новейшим научным данным. Эти догонские представления мы и изберем в качестве материала для методологических рассуждений. Допустим, что восстановлена первоначальная форма этих представлений (задача это сложная, но мы от нее сейчас отвлекаемся). В таком случае идентификация, т.е. выяснение их происхождения, требует "испытания" их по следующим пунктам.

Обоснованность применяемого "внеземного эталона". В какой мере знания ВЦ могут совпасть с нашими? Очевидно, это зависит от общности или различия объектов познания, от уровня научного развития данной цивилизации, а также от того, насколько характер знаний в данной области обусловлен индивидуальными способностями путей развития цивилизации. У цивилизации, близких по уровню развития, можно ожидать наибольшего пересечения тезаурусов в сфере математики, физики, химии, астрономии и т.п., наименьшего — в сфере гуманитарных знаний. У цивилизаций, сильно различающихся по развитости, хотя бы часть знаний в "сопоставимых" областях будет сравнима по уровню научного развития, а это предполагает, что "низшая" цивилизация со временем способна выработать знания, которые есть у цивилизации "высшей", а знания последней включают в себя знания цивилизации "низшей".

Вообще для случая палеоконтакта целесообразно сопоставление трех тезаурусов: а) гипотетического круга знаний ВЦ, пославшей "экспедицию"; б) круга знаний земного общества, вступившего в палеоконтакт; в) круга знаний современной земной цивилизации. Ясно, что тезаурус ВЦ (точнее, представлявшей ее "экспедиции) включал бы в себя:

1) то, что люди не знали "тогда" (в момент палеоконтакта) и не знают сейчас;

2) то, что люди не знали "тогда", но знают сейчас;

3) то, что люди знали "тогда" и знают сейчас.

В ситуации палеоконтакта есть, однако, обстоятельство, сильно облегчающее задачу. Нам интересуют не вообще знания ВЦ, а те знания, которые могли быть переданы землянам и, более того, могли быть усвоены земной культурой. Таким образом, на неизвестный фактор (тезаурус ВЦ) накладывается, существенно его ограничивая, фактор сравнительно известный (тезаурус

"тогдашнего" земного общества). Понятно, что сведения, дублирующие знания землян, не вызвали бы изменений в земном тезаурусе) не говоря уже о нецелесообразности передачи таких знаний); наоборот, слишком "новы", слишком необычные сведения были бы отторгнуты тезаурусом воспринимающей стороны. Наиболее пригодны для заимствования знания "средней" степени "новизны". Таковы - в приведенном выше членении тезауруса ВЦ - знания 2-й области (возможность их усвоения земной культурой обусловлена уже тем, что они являются естественным развитием знаний этой культуры), а также, видимо, те знания из 1-й области, которые можно передать в простой, наглядной форме. Отсюда следуют практические выводы. Одну часть искомым внесемных знаний (2-я область) мы в состоянии представить совершенно конкретно, потому что сами располагаем ими. Другую часть (1-я область) мы вряд ли способны предсказать, но знания из этой области мы вполне можем распознать, если встретим их в памятниках культуры прошлого. То, что восприняли как осмысленную информацию наши предки, в принципе можем воспринять и мы; если же проверка этой информации средствами современной науки покажет ее истинность и тезаурус нашей цивилизации обогатится новым знанием, тем самым будет доказан и "сверхвысокий" уровень информации, дошедшей к нам из прошлого, а значит, и вероятность ее внесемного источника.

Исходя из сказанного, сопоставление догонских знаний с современными астрономическими данными (или даже с возможными - и предсказуемыми - открытиями астрономии завтрашнего дня) как с аналогами внесемного знания следует признать обоснованным.

Степень сходства с "эталоном". При идентификации нужно требовать: во-первых, системного совпадения анализируемого древнего представления с "внесемным эталоном" (мы имеем в виду как внутреннюю системность представления, так и систему его внешних связей с семантическим контекстом); во-вторых, совпадение с таким "эталонным" знанием, которое либо известно нам независимо от этого древнего представления, либо впервые получено из анализа этого представления, но подтверждено опять-таки независимым путем. И в конечном счете то из альтернативных объяснений удовлетворительнее, которое - при прочих равных условиях - установит более системное генетичес-

кое соответствие объясняемого представления какому-либо "независимо известному" знанию или представлению.

У. Мак-Кри /II/ объяснял представление догонов о невидимом спутнике Сириуса – самую загадочную часть их астрономии – наблюдение миража: иллюзорным "удвоением" этой звезды вблизи горизонта. Однако догонское представление о спутнике Сириуса многоэлементно ("внутренняя система") и включает сведения о его цвете, весе, плотности, обращении вокруг Сириуса и др., совпадающие с реальными характеристиками Сириуса В. Ясно, что всем этим чертам невозможно найти соответствия в мираже, который к тому же не является точно известной "независимой системой" (Мак-Кри лишь предполагает существование такого миража и домысливает его черты, исходя из рассказа догонов). Кроме того, "гипотеза миража" игнорирует "внешнюю систему" этого представления – другие необычные знания догонов (о спутниках Юпитера, спиральных галактиках, вращении Солнца вокруг своей оси и т.д.). Поэтому гораздо убедительнее гипотезы, усматривающие широкое, системное соответствие перечисленных догонских представлений высоко развитому астрономическому знанию и объясняющие осведомленность догонов заимствованием информации – либо от вземлян в прошлом, либо от европейцев уже в нашем веке.

Вместе с тем, важным критерием является научный уровень знаний. Так, знание о кольце Сатурна, предположительно имеющееся у догонов /10, с.264 и др./, безусловно, превосходит собственные познавательные способности этого народа, но кажется слишком "бедным" для вземлян: думается, они знали бы (и сообщили землянам!) о кольцах и у других планет-гигантов. По этой и некоторым другим особенностям астрономия догонов ближе к уровню хотя и довольно развитой, но все же "вчерашней" земной астрономии, что дает известный перевес гипотезе чисто земного заимствования. В принципе верно ставит вопрос А.Ридпат: "Бесспорный признак информации, связанной с визитом вземлян, таков: она должна сообщать нам то, чего мы еще не знаем. Догонская легенда сообщает нам только то, что мы уже знаем, и часть из того, что она сообщает, ошибочна" /12, с.199/. Однако исключить, что в мифах догонов все же есть знания, опережающие наши нынешние, пока нельзя. В этой связи была бы чрезвычайно ценной астрономическая проверка

тех утверждений догонов, которые не подтверждаются однозначно современной наукой, но пока и не "запрещаются" ею (о взрыве Сириуса В, о существовании в системе Сириуса третьей звезды с двумя собственными спутниками, о периодических изменениях яркости Сириуса А, связанных с периодом обращения Сириуса В).

"Исключение земного". Оценка степени соответствия древнего представления гипотетическим внеземным знаниям (если мы можем предсказать их конкретно) и в то же время оценка степени его несоответствия всей системе знаний земного общества данного исторического периода (это - "земной эталон", противостоящий "внеземному") - вот двуединая задача при установлении экзогенности или, наоборот, эндогенности представления. Выстроить непрерывную эволюционную цепочку от "бесспорно земных" форм к анализируемой или найти для последней органичное место в типологическом ряду также "бесспорно земных" форм - значит доказать земную основу представления. Невозможность сделать это станет весомым аргументом в пользу противоположного вывода.

На фоне всего, что мы знаем о народе догонов и подобных ему обществах, отмеченные элементы догонской астрономии выглядят явным диссонансом. Однако несложной констатацией этого факта "сравнение с земным" не должно ограничиваться. Знание, заимствованное от инопланетян, претерпит неизбежную адаптацию к земной культуре, и в результате появится образ, в котором слито "свое" и "чужое". Для объяснения образа выявить "свое" не менее важно, чем увидеть "чужое". Образ, имеющий целиком земные корни, после выделения из него всего земного "растворится без остатка"; наоборот, наличие твердого "остатка", не объяснимого земными факторами, утвердит гипотезу палеоконтакта

Астрономия догонов мифологична по форме и является частью более широких мифологических воззрений этого народа. Следовательно, она должна быть интерпретирована по законам "своей" семиотической системы (мифологии вообще и африканской в частности). Далее, в астрономии догнов есть и архаика. Так, они знают лишь 4 спутника Юпитера и ничего не знают о планетах за Сатурном, что соответствует представлениям земной астрономии эпохи Галилея. Может быть, в решении этого парадокса -

органичного сплава элементов "высокого" знания с примитивной астрономией и мифологией - и кроется разгадка "догонской проблемы".

Мы затронули лишь один комплекс источников, связываемый со следами палеовизита. На его примере, однако, хорошо видны и те направления, в которых нужно развивать методику палеовизитологии, и значительные трудности на этом пути. Но такие разработки необходимы: без прочной методологической основы все неоднократно делавшиеся заявления об "очевидном" наличии или, наоборот, о "твердо установленном" отсутствии следов посещения Земли остаются неубедительными.

#### Литература

1. Ю.Н.Морозов, В.В.Рубцов. К оценке современного состояния проблемы палеовизита. - Труды XIV Чтений К.Э.Циолковского. Секция "К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса". М., 1980, с.26-35.
2. Е.Т.Фаддеев. Космонавтика и общество, ч.2. М., 1970.
3. В.В.Рубцов. Философско-методологические аспекты проблемы внеземных цивилизаций. Автореф. дис. ... канд. филос. наук. М., 1980.
4. J.Sänger-Bredt. Über die Nachweisbarkeit vorgeschichtlicher Raumfahrt in Mythen und Märchen. - In: Waren die Götter Astronauten? Düsseldorf-Wien, 1970, S.198-215.
5. C.Sagan. Direct Contact Among Galactic Civilizations by Relativistic Interstellar Spaceflight. - In: Planetary and Space Science, 1963, vol.11, №5, p.485-498.
6. C.Sagan. The Cosmic Connection. Garden City, 1973.
7. F.D.Drake. The Radio Search for Intelligent Extraterrestrial Life. - In: Current Aspects of Exobiology. Oxford etc., 1965, p.323-345.
8. D.Lunan. Past Contact and the Moving Caravan. - In: C.Boyce. Extraterrestrial Encounter. London, 1979, p.94-109.
9. Erich von Däniken im Kreuzverhör. Düsseldorf-Wien, 1978.
10. H.Griaule, G.Dieterlen. Le Renard Pâle. T.1, fasc. 1, Paris, 1965.

11. W.H.Mc Crea.Sirius. - A Conjecture and Appeal.- In:  
Journal of the British Astronomical Association, 1973, vol.  
84, N1, p.63-64.

12. J.Ridpath. Messages from the Stars. Glasgow, 1978.

---

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКИХ  
ЦИВИЛИЗАЦИЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОГРАММЫ ПО  
ПОИСКУ ВНЕЗЕМНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ И СВЯЗИ С НИМИ \*

Изучение внеземных цивилизаций (ВЦ) должно происходить в рамках проблемы космических цивилизаций, в число которых входят все цивилизации: внеземные – как гипотетически возможные, земная – как одна из космических, доступная для изучения.

Фактически так и происходит – параметры земной цивилизации с привлечением данных астрофизики об условиях в других областях Вселенной экстраполируются на ВЦ. По этим данным с учетом возможности астрономически большого возраста технологической фазы ВЦ строятся варианты моделей их развития, оценивается уровень их знаний и технические возможности контакта и связи с другими цивилизациями. Соответственно, исходя из этих данных, создаются исследовательские программы по изучению космических цивилизаций, по поиску ВЦ и установлению связи с ними. При этом не будем забывать, что у ВЦ могут оказаться различные причины для ограничения контактов, например, по этическим соображениям (не давать знаний обществам, преследующим узкокорыстные цели или цели, препятствующие общему прогрессу; вариант такого ограничения приводится в романе Ф. Корсака "Пришельцы ниоткуда" /1/) или по этническим – чтобы сохранить своеобразие развития цивилизации.

Рассмотрим известные на сегодня предположения относительно ВЦ и вытекающие из них исследовательские программы.

1. ВЦ "скорее всего просто нет" или срок их существования в технологической фазе весьма ограничен (~100 лет), поскольку: "Космическое чудо" – проявление деятельности разума высокого уровня не встречается при астрономических наблюдениях; космос молчит, а должен бы говорить, поскольку "... если бы были очень умные "небожители", так они как-нибудь возвестили бы о своем существовании!" /2, с.24/; поиски радиосигналов такого типа, который предполагался исследователями, не дали положительных результатов; нет колонизации Галактики

\* Доклад заслушан на секционном заседании XX Чтений.



(и Земли в том числе) высокоразвитой цивилизацией, что должно было бы быть.

Исследовательская программа ИП1: поиск планет у близких звезд; оценка числа цивилизаций в Галактике по формуле Ф.Дрейка, оценка среднего расстояния между ними; дальнейшее обоснование концепции.

2. Жизнь зародилась, но развитие разума еще не дошло до уровня цивилизации, вышедшей в космос.

Исследовательская программа ИП2: посылка зондов или кораблей с экипажем для исследования на месте. Предполагается, что это будет возможным для ближайших к Солнцу звезд. В настоящее время в нескольких странах производится эскизная проработка таких проектов.

3. Если мы и примем сигнал ВЦ, то он для нас практически бесполезен, его не поймем, потому что другой разум развивался в других условиях, чем земной, прошел другой исторический путь, у него другая система понятий; вероятность же встретить другую цивилизацию, повторяющую земную, ничтожно мала.

Исследовательская программа ИП3: обоснование положений концепции с различных позиций, в основном с точки зрения случайности реализации всеобъемлющего процесса самоорганизации и уникальности земной жизни /3/.

4. ВЦ достигли высокого уровня знания и технологии, но по каким-то причинам не хотят вступать в контакт с другими.

Исследовательская программа ИП4: анализ возможных направлений и уровней развития ВЦ, в том числе причин отказа от контакта; поиск результатов астроинженерной деятельности и излучений, являющихся результатом технологии; поиск следов посещения ВЦ Солнечной системы и Земли.

5. ВЦ (антропоморфные): возникают в течение последних нескольких миллиардов лет (по оценке В.С.Троицкого - в течение 8 млрд. лет /4/), срок их жизни в технологической фазе может быть ограничен; хотят установить связь с другим разумом; стремятся расширить место обитания и сферу деятельности; владеют технологией создания радиосигналов примерно на том же уровне, что и сейчас на Земле, но большей мощности; обладают возможностью неограниченного производства энергии за счет ядерного синтеза; возможность использования энергии ограничивается уровнем дополнительного нагрева среды обитания

за счет технологических отходов энергии;

"Мы считаем, что цивилизация пользуется теми же законами природы, которые известны на Земле и которыми мы пользуемся в своей технологической деятельности. Мы не основываемся на возможности знания цивилизацией новых, неизвестных нам законов..." /4, с.10/.

Выводы: ВЦ должны стремиться вступить в контакт путем установления связи посредством обмена радиосигналами, полоса передачи должна быть малой из-за ограничения на энергетику, длина волны определяется выделяющимися частотами, задаваемыми астрофизическими процессами, оптимальные моменты передачи и приема сигналов определяются синхронизацией по вспышкам новых и сверхновых звезд /5/.

Исследовательская программа ИП5: дальнейшая разработка и обоснование концепций; поиск узкополосных сигналов в радиодиапазоне, в основном от точечных источников и скоплений звезд.

Большинство проектов и поисков ВЦ построены на основании этой исследовательской программы.

6. ВЦ достигли уровня сверхцивилизации. По Н.С.Кардашеву /6/ для построения модели сверхцивилизации необходимы следующие предположения: "Масштабы деятельности цивилизаций ограничиваются только естественнонаучными причинами..."; "Цивилизации не имеют каких-либо внутренних, им присущих ограничений на масштабы деятельности"; кроме того, "... всегда есть стоящие перед цивилизацией задачи, требующие увеличения масштабов деятельности"; характеристика объектов, где предполагается сверхцивилизация: "Наиболее вероятно, что эти объекты обладают очень большой массой, развитой энергетикой, значительным объемом информации, могут существовать в течение космологических интервалов времени, т.е. миллиарды лет и достаточно компактны, чтобы был возможен быстрый внутренний обмен информацией" /6, с.25,26/.

Выводы: "... среди наблюдаемых астрономических объектов должны существовать такие, которые связаны с разумной деятельностью" /6, с.26/. Возможно, что эти объекты уже замечены /8/, но пока не отождествлены с деятельностью ВЦ.

Исследовательская программа ИП6: дальнейшее развитие и обоснование концепции; определение возможных областей размеще-

ния сверхцивилизаций; поиск искусственных конструкций и широкополосных сигналов (для изотропного излучения на длине волны 21 см, для направленного излучения на длине волны 1,5 мм); поиск зондов ретрансляторов в Солнечной системе и в районе центра Галактики.

В вышеприведенных концепциях есть несколько положений, обоснованных недостаточно. Однако, они находят отражение в исследовательских программах:

1. Стремление цивилизаций расширять область существования и сферы деятельности.

2. Непременное увеличение численности населения. Тенденция, отмеченная еще К.Э. Циолковским для Земли, предполагается и для других цивилизаций. Из этого положения вытекает идея сферы Циолковского-Дайсона и других астроинженерных конструкций.

3. Требование компактности места обитания цивилизации, "чтобы был возможен быстрый внутренний обмен информацией" /6, с.26/.

4. Игнорирование возможности использования ВЦ неизвестных нам фундаментальных закономерностей природы: концепция I-4 даже не упоминают с такой возможности; В.С.Троицкий (концепция 5) специально оговаривает, что не учитывает ее; Н.С.Кардашев (концепция 6), предполагая астроинженерную деятельность ВЦ, не предусматривает использование новых закономерностей для контакта и связи между ними.

Последнее положение наиболее существенно. Хотя все исследовательские программы в большей или меньшей степени помогают решению проблемы, по крайней мере, четкой ее постановке, отсутствие представления о том, что ВЦ могут использовать новые закономерности природы, ставит значительное методологическое препятствие для всех программ. Ведь метод исследования должен соответствовать исследуемому объекту. В данном же случае методология исследования определяется нашими представлениями о ВЦ, полученными на основании линейного прогнозирования (количественное увеличение параметров) технологического развития земной цивилизации на небольшом отрезке времени.

Если уж мы вынуждены постулировать исходные предпосылки, основываясь на опыте земной цивилизации, прогнозируя ее развитие на большие временные интервалы и экстраполируя прогнозы

на ВЦ, то делать это надо на основе диалектики. Диалектический подход показывает (и опыты земной цивилизации приводят к такому же выводу), что на малых временных интервалах рост технических возможностей происходит путем увеличения значенных параметров и совершенствования конструктивных решений сложившихся ранее техники, на больших – путем появления качественно новых устройств, построенных на неизвестных или не использовавшихся ранее закономерностях природы.<sup>1)</sup> Мы должны учитывать такой вариант. Поэтому гипотезы, используемые в рассуждениях, должны делать достаточно большие прогностические шаги.

Но как же учитывать неизвестные возможности? Во-первых, по нашему опыту мы знаем, что некоторые открытия имели какие-либо предшествующие идеи, результаты случайных наблюдений или даже повседневного опыта, которые должным образом не осмысливались или совсем не принимались во внимание. На эти моменты необходимо взглянуть по-новому. Во-вторых, Ф.Бэкон сформулировал концепцию расширенного эксперимента – надо делать эксперименты, которые возможно делать, но которые еще не сделаны /10/, – концепцию, которая, к сожалению, в настоящее время практически не используется. Проведение исследований по этой методике может дать положительные результаты.

В отношении проблемы поиска ВЦ высокого уровня развития вышеизложенные положения приводят к необходимости подробно исследовать явления, не объясняемые с точки зрения современных научных теорий: аномальные результаты научных наблюдений и экспериментов, например, /11-17/, аномальные явления в космосе, в атмосфере и на поверхности Земли /18,19/, в психике и физиологии человека /20,21/. Эти явления на первый взгляд могут показаться несущественными непосредственно с точки зрения контакта космических цивилизаций, но в некоторых из них может проявляться деятельность космического разума высокого

---

1) Техноэволюция космических цивилизаций, характеризуемая в первую очередь качественными изменениями, приводится в /9/. Здесь на основе гипотезы о новых фундаментальных открытиях, приводящих к радикальной перестройке естествознания, построена группа моделей метанаучной эволюции космических цивилизаций.

уровня развития, а также могут выявиться закономерности, которые мы пока не знаем, но которые ВЦ могут использовать для контакта. Такая возможность не обязательно будет реализовываться, но учитывать эту гипотезу необходимо (на первом этапе исследований необходимо учитывать весь набор гипотез).<sup>2)</sup> Исследования в этих направлениях интересны не только с точки зрения ВЦ, они лежат в русле научных исследований закономерностей природы /13, 18, 22, 23-26/.

К этим явлениям у некоторых ученых сложилось устойчивое отношение априорного неприятия, выражающееся в нежелании самостоятельно разбираться в сути дела и даже в отрицании существования самих явлений. Для составления и обоснования собственной концепции они пользуются некомпетентными высказываниями специалистов по другим отраслям знаний (пусть даже крупных в своей отрасли специалистов)<sup>3)</sup>, также не проводивших самостоятельных исследований и не разбиравшихся в явлениях на основании чужих экспериментов и наблюдений (например, /27/, предисловие и содержание /28/)<sup>4)</sup>. Отрицание существования явлений обосновывается тем, что "неизвестен механизм явления" или "неизвестен канал передачи информации" и т.п. /29/, причем даже говорится, что это и есть "научный подход". Логика таких высказываний вызывает недоумение, поскольку существование явления и понимание его физической природы совершенно разные вопросы.

2) Постановка вопроса об исследовании допустимых форм жизни и разума показывает на теоретическую зрелость проблемы контакта космических цивилизаций /20, 21/.

3) Классики всегда подчеркивали, что науку надо делать профессионально. В данном случае это нарушается. Специалист не тех наук, не изучивший проблему, не может составить квалифицированного мнения о ней.

4) Такой подход к непонятным явлениям отмечен уже давно. У Гете Мефистофель в "Фаусте" говорит:

Узнал ученого отрет.  
 Что не по вас - того и нет.  
 Что не попало в ваши руки -  
 Противно истинам науки.  
 Того ученый счастье не мог -  
 То заслуженье и подлог.

Интересно рассмотреть взаимное соотношение проблемы космических цивилизаций и проблемы аномальных явлений. В них имеется общий элемент – ВЦ высокого уровня развития; в первом случае как исходный постулированный субъект с гипотетическими проявлениями, в другом (внеземная гипотеза аномальных явлений) – как гипотетический субъект, вызывающий реальные аномальные явления. Вполне естественно, что можно, пусть первоначально в виде гипотезы, отождествить проявления деятельности ВЦ с аномальными явлениями. Тогда исходный субъект первой проблемы может быть идентифицирован с субъектом, вызывающим аномальные явления.

По закону встречных логических возможностей (разработанному Е.А.Александровым для проблемы искусственного интеллекта /30, с.135/) исследования по обеим проблемам целесообразно строить таким образом, чтобы просматривать все соединяющие цепи между соответствующими элементами структуры – между проявлениями деятельности ВЦ и аномальными явлениями и, соответственно, между субъектами обеих проблем.

С методологической точки зрения закон встречных логических возможностей является противоположностью презумпции естественности. Презумпция естественности для проблемы СЕТИ сформулирована И.С.Шкловским на конференции в Биракане в 1971 г.: "при исследовании этой проблемы мы должны руководствоваться юридическим принципом презумпции естественности принимаемых сигналов до тех пор, пока не будет доказано, что они носят искусственный характер" /31, с.133/. В проблеме аномальных явлений концепция презумпции естественности часто используется без ее формулировки как методологического принципа. Сравнение этих подходов: закон встречных логических возможностей инициирует исследования по обоим направлениям и заставляет рассматривать обе проблемы широко, особенно акцентируя вопросы связи между ними; презумпция естественности априорно и необоснованно ограничивает изучение обеих проблем фактически только различными вариантами одной гипотезы.

Как может происходить контакт высокоразвитой цивилизации и цивилизации низкого уровня? Опираясь на большую разницу

возраста и возможностей корреспондентов, можно (гипотеза, конечно) снять ограничения, являющиеся основным препятствием для космических контактов с точки зрения современных земных знаний и возможностей, но не обязательно являющихся таковыми для развитой космической цивилизации большого срока жизни: 5) технические – в скорости перемещения, в скорости передачи информации и ограничения сознания, например, лингвистические – за счет различия языковых выражений мысли и смысловые (концепция "прожектора" Б.Н.Пановкина).

В таком случае поведение высокоразвитой цивилизации при контакте с мало развитой получает резкое качественное отличие от поведения ее же при контакте с цивилизацией сходного уровня, это не контакт равноправных партнеров, это исследование более развитым разумом менее развитого (и отнюдь не наоборот). Научно-технические достижения менее развитого общества интересны развитому в основном с точки зрения оценки его уровня развития, и, возможно, некоторой помощи. Основное внимание уделяется анализу направлений и путей развития, истории исследуемого общества, этики и психики его членов. Свободного обмена знаниями не может быть (в том числе и для того, чтобы не нарушать своеобразие развития общества мало развитой цивилизации). В случае непосредственного контакта представитель высокоразвитой цивилизации вряд ли будет показываться членам менее развитой; ведь возможно, что разумные существа переделали свою первоначальную физиологическую структуру. Подобные варианты развития рассматриваются в /32/.

Впрочем, эти представления о контакте могут не распространяться на личные взаимодействия отдельных представителей цивилизаций. С точки зрения сохранения своеобразия развития личный контакт безопасен. Даже если участник контакта со стороны малоразвитой цивилизации и будет рассказывать о своем контакте с разумными существами других миров, то ему никто не поверит – уж очень неправдоподобно и сказочно будут выглядеть эти рассказы с точки зрения научной парадигмы мало-

---

5) Специфика объекта исследования требует учета незнаемого. Если мы не будем учитывать фактор неизвестного, то рискуем ошибиться.

развитого общества. Ведь основная масса населения и образованные ученые знают, что так не бывает, не может быть. Из этого положения они будут оценивать сообщения контакторов.

Поскольку мы не можем сказать заранее, какого типа цивилизацию обнаружить легче (или ей обнаружиться) и как это лучше сделать, то исследования по поиску другого разума необходимо проводить по всем возможным направлениям: разрабатывать стратегию установления контакта на всех этапах, анализировать различные варианты развития разума, разрабатывать и посылать зонды для полета на ближние звезды, искать узкополосные и широкополосные сигналы в разных диапазонах, исследовать необъясненные аномальные результаты научных экспериментов, явления в космосе, на Земле и в психике человека, рассматривать их пригодность для установления контакта с другим разумом.<sup>6)</sup>

#### Литература.

1. Ф.Корсак. Пришельцы ниоткуда. - В сб.: Пришельцы ниоткуда. М., 1967, с.86-230.
2. И.С.Шкловский. Замечания о частоте встречаемости внеземных цивилизаций. - В кн.: Проблема поиска жизни во Вселенной. М., 1986, с.21-25.
3. Б.Н.Пановкин. Принципы самоорганизации и проблема происхождения жизни во Вселенной. - Там же, с.60-63.
4. В.С.Троицкий. Научные основания проблемы существования и поиска внеземных цивилизаций. - Там же, с.5-20.
5. П.В.Маковецкий. Новая Лебедя - Синхросигнал для внеземных цивилизаций? - Астрономический журнал, 1977, т.54, вып.2, с.449-451.
6. Н.С.Кардашов. О неизбежности и возможных формах сверхцивилизаций. - В кн.: Проблема поиска жизни во Вселенной. М., 1986, с.25-30.
7. В.Страйжис. Некоторые астрономические явления как возможный результат деятельности высокоразвитых цивилизаций.

<sup>6)</sup> К необходимости широкого фронта исследований по поиску ЦИ пришли и другие исследователи /33/.



- Там же, с.47-50.

8. А.В.Архипов. О вероятных местах расположения внеземных цивилизаций. Препринт № 303 ИРЭ АН УССР. Харьков, 1986.

9. Л.В.Лесков. О системном подходе к проблеме космических цивилизаций. - В кн.: Проблемы поиска жизни во Вселенной. М., 1986, с.123-129.

10. Ф.Бэкон. О достоинстве и приумножении наук. Соч. в двух томах, 2-е изд. М., 1977, т. I.

11. А.В.Архипов. Огненные призраки лунного неба. - Техника молодежи, 1983, № 4, с.56.

12. В.Беляев. Эксперименты профессора Мышкина. - Техника молодежи, 1983, № 10, с.42.

13. К.Фламмарйон. Область неведомого и психические загадки. - Вестник иностранной литературы, 1899, кн.5-8; 1900, кн.6-12.

14. Н.Гончаров, В.Макаров, В.Морозов. В лучах кристалла Земли. - Техника молодежи, 1981, № 1, с.40-45.

15. И.Мосин, В.Рощин. Падут тайны веков? - Социалистическая индустрия, 7 июня 1987 г.

16. Л.Колодный. И все-таки он вернется! - Московская правда, 28 июня 1987 г.

17. В.В.Битнер. В область таинственного. СПб., 1907.

18. В.С.Троицкий. НЛО: домыслы и доводы. - Природа и человек, 1987, № 8, с.25-28.

19. Е.Крушельницкий. Если в доме полтергейст ... - Строительная газета, 19 июля 1987 г.

20. И.М.Крейн. Контакт "разумных" систем. - В кн.: Проблема поиска жизни во Вселенной. М., 1986, с.104-110.

21. И.М.Крейн. Проблема контакта человека с "разумными" и высокоорганизованными системами. Препринт № 86-46 Института кибернетики им.В.М.Глушкова. Киев, 1986.

22. Л.Л.Васильев. - Таинственные явления человеческой психики, 3-е изд. М., 1964.

23. Р.Джан. Нестареющий парадокс психофизических явлений: Инженерный подход. - Труды Института инженеров по электротехнике

и радиоэлектронике (пер. с англ.), 1982, т.70, №3, с.63.

24. И.М.Коган. Прикладная теория информации. М., 1981.

25. И.И.Климовский. Биополе.... Биополе... Биополе? - Энергия, 1984, № 10, с.51.

26. "Жупел" для современников. - Московская правда, 1 октября 1987 г.

27. И.Андреев, Л.Ивченко. Промолчать или рассказать? - Известия, 12 сентября 1987 г.

28. Медицинский оккультизм. Парамедицина. Под ред. О.Прокопа. М., 1971.

29. В.П.Зинченко и др. Парапсихология: фикция или реальность? - Вопросы философии, 1973, № 9, с.128-136.

30. Е.А.Александров. Основы теории эвристических решений. М., 1975.

31. Проблема СЕТИ. (Связь с внеземными цивилизациями). Под ред. А.А.Каплана, М., 1975.

32.С.Лем. Сумма технологии. М., 1968.

33. Л.М.Гиндилис. Пути поиска внеземных цивилизаций. - В кн.: Проблема поиска жизни во Вселенной. М., 1986, с.116-122.

---

Перечень докладов,  
заслушанных на XVIII-XX Чтениях К.Э.Циолковского по секции  
"К.Э.Циолковский и философские проблемы освоения космоса"

XVIII ЧТЕНИЯ (Калуга, 13-16 сентября 1988 г.)

Пленарные заседания

1. Г.С.Хозин. Новое в космической программе США: сотрудничество или конфронтация?

Секционные заседания

I-е заседание

1. В.В.Казютинский. "Космическая философия" Циолковского и современная научная картина мира.
2. В.С.Стрельницкий. О закономерностях процессов развития во Вселенной.
3. И.В.Вишев. О некоторых особенностях решения Циолковским проблемы смерти и бессмертия.
4. Д.И.Дубровский. Мировоззрение Циолковского и малоисследованные явления человеческой психики.

2-е заседание

1. П.Ф.Тукмачев. Освоение космоса и общественный прогресс.
2. А.Д.Урсул. Космические факторы и перспективы интенсификации производства.
3. А.И.Дронов. Основные тенденции становления космической деятельности.
4. А.М.Старостин. Космическое наблюдение как метод научного познания.
5. Т.А.Берзина. Отношение "Человек - Вселенная" в свете антропного принципа.

3-е заседание

1. Л.В.Лесков. Принципы построения моделей эволюции космических цивилизаций.

2. В. В. Кизима. Взаимодействие типов культур как модель контакта с внеземными цивилизациями.
3. Ю. Н. Морозов. О принципах анализа в палеовизитологии.
4. Л. В. Фесенкова. Методологические аспекты проблемы палеоконтакта.

## XIX ЧТЕНИЯ (Калуга, 17-20 сентября 1984 г.)

### Пленарные заседания

1. Г. П. Жуков. Проблема предотвращения милитаризации космоса.
2. Ю. А. Школенко. Космонавтика и философия.

### Секционные заседания

#### I-е заседание

1. А. Д. Урсул. Антропный космологический принцип и основной вопрос философии.
2. В. В. Казютинский. Проблемы самоорганизации и эволюции во Вселенной.
3. С. Б. Крымский. Идеи К. Э. Циолковского о единстве Вселенной и проблема универсума в современной науке.
4. А. А. Крушанов. К проблеме развития космических идей в мировоззрении К. Э. Циолковского.
5. Ю. П. Трусов. О природе и роли разума во Вселенной.

#### 2-е заседание

1. К. Х. Хайруллин. Пансоциокосмизм и некоторые перспективы эволюции разумной жизни в Метагалактике.
2. Л. В. Лесков. Об устойчивости процесса эволюции космических цивилизаций.
3. В. В. Лыткин. О формировании атеистических взглядов К. Э. Циолковского.

#### 3-е заседание

1. Г. С. Хозин. Освоение космоса как стимул научно-технического прогресса.
2. А. И. Дронов. К анализу эффективности космонавтики

3. Ю. А. Школенко, А. В. Абдуллаев. Милитаризация космоса как социально-философская проблема.
4. Н. К. Гришкин. Планомерное освоение космоса – существенная черта развития социализма.

## XX ЧТЕНИЯ (Калуга, 17–20 сентября 1985 г.)

### Пленарные заседания:

1. Д. В. Лесков. Проблемы промышленного освоения космоса в трудах К. Э. Циолковского.
2. А. Д. Урсул. К. Э. Циолковский и экологический подход в космонавтике.

### Межсекционное заседание "Антропный принцип в космологии, его общенаучное и мировоззренческое значение"

1. В. В. Казютинский. Антропный принцип и принцип целесообразности в космологии: естественно-научные, методологические, мировоззренческие аспекты.
2. Л. М. Гиндилис. Антропный принцип и множественность обитаемых миров.
3. А. М. Мостепаненко, Э. Ф. Караваев. О гносеологическом и логическом аспектах антропного принципа в космологии.
4. Д. В. Лесков. Антропный принцип и эволюция цивилизаций.
5. С. Э. Канияускас. Антропный принцип и потенциальная вечность жизни во Вселенной.

### Секционные заседания

#### I-е заседание

1. В. В. Казютинский. Итоги и задачи разработки мировоззренческих идей К. Э. Циолковского.
2. Ю. А. Школенко. Космическая парадигма в общественном сознании.
3. А. И. Тукмачева, П. Ф. Тукмачев. Борьба за мирный космос и задачи контрпропаганды.
4. Л. В. Фесенкова. Освоение космоса и проблема человека.
5. В. А. Абросимов. Космонавтика в системе творчества К. Э. Циолковского как объект социально-философского анализа.

6. А. В. Абдуллаев. Интенсификация и экологическая оптимизация космической деятельности.

2-е заседание

1. В. В. Казютинский. Научная картина мира и теория "раздувающейся Вселенной".
2. Ю. В. Балашов. Идеи К. Э. Циолковского о "причине космоса" и современная космология.
3. В. Н. Комаров. Проблема направленности эволюционных процессов во Вселенной в свете концепции самоорганизации.
4. А. И. Дронов. Социальный фактор в эволюционных процессах космоса.
5. А. П. Трофименко, В. С. Турин. Проблема множественности пространственно-временных миров и распространенность разумной жизни во Вселенной.
6. К. Х. Хайруллин. Мировоззренческие прогнозы космического будущего человека.

3-е заседание

1. В. В. Рубцов, А. Д. Урсул. Проблема ВЦ: критика буржуазных концепций.
  2. Л. В. Лесков. Астросоциологический парадокс и интенсивная эволюция цивилизаций.
  3. В. К. Крайко, Л. В. Кривицкий. К проблеме моделирования качественного своеобразия космических цивилизаций.
  4. Ю. П. Кузнецов. Прогностические аспекты методологии поиска ВЦ.
  5. Н. Г. Козин. Проблема ВЦ и место человека во Вселенной.
-

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие .....	3
<b>"Космическая философия" К.Э.Циолковского и современная научная картина мира</b>	
<b>В.В.Казютинский</b>	"Космическая философия" К.Э.Циолковского и современная научная картина мира .....
<b>А.Д.Урсул</b>	Антропный космологический принцип и основной вопрос философии.....
<b>Л.М.Гиндилис</b>	Антропный принцип и множественность обитаемых миров .....
<b>Ю.В.Белашов</b>	Идея К.Э.Циолковского о "причине космоса" и современная космология.....
<b>В.С.Стрельняцкий</b>	О закономерностях процессов развития во Вселенной .....
<b>К.Х.Хайруллин</b>	Мировоззренческие прогнозы космического будущего человека.....
<b>А.И.Дронов</b>	Социальный фактор в эволюционных процессах космоса.....
<b>А.М.Старостин</b>	Космическое наблюдение как метод научного познания .....
<b>Социально-философские аспекты космонавтики и глобальные проблемы современности</b>	
<b>Л.В.Лесков</b>	Проблемы освоения космоса в трудах К.Э.Циолковского .....
<b>А.Д.Урсул</b>	К.Э.Циолковский и экологический подход в космонавтике.....
<b>Г.С.Хозин</b>	Две тенденции в мировой космонавтике в свете идей К.Э.Циолковского.....
<b>Г.С.Хозин</b>	Освоение космоса как стимул научно-технического прогресса.....
<b>П.Ф.Тукмачев, А.И.Тукмачева</b>	Освоение космоса и общественный прогресс .....
<b>А.В.Абдуллаев</b>	Интенсификация и экологическая оптимизация космической деятельности.....

Проблема внеземных цивилизаций в свете  
научного наследия К.Э.Циолковского

Л.В.Лесков	Системные исследования проблемы косми- ческих цивилизаций .....	166
Л.В.Фесенкова	Палеоконтакт и проблема человека.....	193
Ю.Н.Морозов	О принципах анализа в палеовизитологии ..	205
Ю.П.Кузнецов	Прогностические аспекты методологии по- иска ВЦ .....	215

Перечень докладов, заслушанных на XVIII-XX Чтениях К.Э.Циол-  
ковского по секции "К.Э.Циолковский и философские пробле-  
мы освоения космоса".....226

Т-22854 от 31.12.87г.ф.60x84 1/16 10 п.л. Зак.710р.Тир.400.

Цена 75 коп.

---

Типография В/О "Знание"