



НОВОЕ  
в жизни,  
науке,  
технике

Подписная  
научно -  
популярная  
серия

9 '91

ЧТОБЫ  
ЛУЧШЕ  
ПОЗНАТЬ  
САМИХ  
СЕБЯ...

КОСМОНАВТИКА,  
АСТРОНОМИЯ



ЗНАНИЕ

**НОВОЕ В ЖИЗНИ, НАУКЕ, ТЕХНИКЕ**

ПОДПИСНАЯ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ СЕРИЯ

# **КОСМОНАВТИКА, АСТРОНОМИЯ**

9/1991

Издается ежемесячно с 1971 г.

**ЧТОБЫ  
ЛУЧШЕ ПОЗНАТЬ  
САМИХ СЕБЯ...**

(Сборник)

**В ПРИЛОЖЕНИИ ЭТОГО НОМЕРА:**

**«СПЕЙС ШАТТЛ» — ПОЛЕТЫ ПРОДОЛЖАЮТСЯ  
СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ: «ВОЯДЖЕР-2»  
НАЧИНАЕТ И ЗАКАНЧИВАЕТ  
ХРОНИКА КОСМОНАВТИКИ**



**МОСКВА ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ» 1991**

ББК 22.632  
С 23

Редактор: ВАРКО И. Г.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
В. В. Казютинский — Ноокосмология и глобальные проблемы . . . . .	5
Л. В. Лесков — Космическая ноосфера: прогноз на будущее . . . . .	21
В. Н. Комаров — О месте человека и человечества в мироздании . . . . .	39

## ПРИЛОЖЕНИЕ

«Спейс Шаттл» — полеты продолжаются . . . . .	58
Хроника космонавтики . . . . .	62

---

### Сборник

С 23 Чтобы лучше познать самих себя... — М.: Знание, 1991. — 64 с., ил. — (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Космонавтика, астрономия»; № 9).  
ISBN 5-07-002098-6  
40 к.

Брошюра посвящена проблеме поиска разумной жизни во Вселенной. Эта проблема выходит за рамки современного естествознания и носит общенаучный и мировоззренческий характер.  
Рассчитана на широкий круг читателей.

1605070000

ББК 22.632

ISBN 5-07-002098-6

© Издательство «Знание», 1991 г

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема внеземных цивилизаций или, как ее сейчас официально принято именовать в науке, «Проблема поиска разумной жизни во Вселенной», бесспорно, принадлежит к числу фундаментальных проблем современного естествознания. В то же время это и одна из самых волнующих проблем, привлекающих пристальное внимание не только ученых-специалистов, но и широких кругов людей.

Вопрос о том, одиноки ли мы во Вселенной или у нас есть космические братья по разуму, тесным образом связан с вечными вопросами, которые всегда волновали людей: кто мы, откуда мы явились в этот мир, какое место занимают человек и человечество в мироздании, какова наша роль в общем движении материи?

С другой стороны, очень многие люди — и в прошлом и сейчас — пусть неосознанно, не признаваясь самим себе, в глубине души питают надежды на то, что в природе существуют некие «высшие» силы, способные в критический момент прийти на помощь им лично или всему человечеству, силы, располагающие для этого практически неограниченными возможностями. На протяжении многих столетий подобные надежды связывались со сверхъестественными силами, в наше просвещенное время — с представителями космических сверхцивилизаций, далеко обогнавших земное человечество в своем развитии — научном, техническом и технологическом.

Именно это обстоятельство выделяет проблему внеземных цивилизаций из всех других естественнонаучных проблем, придает ей особый смысл, особое значение в глазах множества людей.

Но и сам по себе вопрос о том, являемся ли мы единственными разумными обитателями Вселенной или социальная форма движения материи достаточно широко распространена в космосе, имеет огромное познава-

тельное и философское значение. В частности, одним из важнейших достижений современного естествознания является вывод о том, что фундаментальные свойства нашей Вселенной таковы, что допускают существование сложных систем и жизни. Таково содержание так называемого антропного принципа, устанавливающего тесную связь между существованием человечества и свойствами окружающего нас мира.

В то же время антропный принцип говорит лишь о *принципиальной* возможности возникновения и существования в нашей Вселенной живых структур. В какой же именно степени такая возможность фактически реализуется, из этого принципа не вытекает. Случаен ли человек в мироздании, является ли земная цивилизация уникальной или где-то еще существуют разумные существа, подобные обитателям Земли по уровню своего развития, интеллекту, способности познавать и целесообразно преобразовывать окружающий мир, — этот вопрос до сих пор остается неясным. Обнаружение хотя бы еще одной космической цивилизации значительно расширило бы наши представления о строении окружающего нас мира и сущности происходящих в нем процессов.

А непосредственный контакт с другой цивилизацией, обмен информацией, научными знаниями и практическим опытом могли бы оказаться для человечества крайне полезными во многих отношениях.

Однако, как известно, несмотря на достаточно активные поиски, продолжающиеся на протяжении нескольких десятилетий, ни одного факта, прямо или косвенно свидетельствующего о существовании и деятельности внеземных цивилизаций, обнаружить не удалось.

Возникает закономерный вопрос: не забежала ли современная наука слишком далеко вперед, не увлеклась ли бесплодной мечтой, и не зря ли мы тратим на подобные исследования силы и средства, которые с гораздо большей практической пользой могли бы применить для решения целого ряда актуальных практических задач?

Приносят ли исследования в области проблемы внеземных цивилизаций сколько-нибудь ощутимый эффект — научный и практический? И если приносят, то в чем именно он состоит?

Настоящий сборник и ставит своей целью дать ответ на эти вопросы.

Непривычно звучащий термин «ноокосмология» был предложен для обозначения сферы научного поиска, репутация которой еще недавно оценивалась высоко, но за последние годы сильно поблекла ввиду отсутствия эмпирически значимых достижений [1]. Речь идет о поиске внеземных цивилизаций (ВЦ), совокупность которых образует «космическую ноосферу». Парадоксальным на первый взгляд образом — ведь ни одна такая цивилизация не обнаружена — разработка ноокосмологии уже сейчас приобрела не только мировоззренческое, но и практическое значение. Оно сохранилось бы даже в том невероятном, как мы считаем, случае, если бы наша собственная цивилизация оказалась в конце концов единственной. Видимость парадоксальности сразу же исчезнет, если мы учтем, что ноокосмология позволяет нам взглянуть на самих себя как бы в «космическое зеркало». Моделируя возможные сценарии прогресса космических цивилизаций (включая вопрос о теоретически мыслимых путях разрешения ими глобальных проблем), можно получить ценную информацию в отношении подобных проблем, стоящих сейчас перед нами, не говоря уже о значении, которое мог бы иметь непосредственный контакт с другой ноосферой.

## Научный статус ноокосмологии

Как известно, проблема разумной жизни во Вселенной, в частности идея множественности обитаемых миров, «так же стара, как и человеческая культура» [2]. Общепризнано также, что с началом космической эры разработка этой проблемы вступила в новый этап — его часто определяют как «научный» в отличие от предшествующего, связываемого обычно с натурфилософией или, скажем, с научной фантастикой. Но хотя для подобных оценок и в самом деле есть некоторые резоны, их все же нельзя принять без определенных оговорок и уточнения их смысла. Есть много аргументов, которые позволяют считать, что становление ноокосмологии как научного направления на самом деле началось значительно раньше, чем принято считать. С нашей точки зрения, в разработке проблемы ВЦ следует выделять

три основных этапа: мировоззренческий, естественнонаучный и общенаучный. Конечно, выделение этих этапов условно: отдельные попытки научного подхода к проблеме ВЦ встречаются и на мировоззренческом этапе, а на современном общенаучном этапе проблематика ноокоsmологии сохраняет возрастающее мировоззренческое значение. Но все же тем самым фиксируется изменение системообразующего фактора рассматриваемой сферы познания — переход от универсалий культуры к естественнонаучной, а затем и общенаучной картине мира.

На мировоззренческом этапе проблемы, разрабатываемые сейчас ноокоsmологией, еще не были «отдифференцированы» от социокультурного контекста. Они обсуждались как аспект отношения «человек — мир» в рамках картин мира, которые создавались сменявшими друг друга мировоззренческими системами. Научные знания — главным образом астрономические (система Птолемея, система Коперника), а также биологические — использовались, но еще не охватывали собственную проблематику ВЦ. В многочисленных системах как восточной, так и западной философской, мировоззренческой мысли обсуждались проблемы единства человека и мира, смысла и значения мира для человека и степени его имманентности миру. Но любая из этих систем уже на заре человеческой культуры неизбежно вела и к постановке «проблемы существования» других обитаемых миров. Альтернативные решения этой проблемы различными мировоззренческими системами были, по сути, первыми попытками понять место и роль в космосе самого человека как «микрокосма», взглянуть на себя в «космическое зеркало».

Важным поворотным моментом в разработке проблемы ВЦ стал рубеж XIX—XX вв., которым и следует, на наш взгляд, условно датировать превращение ноокоsmологии в область научного поиска. Обозначение этого этапа как естественнонаучного может, впрочем, вызвать недоумение: проблематика цивилизационных процессов, хотя бы и отделенных от нас космическими расстояниями, кажется никак не сводимой к естествознанию. Подобное замечание не отражает, однако, сути дела. Ноокоsmология выступает комплексным междисциплинарным направлением научного поиска, синтезирующим познавательные средства, методы, знания всех трех ос-

новых групп наук — естественных, общественных и технических. Но первоначально для научного исследования «созрели» только некоторые аспекты этой многомерной проблемы, связанные с прогрессом естествознания, т. е., как и раньше, астрофизики, биологии, космологии. Социальные аспекты ноокоsmологии продолжали разрабатываться преимущественно на философско-мировоззренческом уровне, причем в рамках одного лишь течения — русского космизма (главным образом в космической философии К. Э. Циолковского). Технические и связанные с ними аспекты ноокоsmологии тогда еще не разрабатывались.

Непосредственным импульсом для перехода к современному общенаучному этапу разработки проблемы ВЦ, который обозначается как собственно ноокоsmология, послужило несколько событий, практически совпавших во времени: начало космической эры, озаглавленное запуском первого спутника Земли, революционные достижения радиофизики и радиоастрономии, обеспечившие техническую возможность межзвездной радиосвязи, успехи астрофизики, биологии, вычислительной математики. На основе этих достижений в США, СССР, Канаде, ФРГ и в других странах начиная с 1959—1960 гг. осуществляются многочисленные программы поиска космических сигналов искусственного происхождения. Специфика ноокоsmологии обусловлена и появлением новых социокультурных факторов, также заметно влияющих на исследования в этой области.

Наиболее существенными представляются следующие моменты: 1) интенсивное развитие всего комплекса социальных наук, резкое усиление значимости не только краткосрочных, но и долгосрочных прогнозов будущего человечества (футурология); 2) появление в условиях космической эры принципиально нового подхода к нашей цивилизации — рассмотрение ее глобальных черт с точки зрения способности осуществлять контакты с ВЦ; 3) возникновение глобальных проблем, связанное с осознанием того обстоятельства, что ослабление или эффективное разрешение многих из них будет в конечном счете связано с выходом человечества в космос. Отсюда, между прочим, вытекает, что, поскольку с глобальными проблемами должна, по-видимому, сталкиваться любая цивилизация, создается возможность рассмотреть динамику этих проблем в обобщенном контек-



сте, в их космической перспективе. Эти моменты рельефно подчеркивают не только научную, но и социальную значимость ноокосмологии.

Значительное расширение объема знаний, включаемых благодаря ноокосмологии в научную картину мира, сопровождается углублением смысла некоторых фундаментальных принципов, входящих в ее структуру и выступающих ее концептуальными основаниями. Среди них упомянем прежде всего принцип единообразия, или однородности Вселенной, который является исходным для всех стратегий поиска ВЦ. Углубляется и содержание тех аспектов принципа эволюции, которые используются сейчас в ноокосмологии. Если раньше основными были его естественнонаучные аспекты, то сейчас не меньшее, а скорее даже большее внимание уделяется аспектам социального и научно-технического прогресса, поиску единых «сквозных» закономерностей эволюции и самоорганизации Вселенной, охватывающих процессы на всех ее структурных уровнях — от сингулярной эпохи в эволюции Метагалактики до возникновения наиболее сложноорганизованных структур. Принцип эволюции все более тесно связывается в основаниях ноокосмологии с принципом единообразия и антропным принципом. Наконец, большое внимание уделяется и разработке различных аспектов принципа деятельности, на основе которого и выдвигается в конечном счете любая стратегия поиска ВЦ. Принимается, что деятельность любой такой цивилизации носит технологический характер, и обсуждаются критерии, позволяющие выделить внешние проявления ВЦ из многообразия астрофизических явлений.

Таким образом, ноокосмология включает три основные группы вопросов: 1) существование во Вселенной (за пределами Солнечной системы) жизни, разума, космических цивилизаций, сущность этих феноменов; 2) обнаружение ВЦ и установление контакта с ними, проблему языка, на котором будут осуществляться контакты, содержание передаваемой информации; 3) возможные последствия контактов. При этом основным в ноокосмологии на современном этапе исследования считается вопрос о существовании ВЦ.

Точка зрения на научный статус ноокосмологии может быть суммирована следующими словами И. С. Шкловского: «Имеются все основания считать, что мы

являемся свидетелями возникновения новой науки, находящейся на стыке таких наук, как астрофизика, радиоастрономия, биология, техника и... социология, науки, еще не получившей своего названия, но уже привлекающей самое пристальное внимание не только специалистов, но и широких слоев населения» [3]. И. С. Шкловский спрашивает: «Может быть, эту науку назвать «космософия»? Немного неуклюже, но лучше придумать я не могу...» [4]. Необычность этого термина должна, вероятно, отразить особый статус новой науки. Возникновение новых наук на стыке старых — вполне заурядное явление в условиях НТР. Специфика ноокоsmологии состоит, однако, в настолько широком междисциплинарном охвате знаний и методов огромного числа сфер научной деятельности, что он не имеет аналогов в других областях познания, за исключением, пожалуй, экологии.

Но высказываются также другие предложения о названии новой науки. Их цель — подчеркнуть, что главным в ней, по словам Е. Т. Фаддеева, должно быть социологическое ядро, ибо ее предметом служат не звезды и планеты, вообще не природные объекты, а цивилизация, т. е. социальные процессы. В этом контексте для названия новой науки Е. Т. Фаддеев предлагает термин «астросоциология». С. А. Каплан считал более удачным термин «экзосоциология». Таким образом, представляется естественным, что научному этапу разработки проблемы ВЦ должно соответствовать формирование именно особой науки и цитированные авторы стремятся терминологически подчеркнуть новые моменты, которыми современные исследования в этой области отличаются от предшествующих. Но они не анализируют в большинстве случаев методологические основания, создающие возможность синтеза достаточно разнородных знаний и методов в целостную научную дисциплину. Тем самым вывод о формировании в ходе НТР новой научной дисциплины — называть ли ее космософией, астросоциологией или ноокоsmологией — остается проблематичным.

Существует и другая точка зрения на научный статус ноокоsmологии, согласно которой она должна рассматриваться в качестве комплексной междисциплинарной или даже общенаучной проблемы, далеко выходящей за рамки какой-либо отдельной науки. Было пока-

зано, что различные стратегии поиска ВЦ определяются весьма специфическими методологическими основаниями, радикально отличающимися от оснований других научных дисциплин, в том числе и возникающих на стыках различных наук. В этом отношении проблематика ноокоsmологии опять-таки может быть сопоставлена только с экологической. Разработка подобных проблем оказывается возможной потому, что знание о существовании и свойствах объектов, пока не найденных экспериментальным или наблюдательным путем, помимо научных теорий, содержит также научная картина мира. Она и служит методологическим основанием для экстраполяции знаний из одной предметной области в другую. Например, свойства жизни и разума во Вселенной, закономерности прогресса космических цивилизаций обсуждаются путем экстраполяции на них особенностей соответствующих земных «образцов». Вот почему разработка проблем ноокоsmологии в любом случае окажется практически ценной: даже если ни одна ВЦ обнаружена не будет, мы лучше поймем себя.

## Сценарии прогресса ВЦ и глобальные проблемы

Если предположить, что ВЦ за пределами Солнечной системы все-таки существуют (несмотря на отсутствие наблюдательных свидетельств этого), то каковы возможные сценарии их прогресса? Особое внимание представляют сейчас следующие аспекты этой проблемы.

1. Возможные уровни технологического потенциала ВЦ, которые оцениваются прежде всего на основе критерия энергопотребления. Обсуждаются две альтернативные точки зрения. Согласно первой из них, технологически развитые цивилизации можно разбить на три типа: I — цивилизации, технологический уровень которых близок к современному земному; II — цивилизации, овладевшие энергией, излучаемой своей звездой; III — цивилизации, овладевшие энергией в масштабах своей галактики. Суть второй точки зрения: уровень энергопотребления космических цивилизаций принципиально ограничен, так что цивилизаций III типа в Галактике и ее ближайших окрестностях не существует.

2. Темпы и длительность эпохи технологического прогресса. Конкурируют две «шкалы времени». Одна из

них — «короткая» — приписывает технологическим цивилизациям время жизни порядка десятков тысяч лет, т. е. существенно меньше возраста Метагалактики. Другая — «длинная» — связана с допущением, что время жизни технологических цивилизаций ограничено лишь космологическими факторами и может составлять миллиарды лет.

3. Проблемы автономного или гетерономного прогресса ВЦ — последний вариант обусловлен возможным взаимодействием некоторого множества космических цивилизаций в рамках их объединений, или метацивилизаций (последний термин также предложен Л. В. Лесковым).

Анализ перечисленных вопросов чрезвычайно важен как для обоснования исследовательских программ в области ноокоsmологии, так и для прогнозирования путей решения глобальных проблем.

Принципиально важный момент состоит в том, что неопределенность конкретных предсказаний ноокоsmологии относительно того, где во Вселенной следует искать гипотетические ВЦ, как известно, сочетается с отрицательным результатом поиска космических сигналов искусственного происхождения (они ведутся преимущественно вслепую — аналогично поиску иголки в стоге сена). Космос «молчит». В этой связи часто формулируется так называемый астросоциологический парадокс: «Большая вероятность полной цивилизации Вселенной и отсутствие в настоящее время каких-либо наблюдаемых проявлений космической деятельности разумных существ» [5].

По своей гносеологической природе рассматриваемый парадокс, очевидно, отличается от тех, которые возникают время от времени в теоретической физике. Парадокс этого последнего типа формулируется, как правило, в рамках замкнутой теории и свидетельствует, что данная теория уже не может быть экстраполирована на предметную область, где возникают парадоксы. Что же касается астросоциологического парадокса, то он формулируется, во-первых, на уровне научной картины мира и, во-вторых, является следствием наложения друг на друга целой серии частично независимых гипотез. Какая-то (или какие-то) из этих гипотез может оказаться ошибочной, и тогда астросоциологический парадокс раз-

решится путем выявления неверной гипотезы. Природа этого парадокса заключается в противоречии между серией экспертных оценок, приводящих к представлению о распространенности жизни во Вселенной, и эмпирическими данными, которыми располагает современная наука. Подвергнуться пересмотру могут как те, так и другие. Ясно, что в подобных условиях мы имеем дело не с парадоксом в собственном смысле этого слова (т. е. на самом деле астросоциологического парадокса не существует), а с формулировкой научной проблемы, разрешение которой и составляет задачу ноокосмологии. Многообразные варианты решения этой проблемы выступают в форме либо конкретных программ поиска ВЦ, либо обоснования бесполезности попыток поиска по тем или иным причинам.

Классификация сценариев развития космических цивилизаций, соответствующих различным вариантам процесса самоорганизации во Вселенной, была предложена С. Лемом около двадцати лет назад. Современный уровень разработки ноокосмологии заставляет, конечно, внести в нее определенные уточнения и изменения, не касающиеся, однако, сути классификации. Лем выделяет три основных типа таких сценариев, которые сам он предпочитает называть гипотезами.

Первый из них — это сценарий суперцивилизаций, восходящий еще к идеям К. Э. Циолковского. Его «жестким ядром» выступает принцип неограниченного развития цивилизаций, согласно которому каких-либо внутренних ограничений на масштабы их деятельности, в частности на уровень энергопотребления, не существует. С учетом факта «молчания космоса» Лем сформулировал этот сценарий так: «Цивилизации возникают в космосе редко, но являются долговечными» [6], и все или почти все цивилизации (сколь бы немногочисленны они ни были) развиваются по технологическому пути, который через достаточно большое время приводит к астроинженерной деятельности. Сам Лем считал эту концепцию маловероятной. Напротив, Н. С. Кардашев выступил ее решительным сторонником, считая существование суперцивилизации даже неизбежным. Конкретные проявления деятельности суперцивилизации должны заключаться в разного рода «космических чудесах», т. е. в высокоразвитой инженерной деятельности в космосе и

в появлении мощных источников космического радиоизлучения, обладающих специфическими чертами.

«Ядро» сценария суперцивилизаций — идея безграничного возрастания их энергопотребления была подвергнута критическому анализу. Как отметил В. С. Троицкий, «надо искать предельные возможности в развитии цивилизации, определяемые не только физическими, но и биологическими и социальными требованиями» [7]. Рассматривая вопрос о возможности роста энергопроизводства космических цивилизаций, В. С. Троицкий показал, что, поскольку овладение высокоэффективными видами энергии неизбежно исключает недостаточно эффективные, безграничный количественный рост энергопотребления уже не является неизбежностью для ВЦ. Жесткие ограничения накладываются и на пространственный объем цивилизаций. Он должен быть таким, чтобы время передачи и переработки информации не превышало, скажем, тысячной доли жизни индивидуума. Если же оно окажется сравнимым с периодами, за которые в цивилизации происходят существенные изменения, последняя не сможет функционировать как единое целое. Неограниченная пространственная экспансия цивилизации привела бы к ее распаду на отдельные «миницивилизации». «Необходимость обмена массой и информацией при ограниченности скорости обмена делает практически нереальным образование галактической цивилизации», — считает В. С. Троицкий [7]. Главной причиной сдерживания скорости энергопроизводства будет, по его словам, «требование охраны среды обитания от энергетического загрязнения и нарушения экологических условий». Именно этим и объясняется, по мнению В. С. Троицкого, отсутствие признаков деятельности суперцивилизаций. Иными словами, цивилизаций третьего типа, по классификации Н. С. Кардашева, во Вселенной не существует.

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, рано или поздно 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 хотя бы на порядок, т. е. «игра не стоит свеч».

Обсуждение концепции суперцивилизаций привело к определенному видоизменению ряда ее положений. Теперь допускается, например, что расширение занимаемого объема вовсе не является необходимым в деятельности цивилизации. Для объяснения астросоциологического парадокса предлагаются вместо модели неограниченной пространственной экспансии 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». Такие 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 предвидеть трудно.

Сценарий суперцивилизаций имеет лишь небольшое число сторонников. Наибольшее распространение получил другой подход к объяснению «молчания космоса», который Лем излагает следующими словами: «Цивилизации возникают в космосе часто, но их жизнь весьма кратковременна» (принцип финализма). Неизбежная гибель цивилизации может объясняться рядом причин, особенно подробно рассмотренных С. фон Хорнером [8]. Среди них могут быть, конечно, и крупномасштабные космические катастрофы, но главной является, согласно излагаемой точке зрения, принципиальная неразрешимость глобальных проблем. Ядерная катастрофа глобального масштаба, энергетический кризис, истощение природных ресурсов, загрязнение среды обитания, демографический кризис образуют в совокупности непреодолимый барьер для сколько-нибудь длительного прогресса технологической цивилизации.

Эта концепция подверглась наиболее сильной и аргументированной критике. Основа ее — допущение неспособности цивилизации решить стоящие перед ней гло-

бальные проблемы, рассматриваемое как общий закон развития любой цивилизации, — представляется неуверительной. Точнее, она выступает как простая экстраполяция в будущее противоречий современного общества. Но, очевидно, у нас есть все основания не признавать современные социальные антагонизмы «фатально неустранимой неизбежностью эволюции космических цивилизаций», как удачно выразился Л. В. Лесков. Конечно, нельзя исключать, что некоторые ВЦ, возможно, «не справятся» со своими глобальными проблемами, и тогда время их технологического развития действительно окажется очень быстротечным.

Глобальные проблемы, и среди них прежде всего проблема войны и мира, действительно могут стать источниками необратимых изменений, представляющими опасность для существования человечества. Но эти проблемы в принципе разрешимы [6]. Никакой неизбежности самоубийства цивилизации не существует.

Лем привел еще одну возможность объяснения факта «молчания космоса». Она состоит в том, что реализуется принцип неортоэволюционного развития: «Цивилизации возникают в космосе часто и являются долговечными, но развиваются неортоэволюционно. Кратковременно не их существование, кратковременна лишь определенная фаза их развития, характеризующаяся их экстенсивным ростом параметров цивилизации по экспоненциальному закону. Затем «динамическая характеристика развития изменяется», но это не имеет ничего общего ни с автоликвидацией, ни с вырождением» [6]. Сценарий, при котором время жизни ВЦ может описываться «длинной шкалой», т. е. ограничивается лишь космологическими факторами, но максимальный количественный уровень энергопотребления соответствует цивилизации второго типа (по Н. С. Кардашеву), подробно обосновывал и разрабатывал В. С. Троицкий. Сейчас появились интересные и практически ценные попытки математического моделирования неортоэволюционных путей развития космических цивилизаций, в которых рассматриваются способы поддержания процессов непрерывного технологического развития по законам, отличным от экспоненциального роста.

Ни одна из выдвинутых ноокоsmологией исследовательских программ пока не обладает неоспоримыми преимуществами по сравнению с другими, если исходить



из идеалов и норм доказательности знания, принятых в современной науке, и ни одна из них не привела к успеху, несмотря на усилия исследователей.

Более того, мы имеем дело с почти беспрецедентным в науке случаем: именно отсутствие эмпирически значимых достижений — факт «молчания космоса» — каждая из стратегий поиска стремится использовать как аргумент в свою пользу, свидетельствующий одновременно о неубедительности конкурирующей стратегии, основанной на другом сценарии развития ВЦ. Вполне естественно, что в сложившейся ситуации наблюдательные программы поиска ВЦ осуществляются до известной степени независимо от рассмотренных сценариев.

Насколько непростой, неоднозначной является ситуация выбора между различными сценариями прогресса ВЦ, показывает эволюция взглядов по этому кругу вопросов И. С. Шкловского. В начале 60-х годов он высказывал мнение, что конкретные достижения науки «сделали возможным в наши дни серьезную постановку вопроса о множественности миров во Вселенной и о типах возможных контактов между ними» [9]. Он решительно отвергал идею о том, что «уровень технологического развития внеземных цивилизаций примерно такой же, как и нашей». Напротив, если во Вселенной имеются цивилизации, считал И. С. Шкловский, уровни их развития должны быть самыми различными. Подавляющее большинство цивилизаций должно иметь уровень технологического развития несоизмеримо выше нашего. По словам Шкловского, «мыслимы такие цивилизации, которые создали искусственную биосферу в масштабах звездной системы...» Но допуская, таким образом, возможность существования суперцивилизаций, он высказывал несогласие с одним из главных моментов общепринятого сценария их эволюции. А именно: он выступал с самого начала как сторонник «короткой шкалы» их развития, подчеркивая, что на пути превращения ВЦ в суперцивилизацию ее «ожидают глубокие кризисы. И очень вероятно, что какой-либо из них окажется роковым». В этом контексте часто перечислялись те возможные «кризисы-противоречия» в развитии ВЦ, которые были намечены С. фон Хорнером. Тем не менее И. С. Шкловский подчеркивал: «Для меня величайшим подлинным чудом было бы доказательство, что никаких космических чудес нет».

Подобная точка зрения защищалась И. С. Шкловским в течение ряда лет. Но в 1976 г. он резко изменил свою позицию и высказался в пользу идеи о нашем космическом одиночестве, обосновывавшейся в свое время А. Уоллесом [2, 10].

По словам И. С. Шкловского, 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» [2]. 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 добавляет, что этот вывод «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» [2].

Взгляды И. С. Шкловского в некоторых моментах сильно отличаются от тех, которые в свое время выдвигал Уоллес. Среди этих отличий назовем следующие. Для Уоллеса земная цивилизация единственная, возникновение которой оказалось возможным во Вселенной, и она представляет собой высший продукт эволюционного процесса. Напротив, согласно И. С. Шкловскому, отсутствие суперцивилизаций вполне возможно объяснить даже при широкой распространенности феномена жизни во Вселенной: «Нужно только сделать естественное предположение о том, что в процессе эволюции жизни искомые сверхцивилизации либо не реализуются совсем, либо в силу внутренних причин (например, неизбежного разрушения породившей биосферы) имеют очень малое время существования» [4]. И, развивая свои взгляды, И. С. Шкловский ставит вопрос: «Не является ли тупик возможным финалом эволюции разумных видов во Вселенной, что естественно объяснило бы ее молчание?».

Как бы ни относиться к изложенной позиции, она имеет свои достоинства. И. С. Шкловский особенно убе-

дительно подчеркивает трудности и неопределенности, с которыми неизбежно сталкивается оценка распространности ВЦ. Те же самые данные, которые используются для убедительного на первый взгляд обоснования концепций множественности обитаемых миров, почти столь же эффективно могут быть повернуты в сторону диаметрально противоположной концепции. Но, разумеется, эти моменты еще отнюдь не доказывают, что обсуждаемая концепция более адекватна объективной реальности, чем другие.

В частности, неизбежность превращения части ВЦ в суперцивилизацию — не более чем определенная гипотеза, полученная методом экстраполяции, а точнее, просто экспертная оценка, начисто игнорирующая возражения против неограниченного роста энергопотребления ВЦ, выдвинутые, например, В. С. Троицким. Эта гипотеза, как и всякая другая, может оказаться правильной или неправильной, но решительно никакими доказательными основаниями для ее уверенной оценки современная наука, к сожалению, не располагает.

Не является доказательным также и предположение, согласно которому феномен разумной жизни во Вселенной не находится на магистральной линии эволюционного процесса, а скорее представляет собой «тупиковую ветвь» эволюции. Сама по себе эта идея не нова. Подобно идее нашего космического одиночества, она широко обсуждалась в биологии уже с конца XIX в., естественно, вне связи с фактом «молчания космоса». Но необходимыми основаниями для оценки этой идеи современная наука также не располагает. Поэтому привлекать ее для объяснения молчания космоса, как говорится, все равно, что объяснять тайну через загадку, или наоборот. Можно заметить тем не менее, что рассматривать человечество в качестве обычного биологического вида, отвлекаясь от присущих ему социальных свойств, при обсуждении проблем ноокосмологии едва ли уместно. Если уже сейчас достижения НТР позволяют излечивать некоторые из наследственных болезней человека, вплотную подводят к возможности регулирования механизмов наследственности, то в будущем появятся и неизвестные сейчас возможности преодоления тупиков, подготовленных биологической эволюцией.

Нельзя также не отметить, что социально-этический и гуманистический пафос гипотезы о космическом оди-

ночестве человечества столь же, если не в большей мере, присущ и концепции множественности ВЦ. Утверждение И. С. Шкловского, что «твердое сознание того, что никто нам не будет давать «ценных» указаний, как овладеть космосом и какой стратегии должна придерживаться наша уникальная цивилизация, должно воспитывать чувство ответственности за поступки отдельных личностей и всего человечества» [2], является не более чем полемическим преувеличением. Ответственность за такое решение глобальных проблем, которое обеспечит нам выживание, воспитывается у нас сложной и тревожной ситуацией в современном мире пока совершенно независимо от проблемы ВЦ.

Таким образом, объяснение «молчания космоса» на основе идеи о нашем космическом одиночестве не имеет каких-либо явных преимуществ социально-этического порядка перед альтернативным подходом. Но — это даже более существенно — рассматриваемый подход не обладает также какими-либо преимуществами собственно научного характера. Именно поэтому большинство исследователей и сохраняют верность идее множественности космических цивилизаций.

Вполне присоединяясь к мнению И. С. Шкловского о том, что концепция нашего космического одиночества доказана не хуже, чем концепция множественных обитаемых миров, мы не можем, однако, согласиться, что она доказывается даже лучше. Если анализ концепции И. С. Шкловского в ее динамике что-нибудь и доказывает, то лишь по преимуществу ценностную природу выбора между различными сугубо гипотетическими вариантами сценариев ВЦ. Фактически произошла радикальная переоценка И. С. Шкловским примерно той же самой совокупности знаний, из которых он исходил и раньше. Основной причиной этой переоценки, насколько можно судить, послужил «застой» в ноокосмологии, т. е. неоправдавшиеся ожидания контакта с ВЦ.

Анализ изменений позиции И. С. Шкловского позволяет более адекватно представить как механизмы формирования современных представлений о сценариях развития ВЦ, так и проблемы, связанные с их научным обоснованием и выбором между ними. Мы убеждаемся, что никакой теории ВЦ в настоящее время еще не существует, а сценарии их развития выступают перед на-

ми как совокупности нестрогих и притом крайне гипотетических представлений.

Сейчас положение в ноокоsmологии начинает понемногу меняться благодаря применению в этой области методов математического моделирования, сходных с теми, которые применяются для прогнозирования динамики глобальных процессов на Земле. Построение системных моделей развития ВЦ позволяет повысить достоверность соответствующих прогнозов, повышает их практическую ценность [1].

В рамках этого метода космическая цивилизация рассматривается как динамически устойчивая саморегулирующаяся система, отличительное свойство которой — активная творческая деятельность по преобразованию окружающей среды. Результат этой деятельности — освоение новых экологических ниш, повышение устойчивости существования цивилизации, нарастающее усложнение и дифференциация ее внутренней структуры.

Естественно, функциональные математические модели, основанные на подобном понимании ВЦ, абстрактны и способны представить лишь некоторые стороны процессов их самоорганизации. На адекватную репрезентацию собственно социальных процессов они не претендуют. Однако метод математического моделирования позволяет оценить достоинства и недостатки существующих сценариев развития ВЦ и разработать новые, более обоснованные сценарии. Было показано, например, что неизбежность безграничного роста энергопотребления вплоть до звездных и галактических масштабов отнюдь не вытекает из законов развития ВЦ. Отсюда следует, согласно Л. В. Лескову, что вероятность существования ВЦ типа II и особенно III очень мала. «Фактически единственное направление технологической эволюции ВЦ — это их интенсивное развитие, основанное в первую очередь на периодических переходах к новым, все более эффективным технологическим производственным процессам, обеспечивающим поддержание равновесия с окружающей средой, и соответственно на периодической организационной перестройке внутренней структуры цивилизации. Рост количественных показателей, в первую очередь энергопотребления, происходит при этом только в той степени, в какой не нарушаются эти основные условия эволюции» [1]. Выполненный ана-

лиз приводит к выводу, что космические цивилизации обладают высокой устойчивостью по отношению к возмущающим факторам внешнего и внутреннего происхождения. Это, конечно, не означает, что гибель цивилизации вообще невозможна, но вероятность такого исхода очень невелика. Существенно при этом подчеркнуть, что выход из потенциально опасных кризисных ситуаций ВЦ, как правило, должны находить на интенсивных путях развития.

\* \*  
\*

Итак, исследования в области ноокоsmологии уже привели к некоторым достижениям, хотя и не всегда общепризнанным. Наиболее ценным моментом является «наработка» знаний о глобальных космических чертах нашей собственной цивилизации, а также ноосферы в ее космическом контексте. Кроме того, несомненную ценность представляет полученный в ходе исследования вывод, что «молчание космоса» совместимо далеко не со всеми сценариями прогресса космических цивилизаций (если они существуют). Некоторые из этих сценариев довольно уверенно отсекаются уже в современной ноокоsmологии — например, неограниченная космическая экспансия суперцивилизации, а также рост энергопотребления, происходящий по экспоненциальному закону.

Дальнейшее развитие ноокоsmологии будет все более увязываться с учением о ноосфере В. И. Вернадского и обсуждением путей решения глобальных проблем человечества.

## **КОСМИЧЕСКАЯ НООСФЕРА: ПРОГНОЗ НА БУДУЩЕЕ**

**Л. В. Лесков**

### **Что такое ноосфера**

Во все времена человечеству хотелось подалее заглянуть в собственное будущее. Ставит перед собой эту задачу и современная наука, используя самые различные подходы. Один из таких подходов основан на развитии концепции ноосферы, выдвинутой около 60 лет назад великим русским ученым В. И. Вернадским.

Согласно представлениям Вернадского, ноосфера, или глобальная сфера разума, возникла как высшая стадия

развития на Земле биосферы в процессе ее эволюции. Главная отличительная особенность этой стадии — научная и производственная деятельность цивилизации, которая превратилась в крупнейшую силу планетарного масштаба, оказывающую радикальное воздействие на биологические и геологические процессы в окружающей среде.

В связи с возникновением ноосферы вся наша планета переходит в качественно новое состояние: научно-техническая деятельность цивилизации привела к выходу человечества в космическое пространство. Эта сторона деятельности цивилизации особенно обстоятельно исследована в трудах другого корифея отечественной науки — основоположника космонавтики К. Э. Циолковского.

Поскольку наша цивилизация с закономерной неизбежностью начинает осваивать космическое пространство и поскольку наиболее общие закономерности этого процесса с той же неизбежностью должны носить универсальный характер, возникает возможность, исследуя этот процесс, попытаться в какой-то степени по-новому осветить еще один вопрос, который также издревле волнует людей. Этот вопрос — кто они, носители инопланетного разума, с которыми нам, возможно, предстоит когда-нибудь встретиться? В этом пункте смыкаются идеи обоих ученых — Вернадского и Циолковского. Что же касается самой возможности постановки подобного вопроса, то она в значительной мере является следствием разработки проблемы внесемных цивилизаций.

Итак, в центре нашего внимания вопросы «Куда мы идем?» и «Кто они?». Но чтобы начать их обсуждение, придется сначала более обстоятельно поговорить о ноосфере.

Существуют три уровня организации материального мира — неживая природа, органический мир, социум. Универсум развивается, подчиняясь наиболее общим законам эволюции: неопределенность, стохастичность, или вероятностный характер развития, бифуркации. Поясним последний термин. Во многих случаях монотонное изменение параметров системы в какой-то момент приводит к ее качественному переходу в новое состояние; примером здесь может служить закипание воды в чайнике. К этим закономерностям следует добавить сформулированный в термодинамике необратимых процес-

сов принцип минимума диссипации, из которого, как можно показать, вытекает практически важное следствие: в силу существования положительных обратных связей преимуществом в процессе эволюции обладают более высокоорганизованные системы.

При наличии подходящих условий действие этих законов с неизбежностью ведет к возникновению биосферы. На этом уровне эволюции возникает принципиально новое качество — отрицательные обратные связи: Что это такое? На этот вопрос легко ответит каждый из нас, одеваясь как можно теплее в мороз, или наоборот, как можно легче в жару. Именно благодаря отрицательным обратным связям становится возможным важнейшее качество биосферы — гомеостазис — устойчивое поддержание параметров внутренней среды организма при изменении внешних условий, обеспечиваемое за счет обмена энергией, веществом и информацией с окружающей средой.

Гомеостазис означает, что главной функцией биосферы является ее адаптивно-адаптирующая деятельность: органический мир, с одной стороны, приспосабливается к условиям обитания, а с другой — меняет эти условия, приспособляя их к себе. Один из наиболее ярких примеров таких изменений — насыщенная кислородом атмосфера нашей планеты, которая имеет, несомненно, биогенное происхождение.

И вот, наконец, эволюция сделала очередной закономерный шаг — на планете возникла разумная жизнь, а затем начала формироваться ноосфера. Какое новое качество характеризует эту стадию? Ясный ответ на этот вопрос дал В. И. Вернадский: ведущей функцией ноосферы теперь становится креативная, творческая или научно-производственная деятельность.

Будучи органической частью и порождением биосферы, ноосфера, естественно, сохраняет за собой ее адаптивно-адаптирующую функцию, но при этом приобретает новую, главную — креативную функцию. Обе функции в реальной жизни проявляют себя в неразрывном единстве, во взаимовлиянии и тесном взаимодействии. Отмечая эту их особенность, важно подчеркнуть следующее: между обеими функциями ноосферы существует внутреннее противоречие. Адаптирующая деятельность цивилизации опирается на совокупность освоенных технологий. Каждому данному технологическому уровню



соответствует оптимальная социальная структура общества, обеспечивающая на этом уровне максимально возможную эффективность производственной деятельности, — это и есть процесс оптимальной социальной адаптации.

В отличие от этого креативная функция цивилизации направлена в первую очередь на расширение границ гомеостаза, на поиск новых экологических ниш ноосферы. Следствием этой деятельности оказывается, как правило, возникновение новых, более эффективных технологий. В результате возникает противоречие между новым, прогрессивным уровнем технологии и старой, консервативной социальной структурой ноосферы. Общественные науки давно знают, каким путем снимается отмеченное противоречие, — этот процесс идет либо на основе глубоких социальных реформ, либо носит революционный характер. Для наших целей важно отметить другое: существование противоречия между обеими функциями ноосферы и необходимость его периодического разрешения превращают ее в принципиально динамическую, неравновесную, развивающуюся систему. Процесс снятия указанного противоречия носит, очевидно, характер последовательных бифуркаций, а само это противоречие является внутренним двигателем эволюции ноосферы.

Понимание именно этого факта и лежит в основе излагаемого в данной статье подхода к составлению сверхдолгосрочного прогноза будущего развития ноосферы, нашей цивилизации. Возникает вопрос: существуют ли методы, с помощью которых эта задача может быть формализована и хотя бы в какой-то степени решена? Современная наука, к счастью, овладела такими методами — это системный анализ, синергетика, термодинамика необратимых процессов, теория катастроф. Опираясь на совокупность этих новейших научных методов, можно по меньшей мере приблизиться к новому осмыслению сформулированной задачи.

## **Эволюция ноосферы**

Перед тем как двигаться дальше, хочется подчеркнуть две принципиально важные особенности концепции ноосферы, сформулированной Вернадским. Первая — это глобализм подхода, рассмотрение цивилизации как

целостной, органически единой системы. Почти незамеченная современниками, сейчас эта идея приобрела особенно актуальное звучание. В нашей стране сопротивление такому подходу было особенно сильным: идеи Вернадского в корне расходились с идеологическими догмами примитивного марксизма, согласно которым динамика эпохи определяется главным образом дихотомией капитализм—социализм и постулатами борьбы классов.

Однако именно концепция Вернадского позволяет по-новому подойти к проблеме эволюции цивилизации: анализируя ноосферу как целое, можно не учитывать множества более частных особенностей, закономерностей, специфических черт и условий, которые совершенно необходимо принимать во внимание, исследуя более конкретные проблемы. Эта возможность особенно важна для нас, поскольку позволяет резко упростить постановку задачи. Одновременно это позволяет значительно увеличивать и глубину прогноза.

Здесь напрашивается наглядная аналогия: погоду мы с трудом умеем предсказывать на несколько дней вперед, а составить прогноз изменения климата — причем со значительно более высокой степенью достоверности — можно на десятки, если не на сотни, лет вперед. Причина в обоих случаях общая: модель явления, на основании которой составляется прогноз, по необходимости учитывает разное количество частных факторов.

Вторая особенность концепции Вернадского — это ее экологический императив, сформулированный, пожалуй, впервые в такой категорической форме. До сих пор существует взгляд на природу как на мастерскую и источник сырья для производственной деятельности человека. Именно таким подходом руководствуется, например, наша негибкая командно-административная система. Не случайно, видимо, многие работы Вернадского до самого последнего времени в нашей стране в полном виде не были опубликованы — ученый предупреждал: изгнание природы самоубийственно для цивилизации.

Это предупреждение только в нашу эпоху начинает по-настоящему осмысливаться передовой частью человечества. На примере нашего общества можно видеть, как приходит в жесткое противоречие это требование с практикой, принятой такой отжившей свое социальной

структуры, как пресловутая командно-административная система. Экологический императив в данном случае однозначно переводится на язык социальной революции, направленной на слом этой системы.

По существу, в нашу эпоху ноосфера стоит на пороге новой бифуркации, «раздвоения» линии собственной судьбы. Как древний сказочный богатырь, она остановилась сейчас перед камнем, на котором написано: коэволюция, иными словами, взаимно согласованное развитие ноосферы и окружающей среды, или глобальный экологический коллапс и в конечном счете гибель цивилизации. Термин «коэволюция» предложен недавно академиком Н. Н. Моисеевым.

Но здесь возникает третья универсальная особенность дальнейшей эволюции ноосферы — неизбежность ее выхода в космическое пространство, неизбежность космической индустриализации. В этом пункте человечество стоит, по существу, перед другой стороной той же самой бифуркации, оптимальным разрешением которой является принцип коэволюции природы и социума. В данном случае дилемма формулируется аналогичным образом: или перевод цивилизации в режим космического корабля с крайне скудными источниками энергии и сырья и жесткими ограничениями по нагружению среды отходами производственной деятельности, или активная космизация всей производственной деятельности цивилизации, создание в глобальном масштабе трехмерной энергопроизводственной и информационной инфраструктуры.

Все сказанное ранее позволяет в следующем виде сформулировать основной постулат эволюции ноосферы: основная функция ноосферы состоит в креативной и адаптивно-адаптирующей деятельности в целях расширения границ гомеостазиса. Будем называть этот постулат *принципом гомеостатичности*.

Важная особенность основного постулата (или закона) эволюции ноосферы состоит в том, что он может реализоваться исключительно через действия людей. Можно поэтому утверждать, что человек обладает свободой воли и свободой выбора судьбы.

Возможно, кому-то из читателей подобное функциональное определение ноосферы покажется несколько односторонним. Однако преимущество такого подхода со-

стоит в том, что его можно положить в основу построения системных моделей эволюции ноосферы. Несколько лет назад автор проделал такую работу [1].

Кроме принципа гомеостатичности, в основу моделей эволюции положено несколько теорем, которые доказываются методами многозначной логики, термодинамики и диалектики. Опуская доказательства, приведем здесь две наиболее важные теоремы.

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

2. Эволюция ноосферы сопровождается последовательным усложнением внутренней структуры цивилизации, дальнейшим углублением и расширением в ней дифференциальных и одновременно интегративных процессов.

По поводу последней теоремы необходимо сделать одно важное замечание. Отличительная особенность ноосферы, согласно взглядам Вернадского, — глобальный масштаб ее научно-технического потенциала. Эта особенность, очевидно, распространяется и на область социальной стратегии; именно это и сделало, надо думать, возможными такие социальные феномены, как сталинизм и фашизм. Учитывая подобную опасность, необходимо выдвинуть еще одно требование к рациональной стратегии эволюции ноосферы, а именно, императив социальной экологии.

## **Модели эволюции**

Таким образом, ноосфера — динамическая и в процессе своей эволюции все более усложняющаяся система. Модели ее эволюции можно условно разделить на детерминированные и стохастические. Эволюционные модели носят главным образом детерминированный характер в тех случаях, когда существует достаточно полный объем фундаментальных научных представлений. Простой показатель полноты этих представлений — возможность построения на их основе конкретных технологических процессов переработки потоков информации, энергии и материальных ресурсов в интересах цивилизации. По-

этому такие модели эволюции удобно называть технологическими

Простой вариант модели технологической эволюции рассмотрен автором ранее [1 11] В качестве критериев, определяющих различные фазовые состояния эволюционирующей ноосферы, выбраны энергетика, информатика и социально-биологический фактор Минимальное количество определяющих критериев позволило получить решение соответствующих уравнений в аналитической форме.

Полученное решение позволило сделать ряд важных выводов о некоторых наиболее общих особенностях технологической эволюции ноосферы

1. По космическим масштабам процесс техноэволюции заканчивается практически мгновенно — его продолжительность не превышает  $10^3$ — $10^5$  лет.

2. Вероятность эволюции вдоль различных фазовых траекторий различна.

3. Практически отсутствуют цивилизации, развитие которых носит главным образом экстенсивный характер, иными словами, определяется неограниченно нарастающим потреблением энергии и материальных ресурсов.

Остановимся подробнее на последнем выводе — для наших целей он особенно важен Этот вывод означает, что космическая деятельность ноосферы в развитых стадиях ее эволюции носит когерентный, экологически сбалансированный характер, а верхний предел энергопотребления скорее всего не превышает небольшой доли энергии, излучаемой собственным солнцем. Нетрудно видеть, что именно такой интенсивный характер развития соответствует принципу коэволюции, который был сформулирован выше.

Отсюда, в свою очередь, следует другой важный вывод: если где-то в окружающей нас части Вселенной имеются другие автономные космические цивилизации, находящиеся на технологической стадии эволюции, то весьма маловероятно, чтобы они оказались в состоянии осуществлять такие дорогостоящие и энергоемкие проекты, как сооружение достаточно мощных радиомаяков или организация межзвездных экспедиций.

Перейдем к стохастическим моделям эволюции. В их основе лежат те или иные научные гипотезы, не полу-

чившие пока прямого подтверждения. Можно указать три типа моделей этой группы

1. *Финалистские модели*, смысл которых состоит в том, что в конечном счете ноосфера обречена на гибель в силу действия того или иного фактора — космической катастрофы, энергетического или экологического кризиса, самоликвидации разумной жизни вследствие, например, военных или социальных конфликтов, духовного вырождения и т. п. Если исключить достаточно редкие космические катастрофы, происходящие настолько быстро, что разумная жизнь не успеет приспособиться к изменившимся условиям, то, опираясь на методы синергетики, можно показать, что во всех остальных случаях не существует фатальной неизбежности гибели ноосферы. Напротив, выбирая правильную стратегию управляющих воздействий ноосфера в состоянии обеспечить высокую устойчивость процесса собственной эволюции.

2. *Метанаучная эволюция*. Группа соответствующих моделей основана на гипотезе, что современная наука далека от завершения и что впереди нас ожидают новые фундаментальные открытия. Физика наших дней знает несколько горячих точек, новые открытия в «окрестностях» которых могут привести к радикальному пересмотру всего здания современной науки. — это свойства пространства — времени на предельно больших и предельно малых расстояниях, единая теория взаимодействий, теория физического вакуума и др. Возможны и открытия принципиально новых физических явлений, как-им оказалось в свое время, например, открытие радиоактивности.

Нельзя исключить, что цивилизация, овладевшая этими новыми предполагаемыми высотами, будет располагать и совсем другими энергетическими возможностями. Не откроет ли это для нее новые пути установления контактов с младшими братьями по разуму, например с обитателями Земли? Вряд ли: с той же степенью вероятности можно утверждать, что с новыми открытиями такая цивилизация получит в свое распоряжение также и принципиально новые способы связи — более эффективные, но недоступные для земной цивилизации.

3. *Гетерономная эволюция*, или возникновение метацивилизации, как следствие установления контактов

между различными автономными очагами разумной жизни. Основная исходная гипотеза этой группы моделей состоит в том, что существуют области Вселенной, в которых достаточно велика плотность таких «очагов» разума, имеющих естественное или искусственное происхождение.

Обращаясь к принципу гомеостатичности, отметим, что автономно развивающаяся ноосфера сочтет целесообразным выделять на поддержание контактов значительную часть своих ресурсов только в том случае, если это поведет к повышению эффективности ее креативной и адаптивно-адаптирующей деятельности.

Применительно к гетерозволюции из принципа гомеостатичности можно получить еще одно важное следствие. Очевидно, функциональные зависимости эффективности метацивилизации — союза космических цивилизаций — и энергетической цены от численности цивилизаций различны. Простейший пример таких зависимостей — линейная и квадратичная функции. Подобные задачи типичны для теории катастроф. Пользуясь ее методами, нетрудно показать, что существует критическая величина численного состава метацивилизации, превышение которой ведет к резкому снижению эффективности. Оценки, сделанные автором для одного частного случая, дали величину порядка  $10^3$ .

Отсюда следует, между прочим, что метацивилизации, если они существуют, даже обладая достаточными энергетическими возможностями, вряд ли придерживаются стратегии открытых дверей в проблеме поиска звездных партнеров по диалогу. «Молчание неба» продолжается и на этом уровне.

### **Может ли измениться вид *Homo sapiens*?**

Вернемся ко второй группе стохастических эволюционных моделей — к метанаучной эволюции и поставим вопрос: что можно в этом плане сказать относительно эволюции вида *Homo sapiens*? Почти общепризнанной в настоящее время является точка зрения, согласно которой с возникновением человеческого общества естественный отбор перестал работать и биологическая эволюция человека прекратилась. *Homo sapiens*, согласно таким взглядам, — вершина биологической эволюции, венец творения. Напомним в этой связи, что и Вернад-

ский и Циолковский придерживались по этому вопросу иной точки зрения. Человек, писал первый из них, «служит промежуточным звеном в длинной цепи существ, которые имеют прошлое и, несомненно, будут иметь будущее». А вот что писал о разумных существах других миров Циолковский: «Их высокие качества трудно вообразимы. Они представляют подобие богов разных степеней».

Вооружившись мнением столь высоких авторитетов, посмотрим вначале, не существует ли все-таки в природе предпосылок для эволюции человека. На одну такую возможность указал недавно С. Лем — не только крупный писатель-фантаст, но и весьма квалифицированный биолог. Выбирая, быть может, несколько шокирующие, но зато ясные выражения, Лем пишет, что человек — это паразит земной биосферы, максимальная активность которого, очевидно, не совпадает с его оптимальной адаптацией к среде. Человечество, как и любой паразит, может оказаться вирулентным по отношению к биосфере. Если человек не найдет в себе сил оптимальным образом приспособиться к биосфере и принять в качестве ведущего принцип коэволюции, то он может в конечном счете одержать над природой полную «победу», которая будет одновременно означать гибель и «хозяина» и «паразита».

Возникает вопрос: будет ли биосфера терпеливо ждать этого часа, если человек так и не поумнеет? Нет, отвечает Лем, у нее есть средства противодействовать этому. Одно из них — вирус иммунодефицита человека, возникший совсем недавно и оказавшийся столь эффективным именно в силу тех условий, которые создал сам человек. В этой связи Лем справедливо отмечает, что этот вирус, вызывающий страшную болезнь — СПИД — или какой-либо иной, столь же или еще более эффективный агрессор — в состоянии сыграть в перспективе немаловажную роль в новом, неожиданном витке эволюции вида *Homo sapiens*.

Будем, однако, надеяться, что у человечества достанет силы предвидения и чувства ответственности, чтобы предотвратить подобные повороты собственной судьбы. В этом случае становится правомерной несколько иная постановка того же вопроса: возможна ли автоэволюция вида *Homo*? В принципе можно указать три теоретически возможных сценария эволюции.



1. *Реабилитация* (конкретно: ликвидация болезней исправление дефектов генетического кода, пересадка «запасных» органов, создание банка искусственных органов, биохимическая стимуляция деятельности мозга) Поскольку возможные следствия развития по этому сценарию неоднократно исследовались в научно-фантастической литературе, назовем его условно *моделью Дюуэля*.

2. *Компьютеризация* (искусственные органы с электронным управлением, электронные органы слуха и зрения, человеко-машинные системы, взаимосвязь индивидуум — электронный «сверхинтеллект», новые формы обучения, новые формы общения в социуме). Назовем этот также хорошо исследованный сценарий *моделью Киборга*.

3. *Модернизация*, иными словами, приспособление человека к жизни в другой среде, например в космосе или в океане. Этот сценарий удобно назвать *моделью Ихтиандра*.

Развитие по последнему сценарию представляется весьма маловероятным в силу социальных и морально-этических причин. В отношении первых двух сценариев дело обстоит иначе. Здесь для реального продвижения вперед уже в настоящее время существуют научные и практические предпосылки — об этом свидетельствуют успехи биофизики, молекулярной биологии, биохимии, биотехнологии, кибернетики, информатики, микроэлектроники и других дисциплин.

Пожалуй, особенно быстрыми темпами происходит развитие информатики и кибернетики. Компьютеризация в передовых странах приобрела такие масштабы, что стали говорить о вступлении цивилизации в новую стадию развития — в стадию информационного общества.

## **Новые повороты космической судьбы**

Важно понять, на какие качественно новые уровни может в конечном счете вывести эволюция человечество, если развитие по этим сценариям будет продолжаться. Можно ожидать, что следствием такого развития будут новые бифуркации ноосферы.

1. Решение проблемы сохранения личности, понимаемой в динамике, на неопределенно долгое время.

2. Переход ноосферы в качественно новую стадию эволюции, отличающуюся максимальной степенью раскрытия творческих потенций индивидуума при одновременном диффузионном размывании межличностных границ в социуме и высокой степенью интеграции коллективного интеллекта. Будем называть это новое состояние ноосферы нооунитарной стадией эволюции

Оба эти состояния, очевидно, будут тесно взаимосвязаны. Переход ноосферы на эти высшие уровни ее развития, несомненно, полностью отвечает основному принципу ее эволюции — принципу гомеостатичности. Столь же несомненно, что процесс перехода в эти парадоксальные состояния должен быть связан с преодолением целого ряда глубоких внутренних противоречий в социуме. Многие из этих противоречий, весьма вероятно, будут носить остро конфликтный и драматический характер. Можно поэтому не сомневаться, если что и не ожидает наших потомков, так это скука и самоуспокоенность.

В философском и мировоззренческом плане обе проблемы давно интересовали ученых. Над проблемой сохранения личности работали такие крупные представители русского космизма, как Вл. С. Соловьев, Н. Ф. Федоров, П. А. Флоренский, К. Э. Циолковский. «Всякое благо возможно для человека, — писал, например, Соловьев, — только под условием, что живет он сам и живут те, кого он любит... Человек, желающий жить и приговоренный к смерти, не может, серьезно говоря, считаться свободным». Циолковский считал, что личная смерть — не более чем перерыв в самосознании, вроде антракта в пьесе с нескончаемой чередой действий.

Мы, однако, говоря о сохранении личности, имеем в виду отнюдь не бессмертие, которое чаще всего по традиции понимается как статичное сохранение вечной молодости. Речь идет о другом. «Индивидуальное» — латинский эквивалент греческого термина *ατομον* (неделимое; интересно в этой связи отметить, что «индивид» и «атом» — по существу синонимы). Смысл этого термина следующий: он означает своеобразие того, что существует в единственном числе и осознает себя в таком качестве («я»). Однако уже из этого определения следует, что реализовать свою индивидуальность человек в состоянии лишь в условиях межличностной коммуникации; вне человеческого социума нет индивидуума.

Но отсюда, в свою очередь, вытекает и другое след-

ствие: поскольку социум и ноосфера в целом — динамические категории, то и «атом» социума, индивид, с той же неизбежностью должен находиться в состоянии непрерывного внутреннего движения, раскрытия, совершенствования. Именно непрерывность этой последовательной череды изменений, когда что-то старое неизбежно теряется, уходит за «горизонт», а на его месте с той же неизбежностью возникает что-то новое, именно эта непрерываемая провалами самоощущения динамика индивидуального, именно она и означает сохранение личности.

Сегодня решение этой проблемы переводится с уровня философского осмысливания на уровень поиска теоретически возможных решений. Вот, например, одна из подобных гипотетических возможностей: имплантация компьютерной реплики самосознания в иммунно-чистый организм, выращенный методом клонирования собственной клеточной культуры.

Если эта проблема действительно будет когда-либо решена, то это неизбежно поведет к кардинальной перестройке социальной структуры общества, включая коренные изменения в численности и демографическом составе социума, к глубоким переменам в системе ценностных установок цивилизации. Изменится, например, роль фрейдовских категорий либидо и танатос. Исключение составит ведущая роль познания, которое сохранит свое значение доминанты во всей деятельности ноосферы будущего.

Еще более глубоких перемен следует ожидать, если цивилизация когда-либо выйдет на нооунитарную стадию эволюции. Теоретические предпосылки, позволяющие глубже понять, о чем может пойти речь, существуют и здесь. Над этой проблемой задумывались уже мыслители древности. Буддисты, например, учили, что каждый индивидуальный объект мира отражает в себе все остальные, «является всем». Ученые нового времени также посвятили этой теме ряд работ. Среди них следует назвать философию всеединства, разработанную около ста лет назад крупнейшим русским философом Вл. С. Соловьевым, которую, разумеется, следует очистить от идеалистических наслоений. В работах Соловьева имеется переключка с концепцией ноосферы Вернадского и с идеями Циолковского, однако в отличие от них выдвигается на первый план нравственный,

а не сциентистский подход. Согласно его взглядам, оптимальное состояние человечества будет означать сохранение индивидуального во всем его многообразии с одновременным утверждением универсальности.

В плане практической психологии уместно вспомнить работы К. Юнга (гипотеза о коллективном бессознательном) и В. М. Бехтерева (коллективная рефлексология). Согласно гипотезе Юнга, наше сознательное «я» — лишь верхний слой психики; коллективное бессознательное — ее глубинный слой, причем этот слой одинаков для всех членов данного коллектива. Юнг уподобляет этот слой подводной части айсберга. Роль его состоит в том, что именно он часто незаметно для нашего сознания определяет поведение человека. Бехтерев пошел еще дальше, предприняв попытку разработать научные основы психологии социума («толпы», «коллектива», «массы», которая, подчиняясь сформулированным Бехтеревым законам, может действовать как единое целое). Многое из того, о чем идет речь в этом анализе, хорошо известно на практике: это феномен массового сознания, коллективные галлюцинации, гипнотические явления и т. д.

### **Следствия автоэволюции**

Обратимся к некоторым любопытным следствиям, вытекающим из гипотезы о сохранении личности. Если «биокомпьютерный бог», сконструированный будущими поколениями кибернетиков и биотехнологов, действительно сможет решить эту задачу исключительно высокой сложности, то можно предугадать, что на той же технической основе появится принципиальная возможность двигаться дальше в направлениях, которые иначе как совершенно сумасшедшими сегодня не назовешь. Тем не менее рискнем это сделать.

1. Обогащение индивидуальной памяти непосредственно от компьютерного банка информации, включая алгоритмы решения новых задач творческого характера.

2. Периодическая перестройка к желательному набору индивидуальных качеств личности и ее программируемое реформирование.

3. Объединение двух или более личностей в одном

индивидуальном теле, или наоборот — распространение личностного потенциала на два или более тел.

4 Телетаксия — подключение к мозгу индивида соматического дублера, находящегося в другом месте, например на дальней планете.

5. Конструирование синтетической личности.

6. Решение — в случае необходимости — «задачи Икhtiандра» (например, создание автотрофных существ по Вернадскому и Циолковскому).

7 Восстановление личностей, оставивших достаточно богатое творческое наследие (задача Н. Ф. Федорова — «воскрешение умерших»).

Автор готов согласиться, что постановка этих проблем в достаточной степени шизондна, но просит читателей на этом основании не отмахиваться от них.

Развитие технологии автоэволюции как будто не противоречит принципу гомеостатичности. Однако продвижение по этому пути может поставить перед человечеством ряд серьезных проблем. Вот некоторые из них.

Одно из основных противоречий, имманентно присущих любому социуму, — это противоречие между интересами личности, стремящейся к свободному и наиболее полному самовыражению, и интересами самого социума в целом и образующих его страт, действия которых подчиняются соответствующим объективным закономерностям. Как уже отмечалось, именно необходимость разрешения этих постоянно трансформирующихся противоречий и приводит в конечном счете социум в движение, является внутренним механизмом его развития.

Возникает поэтому вопрос: какую форму примут эти противоречия, если станет реальностью хотя бы начальное движение в рассмотренных направлениях автоэволюции? Будут ли в действительности означать эти процессы увеличение степеней свободы творческого самовыражения личности или они дадут противоположный результат? Не возникнет ли опасность вырождения ноосферы в кущах информационного или иллюзионного рая?

На эти и другие, вероятно, не менее сложные вопросы человечеству предстоит найти ответ на пороге грядущей нооунитарной стадии эволюции ноосферы. Однако одну существенную оговорку хочется сделать уже сегодня: тот крайне опасный социально-утопический экс-

перимент, который уже три четверти века осуществляется над нашей страной — и не только над ней одной — заставляет выдвинуть в качестве обязательного условия грядущих преобразований требование социальной экологии. Суть этого требования состоит в том, что повторение подобных «экспериментов» в будущем должно быть исключено, а разрешение возникающих в процессе эволюции цивилизации внутренних противоречий следует искать не на путях социальных революций все более разрушительной силы, а на основе социального консенсуса.

Надо помнить: человечество едино, и в его распоряжении только одна общая на всех не очень-то большая планета.

### **Немного о пришельцах**

Разумеется, сегодня мы не знаем, насколько далеко зайдут эти процессы в реальной действительности. Но одну тенденцию хочется обсудить более подробно. Разумную жизнь можно рассматривать как нарушение симметрии во Вселенной, поскольку в процессе ее развития происходит разделение живого и неживого, разумного и неразумного. Вследствие нарушения симметрии в процессе жизнедеятельности постоянно возникают новые, все более дифференцированные состояния.

Одной из вершин этого процесса является нооунитарная стадия. Нетрудно, однако, 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 адаптивно-адаптирующей функции. Удивляться этому не следует: такова диалектика развития, здесь проявляется закон отрицания отрицания, открытый еще Гегелем.

Каким же образом можно снять это противоречие? Достаточно высоко развитая космическая цивилизация может в принципе искать выход на пути гетерономной эволюции. Если природа не предусмотрела для такой цивилизации естественных партнеров по межзвездному диалогу, то выходом может оказаться, например, искусственное индуцирование соответствующих процессов в не слишком удаленных областях Галактики либо, быть

может, имитация таких «собеседников» с помощью суперкомпьютера.

Возможно, у части читателей в этом месте возникнет мысль: все правильно, это же и есть энлонавты, которые регулярно посещают нашу Землю и о которых в последнее время так много повсюду пишут и говорят. Автор вынужден категорически отвергнуть это суждение. Давайте разберемся, почему это следует сделать. Какие цели должны преследовать прибывшие на нашу планету представители внеземной цивилизации, зашедшей в информационный тупик эволюции? Очевидно, они постараются поскорее вступить в контакт с теми, кто владеет богатствами земной информации, найти с ними общий язык. К сожалению, именно последняя задача оказывается весьма сложной. Обращаясь к методам семиотики — науки о знаковых системах передачи информации, — можно показать, что создание такого языка возможно в процессе достаточно глубокого взаимопроникновения обеих культур, т. е. фактически в процессе гетерономной эволюции. Не спасет положения и телепатический канал связи, овладение которым любят приписывать пришельцам: мы думаем на том же языке, что и говорим.

А как ведут себя, судя по многочисленным сообщениям, «зеленые человечки» с НЛО? Они редко покидают свои таинственные летающие объекты, за полетами которых удается проследить земным наблюдателям. А если и покидают, то, как правило, не обращают на случайных свидетелей никакого внимания, и тем остается ограничиться описанием странного вида загадочных пришельцев («роботоподобные фигуры без головы» и т. п.). Правда, по некоторым особенно редким сообщениям они иногда все-таки начинают со встречными людьми кое-какие разговоры. Однако выбирают они для этого почему-то исключительно наименее информированных представителей рода человеческого — старушек, случайных прохожих, явных проходимцев, — а сами разговоры во всех описанных случаях на редкость бессодержательны.

Продолжая углубляться в затронутую тему, мы, однако, рискуем слишком далеко удалиться от предмета статьи. По этой причине не станем обсуждать здесь вопрос, что же такое НЛО в действительности. Тем более что ответ на другой вопрос, чем они не могут быть,

мы фактически уже получили. И состоит этот ответ в следующем: имеющаяся информация никак не свидетельствует о том, что представители той группы, высококоразвитых цивилизаций, о которых шла речь выше, посещали или посещают нашу планету. Этого почти наверняка не было. Причем нельзя исключить, что не происходит этого потому, что таких цивилизаций просто нет в природе.

Однако не слишком ли далеко завел нас полет фантазии? Заметим ради собственного оправдания: это тот род фантазии, который иногда называют фантастикой для ученых. Впрочем, тот же вопрос можно поставить и по-иному: какова степень достоверности сценариев эволюции ноосферы, о которых здесь шла речь? Исходные предположения как будто разумны, а использованные методы хорошо апробированы наукой — это позволяет автору скромно считать, что доверительная сила предложенных им сценариев во всяком случае не нулевая.

И еще одно. В чем настоящая сила прогноза? Вовсе не в том, что он обязательно должен сбываться. «Это прекрасно, что человек не знает своего будущего», — сказал кто-то из великих. Лет двадцать назад в работах знаменитого Римского клуба было сделано предсказание, что в наше время следует ожидать нехватки некоторых видов минеральных ресурсов, например цветных металлов. Этого, однако, не произошло. Прогноз оказался ошибочным? Нет, ему как раз поверили — и промышленники разработали новые ресурсосберегающие технологии, заблаговременно нашли материалы — заменители. И предсказанный футурологами кризис не наступил. Их предсказание не оправдалось, но оно сделало гораздо больше — помогло выбрать правильный путь в будущее.

## **О МЕСТЕ ЧЕЛОВЕКА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В МИРОЗДАНИИ**

**В. Н. Комаров**

Прежде всего необходимо подчеркнуть, что изучение проблемы космических цивилизаций относится к области фундаментальных научных исследований. А такие исследования обладают специфическими особенностями, отличающими их от любых других форм научно-исследовательской деятельности. Главная из них состоит в том,



что, как правило, фундаментальные исследования не дают прямого и непосредственного выхода в практику. Их основная задача — раскрыть и как можно глубже понять наиболее важные и существенные закономерности окружающего нас мира, взаимосвязи между различными явлениями, особенностями и закономерности протекающих вокруг нас эволюционных процессов.

В то же время в конечном счете именно от фундаментальных научных исследований зависит научно-технический прогресс. Без них были бы невозможны и неосуществимы те качественные скачки в технике и технологии, которые время от времени происходят в истории человечества и которые коренным образом изменяют условия жизни людей. Абсолютно правы те ученые, которые считают, что нет ничего практичнее хорошей теории...

Фундаментальные исследования — это своеобразный задел на будущее. И поэтому оценивать их реальное значение для практики невозможно или во всяком случае чрезвычайно трудно лишь на основании тех результатов, которые уже достигнуты в данный момент. А надежно спрогнозировать будущие приложения этих результатов удается далеко не всегда. Тем более что нельзя заранее предвидеть те неожиданные открытия, которые могут в любой момент произойти в интересующей нас области науки и которые создадут совершенно новые практические возможности.

Все сказанное в полной мере относится и к проблеме внеземных цивилизаций. Поэтому требовать от исследований, осуществляемых в этой области, сиюминутного практического выхода, сопоставимого по своим масштабам с масштабами самой проблемы, было бы абсолютно неправомерно.

Однако все сказанное вовсе не означает, что фундаментальные исследования не могут приносить попутных практических результатов. Такие результаты, как правило, почти всегда сопутствуют серьезному научному поиску. Бывают они двоякого рода: чисто практические и концептуальные. Так, например, решение целого ряда технических и технологических задач, осуществленное по заявкам современной космонавтики, в дальнейшем не раз получало выход в сферу обычного (некосмического) производства, находило применения даже в быту.

Если говорить конкретно о проблеме космических

цивилизаций, то ее изучение уже принесло немало полезного как в практическом, так и в теоретическом плане.

Поскольку основные усилия наблюдателей были сосредоточены на радиопоиске, то это обстоятельство вполне закономерно привело к совершенствованию приемных радиоустройств, в частности к значительному повышению их чувствительности, а также к созданию систем, способных вести одновременный поиск на тысячах различных частот. Изучение проблемы контактов с разумными обитателями других миров стимулировало как работы в области создания новых универсальных машинных языков, так и создания оптимальных методов кодирования информации. Можно было бы привести и другие примеры из области техники и технологии.

И все же главные результаты, сопутствующие изучению проблемы внеземных цивилизаций, относятся к области теории. Речь идет о том, что в процессе исследования различных аспектов этой проблемы возникали вопросы, на которые нужно было дать достаточно определенный ответ, чтобы двигаться дальше, но такими ответами наука не располагала. И это в немалой степени способствовало активизации соответствующих исследований.

В качестве впечатляющего примера можно привести проблему взаимосвязи живого и неживого. Нельзя сказать, что эта проблема не интересовала ученых и раньше, независимо от поиска разумной жизни во Вселенной. Ведь речь шла о таком важном принципиальном вопросе, как возникновение жизни на Земле. И определенные успехи в этом направлении на уровне знаний того времени были достигнуты. Но только изучение проблемы существования и поиска других космических цивилизаций позволило отвлечься от чисто земных условий и обстоятельств и взглянуть на задачу в значительно более широком плане, сформулировать ее как общую проблему самоорганизации материи.

Как известно, каждая решенная научная проблема, как правило, порождает несколько новых — своеобразная лавина, цепная реакция. При этом новые проблемы возникают не на «пустом месте», не берутся «с потолка» — они рождаются вместе с новым знанием и не могут появиться до того, как наука достигнет определенного уровня понимания явлений.

Скажем, вопрос о том, какие силы удерживают частицы в ядрах атомов, не мог возникнуть до тех пор, пока не стало известно, что атом представляет собой сложное образование, что он состоит из положительно заряженного ядра, обладающего определенной внутренней структурой, и электронной оболочки. А вопрос о способах извлечения информации из рентгеновского космического излучения не мог появиться до открытия электромагнитных волн вообще и рентгеновских лучей в частности.

Нечто подобное произошло и в области изучения возникновения живых структур из неживой природы. Пока проблема рассматривалась как чисто земная, речь, по сути дела, шла о некотором единичном явлении, которое могло произойти, а могло и не произойти, а если все-таки произошло, то не исключено, что лишь благодаря случайному, из ряда вон выходящему стечению уникальных благоприятных обстоятельств. Рассмотрение же вопроса о самоорганизации материи в контексте общей проблемы существования и роли жизни во Вселенной сразу придало ей принципиально иной статус, вывело ее на качественно новый уровень. Появилась возможность системного подхода к ее изучению, открылся совершенно новый аспект понимания явлений, их взаимной связи и взаимной обусловленности.

Новый подход позволил сформулировать и «задать природе» новые вопросы, что уже само по себе является важным шагом вперед. Дело в том, что существуют два рода знания. Знание, которое уже добыто, зафиксировано, «отлито» в четкие строки законов науки, выражено в виде математических формул, знание, которое уже служит людям. И своеобразное «знание о незнании» — проблемы, которые сформулированы, поставлены, но на которые еще нет достаточно полных ответов. И в то же время каждый такой вопрос, каждая проблема — не просто неизвестное, а уже некоторое знание о нем. Луч прожектора, направленный в неведомое. Не случайно считается, что правильно сформулировать новую научную проблему — значит пройти добрую половину пути к ее решению.

«Знание о незнании» — это завтрашний день науки, ее грядущий контур, оно не только служит могучим стимулом дальнейшего научного поиска, оно «стучится в двери», зовет и ведет в будущее. И чем быстрее раз-

вивается та или иная наука, чем чаще совершаются в ней новые открытия, тем больше возникает в ней новых проблем, тем обширнее соответствующее «знание о незнании».

И вполне закономерно, что именно «знание о незнании», сформулированное благодаря «вселенскому осмыслению» проблемы возникновения живых структур, послужило главным толчком к появлению так называемой теории самоорганизации материи и ее чрезвычайно бурному развитию.

Почти полтора столетия назад, в 1850 г., немецкий физик Р. Клаузиус и независимо от него английский физик У. Томсон сформулировали, хотя и несколько по-разному, неизвестный ранее закон тепловых процессов, получивший название второго начала термодинамики. Но хотя формулировки Клаузиуса и Томсона несколько отличались, смысл их был одинаков: тепло не может переходить от более холодных тел к более нагретым... Казалось бы, утверждение, само собой разумеющееся. И очень возможно, что современники этого открытия не увидели в нем ничего особенного, кроме теоретического обобщения повседневного практического, житейского опыта. Однако вскоре выяснилось, что оно имеет самое непосредственное отношение к судьбам Вселенной, а значит, и человечества.

Как известно, все виды энергии в конце концов превращаются в тепловую. А тепловая — по Клаузиусу и Томсону — должна переходить от более теплых тел к более холодным. Но это значит, что в любой замкнутой системе, т. е. в системе, не взаимодействующей с окружающей средой, дело рано или поздно закончится тем, что тепловая энергия равномерно распределится между всеми телами и всякие термодинамические процессы полностью прекратятся.

Для описания подобного крайне унылого хода событий физики обычно пользуются понятием так называемой энтропии. Энтропия — это как бы «мера рассеяния энергии», ее обесценивания. С помощью энтропии второе начало термодинамики можно сформулировать так: в замкнутой физической системе энтропия стремится к максимуму. Если же воспользоваться языком теории вероятностей, то это означает, что замкнутая физическая система — система, предоставленная самой себе, переходит от состояний менее вероятных к более вероятным.

Наконец, на обыденном, житейском языке то же самое можно выразить и так: любая изолированная физическая система переходит от порядка к хаосу.

Самоорганизация, в частности образование живых структур, — это возникновение порядка из хаоса, переход от состояний более вероятных к менее вероятным, связанный с уменьшением энтропии. И хотя в принципе подобный переход возможен, но для этого необходимо стечение целого ряда благоприятных случайных обстоятельств. К тому же уменьшение энтропии в некоторой области явлений возможно лишь за счет ее увеличения в области более широкой. Все это заставляло полагать, что образование живого из неживого должно быть явлением чрезвычайно редким. Весьма образно изложил подобную точку зрения индийский ученый Чандра Викрамасингха: скорее ураган, пронесшийся по кладбищу старых самолетов, соберет новехонький суперлайнер из кусков лома, чем в результате случайного процесса возникнет из своих компонентов жизнь.

Таким образом, в природе совершается неумолимый процесс «вырождения» материи. Таковы печальные последствия второго начала термодинамики.

Однако в последние годы выяснилось, что при определенных условиях события в неживых системах могут развиваться по иному сценарию. Оказалось, что в неживой природе могут совершаться переходы от состояний более вероятных к менее вероятным, в материальных системах из хаоса может формироваться некоторый порядок.

В науке получило развитие особое направление — термодинамика неравновесных процессов. И было показано, что в незамкнутых системах, которые в результате внешних воздействий оказались в состояниях, далеких от равновесия, могут происходить переходы от хаоса к порядку, спонтанно возникать новые типы структур, формироваться новые динамические состояния, отражающие взаимодействие данной системы с ее окружением.

Удаление от равновесия, отмечает один из основоположников новой теории лауреат Нобелевской премии И. Р. Пригожин, — это движение от повторяющегося к уникальному. Вблизи равновесия состояния материи повторяются. Вдали от него развиваются процессы, которые могут приводить к образованию неоднородных

структур. Возникает новый тип порядка, определенная согласованность в поведении молекул.

Можно сказать, что в состоянии равновесия материя безразлична к внешним условиям. А в состояниях, далеких от него, ее поведение оказывается зависящим от этих условий, в том числе от гравитационных, магнитных, электрических полей и т. д. Иными словами, если раньше представлялось, что жизнь как форма существования материи как бы вступает в определенное противоречие со вторым началом термодинамики, то теперь вырисовывается иная картина. Мы начинаем понимать, что жизнь специфическим образом отражает те условия, в которых она существует.

Из всего сказанного можно сделать принципиально важный вывод: процесс самоорганизации материи не есть нечто сугубо случайное. Это свойство органически присуще материи и при соответствующих условиях закономерно проявляется.

Вопрос вопросов для человечества, писал ближайший соратник Чарльза Дарвина английский биолог Томас Генри Хаксли, — это определение места человека в Природе и его отношение к космосу. Откуда мы пришли, что за границы поставлены нашей власти над Природой и Природы над нами, к какой цели мы стремимся, — все это проблемы неувядающей свежести и неумещающиеся интереса для каждого человеческого существа, рожденного на Земле...

И наконец, вопрос о том, есть ли таинственному, всеобъемлющему миру хотя бы какое-то дело до нас, нашей жизни, наших проблем, наших радостей и печалей?

Уже сам факт нашего существования свидетельствует о многом. О том, в частности, что возникновение жизни и разума не противоречит ни объективным законам природы, ни фундаментальным свойствам нашей Вселенной. Но этого еще недостаточно для заключения о распространенности разумной жизни во Вселенной.

Конечно, и на основе одного единичного факта можно в принципе делать далеко идущие выводы. И все же возможность — это одно, а реализация этой возможности — совсем другое. Возможность вполне может так и остаться всего лишь возможностью. И представляется симптоматичным, что обобщение представления о тесной, неразрывной связи между существованием живых

и разумных организмов и основополагающими свойствами нашей Вселенной было сформулировано только тогда, когда проблема космических цивилизаций стала изучаться в самом широком плане и заняла подобающее ей место в ряду других фундаментальных проблем современного естествознания.

Речь идет об уже упомянутом во введении антропном принципе, который не только отмечает неразрывную связь между человеком и человечеством и фундаментальными физическими параметрами нашей Вселенной, но и подчеркивает, что если бы эти свойства были чуть-чуть иными — нас бы просто не существовало и некому было бы такую Вселенную наблюдать и изучать. При этом имеются в виду не только обитатели Земли, но и любые другие разумные представители живых организмов земного типа.

Еще сравнительно недавно Вселенная представлялась нам своего рода декорацией, на фоне которой разворачиваются драматические коллизии человеческой жизни, и только. С появлением же антропного принципа Вселенная выглядит как сложная система, органически включающая в себя человека. И возможно, не одного лишь человека, но и другие разумные существа.

Этот принципиально важный результат, многое прояснивший в устройстве окружающего нас мира, можно с полным правом отнести в актив современных исследований проблемы внеземных цивилизаций, рассматривать его как одно из практических следствий этих исследований.

Итак, антропный принцип родился благодаря рассмотрению физических свойств нашей Вселенной сквозь призму потребностей живых организмов. Не только землян, но и возможных обитателей других космических миров. В свою очередь, этот принцип стал дополнительным и весьма весомым аргументом в пользу населенности Вселенной.

В то же время справедливость требует заметить, что сам по себе антропный принцип указывает лишь на потенциальную предрасположенность нашей Вселенной к возникновению жизни и человека. Что же касается необходимости появления живых организмов, в особенности разумных, то она из него никоим образом не вытекает.

Однако если мы допускаем существование во Все-

ленной достаточно большого числа космических цивилизаций, то тем самым признаем закономерность их возникновения. А это значит, что одного антропного принципа для объяснения населенности Вселенной явно недостаточно. Необходимость появления живых структур должна быть заложена еще глубже, быть может, в фундаментальных изначальных свойствах самой материи. Не исключено, что жизнь является ее атрибутом.

Пока это только постановка проблемы, «знание о незнании», порожденное разработкой вопроса о внеземных цивилизациях. Сколько-нибудь обоснованных и общепринятых гипотез на этот счет пока не имеется. Однако некоторые предварительные соображения могут быть высказаны. Они связаны с уже знакомым нам вторым началом термодинамики и вытекающим из него неумолимым процессом «вырождения» материи.

Но «вырождение» — лишь одна известная нам сторона реальности. Вполне допустимо предположить, что процессу накопления хаоса в природе может противостоять какой-то противоположный процесс. Во всяком случае, подобное предположение хорошо согласуется с нашими представлениями о диалектике природы.

По крайней мере один подобный процесс реально существует — это деятельность живых и в особенности разумных существ. Академик В. А. Амбарцумян как-то заметил, что если бы наша космическая экспедиция, совершив посадку на неизвестной планете, обнаружила на ее поверхности вполне исправный готовый к работе автомобиль, то без всяких дополнительных исследований можно было бы заключить, что мы имеем дело с продуктом деятельности разумных существ. Столь сложная система, как автомобиль, заведомо не могла бы образоваться в результате чисто случайного сцепления атомов и молекул.

Одна из основных — может быть, самая главная — особенность живых существ состоит в их способности вести борьбу с энтропией. Живые системы постоянно поддерживают на определенном уровне свой «внутренний порядок». На это обстоятельство указывал один из создателей квантовой физики Э. Шредингер в своей книге «Что такое жизнь? С точки зрения физики»: «Средство, при помощи которого организм поддерживает себя постоянно на достаточно высоком уровне упорядоченности (равно на достаточно низком уровне энтро-



нии), — отмечал он, — в действительности состоит в непрерывном извлечении упорядоченности из окружающей среды».

Аналогичной точки зрения придерживается и советский философ Э. С. Маркарян, считающий, что одно из весьма существенных отличий «живого» от «неживого» состоит в том, что переходу от предбиологических систем, обладающих определенной организацией, к «самоорганизации», т. е. к системам биологическим, соответствует переход от «сохранения», обусловленного соответствующими физическими законами, к «самосохранению».

Еще важнее, что в процессе своей деятельности разумные существа способны сознательно создавать маловероятные состояния, формировать из хаоса порядок (вспомним пример академика Амбарцумяна). И тем самым способствовать уменьшению энтропии в определенной области пространства.

Не приблизились ли мы вплотную к величайшей тайне природы? Что если редчайший комплекс физических условий, допускающих возникновение и существование жизни, сложился в нашей Вселенной не случайно? Что если природа «знала, что делала», заранее подготавливая все необходимое, чтобы со временем породить жизнь и разум?

Но может ли существовать целесообразность в неживой природе? Ведь всегда считалось само собой разумеющимся, что целесообразное поведение присуще только живым организмам и лишь разумные существа способны сознательно ставить перед собой определенные цели и сознательно добиваться их достижения.

Разумеется, ни о каких сознательных целях в неживой природе и речи быть не может. Но определенная направленность некоторых природных процессов тем не менее реально существует, когда та или иная материальная система из многих возможных вариантов дальнейшего поведения как бы «выбирает» в известном смысле оптимальный.

В качестве одного из примеров можно привести давно известный в физике принцип Ферма: световой луч, проходя через различные среды, всегда распространяется таким образом, чтобы общее время его прохождения было минимальным.

Или другой физический принцип — принцип наи-

меньшего действия: из различных возможных вариантов движения механической системы реализуется тот, для которого произведение величины энергии на время является минимальным.

И хотя мы не знаем, чем объясняется подобное «рациональное» поведение некоторых физических систем, сам факт подобного поведения не вызывает сомнений. И не выглядит ли в свете этого факта формирование живых структур в процессе эволюции Вселенной необходимым звеном самодвижения материи, компенсирующим разрушительное действие второго начала термодинамики? Иными словами, не создает ли материя в процессе своего развития живые структуры как бы специально? Для того чтобы предотвратить свое вырождение? Быть может, создавая жизнь, материя «сама себя спасает»?

Между прочим, из антропного принципа следует, что наша Вселенная скорее всего не исчерпывает собой весь материальный мир, что наряду с ней в Природе существует бесчисленное множество других вселенных, возможно, обладающих иными физическими свойствами. Иначе было бы чрезвычайно трудно объяснить, почему именно в нашей Вселенной сложился именно тот редчайший комплекс физических условий, который только и делает возможным формирование сложных систем и живых структур. Вероятность случайной реализации подобного благоприятного сочетания условий исчезающе мала! Но если вселенных бесчисленное множество, то в одной из них такой комплекс вполне мог реализоваться — и мы появились и существуем именно в этой Вселенной.

Это, однако, отнюдь не означает, что только наша Вселенная является обитаемой. Если иметь в виду биологическую жизнь, то скорее всего это действительно так. Но если справедлив наш вывод о том, что материя целенаправленно создает живые структуры, способные бороться с накоплением энтропии, и если это свойство материи является универсальным, то и в других вселенных должны возникать формы жизни, адекватные окружающим условиям. Они могут быть совершенно непохожи на биологическую жизнь. Единственное свойство, которое их объединяет, — способность сознательно создавать маловероятные состояния.

В то же время можно предположить, что деятельность разумных существ представляет собой далеко не

единственный фактор, противостоящий в Природе накоплению энтропии. Во всяком случае, в последние годы благодаря успехам теории самоорганизации и ряда других теоретических исследований вырисовывается весьма любопытная картина. Складывается впечатление, что хаос, т. е. совершенно беспорядочное случайное нагромождение элементов и форм, в действительности представляет собой отнюдь не конечную, тупиковую стадию эволюции сложных систем, а состояние, которое является «источником» высших форм порядка, основой для формирования практически ничем не ограниченного многообразия упорядоченных структур, сколь угодно сложных и высокоорганизованных образований.

Это означает, что в неживой природе процессы самоорганизации материи могут протекать и сами по себе, без участия мыслящей материи.

Вернемся, однако, к тем необычным формам жизни и разума, которые могут оказаться адекватными вселенным с иными физическими свойствами, чем наша Вселенная. Ничего определенного, тем более конкретного, об этих формах жизни мы не знаем. Если не считать некоторых чисто абстрактных соображений, которые нет возможности проверить. Пожалуй, более изобретательны писатели-фантасты, предложившие несколько весьма экзотических моделей живых и разумных существ. Достаточно вспомнить Черное облако Фреда Хойла или Мыслящий океан Станислава Лема...

В свое время оживленно обсуждались различные функциональные определения живых и разумных систем. В числе признаков подобных систем упоминались такие, как способность обмениваться веществом, энергией и информацией с окружающей средой, способность к самосохранению, способность прогрессивно развиваться, способность передавать свою структуру потомству, способность адаптироваться к внешним условиям, а на высших ступенях развития — способность сознательно познавать и преобразовывать окружающий мир. Не будем сейчас вступать в дискуссию по вопросу о том, в какой степени перечисленные признаки отражают реальное положение вещей и насколько универсальными они являются. Между прочим, в неявной форме они содержат и указание на способность живых систем вести борьбу с энтропией. Представляется, однако, что эта способность настолько характерна для живых существ,

что о ней следовало бы говорить открытым текстом.

Но если жизнь в самом деле является атрибутом материи, одной из субстанций, порождаемых материей для компенсации разрушительного действия второго начала термодинамики, то логично предположить, что разумные обитатели Вселенной должны обладать потенциальной способностью оказывать существенное влияние на состояние окружающей среды. И не только в масштабах своей планеты, своей планетной системы и даже своей галактики, но и в масштабах Вселенной. Иными словами, не исключено, что именно в борьбе с энтропией и состоит космическое предназначение разумных обитателей Вселенной, в том числе человека и человечества.

И пусть земная цивилизация при современном уровне ее научно-технического развития подобные задачи решать пока еще не в состоянии. Однако в последующем, расширяя и совершенствуя свою антиэнтропийную деятельность, человечество сможет охватывать ею все более обширные области мироздания. Но для этого, очевидно, совершенно необходимо осваивать космос, развивать космонавтику, совершать все более дальние космические рейсы.

Между прочим, стоит отметить, что если космическое предназначение человека действительно состоит в том, чтобы бороться с хаосом, то закономерно считать, что такова должна быть в принципе и направленность человеческих действий вообще, в том числе направленность поведения человека в обществе, отношений людей между собой.

Как известно, принципы нравственности, о которых в последнее время так много пишется и говорится, выработаны человечеством на основе многовекового практического опыта, осмысления бесчисленных проб и ошибок. Так не вобрал ли в себя интуитивно этот опыт осознание роли человека как разумного существа, противостоящего накоплению хаоса?

Во всяком случае, если внимательно приглядеться, мы обнаружим, что по общечеловеческим меркам безнравственным считается все то, что ведет к умножению хаоса, т. е. к увеличению энтропии. Поэтому невольно складывается впечатление, что нормы морали, принятые в цивилизованном обществе, являются своеобразным отражением в социальной сфере той антиэнтропийной дея-

тельности, для которой, возможно, и предназначила человека Природа в космических масштабах.

Думается, поэтому, что необходимость соблюдения общечеловеческих норм морали и нравственности — это не только чисто практическая, утилитарная необходимость, без которой невозможна стабильность человеческого общества, но и естественная потребность, вытекающая из самой сущности человека как носителя разума, как части Вселенной.

Если наши рассуждения правильны, то они имеют несомненное отношение к проблеме контактов с инопланетными цивилизациями. Могут ли подобные контакты оказаться опасными для человечества? Вопрос, не раз поднимавшийся и до сих пор вызывающий острые дискуссии.

Между тем логично предположить, что любая технологическая цивилизация, т. е. цивилизация, способная тем или иным способом перестраивать окружающую среду, рано или поздно должна осознать свое космическое предназначение. Именно оно — это осознание явится главным стимулом для развертывания широкомащтабной деятельности по освоению космоса. Одновременно появится и основополагающий стимул для поисков контактов с другими космическими цивилизациями, так как решение задачи управления процессами космического порядка возможно лишь при условии согласованных совместных действий достаточно большого числа космических цивилизаций, консолидации их усилий. В сравнении с этим стимулом любые другие — любопытство, обмен информацией, стремление к диалогу с космическими «братьями по разуму» и тому подобные побуждения — ни в какое сравнение идти не могут.

Видимо, только такой могучий стимул, как необходимость корректировки космических процессов вселенского масштаба ради сохранения условий, обеспечивающих существование жизни во Вселенной, способен заставить космическую цивилизацию направить подавляющую часть своего научного, технического и энергетического потенциала на решение задачи установления межкосмических контактов.

Поэтому логично ожидать, что контакты практически достижимы лишь между космическими цивилизациями, осознавшими свое космическое предназначение, а следовательно, и осмыслившими подлинную природу своих

нравственных принципов. Но из этого следует, что подобные цивилизации должны следовать гуманистическим идеалам. Так что опасаться их нет серьезных оснований. Тем более что они должны быть кровно заинтересованы в совместной антиэнтропийной деятельности, а не в конфронтации.

Кстати, может быть, именно потому и «молчит» космос, потому и не проявляют другие космические цивилизации особого стремления к контактам, что при современном состоянии нашей Вселенной необходимость вмешательства в ход космических процессов еще не зрела. Как известно, не так давно было обнаружено «сетевое» или «ячейчатое» расположение галактик в сверхскоплениях. Подобное пространственное распределение звездных островов является неустойчивым, вследствие чего сверхскопления постепенно распадаются. Иными словами, мы в настоящее время живем на промежуточном этапе эволюции Вселенной, когда ее пространственная структура испытывает существенные изменения. Но в этих изменениях пока что ничего угрожающего условиям существования жизни не содержится. Поэтому нет ничего невероятного в предположении о том, что эпоха острой потребности в межкосмических контактах просто еще не наступила. И именно этим объясняется загадочное молчание космоса.

Небезынтересно взглянуть с этой точки зрения и на проблему неопознанных летающих объектов.

Если во Вселенной действительно существуют космические цивилизации, достигшие высокого уровня научно-технического развития и, в частности, решившие задачу быстрых перемещений в космическом пространстве, то можно предположить, что такие сверхцивилизации должны вести заблаговременную разведку будущих партнеров по антиэнтропийной деятельности. Более того, они сами в принципе могут содействовать появлению новых космических цивилизаций путем «осеменения» подходящих планет «зародышами» жизни с определенным набором генетических свойств.

Станут ли они после этого в дальнейшем просто наблюдать со стороны за молодыми развивающимися цивилизациями или будут целенаправленно вмешиваться в ход их развития, активизируя его и направляя в нужную сторону, внося в него необходимые коррективы? Этого мы не знаем...

Между прочим, с легкой руки писателей-фантастов всеобщую популярность приобрело представление о том, что в мире космических цивилизаций будто бы действует некий «абсолютный закон», категорически запрещающий любой из них каким бы то ни было образом вмешиваться в жизнедеятельность любой другой цивилизации. И хотя подобное утверждение никем серьезно не проанализировано с научных позиций и ничем не доказано, им почему-то оперируют, словно хорошо обоснованным научным принципом.

Принцип невмешательства был бы бесспорно справедлив, если бы речь шла о путешествиях во времени в прошлое (если бы, разумеется, такие путешествия были бы возможны). Изменяя ход минувших событий, мы тем самым автоматически изменяли бы и все последующие следствия этих событий, изменяли уже состоящую реальность. Это впечатляюще показано Реєм Бредбери в его знаменитом рассказе «И грянул гром...» и Айзеком Азимовым в его превосходном романе «Конец вечности».

Вмешательство же в «настоящее» космической цивилизации столь тяжелыми последствиями отнюдь не грозит. Естественно в том случае, если оно оправдано развитием событий и рассчитано в результате глубокого и всестороннего изучения действительности. Разумеется, при условии, что подобное вмешательство преследует гуманные цели. И если среди НЛО есть пилотируемые аппараты инопланетных цивилизаций и если хотя бы некоторая часть рассказов о непосредственных контактах с инопланетянами соответствует действительности, то приходится признать, что пришельцы из космоса ведут себя по меньшей мере непоследовательно. Почему они избегают официальных контактов с человечеством, но вступают во взаимоотношения с отдельными людьми. По какому принципу они выбирают своих «собеседников»? Наконец, почему ни разу не пытались вступить в общение с серьезными учеными? Почему чаще всего они появляются в периоды усиления солнечной активности?

Конечно, мы ничего не знаем о логике инопланетян, нам неизвестны те принципы, которыми они руководствуются, выбирая конкретные пути к достижению поставленных целей. Но как бы там ни было, их действия должны быть связаны с этими целями. Если главная задача пришельцев состоит в том, чтобы подготовить

человечество к роли партнера в «сражении» с энтропией, то очень трудно понять, почему они ведут себя так, как об этом можно судить по рассказам «очевидцев»...

И еще одна проблема. Реально ли вообще для космической цивилизации ставить перед собой такую цель, как управление процессами вселенского масштаба? Можно ли, в частности, согласовать колоссальные размеры Вселенной с весьма ограниченными в современную эпоху масштабами деятельности земных разумных существ?

А ведь надо еще принимать во внимание, что любое уменьшение энтропии, происходящее благодаря разумной деятельности людей в системе «человек — окружающая среда», может происходить лишь за счет ее увеличения в более широкой области.

Смущает и то, что энергия космических процессов колоссальна и не идет ни в какое сравнение даже со всеми энергетическими ресурсами человечества, вместе взятыми. Может ли всерьез идти речь о крупномасштабном вмешательстве человека в космические процессы?

И тем не менее ситуация отнюдь не выглядит безнадежной. Как выяснилось в последние годы в результате изучения процессов, протекающих в так называемых нелинейных средах, каждой материальной системе соответствуют вполне определенные устойчивые структуры, в которые она может преобразовываться. Иными словами, конкретная физическая среда способна развиваться разными путями, но результаты этого саморазвития не могут быть какими угодно. В какое же именно из разрешенных состояний превратится данная конкретная физическая среда, зависит от начальных условий. Эти условия и определяют, по какому пути пойдет развитие. И в ряде случаев достаточно сравнительно небольшого воздействия, небольшого толчка, чтобы направить развитие в ту или иную сторону.

Кстати сказать, подобное положение вещей открывает фантастические перспективы перед технологией. Сейчас почти любой технологический процесс предполагает «насилие» над материалом. Его нагревают, охлаждают, пилят, режут, шлифуют, подвергают воздействию ударных нагрузок, электрических и магнитных полей и т. д. и т. п. Для этого приходится затрачивать значительные усилия и расходовать огромные количества энергии.



**А если в нужный, заранее рассчитанный момент сообщить среде точно «отмеренное» воздействие? Возможно, совсем незначительное... И в результате получится нужное изделие. Фантастика! Но вполне научная...**

**Аналогичный метод, возможно, позволит с помощью сравнительно незначительных вмешательств направлять и течение процессов космического порядка.**

**Разумеется, масштабы антиэнтропийной деятельности разумных обитателей Вселенной и ее эффективность, как уже было отмечено выше, будут тем весомее, чем больше существует в ней космических цивилизаций, вышедших на уровень такой деятельности. Это соображение может оказаться весьма убедительным аргументом в пользу распространенности жизни и разума во Вселенной. В том случае, если материя порождает живые структуры в качестве антиэнтропийного средства...**

**В заключение следует заметить, что, быть может, самым значительным итогом сорокалетних исследований проблемы внеземных цивилизаций явилось осмысление того, что проблема эта не только естественнонаучная. В первую очередь эта проблема социокультурная. И очень может быть, что неудачи всех предпринимавшихся попыток обнаружения других космических цивилизаций связаны с тем, что эти поиски осуществлялись исходя из одних лишь естественнонаучных предпосылок. А подход должен быть иным — гораздо более широким. Проблему необходимо гуманизировать.**

**Первые шаги в этом направлении только намечаются. Но представляется, что успех может быть достигнут лишь на этом пути.**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лесков Л. В. Космические цивилизации: проблемы эволюции. — М.: Знание, 1985.
2. Шкловский И. С. О возможной уникальности разумной жизни во Вселенной // Астрономия: методология, мировоззрение. — М., 1979.
3. Шкловский И. С. Существуют ли внеземные цивилизации? // Земля и Вселенная. — 1985. — № 3.
4. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. — М.: Наука, 1987.
5. Кардашев Н. С. Астрофизический аспект проблемы поиска сигналов внеземных цивилизаций // Внеземные цивилизации. — М., 1969.
6. Лем С. Сумма технологий. — М.: Мир, 1968.
7. Троицкий В. С. Научные основания проблемы существования и поиска внеземных цивилизаций // В кн.: Проблема поиска жизни во Вселенной. — М.: Наука, 1986.
8. Хорнер С. Проблема СЕТИ. — М.: 1975.
9. Шкловский И. С. Множественность обитаемых миров и проблема установления контактов между ними // Внеземные цивилизации. — Ереван, 1965.
10. Уоллес А. Место человека во Вселенной. — Спб., 1904.
11. Лесков Л. В. О системном подходе к проблеме космических цивилизаций // В кн.: Проблема поиска жизни во Вселенной. — М.: Наука, 1986.

**«СПЕНС ШАТТЛ» — ПОЛЕТЫ ПРОДОЛЖАЮТСЯ**

**А. Зак**

Первой в графике полетов «Шаттла» 1991 г. стояла миссия «СТС-39», к которой подготавливался «Дискавери». После своего последнего полета (см. «Знание», № 1) корабль 15 октября 1990 г. был возвращен в корпус подготовки орбитальной ступени на мысе Канаверал, где в течение 15 недель перенес 22 модификации, главная из которых заключалась в монтаже пяти усовершенствованных компьютеров системы управления. 30 января 1991 г. после перевозки в корпус вертикальной сборки и подъема в вертикальное положение «Дискавери» был присоединен к системе внешнего бака и ускорителей. Вывоз на стартовую площадку 39-Эй состоялся 4 февраля 1991 г., и на следующий день в грузовой отсек «Шаттла» были введены два основных груза миссии «СТС-39».

Запуск «Дискавери» планировался на 9 марта 1991 г., однако 20 февраля НАСА заявило, что старт должен быть отложен из-за обнаруженных неполадок. Рассмотрев несколько вариантов «быстрого» решения проблемы, специалисты все же решили вернуть «Шаттл» в ангар для тщательного расследования.

На первый план выдвинулась подготовка «Атлантиса» к полету «СТС-37». С 21 ноября 1990 г. (после полета «СТС-38», см. «Знание», № 9) корабль около 15 недель находился в корпусе подготовки орбитальной ступени, где на «Атлантисе» также были установлены усовершенствованные главные компьютеры и, кроме того, новые тормоза на шасси и проведена модификация теплозащиты. 7 марта стартовый стол с «Атлантисом» вполз на своих гусеницах на стартовую площадку 39-Би, где в грузовой отсек «Шаттла» был помещен крупнейший невоенный космический объект — обсерватория по исследованию гамма-лучей «ГРО» весом 15 876 кг. После телескопа им. Хаббла это второй по своей важности и сложности научный спутник США, четыре прибора которого по меньшей мере в 10 раз превышают чувствительность лучших предыдущих инструментов.

За первые 15 месяцев работы «ГРО» планируется провести полный обзор всей небесной сферы в гамма-диапазоне. Однако исследования обсерватории могут быть продлены на значительно больший срок благодаря корректирующим двигателям, способным компенсировать постепенное снижение орбиты. «ГРО» — первый гражданский космический аппарат, рассчитанный на орбитальную дозаправку (бортовой запас гидразина составляет 1900 кг) и ремонт экипажами «Шаттлов».

Научный багаж обсерватории должен помочь ответить на фундаментальные вопросы о структуре и динамике галактики Млечного Пути, происхождении пульсаров, квазаров, черных дыр, нейтронных звезд и других объектов, излучающих в гамма-диапазоне. Сверхновая 1987 А также будет одной из ключевых целей «ГРО».

Весь проект гамма-обсерватории осуществляется НАСА совместно с учеными из Германии, Нидерландов и Великобритании. Построен аппарат на предприятии американской корпорации «ТРВ». Управление обсерваторией на орбите осуществляется из Космиче-

ского центра НАСА им. Годдарда в г. Гринбелте (штат Мериленд).

21 марта, после проведения двухдневного обзора летной готовности миссии «СТС-37», было установлено точное время старта — утро 5 апреля 1991 г. В этот день астронавты Стивен Нейджел (командир), Кенет Камерон (пилот), Джерри Росс, Джей Апт и Линда Гудвин (астронавты-специалисты) были разбужены задолго до рассвета, однако все еще было неизвестно, состоится ли старт — на космодроме шел дождь. В ожидании улучшения погоды руководители полета добавили лишь 10 мин к предстартовой подготовке, и в полдесятого утра «Атлантис» стартовал в хмурое небо над мысом Канаверал. На этот раз расчетная орбита пролегла в 450 км от Земли и имела наклонение 28°.

Выполнение программы началось с второстепенных экспериментов: астронавты привели в действие установки для выращивания кристаллов, выплавки тонкопленочных мембран, медико-биологических исследований и проведения опытов в области поведения жидкостей. Они также включили передатчик для радиолюбительских экспериментов.

6 апреля, во второй рабочий день, в кабине «Шаттла» было снижено давление с тем, чтобы облегчить подготовку к запланированному на четвертые сутки полета экспериментальному выходу в открытый космос. Начались также интенсивные проверки систем обсерватории «ГРО», занимавшей заднюю половину грузового отсека «Атлантиса». Вывод лаборатории в космос ожидался через двое суток, три часа и тридцать пять минут с начала полета (третий рабочий день), однако жизнь внесла коррективы в эти планы. Управляемый Линдой Гудвин дистанционный манипулятор зацепил 16-тонный груз и поднял его над грузовым отсеком. «Гармошки» двух солнечных батарей плавно развернулись, однако штанга жизненно важной остронаправленной антенны связи не реагировала на команды раскрытия. После безуспешных попыток «встряхнуть» неуловимый гигант Джерри Россу и Джею Апту был дан приказ готовиться к преждевременной вылазке в раскрытый грузовой отсек для принудительного раскрытия антенны. Через 17 мин с начала первого за 5 лет американского выхода в открытый космос антенна была приведена в рабочее положение и обсерватория «ГРО» могла быть оставлена на орбите.

Тем временем Дж. Росс и Дж. Апт на сутки раньше плана начали захватывающие эксперименты в открытом космосе. Их цель состояла в испытании нескольких способов перемещения в открытом космосе, чтобы на основе полученного опыта выработать наиболее эффективную систему передвижения астронавтов вдоль главной 100-метровой фермы будущей постоянной космической станции «Фридом». Требовалось также испытать инструменты для закручивания болтов и выбрать удобные режимы перемещения астронавтов в захвате манипулятора.

Прежде всего Дж. Росс и Дж. Апт сняли одну из двух 7-метровых секций, закрепленных в передней части левой стенки грузового отсека, и соединили ее стык в стык со второй, образовав монорельсовую колею длиной 14 м. На это полотно астронавты поочередно устанавливали передвижные площадки с различными приводами. В простейшем случае на монорельс монтировалась площадка с ножными фиксаторами, а руками астронавт тащил себя за леер, проложенный над рельсом. В подобном варианте к пло-

шадке крепилась одна рука, тогда как другая использовалась для перемещения. В остальных двух вариантах астронавты пользовались приспособлениями, напоминающими детские самокаты, однако в первом случае движение достигалось «качанием» специальных ручек, тогда как во втором — с помощью электропривода, управляемого ручной педалью.

Выход продлился около 4 ч и после периода сна. 8 апреля Дж. Росс и Дж. Апт вновь вышли в открытый космос, в течение 6 ч выполняя очередной этап испытаний. Перед возвращением в кабину астронавты демонтировали секцию монорельсовой дороги, установив ее в «походное» положение.

9 апреля пилоты «Атлантиса», отрабатывая ручной метод встречи в космосе без использования радара, провели космоплан в пределах 8 миль от только что запущенной обсерватории.

Ко дню запланированной посадки «Атлантиса» 10 апреля на базе «Эдвардс» разгулялся ветер, достигающий 50 км/ч, тогда как предельно допустимая величина при приземлении не должна была превышать 27 км/ч. Последовала 24-часовая отсрочка, однако погода улучшалась не так быстро, как хотелось бы. Вдобавок низкие облака закрыли подходы к посадочной полосе на мысе Канаверал. На «Атлантисе» было все необходимое, чтобы оставаться на орбите до 13 апреля, однако ЦУП все же решил посадить «Шаттл» на базе «Эдвардс». Утром 11 апреля 1991 г., пройдя через низкий облачный слой, пилоты приземлили «Атлантис» на полосу № 33, расчерченную по дну высохшего озера Розамонд в пустыне Мохаве.

После успешного полета «СТС-37» «Атлантис» начал проходить подготовку к выведению в августе 1991 г. пятого спутника глобальной системы космической связи НАСА «ТДРСС», в то время как в Космическом центре им. Годдарда ученым в течение месяца предстояло приводить в готовность систему крупнейшей гамма-обсерватории.

В связи с тем, что многие читатели интересуются биографиями участников космических полетов, а в советской печати сведения об американских астронавтах отсутствуют, мы по возможности будем приводить данные об экипажах.

### **Миссия «СТС-38» (ноябрь 1990 г.)**

**Командир.** Полковник ВВС Ричард О. Кови. Родился в 1946 г. в г. Айтвилле (штат Арканзас). В группе астронавтов НАСА с января 1978 г. До своего первого полета участвовал в программе НАСА по подготовке астронавтов. Был пилотом самолета сопровождения Т-38 во время второго и третьего приземлений «Шаттла» и членом группы обслуживания 5-го полета. Являлся связным ЦУП с бортом «Шаттла» в ходе 5-го, 6-го, 23-го, 24-го и 25-го полетов. Свой первый полет в космос совершил в сентябре 1985 г. на борту «Дискавери», в 1988 г. участвовал в полете «СТС-26».

**Пилот.** Капитан 3-го ранга ВМС Френк Колбертсон. Родился в 1949 г. в г. Чарлстоне (штат Каролина). В группу астронавтов НАСА отобран в мае 1984 г. Был членом группы по перепроектированию шасси «Шаттла» и групп обслуживания 22-го, 23-го и 25-го полетов, участвовал в подготовке первого пуска «Шаттла».

**Полетные специалисты.** Капитан армии США Чарльз Д. Гемар. Родился в 1955 г. в г. Янктоне (штат Ю Дакота). До отбора в группу астронавтов НАСА (июнь 1985 г.) 12 лет прослужил в американской армии и получил степень бакалавра технических наук в военной академии США в 1979 г. В июле 1986 г. Гемар закончил цикл тренировок в НАСА, получив квалификацию полетного специалиста.

Майор ВВС Карл Мид. Родился в 1950 г. в г. Чануте (штат Иллинойс). Отобран в группу астронавтов НАСА в июне 1985 г. Участвовал в доработках программного обеспечения и систем безопасности «Шаттла».

Полковник морской пехоты Роберт С. Спрингер. Родился в 1942 г. в г. Сент Луисе (штат Миссури). Был отобран в группу астронавтов НАСА в мае 1980 г. Работал в группе обслуживания 2-го полета «Шаттла» и участвовал в заключительной стадии разработки дистанционного манипулятора. Был связным ЦУП с бортом «Шаттла» в семи полетах в 1984—1985 гг. В марте 1989 г. участвовал в полете «СТС-29» в качестве полетного специалиста.

#### **Миссия «СТС-35» (декабрь 1990 г.)**

**Командир.** Вэнс Бранд. Родился в 1931 г. в г. Лонгмонте (штат Колорадо). В группе астронавтов НАСА с 1966 г. До этого служил в авиации морской пехоты, национальной гвардии и был летчиком-испытателем фирмы «Локхид». В 1975 г. участвовал в полете «Союз—Аполлон», а в 1982 и 1984 гг. — в 5-м и 10-м полетах «Шаттла».

**Пилот.** Полковник ВВС Гий С. Гарднер. Родился в 1947 г. в г. Александрии (штат Вирджиния). В группе астронавтов НАСА с 1980 г. В 1969 г. получил степень бакалавра наук в области техники, астронавтики и математики в академии ВВС США, а также научную степень в области астронавтики в университете Пердю в 1970 г. Совершил 177 боевых вылетов во время службы в юго-восточной Азии. С 1975 по 1978 г. пилот, а затем инструктор в школе летчиков-испытателей ВВС на базе «Эдвардс». В 1988 г. участвовал в полете «СТС-27».

**Астронавты-специалисты.** Джеффри А. Хоффман. Родился в 1944 г. в Нью-Йорке. В группе астронавтов НАСА с 1978 г. Получил научную степень в области астрономии в колледже Амхерст в 1966 г. и степень доктора в области астрофизики в Гарвардском университете в 1971 г. В НАСА работал в отделе безопасности ПН, а также участвовал в 16-м полете «Шаттла».

Джон М. Лоундж. Родился в 1946 г. в г. Берлингтоне (штат Колорадо). В группе астронавтов НАСА с 1980 г. В 1969 г. получил степень бакалавра наук в области физики и математики в академии ВМС, а в 1970 г. — научную степень в области астрофизики в Колорадском университете. В НАСА работает начальником отдела обеспечения проекта «Фридом». В 1985 г. участвовал в 20-м, а в 1988 г. — в 26-м полете «Шаттла».

Роберт А. Р. Паркер. Родился в 1936 г. в г. Шросбери (штат Массачусетс). В группе астронавтов НАСА с 1967 г. В 1958 г. получил степень бакалавра в области астрономии и физики в колледже Амхерст и доктора астрономии в Калифорнийском технологическом институте в 1962 г. В НАСА работал по обеспечению экспедиций в программах «Аполлон» и «Скайлаб». В 1983 г. участвовал в полете «СТС-9/Спейслэб-1».

**Специалисты по полезному грузу.** Самуэль Дюрранс. Родился в 1943 г. в г. Тампа (штат Флорида). Сотрудник факультета физики и астрономии университета им. Дж. Гопкинса (г. Балтимор). Не является астронавтом НАСА. Получил степень бакалавра в области физики в Калифорнийском университете и докторскую степень в области астрофизики в Колорадском университете. Участвовал в разработке точной системы ориентации для спутника «ИУЕ».

**Роналд А. Периз.** Родился в 1952 г. в г. Уорене (штат Огайо). Старший научный сотрудник отдела космических наблюдений корпорации «Компьютер сайенс» в г. Силвер Спринге (штат Мериленд). Не является астронавтом НАСА, получил степень бакалавра в области физики в Янгстаунском университете (штат Огайо) и степень доктора астрономии во Флоридском университете. Участвовал в разработке одного из УФ-телескопов, входящих в состав ПН «Астро-1».

### **Миссия «СТС-37»**

**Командир.** Полковник ВВС Стивен Р. Нейджел. Родился в 1947 г. В группе астронавтов НАСА с августа 1979 г. Участник 18-го и 22-го полетов «Шаттла». Окончил высшую школу в 1964 г. и получил степень бакалавра наук в области аэроавиатики и аэронавтики в Иллинойском университете в 1969 г. Служил в качестве пилота-истребителя в 1970—1971 гг. и затем в качестве летчика-инструктора на базе ВВС в Таиланде. С 1975 г. в школе летчиков-испытателей ВВС на базе «Эдвардс». Имеет налет свыше 6300 ч, из них 4000 ч на реактивных самолетах.

**Пилот.** Подполковник корпуса морской пехоты Кенет Д. Камерон. Родился в 1950 г. В группе астронавтов НАСА с июня 1985 г. Окончил школу в 1967 г. и получил степень бакалавра наук в области аэроавиатики и аэронавтики в Массачусетском технологическом институте. В 1969 г. поступил на службу в морскую пехоту, а в 1973 г. стал летчиком-истребителем. В 1983 г. окончил школу летчиков-испытателей ВМС и был испытателем центра ВМС. Имеет налет свыше 3000 ч на 46 типах самолетов.

**Астронавты-специалисты.** Линда М. Гудвин. Родилась в 1953 г. Окончила школу в 1970 г. и получила степень бакалавра наук в области математики и физики в университете штата Миссури в 1974 г. С 1980 г. — в НАСА, в Центре им. Джонсона.

**Подполковник ВВС.** Джерри Л. Росс. Родился в 1948 г. В группе астронавтов НАСА с мая 1980 г. Участник 23-го полета «Шаттла» (в ходе которого совершил два 6-часовых выхода в открытый космос, см. № 6, 90). Участвовал также в 27-м полете. Окончил высшую школу в 1966 г. Получил степень бакалавра в области механики в Университете Пердью в 1970 г.

**Джей Апт.** Родился в 1950 г. Астронавт НАСА с июня 1985 г. Окончил высшую школу в 1967 г. и получил степень бакалавра в области физики в Гарвардском университете в 1971 г. и степень доктора в Массачусетском технологическом институте в 1976 г. С 1980 г. работал в НАСА в Лаборатории реактивного движения, затем оператором в ЦУПе. Имеет налет более 2200 ч на 25 типах летательных аппаратов.

### **ХРОНИКА КОСМОНАВТИКИ**

20 ДЕКАБРЯ 1990 г. в Советском Союзе РН «Протон» осуществлен запуск очередного (25-го) ИСЗ «Радуга». Выведенный на

геостационарную орбиту спутник наряду с другими геостационарными ИСЗ связи, а также ИСЗ связи на высокоэллиптических орбитах будет использоваться в советских системах спутникового телевизионного вещания и телефонно-телеграфной радиосвязи.

27 ДЕКАБРЯ в СССР с помощью РН «Протон» осуществлен запуск на геостационарную орбиту очередного спутника связи «Радуга-1». На спутнике установлена многоствольная ретрансляционная аппаратура, обеспечивающая дальнейшее расширение телефонно-телеграфной радиосвязи на территории страны.

14 ЯНВАРЯ 1991 г. в Советском Союзе РН «Союз» произведен запуск грузового космического корабля «Прогресс М-6», который 16 января состыковался с орбитальным пилотируемым комплексом «Мир». Корабль доставил на орбиту расходные материалы и другие различные грузы. Общая масса доставленного груза 2546 кг. 15 марта корабль был отделен от орбитального комплекса, переведен на траекторию спуска, вошел в плотные слои атмосферы Земли и прекратил существование.

15 ЯНВАРЯ с космодрома Куру во Французской Гвиане с помощью РН «Ариан-44Л» осуществлен запуск двух космических аппаратов — западноевропейского спутника связи «Евтелсат-2» и итальянского спутника национальной системы связи «Италсат-1». Спутник «Евтелсат-2» — второй действующий космический аппарат этого типа. Первый был выведен на геостационарную орбиту. 31 августа 1990 г. ИСЗ «Евтелсат-2» создан по заказу одноименной организации, эксплуатирующей региональную спутниковую систему в интересах государственных почтовых ведомств и организаций связи по передаче телефонных и деловых сообщений, а также телевизионных программ. Пять спутников модели «Евтелсат-2» должны заменить работающие в космосе менее совершенные космические аппараты типа «Евтелсат-1».

29 ЯНВАРЯ в Советском Союзе РН «Космос» осуществлен запуск спутника связи «Информатор-1». На борту ИСЗ установлена экспериментальная аппаратура, предназначенная для обеспечения оперативной связи, сбора и передачи информации в интересах Министерства геологии СССР, других отраслей народного хозяйства страны, а также дальнейшего развития радиолюбительской связи.

5 ФЕВРАЛЯ в СССР РН «Космос» осуществлен запуск ИСЗ «Космос-21-23», предназначенного для работы в составе космической навигационной системы, созданной в целях определения местонахождения судов морского и рыболовного флотов Советского Союза в любой точке Мирового океана.

15 ФЕВРАЛЯ в СССР РН «Молния» на высокоэллиптическую орбиту с высотой апогея 39 113 км в Северном полушарии выведен очередной ИСЗ «Молния-1» в целях обеспечения эксплуатации системы дальней телефонно-телеграфной радиосвязи, а также передачи программ Центрального телевидения на пункты сети «Орбита».

28 ФЕВРАЛЯ в Советском Союзе РН «Протон» осуществлен запуск очередного (26-го) ИСЗ «Радуга». Выведенный на геостационарную орбиту спутник наряду с другими геостационарными ИСЗ связи, а также ИСЗ связи на высокоэллиптических орбитах используются в советских системах спутникового телевизионного вещания и телефонно-телеграфной радиосвязи.

12 МАРТА в Советском Союзе с помощью РН «Космос» на орбиту ИСЗ выведен третий спутник «Надежда». Два предыду-



щих космических аппарата этого типа были запущены в космос соответственно 4 июля 1989 г. и 27 февраля 1990 г. На борту спутника «Надежда» установлена аппаратура навигационной системы, предназначенная для определения местонахождения судов морского и рыболовного флотов Советского Союза, а также аппаратура для работы в составе международной космической системы поиска и спасения терпящих бедствие судов и самолетов (КОСПАС — SARFAT).

19 МАРТА в Советском Союзе РН «Союз» произведен запуск очередного грузового космического корабля «Прогресс М-7». Кроме топлива для объединенной двигательной установки, расходуемых материалов, почты, различного оборудования и других грузов, на корабле была установлена баллистическая капсула, предназначенная для возвращения на Землю материалов с результатами научных исследований. Ввиду обнаруженной в полете неисправности антенны на модуле «Квант» стыковка автоматического корабля с орбитальным пилотируемым комплексом «Мир» была выполнена 28 марта с задержкой на неделю. Предварительно с целью проверки радиотехнических средств орбитального комплекса космонавты В. Афанасьев и М. Манаров перестыковали пилотируемый корабль «Союз ТМ-11» с переходного отсека станции «Мир» на модуль «Квант».

22 МАРТА в Советском Союзе РН «Молния» осуществлен запуск на высокоэллиптическую орбиту очередного спутника связи «Молния»-3». Космический аппарат предназначен для обеспечения эксплуатации системы дальней телефонно-телеграфной радиосвязи, передачи программ Центрального телевидения СССР на пункты сети «Орбита» и международного сотрудничества.

31 МАРТА с космодрома Байконур в Советском Союзе с помощью РН «Протон» осуществлен запуск автоматической станции «Алмаз-1». Станция продолжает начатые в 1987 г. на спутнике «Космос-1870» исследования поверхности суши и Мирового океана радиолокационным методом дистанционного зондирования. В программу полета космического аппарата включены съемки территории Советского Союза и других стран в интересах геологии, картографии, океанологии, экологии, сельского хозяйства, а также изучение ледовой обстановки в высоких широтах.

---

### Научно-популярное издание

#### **Сборник**

#### **ЧТОБЫ ЛУЧШЕ ПОЗНАТЬ САМИХ СЕБЯ...**

Редактор *И. Г. Вирко*. Мл. редактор *С. С. Патрикеева*. Обложка художника *Л. П. Ромасенко*. Худож. редактор *К. А. Вечерин*. Техн. редактор *Н. В. Клецкая*. Корректор *В. В. Каночкина*.

ИБ № 11773

Сдано в набор 01.07.91. Подписано к печати 20.08.91. Формат бумаги 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 3,36. Усл. кр.-отт. 3,57. Уч.-изд. л. 3,65. Тираж 14 350 экз. Заказ 974. Цена 40 коп. Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 914209.

Типография Всесоюзного общества «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

Научно-популярная

серия

"Э С Т Е Т И К А"

Приобщиться к вечному миру ПРЕКРАСНОГО,  
к достижениям мирового искусства  
и эстетики, разобраться в сложных проблемах  
сегодняшней художественной жизни,  
расширить культурный кругозор  
поможет Вам ежемесячная серия  
"Эстетика" издательства "Знание"

Индекс серии в каталоге

"Союзпечати" 70 108

Стоимость годовой подписки - 6 р. 60 к.

