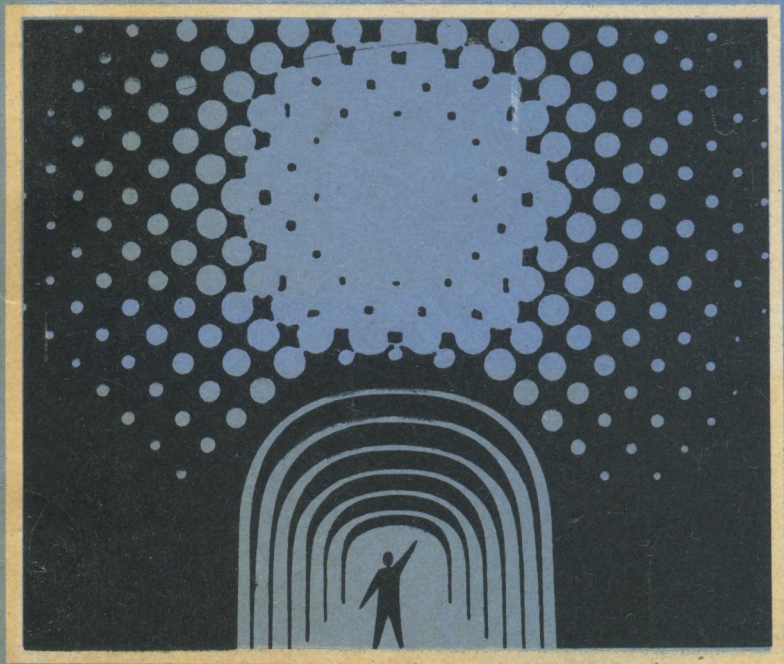


ФИЛОСОФСКАЯ БИБЛИОТЕЧКА ДЛЯ ЮНОШЕСТВА



АКБАР ТУРСУНОВ

ОТ МИФА  
К НАУКЕ

**АКБАР ТУРСУНОВ**

**ОТ МИФА**

**К НАУКЕ**

**(Эволюция  
космологической картины)**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**Москва 1973**

**Турсунов Акбар.**

**Т88** От мифа к науке. (Эволюция космологической картины). М., Политиздат, 1973.

152 с. (Философ. б-ка для юношества).

Т  $\frac{0151-054}{079(02)-73}$  196—73

528



## ВВЕДЕНИЕ

Ты разумом вникни поглубже, пойми,  
Что значит для нас называться людьми...  
Земное с небесным в тебе сплетено;  
Два мира связать не тебе ли дано?

*Абулькасим Фирдоуси*

Человек и Мироздание!

Не звучит ли это уж очень самонадеянно и дерзко?! Ведь что значит человек в сравнении с бесконечной Вселенной, среди безбрежных пустынь которой он зате-



рян как малая песчинка, человек, живущий один на крохотном куске космической материи и, быть может, обреченный на вечную робинзонаду?..

Во всяком случае не ничто, не пустая середина меж двух бездн — Бесконечно Большим и Бесконечно Малым, а связующее звено, которое к тому же, обладая бесценным даром самосознания, стремится осмыслить свое место и свою роль в мироздании. В этом, наверное, его несравненное преимущество и подлинное космическое величие. И великий Фирдоуси — этот признанный певец человеческого разума и его деяний — во вступлении к своему бессмертному эпическому полотну «Шахнаме» имел все основания гордо восклицать:

О мудрый, не должно ль в начале пути  
Достоинства разума превознести...  
Ужель человек столь ничтожен и мал,  
Что высших ты в нем не приметил начал?

А суть «высших начал» у человека, по Фирдоуси, как раз и состоит в том, что, как «вместилище духа и разума, он познания вечного жаждою томится».

В самом деле, история становления Homo sapiens (человека разумного) не только история его трудовой деятельности на Земле, но и история его отвлеченного размышления о Небе, его долгой и мучительной попытки мысленно связать эти «два мира». С незапамятных времен существовал своеобразный культ Природы, а созерцание и наслаждение поэтическим пониманием ее приобрело со временем особый, возвышенный смысл. Вот почему древнегреческий поэт Еврипид называл «счастливыми» тех, кто, оставив все другие дела свои, самозабвенно «замечал (лишь) неувядающий порядок бессмертной Природы: какова она, где и как она образовалась», т. е., говоря современным языком, занимался космологическим размышлением.

Следы особого почитания неба можно найти в ин-

теллектуальной истории почти всех древнейших народов мира. Это не только результат обожествления небесных тел — Солнца, Луны и звезд, характерных для самых ранних этапов становления мыслящего человека, но и в первую очередь того, что в теснейшей связи с образом неба формировалось человеческое понимание красоты, возникал эстетический идеал наших отдаленнейших предков. Еврипид не случайно ставил на первое место изучение именно «неувядающего порядка» в природе. В древнем сознании красота природы вообще и неба в особенности отождествлялась со всеобъемлющим и вечным порядком.

Первобытного человека приводила в изумление и восторг непреложная периодичность небесных явлений — чередование дня и ночи, весны и зимы, и не меньше — тот вечно-неизменный и величественно-торжественный строй звезд, который впоследствии стал противопоставляться изменчивому, тленному и неупорядоченному миру земных вещей и процессов. Отсюда нетрудно догадаться, почему в Древней Греции такое чисто *эстетическое* понятие, как космос (первоначальные значения: украшение, хорошее устройство, красивое построение и т. д.) переросло в *космологическое* и почему среди мыслителей античности мир, понимаемый как космос (красиво устроенное, упорядоченное Целое) стал считаться предметом, наиболее достойным философского рассмотрения. Недаром выдающийся древнегреческий философ Анаксагор на вопрос человека о том, «ради чего лучше родиться, чем не родиться», недвусмысленно ответил:

— «Чтобы созерцать небо и устройство всего космоса!»

В этих проникновенных словах нашел отражение не только дух древнегреческого мышления, стремившегося единым взором охватить «неувядающий порядок

бессмертной природы» во всем ее пышном многообразии, но и глубокий смысл извечного единоборства Разума и Вселенной. И перелистывая книгу интеллектуальной истории человечества, мы видим, что оно уже на заре своей мыслительной деятельности, еще в эпоху донаучного мышления, когда мифические метафоры и религиозные образы были единственными средствами его космического самосознания, глубоко задумывалось над устройством и происхождением мироздания. Уже в ту далекую пору мыслящий человек понимал, что в «царстве чудной природы», выражаясь образным языком В. Гете, он «не гость, с холодным изумленьем дивящийся ее великолепию», и ему «дано в ее святую грудь бросить взгляд глубокий». Человека никогда не оставляла в покое неодолимая жажда изучения окружающего мира, горизонты которого он раздвигал по мере своего исторического развития.

Одним словом, истоки космологии<sup>1</sup> как учения о происхождении, строении и изменении Вселенной в целом берут свое начало у гдейных родников седой древности. Ее история насчитывает свыше тридцати столетий. Вот почему правильное понимание современного состояния ее идей, по существу, невозможно без глубокой исторической оценки. Принцип историзма особенно необходим именно потому, что ни одна из физических наук не была так тесно переплетена с философией, как космологическая наука, общие идеи и фундаментальные принципы которой исторически сформировались в рамках философских размышлений о структуре мироздания и месте человека в нем.

В свое время Ф. Энгельс, подчеркивая необходимость знакомства с ходом исторического развития чело-

---

<sup>1</sup> От греческих слов «космос» — Вселенная и «логос» — учение.

веческого мышления, с выступавшими в различные эпохи воззрениями на всеобщие связи внешнего мира, обращал внимание на следующий любопытный факт из практики научного познания. Недостаточное знание истории философии теоретизирующими естествоиспытателями часто обнаруживает себя тем, что нередко те или иные философские положения, установленные давным-давно, вдруг выступают в соответствующих областях естественнонаучного исследования «в качестве самоновейших истин, становясь на время даже предметом моды»<sup>1</sup>.

В том, что это действительно так, можно убедиться на многочисленных примерах, в том числе из области космологии. Например, та оживленная идейная борьба, которая велась в последние двадцать лет между сторонниками двух основных концепций в современной космологии — эволюционной и стационарной схем — в ближайшем рассмотрении оказывается своеобразным продолжением ожесточенной полемики, разгоревшейся еще в античной философии между линией Гераклита и линией Парменида.

Иногда мы, современники необыкновенного взлета научно-технической мысли, несколько высокомерно и пренебрежительно относимся к идейному наследию прошлого, в особенности древности. Чтобы показать необоснованность такого подхода, достаточно сослаться на древнегреческую натурфилософию<sup>2</sup>, обладающую колоссальной идейной потенцией: в ней представлен пестрый спектр воззрений, поражающих наивной широтой охвата самых разнообразных проблем и юношеской смелостью их постановки.

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 367.

<sup>2</sup> Натурфилософия (от лат. *natura* — природа и философия) — философия природы. В древности она фактически сливалась с естествознанием.

Однако какими бы примитивными ни казались нам, современникам XX века, наивно-реалистическое мирозерцание и основанные на нем космологические концепции античных натурфилософов, зачастую исходивших из простейших аналогий и обобщений, достойно великого удивления не это. Поразительно то, что, несмотря на свой предельно ограниченный практический и познавательный опыт, они сумели предугадать ряд открытий последующих веков, поставить такие глубочайшие философские и естественнонаучные проблемы, которые по сей день не потеряли своей актуальности и по-прежнему волнуют творческие умы.

Достаточно напомнить апории Зенона, затрагивающие глубоко принципиальные вопросы движения, гипотезу атомизма, ставшую ведущей идеей физики XX столетия и, наконец, идею множественности миров во Вселенной, превратившуюся в наши дни в научно-практическую задачу.

Становление научной космологии, как и возникновение современного этапа исследования природы вообще, относится к эпохе Возрождения, заявившего о себе выдвижением гелиоцентрической системы мира. С появлением теории тяготения Ньютона, а позднее — формулированием принципов термодинамики и статистической физики стали возможными первые попытки конкретно-научного анализа геометрической структуры пространства и характера эволюции Вселенной как физического целого.

Но формирование космологии в качестве самостоятельной отрасли физического знания и соответственно систематическая разработка ее проблем начались лишь после создания общей теории относительности (релятивистской теории тяготения) и ее приложения Эйнштейном к корректно сформулированной космологической проблеме как чисто физической задаче. Правда, долгое

время эмпирическая база научной космологии была весьма слабой и в отличие от других отраслей физического исследования, она не могла обосновать свои теории опытными доказательствами, или, как иногда выражаются, верифицировать свои теоретические утверждения. В результате до недавнего времени космология напоминала Угол Оратора небезызвестного Гайд-Парка, где каждый может говорить что угодно, безотносительно к тому, находит ли высказанная им идея какую-либо поддержку у толпы или нет. Данное сравнение мы приводим не красного словца ради и не с тайным намерением привлечь эмоциональное внимание читательской аудитории: то, что это было действительно так,— «правда, только правда», хотя и не «вся правда».

Этот вопиющий разрыв между теорией и эмпирией, естественно, не мог не привести к господству «величайшего смятения и путаницы в умах астрономов», о чем не раз писали сами специалисты. В последние годы, однако, положение заметно улучшилось. В наши дни мы являемся свидетелями окончательного формирования космологии в качестве вполне зрелой физической науки со своим специфичным предметом и методом исследования, и почти таким же соотношением теории и эмпирии, как и в других отраслях физического знания.

В настоящее время космология по праву считается одной из фундаментальных отраслей естествознания (наряду с физикой элементарных частиц), которые имеют дело с глубочайшими принципиальными вопросами и могут привести к научным открытиям эпохального значения.

В предлагаемой вниманию широкого круга читателей книге на фоне анализа возникновения и развития понятия Вселенной обрисована общая картина зарождения и эволюции космологии в ее историко-генетиче-

ской и идейной связи с мифологией и философией. При этом автор старался дать не просто сводку отдельных имен и концепций, а проследить логику становления и развития космологической мысли, история которой полна поучительных примеров драматической борьбы идей; разобрать критические проблемные ситуации, создавшиеся на крутых поворотах исторического движения научно-космологического знания, акцентируя внимание на методологические и мировоззренческие аспекты рассматриваемых вопросов.

Новейшая философско-методологическая проблематика космологии исследуется в русле анализа особенностей развития научно-космологической мысли последнего времени, обусловленных специфичной познавательной ситуацией, сложившейся в современной астрофизике.

Наконец, хотелось бы обратить внимание читателя на следующее. Возможно, не все изложенное будет понятно ему сразу, ибо в книге порой речь идет о сложных научно-философских проблемах, а в таких случаях трудно обещать, говоря словами поэта, «читателя на салазках с горки прокатить». Автор, конечно, старался как-то заинтересовать читателя, увлечь его, но не одним занимательным материалом. Он сознательно не избегал упоминания о еще нерешенных логико-методологических проблемах, с тем чтобы вдумчивый читатель мог найти в книге соответствующую пищу для собственных размышлений.



## I. ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЯ ВСЕЛЕННОЙ

С философской точки зрения заслуживает внимания не только конечный результат человеческого мышления, но и в особенности сам мыслительный *процесс*, *пути* и *средства* получения нового знания. Иными словами, важно не только то, *что* получено или создано, но и то, *как* до этого додумались люди.

В этом плане большой интерес представляет история формирования первоначальных космологических представлений



человечества или более конкретно — генезис (возникновение) понятия о мире как целом (Вселенной) в первобытном сознании и последующая его историческая модификация. Конечно, мы не ставим себе задачу проследить весь ход возникновения и развития понятия Вселенной в его истории и логике, ибо это означало бы охватить всю историю становления и эволюции космологического знания. Нам важно проследить зарождение и становление данного понятия, обращая внимание главным образом на вклад, внесенный философией в идейный арсенал космологии, в особенности в ее донаучный период, когда последняя развивалась в общем русле мифологического и натурфилософского размышления человека.

«...«Седая древность» при всех обстоятельствах останется для всех будущих поколений необычайно интересной эпохой,— писал Ф. Энгельс,— потому что она образует основу всего позднейшего более высокого развития, потому что она имеет своим исходным пунктом выделение человека из животного царства, а своим содержанием — преодоление таких трудностей, которые никогда уже не встретятся будущим ассоциированным людям»<sup>1</sup>. В этом мы попытаемся убедить читателя, проследя истоки раннеисторических космологических представлений человечества.

## **У истоков космологических размышлений человечества: овладение пространством и устранение времени**

Человек отдаленнейшей исторической эпохи, взглянув однажды звездной ночью в космическую бездну с ее неизмеримым и умопомрачающим величием, не мог не прийти, как сказал бы Иммануил Кант, в «безмолв-

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 118.

ное изумление» и задаться самым животрепещущим вопросом: «Откуда возникло это мироздание?» «Из чего оно возникло?» «Создал ли (кто его) или нет?»<sup>1</sup> Так рождалась космология, которая, вступив на арену истории мысли в качестве космогонии<sup>2</sup>, прошла затем через огонь и воду трехтысячелетней эволюции и превратилась в наши дни в одну из фундаментальных наук о природе.

Сформулированные выше вопросы ставили перед собой не одни древние индийцы. История не знает ни одного народа, который рано или поздно в той или иной форме не ставил бы эти космологические вопросы и не пытался бы ответить на них. Ответы, конечно, были разными в зависимости от уровня исторического развития данного народа, но сущность вопросов везде и всюду, где они ставились, была одной и той же.

В облаченных в мифологическую форму космологических размышлениях древних народов Востока — египтян, вавилонян, индийцев, иранцев и китайцев — бросается в глаза скорее не та чрезвычайная примитивность образов, лежащих в основе миропонимания людей отдаленнейших эпох, а та настойчивость (и дерзость!), с которой они выходят за пределы своего исторически ограниченного опыта и стараются схватить в мысли весь мир в целом.

Когда и как же формировалось в первобытном сознании понятие о мире как всеобъемлющем целом? История человеческой мысли не оставила нам прямых

---

<sup>1</sup> Строки из древнеиндийского космологического гимна Насадия.

<sup>2</sup> Космогония (от греч. «космос» — Вселенная и «гонос» — рождение; буквально «происхождение Вселенной») — наука, изучающая происхождение и развитие небесных тел и их систем.

свидетельств о процессе возникновения этого центрального космологического понятия. Как правило, по меткому замечанию известного французского палеонтолога Тейяра де Шардена, время подобно резинке в руках художника стирает каждую бледную линию на рисунке жизни. Но наука может судить о зарождении космологических понятий косвенно — путем сравнительно-исторического восстановления первобытного мышления.

Исходя из данных палеонтологии, археологии, этнографии, языкознания, исторической психологии и лингвистики, а также ряда естественнонаучных источников, можно более или менее последовательно проследить процесс возникновения элементарных понятийных форм у наших древнейших предков. В частности, этнографический метод реконструкции первобытного мировоззрения основан на культурно-историческом изучении духовной жизни и мыслительной деятельности народов, которые в силу тех или иных исторических причин сохранили вплоть до наших дней многие характерные черты первобытного социального строя и соответствующего общественного сознания. При этом этнография опирается на то важное методологическое положение, что в мировоззрении различных первобытных народов имеется нечто общее, типичное, исходящее из общности определенных моментов материальной жизни, одинаковости структуры человеческого восприятия и образа мышления<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> В этом плане интересно открытие известного западного специалиста по истории первобытной культуры Э. Тейлора обнаружившего любопытную схожесть, причем даже в деталях, космогонических мифов протоиндоевропейцев, онодагов и других индейских племен Северной Америки с космогонией (и теогонией) зороастризма — древнейшей, доисламской религиозно-мифологической системой иранских народов.

Много полезного материала по первобытному мышлению представлено и в истории языкознания. Проследив историко-этимологические истоки данного слова-понятия, можно судить не только об истории рассматриваемого предмета, но и об определенных чертах мышления соответствующей эпохи.

Диалектико-материалистический анализ доступного эмпирического материала показывает, что фундаментальные человеческие понятия, в том числе космологические, выросли на социально-трудовой почве, что, прежде чем возникли понятия о *вещах*, сформировались понятия о человеческой *деятельности*, т. е. обозначению *предметов* предшествовало обозначение *действий*. Об этом убедительно свидетельствуют материалы сравнительного языкознания. Оказывается, что многие древние слова-понятия происходят из глагольных корней. Например, и русская «природа», и греческий «фисис» (природа) генетически-этимологически связаны с глаголом «рождать». В свете вышесказанного это далеко не случайно. По-видимому, генезис понятия природы относится к далекому историческому прошлому, когда все естественные явления, как сама природа в целом, рассматривались по аналогии с жизнедеятельностью человека (рождение — рост — смерть). Ведь недаром у многих первобытных племен и народов она представлялась живым существом, умирающим (зимой) и воскресающим (весной).

Исходя из сказанного, мы начинаем свой экскурс в историю формирования понятия Вселенной с историко-семантического анализа последнего. По свидетельству словарей русского языка, слово «Вселенная» является заимствованием из старославянского языка, в котором оно в свою очередь произошло как словообразовательная калька древнегреческого термина «ойкумена»; последний же является страдательным причастием к

«ойку» — обитаю, населяю. Таким образом, «Вселенная» в буквальном смысле означает «обитаемая (земля)», «освоенная часть (земли)». Можно ли, однако, основываясь на этом, думать, что в понимании древних греков Вселенная ограничивалась освоенной частью суши? Судя по всему, нет.

В самом деле, понятие «ойкумена» по своему содержанию и назначению являлось понятием *географическим*, связанным с определенными представлениями о форме и размерах земли, а не *космологическим*. Так, согласно одному из географических представлений античности (приписываемому Демокриту) земля имела барабанообразную форму с двумя вогнутыми к центру сторонами. Верхняя вогнутость, которая представлялась состоящей из Средиземного моря и окружающих его населенных земель (боковые стороны «барабана» считались необитаемыми), как раз и называлась «ойкуменой».

Более широкий взгляд на «ойкумену» и землю вообще мы находим у Платона. Уподобляя землю двенадцатигранному шару (симметричный додекаэдр), вокруг которого «очень много таких впадин, различных по виду и по величине, в которые стекаются и воды, и облака, и воздух», Платон пишет в диалоге «Федон»: «Земля очень велика, и мы... занимаем малейшую часть ее, живя около моря Средиземного, как муравьи и лягушки около болота. Другие подобные места заселены иными подобными жителями».

По-видимому, окончательное закрепление «ойкумены» в качестве географического термина относится ко времени Александра Македонского, когда в результате военных походов значительно расширился земной кругозор греков и соответственно возникла потребность в едином терминологическом обозначении известных и вновь открытых ими обитаемых земель. Что касается,

современного значения понятия «Вселенная», которое возникло как церковнославянский эквивалент «ойкумены», то можно предположить, что оно приобретено более позднего времени. Более ранним понятием, приобретшим с самого начала космологическое значение, надо полагать, было «мироздание», означающее определенное устройство окружающего мира как всеобъемлющего целого, которое в свою очередь возникло как калька от другого древнегреческого термина — «космос».

История происхождения понятия «мир» (Вселенная) органически связана с историей генезиса двух фундаментальных философско-космологических категорий — *пространства и времени*. В основе же первоначального восприятия человеком пространства и времени лежит осознание им *движения*. Именно осмыслив собственное перемещение по земле и наблюдаемые ритмические процессы в окружающей природе и соответственно наивно-реалистически обобщая увиденное и осознанное, древний человек мог прийти к первоначальным представлениям о пространстве и времени. Понятые же на языке движения пространство и время в первобытном сознании как бы сливаются в одно целое.

Особенности раннеисторического восприятия пространства и времени можно наглядно показать на примере эстетического отношения людей древности к миру. В частности, весьма примечателен древнеегипетский способ художественного освоения действительности. Согласно оригинальной интерпретации советского историка искусства Б. Р. Виппера, египетский художник не столько видит человеческую фигуру, сколько двигается вокруг нее и воспринимает ее с разных сторон сразу. То есть он представляет пространство не как видимую *глубину*, а только как осязаемую *протяженность*. Пока же пространство не заполнено его собственным движением, оно для него ничто. И точно так же у египет-

ского художника нет представления о времени как о моменте, о скорости, которую он понимает только как чистую *длительность*. Время просто не существует для художника, до тех пор пока в нем что-нибудь не происходит. Иными словами, пространство и время в представлении древнего египтянина совершенно неотделимы друг от друга.

Однако исторически понятие пространства предшествовало понятию времени; последнее могло возникнуть только на базе уже сформировавшегося представления о пространстве как о протяженности. Это имеет определенные психологические корни: обыденное сознание просто не представляет время вне образа пространства.

Время представимо не иначе как последовательность явлений в пространстве (в форме прямой линии). Однако такому осознанию времени предшествовало длительное историческое развитие мысли. Человек не сразу пришел к понятию времени как линейной и необратимой последовательности событий. Самому раннему этапу становления человеческого мироощущения свойственно как бы *вневременное* представление о мире, который рассматривается первобытными людьми как изначально неизменное, завершенное в себе бытие. В результате же длительного осмысления постоянно наблюдаемого природного ритма (смена дня и ночи, времен года, круговорот рождения и смерти, периодическое изменение фаз Луны и т. д.) древний человек пришел к понятию *циклического времени*. Отсюда не удивительно, что в его сознании время ассоциировалось не с *последовательностью*, а *одновременностью*, не с *необратимостью*, а *повторяемостью*.

Следует, однако, заметить, что, «несмотря на свою ограниченность, древняя концепция времени имела огромное значение для развития цивилизации,— мы цитируем известного историка и методолога науки Дж. Уит-

роу.— Растущее освобождение человеческой мысли от господства непосредственных чувственных впечатлений неизбежно сопровождалось развитием человеческого осмысления времени и человеческих представлений о вселенной. В то время как первобытный человек стремился наглядно представить себе все процессы природы чисто субъективно и рассматривать их как находящиеся во власти произвольных демонических сил, на которые можно было повлиять с помощью магии, цивилизованный человек был склонен все более направлять свою мысль к созерцанию универсального мирового порядка. В этой самой великой революции в человеческой мысли небесные тела играли фундаментальную роль. Ими перестали интересоваться исключительно с точки зрения их непосредственных физических действий, они стали рассматриваться как неизменные мерилы времени, гарантирующие надлежащую синхронизацию событий».

История становления человеческих представлений о пространственной структуре Вселенной — это история преодоления стискивающей иллюзии близости неба. В самом деле, мир первобытного человека практически ограничивался пределами той ближайшей чувственно воспринимаемой естественной среды, где человек жил и трудился, а сверху — видимым куполом неба, казавшимся к тому же совсем близкой населенной землей. Недаром у некоторых первобытных народов юга Млечный Путь представлялся дорогой, устланной соломинками, выпавшими из мешков небесных жителей, везущих их на арбе (телеге). В представлении же ряда племен севера Млечный Путь изображался следом от лыж, оставленным небесными путешественниками.

Согласно эмпирическому материалу советского этнографа А. Ф. Анисимова, изучавшего космологические представления народов севера, для первобытного чело-



века мировое пространство начиналось с места его непосредственной производственной деятельности (в данном случае — тайги) и ставилось в тесную связь с условиями его физического труда (погодой), а то и другое в свою очередь воспринималось в единстве с тем социальным коллективом, к которому он принадлежал и который хозяйственно осваивал данную территорию. Это нашло отражение и в языке. Как оказалось, в тунгусо-маньчжурской группе языков слово «буга» («буа», «боа») означает не только Вселенную, но и родину, место рождения (тайгу). Указанный факт, по-видимому, запечатлен и в этимологии русского слова «мир», одно из значений которого — «община» (сельская) <sup>1</sup>.

Каковы же представления наших отдаленнейших предков о размерах мира? По наблюдениям древних индийцев, «по истине тридцать два дня колесницы богов (расстояние между рекой Инд и устьем реки Ганг. — *А. Т.*) составляют этот мир. Земля, вдвое бóльшая, окружает его. Море, вдвое большее, окружает ее. Там имеется промежуток шириной в лезвие ножа или шириной в крыло комара».

Как видим, мир, охваченный исторически ограниченным опытом древнего человека, был чрезвычайно узок. Но мог ли наш далекий предок довольствоваться им? Человек, будучи мыслящим существом, как в отдаленном прошлом, так и сейчас, не мог и не может ограничиваться тем, что дано на уровне общественно-исторической практики, и всегда старался (как это видно из только что изложенного размышления безымянного древнего индийца о размерах земли) и будет стараться выйти за ее пределы. Поэтому разница между его

---

<sup>1</sup> На это обратили внимание в свое время К. Маркс и Ф. Энгельс при характеристике древневосточной земледельческой общины как «локализованного микрокосма» (см. *К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч.*, т. 19, стр. 405, 414, 420).

прошлыми и современными попытками такого рода — только в средствах их реализации.

В ту далекую пору зарождения мыслительной деятельности человека специфической формой его дотеоретического отношения к природе выступал *миф*, который и служил средством выхода за пределы практически данного и целостного осознания мира (в данном случае — воспроизведения его прошлого).

### **Мифопоэтическое осознание мира: очеловечивание природы и овеществление человека**

Что же такое миф? Миф — это особый тип миропонимания, суть которого, по словам К. Маркса, состоит в бессознательно-художественной обработке природы и общественных форм народной фантазией. Что касается природы мифа как такового, его отношения к другим формам общественного сознания (в особенности религии) и места в ряду компонентов первобытного мировоззрения, то по этому поводу в современной философской литературе еще не установилась какая-либо единая, общепринятая точка зрения. В частности, отсутствует единодушие в понимании, так сказать, общественного назначения или функции мифа.

В интересующем нас плане предметом дискуссии остается вопрос о том, можно ли приписать мифу объяснительную функцию, т. е. рассматривать его в качестве своего рода прообраза научной теории. Мы считаем, что можно; по крайней мере, одной из его распространенных форм — космогонической мифологии, которая именно объясняет (разумеется, весьма специфичным образом) происхождение мира. В этом отношении можно вполне согласиться с Г. В. Плехановым, который писал

в свое время: «Человека поражает известное — все равно: действительное или мнимое — явление. Он старается объяснить себе, как оно произошло. Так возникают мифы... *Миф есть рассказ, отвечающий на вопросы: почему? и каким образом? Миф есть первое выражение сознания человеком причинной связи между явлениями*».

Анализируя структуру мифа в теоретико-познавательном плане, можно обнаружить главную особенность мифологического мышления: оно, по существу, не выходит за рамки чувственного представления. В чем же дело? Нет ли в сказанном противоречия? Ведь мы считали миф средством выхода за пределы практически данного? Все дело в том, что, хотя мифологическое мышление и создает предельно-обобщенные образы, их нельзя считать абстрактно-общими, в отличие от познавательных образов научного мышления — логических идеализаций, являющихся продуктами сознательной деятельности мысли и призванных раскрыть сущность данных явлений.

Мифологические образы, созданные на базе увиденного и услышанного, есть образы чувственно-конкретные, материализованные в соответствующих персонажах повествования, которые для мифологического субъекта столь же реальны, как и он сам (их отличие разве только в размерах, физической силе и умственных способностях). Словом, хотя и у мифотворчества, глубоко метафоричного по своему характеру, тоже есть своя логика анализа, классификации и обобщения, обладающая, как сказал бы Клод Леви-Строс<sup>1</sup> интеллектуальным *bricolage*<sup>2</sup>, тем не менее по существу своему оно остается

---

<sup>1</sup> Клод Леви-Строс — современный французский буржуазный этнолог и социолог.

<sup>2</sup> *bricolage* (франц.) — буквально: игра с отскоком, обходным способом.

ся *конкретным*, не выходит за прокрустово ложе чувственности.

Суть целокупного дотеоретического отношения мифологического субъекта к окружающей его объективной действительности нельзя видеть в беспредметном развертывании его «буйной фантазии». Нет, специфика данного отношения не в этом. Особенность первобытного осознания мира прежде всего заключалась в глубоком *очеловечивании* природы, в приписывании ей всех атрибутов человеческого бытия — от социальной иерархии (соподчиненности людей и групп в обществе) до сексуальных отношений, и соответственно — в натурализации общества или *овеществлении* человека.

В первобытном представлении общественная жизнь людей тождественна «жизни» природной: они одно целое. Мифологическое сознание не ставит между ними какой-либо качественной грани: людям приписываются свойства вещей, а вещам — свойства людские. В этом смысле небо и земля представляются просто как два живых существа (древним египтянам, например, небо представлялось в виде коровы, шумерам — быка и т. д.), которые, точно так же как и люди, их придумавшие, состоят в родо-общинных отношениях друг с другом. Позднее этот мифологический образ сменился представлением о природе как о едином живом существе, сначала в облики животного, а затем — человека.

Отсюда характерное для космологических воззрений первобытного человека содержательное совпадение вопроса о генезисе природы и вопроса о происхождении самих людей или, как выражаются в культурно-исторической литературе, органическая слитность *космогонического* и *этногенического мифов*. Первобытный человек всюду черпал свое идейное вдохновение: и всматриваясь в рост растений на полях и деревьев в лесу, и появление птиц и рождение человека. Взяв за основу один из по-

стоянно наблюдаемых процессов, он уже сочинял всеохватывающие повествования о возникновении *всего* сущего, включая самих людей и даже богов, и, таким образом, переживал свою предысторию в воображении.

При всем своеобразии первобытного мышления нет веских оснований для того, чтобы выпячивать его специфику и доходить до необоснованного противопоставления логической структуры мышления современного и древнего человека. Между тем до недавнего времени в литературе по культурной антропологии<sup>1</sup> преобладало неверное толкование первобытного мышления как *вне- и дологического*, якобы радикально отличающего по своему характеру от мышления цивилизованного человека. (Эта концепция была разработана в 20-е годы французской школой исследователей первобытной культуры во главе с Л. Леви-Брюлем.) Современная наука, выявив скрытую познавательную потенцию, интеллектуальную гибкость и операциональную ценность раннеисторической мыслительной деятельности, отвергла эту неосновательную теорию.

Глубокое и всестороннее изучение мифа в русле анализа структуры поведения и сознания первобытных людей убедительно показало, что миф отнюдь не тривиальная сказка, не простой набор произвольных измышлений, а построенное на определенных «логических», хотя и бессознательных, операциях повествование, в котором события разворачиваются по определенным внутренним правилам и образуют в своей совокупности постоянную структуру, одновременную не только для прошлого, но и для настоящего и даже будущего.

С этой точки зрения различие между логикой научного мышления современности и логикой мифического

---

<sup>1</sup> Антропология (от греч. «антропос» — человек и «логос» — учение) — наука о биологической природе человека.

мышления древности не столь существенно, как это представлялось раньше, ибо оно в меньшей степени относится к самым логическим процедурам, нежели к природе вещей. Говоря образным языком самого автора этого нового взгляда К. Леви-Строса, «топор из железа лучше топора из камня, но не потому что один «сделан лучше», чем другой. Оба сделаны хорошо, но железо не камень». Хотя здесь Леви-Строс несколько преувеличивает степень близости характера мышления древнего и современного человека, его концепция гораздо ближе к истине, нежели старая теория, которая в определенных аспектах соприкасалась с открыто расистскими псевдоучениями.

### **Земные корни космических метафор мифологии**

К. Маркс и Ф. Энгельс, касаясь особенностей производства идей, представлений и сознания в древних человеческих обществах, обратили внимание на то, что первоначально оно было «непосредственно вплетено в материальную деятельность и в материальное общение людей, в язык реальной жизни. Образование представлений, мышление, духовное общение людей являются здесь еще непосредственным порождением материально-го отношения людей»<sup>1</sup>.

В самом деле, «методическую» основу первобытного миропонимания составляют простейшие аналогии и параллели, о чем свидетельствуют ясно просвечивающиеся земные корни мифопоэтических космогоний древности. Возьмем в качестве примера древнеиранский космогонический миф, представляющий мир результатом соперничества двух одинаково не всемогущих и взаимозависи-

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 3, стр. 24.

мых начал — бога Добра Ахурамазда и бога Зла Ахримана. Это дуалистическое представление своими истоками уходит в глубь социальной структуры и общественных отношений древности. По существу, оно является своеобразным мифологическим отражением дуализма организации первобытного общества.

По авторитетному свидетельству известного советского этнографа-востоковеда С. П. Толстова, автора фундаментального историко-археологического труда «Древний Хорезм», «диффузность первобытного мышления, не проводящего непроходимой грани между человеческим обществом и окружающей его природой, простирающего обобщения, сделанные в одной из этих сфер — на другую, не могла не явиться предпосылкой для перенесения на природу столь фундаментального явления общественной жизни первобытных людей, как дуализм фратрий<sup>1</sup>, проходящий красной нитью через все стороны производственной, общественной, бытовой практики первобытных племен... Универсализм фратрий в рамках человечества перерастает в первобытном сознании в универсализм их в рамках вселенной».

Первобытная космология суть мифологически осознанное раннеисторическое бытие человека (а именно — родовой формации с ее ранним матриархатом и поздним патриархатом), которое мысленно расширено до космического масштаба (конечного размера!) и слегка перестроено в соответствии с «общевселенским» статусом данного общества и занимаемой им территории. В этом плане особенно примечательны два факта, установленные историками науки на основе сравнительного анализа космологических воззрений, встречающихся в дошедших до нас устных и письменных реликвиях древнейших человеческих цивилизаций.

---

<sup>1</sup> Фратрия — объединение родов одного племени. — А. Т.

Во-первых, во многих из них Вселенная рисуется с центром, расположенным в том же районе, откуда произошли данные мифические образы. И, во-вторых, первосущностью, основополагающей субстанцией материального мира считается самая знакомая и близкая из окружающих человека природных вещей — *вода*: полагают, что «водами поистине было это вначале, лишь морем»<sup>1</sup>.

Историко-научное осмысление генезиса этой фундаментальной идеи мифологической космологии показывает, что такое миропонимание появилось отнюдь не случайно. Древнейшие человеческие цивилизации, как известно, возникли в районах больших рек — в долинах между Евфратом и Тигром, в дельте Нила, вблизи Инда и Хуанхэ, где, как полагают, вначале почвы были болотистыми. Наши далекие предки отвоевали эти места у природы путем их осушения, и эта раннеисторическая борьба за существование не могла не наложить свой отпечаток на характер космологических размышлений древних людей. Экстраполируя увиденное и пережитое в далекое прошлое, первобытный человек самым естественным образом приходил к идее, что вся Вселенная возникла в результате божественного осушения некогда болотистой земли<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Строки из древнеиндийского философского наследия — Ригведы.

<sup>2</sup> В этой наивно-материалистической точке зрения запечатлена одна из главных особенностей первобытного сознания, суть которой состоит в неограниченном распространении всего близкого — земного на всю природу. Это мы обнаруживаем не только в мифологии, но и на уровне натурфилософского мышления. Очень характерно, например, объяснение первыми греческими философами происхождения небесных явлений. По Анаксимену, «и солнце, и луна, и все остальные светила ведут свое происхождение от земли...» «...Все небо состоит из камней,— как бы копиретизируя мысль своего предшественника, утверждает Анакса-



При этом в высшей степени характерно, что ни в одном из известных нам космогонических мифов первичная вода (море, океан, бездна, хаос) *не предполагается сотворенной* (из ничего). Божествам отводится роль не творца, а своеобразного преобразователя первозданного облика Вселенной (точнее — демиурга, «мастера» мироздания) на базе уже существующего, готового «строительного материала». Так, все «дела» вавилонского бога Мардука сводятся к тому, что он разделил первозданную воду на две равные части — небесную (дожди) и земную (море). То же самое сделал и индийский бог Атман, отделивший в начале мироздания верхние воды от нижних. По существу, аналогичным образом поступил и «всемогущий» библейский бог, которому лишь впоследствии (в 1215 году по решению IV Латеранского собора) приписали способность миротворения из ничего.

Дальнейшую историческую модификацию космологической идеи о воде как общемировой субстанции, которая шла по линии последовательного элиминирования (устранения) чувственности из первоначального наивно-материалистического образа, можно проследить в древнегреческой мифологии, где она выступает уже в облике первозданного *хаоса*, изначально существующей бесформенной основы Вселенной.

К этому времени в характере самого мифологического миропонимания произошла определенная эволюция — в нем появились зачатки рационалистической мысли. В этом можно убедиться, сравнив между собой

---

гор.— Солнце, луна и все звезды суть горящие кампи, охваченные круговращением эфира». В сущности, вся доаристотелевская греческая натурфилософия далека от резкого противопоставления земли и неба. С аристотелевским обоснованием этой идеи нам еще предстоит познакомиться.

два космогонических мифа — шумеро-вавилонский<sup>1</sup>, изложенный в героической поэме «Там наверху» (дата окончательного оформления — начало 2-го тысячелетия до н. э.), и греческий, который мы находим в эпическом произведении Гесиода «Происхождение богов» (конец VIII века до н. э.)<sup>2</sup>.

Оба мифа в основном совпадают и отличаются лишь некоторыми деталями, по которым как раз и можно проследить эволюцию соответствующих мифологических образов. В обоих мифах исходным (началом) является хаос. В вавилонской версии он отождествляется с первобытным «бесконечным океаном, заполнившим всю Вселенную». У Гесиода хаос имеет уже чувственно-конкретные признаки и представляется бесформенно-смешанной массой, своеобразным эфиром, занимающим все безграничное пространство.

Почти такую же историческую модификацию претерпели в «Теогонии» Гесиода и прежние зооморфные и антропоморфные боги, которые несколько обезличены, доведены чуть ли не до степени абстрактных сущностей. По сути, они уже представляют собой знаки определенных естественных сил, а личностные моменты не имеют своего прежнего значения. Хотя история генезиса мироздания и здесь (в «Теогонии») представлена как генеалогический процесс, т. е. как результат полового совоплощения божеств, но взятая в контексте всей поэмы,

---

<sup>1</sup> Шумеры — самые древние жители Двуречья (между Тигром и Евфратом), соответственно — их космогонические мифы являются одними из старейших. Вавилонянами (по имени столицы страны) и ассирийцами называют семитские племена, которые в Двуречье появились позднее шумеров и приобщались к их культурной традиции.

<sup>2</sup> Интересный сравнительно-исторический анализ вавилонского и древнегреческого космогонических мифов содержится в работах известных специалистов по первобытной культуре Ф. Корнфорда и Дж. Томсона.

она приобретает чисто символическое звучание и предстает перед нами как *естественный процесс*.

Именно исходя из рационалистической тенденции и идейной потенции древнегреческой мифологии в целом, комментаторы Гесиода отождествили фигурирующий в его произведении мифический образ хаоса (бывшего ранее олицетворением воды) с *пространством*. В таком облики он сохранился в натурфилософии Платона и Аристотеля в качестве фундаментального космологического понятия.

Однако гесиодовская космогония, взятая в контексте всего раннегреческого мифомышления, все же еще далека от подлинной философии (натурфилософии), ибо в ней оставлена традиционная для мифологии повествовательная форма и ссылка на личностные моменты. Но в историко-генетическом плане нельзя не согласиться с выводом Ф. М. Корнфорда о том, что через вавилонскую поэму «Там наверху», гесиодовскую «Теогонию» и раннегреческую натурфилософию (в особенности космологию Анаксимандра) проходит общая линия (хотя и не единственная, добавим мы) эволюции космологического мышления.

С этой точки зрения первые натурфилософские системы древнегреческих мыслителей выросли не на пустом, как аравийская пустыня, месте, а на той реальной духовной почве, которая была подготовлена тысячелетним развитием мифологии Востока и Запада.

### **Геркулесовы столбы древнегреческого Космоса: от Фалеса до Аристотеля**

Зарождающемуся философскому мышлению суждено было еще долгое время сохранять в себе «родимые пятна» — элементы мифологии, ибо, высвобождаясь из

объятий последней, оно пока не находило своей собственной формы и зачастую было вынуждено выражаться на ее устаревшем языке<sup>1</sup>. Более того, философия начала свой самостоятельный путь с размышления над теми же вопросами, над которыми билась предшествующая ей мифология — в первую очередь и главным образом над происхождением и устройством Вселенной.

Таким образом, на арену истории человечества философия выступает в качестве натурфилософии, которая в своей первоначальной форме была в основном космологией. Говоря конкретнее, философия начинается с рационализации космогонических мифов, суть которой состояла в постепенном освобождении их от личностных и сверхъестественных элементов, в дальнейшем обезличивании прежних зооморфных и антропоморфных образов, в превращении расплывчатых представлений в более или менее осмысленные понятия и категории.

Так, Фалес Милетский<sup>2</sup> (первая половина VI в. до

---

<sup>1</sup> Один из крупнейших специалистов по первобытному мышлению, Э. Тейлор, касаясь исторической судьбы мифологии, быть может, с некоторой наивной оптимистичностью полагал, что она уже давно решена. «Мифы, выработавшиеся из тех бесконечных аналогий между человеком и природой, которые составляют душу поэзии, и вылившиеся в эти сказания, все еще не утратившие для нас своей неувядаемой жизни и красоты,— писал он в своем известном сочинении «Первобытная культура»,— являются мастерскими произведениями искусства, принадлежащего более к прошлому, чем к настоящему. Развитие мифа было задержано наукой и оно замирает под тяжестью мер и весов, пропорций и моделей и даже почти умерло уже. Оно рассекается ныне анатомическим ножом ученых».

Действительность оказалась куда сложнее. Традиционные формы иллюзорного сознания, в особенности миф, оказались очень живучими, и они, конечно в ином облики, вновь стали наводнять интеллектуальный мир современного Запада.

<sup>2</sup> Милет — крупный древнегреческий город, расположенный на ионийском побережье Малой Азии, родина ряда прославленных мыслителей. Другим известным городом Ионии был Эфес, давший миру Гераклита.

н. э.), развив, подобно некоторым своим предшественникам, идею о водяной первооснове вещей, не остановился на этом, а пошел дальше. Очистив легенды древних от религиозных наслоений (бога вавилонян Мардука и индусского «героя» Праджапати), Фалес учил, что *все* материальные образования, *вся* Вселенная являются результатом естественных качественных превращений единой субстанции (изначальной вещественной первоосновы).

Эта важная и наиболее сильная сторона ионийской космологии, являющаяся исходной точкой материалистического взгляда на окружающий мир, более ярко и выразительно подчеркнута другим древнегреческим мыслителем-диалектиком Гераклитом (530—470 до н. э.). «Этот космос, тот же самый для всех, не создал никто ни из богов, ни из людей, но он всегда был, есть и будет вечно живым огнем, мерами разгорающимся и мерами погасающим».

По-видимому, именно во времена деятельности милетской школы понятие космос приобрело специфическое философско-космологическое значение. Правда, некоторые античные авторы (Диоген, Платон) склонны были связать историю первого употребления этого термина применительно ко Вселенной с именем Пифагора и его последователей, и не без основания.

Ведь именно пифагорейцы представляли мир в качестве высокоорганизованного целого, функционирующего согласно определенным закономерностям, поддающимся адекватному выражению в геометрических образах. Сомнительно, однако, чтобы первые греческие натурфилософы (Фалес, Гераклит, Анаксимандр и другие) в своих космологических построениях могли обойтись без этого центрального понятия или же заимствовать его в указанном значении из других более ранних источников.

О том, что это не совсем так, можно косвенно догадаться, в частности, исходя из того, что применение «космоса» в смысле всеохватывающего естественно-упорядоченного целого характерно именно для тех древнегреческих мыслителей, которые следовали натурфилософской традиции милетской школы. Насколько можно судить по основному смыслу, «космос» первоначально сформировался в качестве *эстетической* категории, затем приобрел *социально-политическое* значение и лишь впоследствии стал применяться как исходное понятие *космологии*.

С Фалеса начинается новая глава в книге истории космологии и в другом плане. Первые древнегреческие натурфилософы существенно переформулировали космологическую проблему, которая в мифологической космологии отождествлялась с вопросом о возникновении космоса и его структурных элементов, т. е. имела чисто космогонический характер. Если раньше искали ответа на вопрос, *как* образовался мир, то теперь вопрос ставится иначе: *из чего* построен космос? Или, выражаясь поэтическим языком Низами:

Разум знать пожелал в устремлении здоровом,  
Что же в мире явилось первичным составом?

Конечно, данный вопрос так или иначе волновал мыслящего человека еще в эпоху мифологического осознания мира. Но только теперь, на уровне философского самосознания, он приобрел четкий смысл и стал доминирующим в кругу все еще всеобъемлющих космологических проблем.

Хотя разрыв Фалеса и последующих ионийских натурфилософов с прошлым — мифологической космологией — был не таким уж радикальным и окончательным, тем не менее рассматриваемый период в целом характеризуется постепенным освобождением космологи-

ческого мышления от антропоморфно-мифологического миропонимания и обогащением его основ многообещающими математическими и естественнонаучными идеями, которые сыграли важную роль в дальнейшем развитии космологии.

Историки античной культуры, говоря об эмпирических истоках философских воззрений (в том числе космологических, добавим мы) первых школ древнегреческой мысли, справедливо обращают внимание на генетическую связь их формирования с развитием астрономии того времени (VI—V в. до н. э.). В самом деле, члены как милетской, так и пифагорейской школ были естествоиспытателями, и в их воззрениях ясно прослеживаются следы их астрономического и математического «образования».

Правда, Вселенная Фалеса в принципе мало чем отличается от вышеописанной мифологической картины. Это пространственно-ограниченный мир, данный на уровне живого созерцания: лепешкообразная земля (круглая и плоская), плавающая на поверхности вод мирового океана, имеющего тоже форму круга. Над ней возвышается небесный купол, на внутренней части которого на равном расстоянии от земли движутся космические тела — Солнце, Луна и звезды.

Вселенная Фалеса была существенно обобщена Анаксимандром (тоже из Милета), у которого мы встречаем исторический прообраз идеи геоцентризма: цилиндрикообразная земля пребывает неподвижной «посредине и занимает одинаковое положение относительно [всех] концов...». Вокруг нее на *разных* расстояниях вращаются небесные тела («выше всего расположено солнце, после него луна, а под ней неподвижные звезды и планеты»). Природа в целом беспредельна и не исчерпывается нашим геоцентрическим миром, ограниченным небесной сферой. Последний — всего лишь один из «бес-

численных миров» Вселенной, и «эти миры... то разрушаются, то снова рождаются, причем каждый [из них] существует в течение возможного для него времени».

Анаксимен (последний представитель милетской школы философов) сделал следующий шаг, дорисовав геоцентрическую картину мира. Он считал, что «земля, будучи плоской, парит в воздухе, и точно так же солнце, луна и другие небесные огненные тела благодаря плоской форме держатся на воздухе...». При этом Анаксимен впервые делит небесные тела на два физически нетождественных класса — на планеты и звезды.

Неоценимое значение для формирования космологических идей имеет и учение Анаксагора (родом из ионийских Клазомен), который, по словам К. Маркса, «первый физически объяснил небо и таким образом — в другом смысле, чем Сократ — приблизил его земле»<sup>1</sup>.

Чтобы показать особый вклад Анаксагора в развитие космологии, следует учесть, что одной из ведущих идей древней натурфилософии была *идея космического цикла* — периодическое возникновение и уничтожение миров. Она выступала в истории под различными наименованиями: в Древней Индии ее называли дхармой, в Китае — дао, а у древнегреческих мыслителей — логос. Это была, по существу, *идея эволюции*, но в ее специфическом значении — речь шла о движении по кругу, ассоциирующемся с образом вечно вращающегося колеса.

Анаксагор же выдвинул идею «нус»<sup>2</sup>, согласно которой Вселенная, однажды возникшая в результате вихре-

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений. М., 1956, стр. 58.

<sup>2</sup> Нус — труднопереводимый греческий термин (распространенный русский эквивалент его — «ум» не совсем точен). В современной историко-философской литературе интерпретируется как внешний принцип организации космоса (одной из его функций считается первотолчок).



образного движения ранее покоящейся первичной материи, представляет собой непрерывно расширяющуюся сферу. Так впервые в космологию вошла *идея развития* Вселенной, которой суждено было пройти сквозь огонь и воду истории физической мысли и прийти в непосредственное соприкосновение с современностью.

Новую ступень на пути углубления понятия Вселенной составляет учение пифагорейцев<sup>1</sup>, которые, по свидетельству Аристотеля, «принимали устройство вселенной за согласную систему чисел и их отношений». Пифагорейская школа выдвинула три важнейшие идеи: 1) Земля имеет шаровидную форму, 2) движется вокруг собственной оси и центрального огня («совершает кругообразное движение»), и 3) не занимает привилегированного положения в системе космических тел. Здесь по существу мы имеем дело с историческими прообразами *гелиоцентрической* Вселенной, которые отчасти через Платона (427—347 гг. до н. э.) и особенно через Аристарха Самосского (310—230 до н. э.) и таджикского мыслителя раннего средневековья Абурейхана Бируни (972—1048) проложили путь к формированию качественно нового и более адекватного понятия Вселенной<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Так называют группу мыслителей из г. Кротона (греческая колония в Южной Италии), объединившихся вокруг математика и философа Пифагора (580—500 гг. до н. э.), уроженца острова Самоса.

<sup>2</sup> Иногда, говоря о пифагорейской философии, ограничиваются указанием на ее «мистицизм» и «идеализм», забывая при этом гораздо сильные позитивные моменты этой школы мысли. А между тем, как справедливо подчеркнул в свое время Герцен, «смелость и, следственно, крепость мысли пифагорейской очевидна». Не надо пугаться «числовой мистики» пифагорейцев, ибо для них «единица была не только арифметическая единица, первый член, ключ, мера,— для них она была, вместе с тем, безусловным единством, могуществом и возможностью самораздвоения, животворящей монадой, гермафродитом, в себе храня-

Космологию Платона и Аристотеля можно считать логическим продолжением пифагореизма, ряд элементов которого (учение об идеальных геометрических фигурах — сфере и круге, о музыкальной гармонии космоса и т. д.) вошли в основания их натурфилософии. С другой стороны, в космологическом учении Платона (по меткому замечанию Герцена) больше поэтико-созерцательного, нежели спекулятивно-научнообразного.

В самом деле, по Платону, Вселенная возникла в результате разумосообразного упорядочения и своего рода «оживления» («одушевления») первоначального хаоса Верховным началом. Она представляет собой «единое видимое существо», которое «объемлет все умопостижаемые живые существа» и «не допускает рядом с собою иного». Правда, когда речь заходит о строении «тела мира» в разных произведениях Платона — диалогах мы встречаем разные описания. В «Тимее» представлена *геоцентрическая* система устройства Вселенной. В диалоге «Федр» Платон высказывается в духе пифагорейской системы (идея «центрального огня», вокруг которого вращаются Земля и другие известные небесные тела), а в «Законах» уже обнаруживается намек на *гелиоцентрическую* систему мира. Таким образом, создается впечатление, что в работах Платона встречается определенная эволюция его космологической концепции.

---

щим свое и раздвоение и не теряющим своего единства при развитии в многообразие. Они были так проникнуты порядком, согласием, гармонией, числовым сочетанием, вездесущим ритмом, что для них Вселенная представлялась статико-музыкальным целым. И кто откажет в величии их представлению десяти небесных сфер, расположенных по строгому порядку, не только в известном к величине и скорости, но и в музыкальном отношении; ринутые в свое вечное движение, обтекая орбиты свои, они издают согласные звуки, сливающиеся в один величественный вселенский хорал» (А. И. Герцен. Собр. соч., т. III. М., 1954, стр. 152).

Однако Вселенная Платона, взятая в общем и целом, была геоцентрической, которая и получила свое окончательное оформление и классическое завершение в натурфилософской системе его гениального ученика Аристотеля.

Если говорить о вкладе Платона в развитие понятия Вселенной, то существенными идеями его философской космологии были: 1) мысль о единстве однородности и неоднородности пространственной структуры мира в целом, 2) о наличии разных «видов» времени на разных участках физически неоднородного пространства Вселенной и 3) единстве конечного и бесконечного («сросшиеся воедино предел и беспредельность»). Эти догадки составляют существенные моменты современного понимания пространственно-временной структуры Вселенной.

Если пифагорейцы и Платон в основном углубили *геометрический* аспект формирующегося понятия Вселенной, то атомистическая школа наполнила его новым *физическим содержанием*. Историческая линия развития натурфилософского атомизма, берущего свое начало еще в древнеиндийской философии (в учении школы вайшешиков), также проходит через школу пифагорейцев. Один из ее ранних представителей (Экфант) в свое время объявил «неделимые тела и пустоту» исходными субстанциями мира. Как раз этой смелой идее пифагорейцев суждено было затем значительно развиваться в рамках атомистики Левкиппа (500—440 до н. э.), Демокрита (460—370 до н. э.), Эпикура (341—270 до н. э.) и Лукреция (99—55 до н. э.), которые довели ее до уровня стройной и целостной философско-космологической концепции.

По свидетельству древнеримского автора Цицерона, атомисты учили, что «существуют некоторые легкие тельца — одни шероховатые, другие круглые, третьи уг-

ловатые и крюкастые, четвертые закрученные и как бы внутрь загнутые, и из этих-то [телец] образовались небо и земля, причем это образование произошло по природе без всякого воздействия извне, но вследствие некоторого случайного стечения». Больше того, поскольку атомы бесконечны по множеству и разнообразию — а все сложное суть их механические соединения,— постольку в принципе «миров бесчисленное множество, и они имеют начало и конец во времени». Вселенная же «бесконечна по той причине, что она отнюдь не создана кем-либо».

До (и отчасти во время) философской деятельности атомистов существовали две противоположные концепции относительно бытия в целом. Мы имеем в виду космологические учения уже упомянутого Гераклита из Эфеса и Парменида из Элеи, ставших антиподами по своему миропониманию. Если Гераклит всюду видел движение и изменение и мир представлялся ему вечно текущей рекой, то Парменид считал, что «согласно истинному положению вещей Вселенная вечна и неподвижна». Вот, например, как рисует картину мироздания «сообразно истине» Парменид в своей поэме «О природе»:

Не возникает оно, [бытие], и не подчиняется  
смерти.  
Цельное все, без конца, не движется и  
однородно.  
Не было в прошлом оно, не будет, но все —  
в настоящем.  
Без перерыва, одно. Ему ли разыщешь  
начало?  
Как и откуда расти?..  
Так неподвижно лежит в пределах оков  
величайших,  
И без начала, конца, затем что рожденье  
и гибель  
Истинным тем далеко отброшены вдаль  
убеждением...



ственна в своем роде («больше одного мира не может быть»);

2) пространственно конечна («каждое тело, которое вращается по кругу, должно быть конечным»), ограничена крайней небесной сферой, за ней же «нет ни пустоты, ни места...»;

3) вечна, безначальна и бесконечна во времени (небесное вечно не только в смысле неограниченного существования, но и абсолютной неизменности);

4) Земля неподвижна и находится в центре Вселенной, т. е. занимает привилегированное положение в системе мировых тел. («Так случилось, что Земля и Вселенная имеют один и тот же центр»);

5) земное и небесное — абсолютно противоположны как по своему физико-химическому составу, так и по характеру движения. (Земное — подлунный мир — состоит из четырех стихий: земли, воды, воздуха и огня, которым присущи только прерывные прямолинейные движения, а небесное — тела из особой неземной сущности и движутся по непрерывным, вечным круговым орбитам.)

Как видим, космологические идеи Аристотеля, положенные в основу его картины мироздания, более консервативны, чем соответствующие идеи его предшественников, и кажется странным, что античность остановилась на этой сравнительно примитивной схеме. Однако такая оценка возможна лишь с высоты современности. Тот факт, что, например, более прогрессивная идея гелиоцентризма, высказанная Аристархом задолго до Аристотеля, не нашла должного понимания со стороны греческой мысли, далеко не случаен.

Во-первых, следует иметь в виду, что ни одна из упомянутых идей не была облечена в столь же стройную и доказательную форму, как это мы видим у гениального логика Аристотеля. К тому же космологическая концеп-

ция Аристотеля не случайная догадка. Она органически вписана в контекст его философских исследований проблем движения, пространства и времени. Во-вторых, древнегреческой мысли, взятой в ее общей тенденции и в соответствии со сложившимся в ту далекую эпоху интеллектуальным фоном, подобные (гелиоцентрические) «ненаглядные» идеи в целом были чужды<sup>1</sup>. Вот почему, как нам кажется, античная натурфилософская космология остановилась именно на схеме Аристотеля, основу которой составил *геоцентрический мир*, данный в доступном опыте и слегка окрашенный математическими абстракциями.

С этой точки зрения, думается, понятно, почему даже спустя почти шесть столетий после Аристотеля выдающийся астроном Клавдий Птоломей (II в.) за исходную точку своей системы мира принял опять-таки не гелиоцентрическую идею, а геоцентризм Платона — Аристотеля. Основная идея первой космологической модели (геоцентрической Вселенной Птолемея) — идея о том, что «земля не подвержена какому-либо локальному движению», обосновывается прямыми ссылками на Аристотеля. В качестве идейной основы были взяты Птолемеем и остальные принципы космологии Аристотеля — сферичность формы Вселенной и небесных тел, естественно-круговое и вечное движение последних, деление космоса на подлунный и надлунный миры и т. д.

Сказанное вовсе не означает, что система Птолемея была некой кинематической схемой, надстроенной над физикой Аристотеля. Нет, судя по всему, она являлась гениальным теоретическим синтезом физических прин-

---

<sup>1</sup> Аристотель, например, таким образом отвергает идею о нецентральности положения Земли во Вселенной: «Пожалуй, многие... держались мнения, что не должно приписывать земле центрального положения; уверенность в этом они почерпают не из [наблюдения] явлений, но скорее из рассуждений».

ципов космологии Аристотеля, астрономических работ Эвдокса (408—355 до н. э.) и Гиппарха (162—126 до н. э.), с одной стороны, и собственных наблюдений Птолемея, с другой. Система Птолемея представляла собой целостную геометрическую картину Вселенной, которая сумела объять практически всю сумму известных античности астрономических фактов. Именно в этом причина того, что геоцентрическая Вселенная Птолемея, несмотря на ложность своих основ, смогла удержаться в системе знания последующих веков, вплоть до XVI столетия, без каких-либо существенных изменений.





## II. СРЕДНЕВЕКОВАЯ КАРТИНА МИРОЗДАНИЯ (МИКРОКОСМ, БОГ, МАКРОКОСМ)

Греческая цивилизация, стремительный исторический взлет которой долгое время озадачивал летописцев и казался громом среди ясного неба, в конце концов разделила судьбу других, более ранних цивилизаций — египетской и ассиро-вавилонской. Но античность как более высокая ступень культурного развития успела пустить на почве цивилизованного мира столь крепкие и длинные корни, что сохранилась для потомков не просто как «шелест воспо-

минаний о золотом веке», но как могучий идейный родник, как вдохновляющий источник всего последующего духовного развития человечества.

Однако каждая эпоха берет обычно у прошлого только то, что может быть использовано для решения тех теоретических и практических задач, которые вытекают из конкретно-исторических потребностей, и отбрасывает все, что не соответствует ее духу. В этом плане отношение средневекового европейского общества к античному наследию не составляет исключения.

С тех пор как христианство систематизировало основные догматы своего вероучения и культа и утвердилось в качестве государственной религии на территории Западной Европы и Византии (IV в.), его мировоззренческие принципы стали своеобразными фильтрами для всех без исключения старых и новых идей. Римско-католическая церковь, равно как и позднейшая разновидность христианства — протестантизм, отобрав из духовного продукта прошлого самое необходимое, наложила строжайший запрет на все остальное. В научно-философской области было сохранено только аристотелевское (и отчасти платоновское) учение, причем «схоластика»<sup>1</sup> и поповщина взяли мертвое у Аристотеля, а не *живое*<sup>2</sup>. Все остальное интеллектуальное богатство древнего мира, не уложившееся в прокрустово ложе христианского мировоззрения, было незаслуженно забыто. Так философия предстала пред судилищем религии и надолго была осуждена обслуживать теологию (богословие).

Важно, однако, отметить, что в средневековой Европе за плотной завесой христианской идеологии все же

---

<sup>1</sup> Схоластика (от лат. scholasticus — школьный) — общее название религиозной философии европейского средневековья, основанной на догматах христианства. — А. Т.

<sup>2</sup> В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 326.

не остановилось и не могло остановиться поступательное движение человечества, прогресс его материальной и духовной культуры. Это прежде всего относится к философской мысли. Конечно, прежнего взлета теперь уже не было, но теоретическое мышление, облаченное в силу создавшихся исторических условий в религиозно-апологетическую форму, продолжало свои дерзания. В частности, такие влиятельные мыслители, как отцы церкви<sup>1</sup> Августин Блаженный и Фома Аквинский, а позднее и кардинал Николай Кузанский, не выходя за рамки защищаемого ими теологического мировоззрения, в своих богословско-философских трактатах серьезно разрабатывали проблематику пространства и времени и связанные с ними вопросы, имеющие важное космологическое значение.

В средние века Ближний и Средний Восток дал цивилизованному миру не только плеяду замечательных мастеров поэтического слова (Фирдоуси, Низами, Хафиз, Саади, Джамии и другие), но и ряд выдающихся естествоиспытателей и философов (Абу-Али Ибн-Сина, Абунаср Фараби, Абурейхан Бируни, Насириддин Туси, Омар Хайям; последний прославился также как поэт).

Эти мыслители, если говорить только в интересующем нас плане, выдвинули немало заслуживающих внимания космологических идей и концепций, которые были созданы на базе возрождения древнеиранских культурных традиций, с одной стороны, и творческого освоения культуры Древнего Египта, Вавилона, Индии и греческой античности, с другой.

Таким образом, в средние века как на Западе, так и на Востоке человеческая культура вообще, наука и фи-

---

<sup>1</sup> «Отцы церкви» — христианские церковные деятели и богословы, принимавшие активное участие в разработке культа, догматики и организации церкви.

лософия в особенности, в той или иной форме продолжала развиваться. Не будь этого, не было бы и последующего взлета естественнонаучной и философской мысли. Другое дело, что тут и там сфера духовной деятельности, в особенности научно-философской, более или менее была сграницена принципами религиозной идеологии, поддерживаемой не только силой традиции и авторитетом церкви, но и жесткой властью господствующего класса.

Итак, каково в общих чертах средневековое космологическое представление? Что нового внесла «мусульманизированная» и «христианизированная» космология или более общо — натурфилософия в прежнее миропонимание?

### **Мусульманский Олам<sup>1</sup> и место человека в нем**

Постараемся очертить контуры космоса, воссозданного в системе знания «арабского Востока», а именно Средней Азии, Ближнего и Среднего Востока, а также северо-западной Индии. Идеологической основой мировоззрения разноязычных племен и народностей этого обширного историко-культурного региона был ислам (мусульманство) — одна из мировых религий, возникшая в первой половине VII в. и вышедшая по воле истории далеко за пределы собственной родины.

Однако, говоря о мусульманской космологической концепции, следует проводить существенное различие между ортодоксальным направлением, представленным официальной теологией, и направлением «еретическим», развиваемым передовыми философами и естествоиспытателями. Олам, представленный в научно-философских системах прогрессивных мыслителей восточного средне-

---

<sup>1</sup> Олам — арабское слово, означающее «мир», «Вселенная».

вековья, как по своему происхождению, так и по устройству существенно отличается от исламского космоса, описанного в Коране (священной книге мусульман) и в трудах ортодоксальных теологов.

**Структура Олама: человеческая концепция космоса и космическая концепция человека.** Переходя к конкретному описанию геометрической и физической структуры Вселенной, как она представлялась ученым и философам рассматриваемой исторической эпохи, следует прежде всего сказать, что и на мусульманском Востоке в общем и целом господствовала геоцентрическая система мира. Однако она не связывалась жестко с принципами религиозного (исламского) мировоззрения вообще. Это давало возможность критически мыслящим естествоиспытателям и философам высказывать идеи, далеко выходящие за рамки аристотелевско-птолемеевского учения о космосе.

Так, Абурейхан Бируни (973—1048) развил идею *движения Земли*, восходящую своими истоками к натурфилософской традиции не только Древней Греции, но и Древней Индии.

Учение о неподвижности Земли является одной из тех начальных истин астрономии, пишет Бируни, которые приняты многими (в частности индийскими учеными) на веру. Поэтому «вопрос [о движении Земли] вызвал много сомнений при решении. Выдающиеся астрономы древности и современности очень много занимались его решением и пытались отрицать вращательное движение Земли». Однако, не скрывая свои симпатии, заключает Бируни, «вращательное движение Земли нисколько не порочит астрономии, а все астрономические явления равно протекают в согласии с этим движением...».

Правда, по свидетельству историков науки, Бируни в конце жизни все-таки склонился к геоцентрической

системе мира, но это было сделано не по религиозным причинам, как полагают иные исследователи творчества ученого за рубежом, а по конкретно-научным (физическим) соображениям. Дело в том, что Бируни не ограничился простой поддержкой идеи движения Земли. Он решил убедиться в этом практически, вычислив скорость ее предполагаемого движения. Но результат получился слишком большим, что и заставило ученого усомниться в правильности идеи движения Земли.

«Мусульманский» Олам представлял собой пространственно-конечный геоцентрический мир и в этом смысле полностью соответствовал аристотелевско-птоломеевской космологической традиции. В ряде работ средневековых восточных мыслителей, в особенности у основоположника арабской философии Аль-Kindи (около 800—879), предпринимаются попытки логически доказать «конечность тела мира». Даже у Ибн-Сины (980—1037) и Ибн-Рушда (1126—1198) рядом с идеей бесконечности Вселенной во времени уживается представление о ее конечности в пространстве.

Однако структура «мусульманизированного» космоса несколько отличалась от структуры птолемеевского мира. Необходимость описания прецессии (вековое изменение) точки равноденствия, открытой в свое время крупнейшим древнегреческим астрономом Гиппархом, заставила восточных ученых добавить к восьми птолемеевским сферам (сферам Луны, Солнца, Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера, Сатурна и «неподвижных звезд») девятую сферу — так называемую фалакула-флок (сферу сфер) <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Позднее известный багдадский астроном и переводчик птолемеевского «Альмагеста» Собит ибн-Курра (836—901) для описания предполагаемого им явления трипедации (векового изменения прецессии точки равноденствия) добавил еще одну, десятую по счету, небесную сферу.

Разумеется, эти частичные усовершенствования не задевали основ тогдашней теоретической астрономии. Но в области наблюдательной и практической астрономии ученые стран ислама проделали значительную работу. Бируни в Хорезме, Хайям (1040—1123) в Исфахане, Вафа (939—998) в Багдаде, Туси (1201—1274) в Мароге, Ибн-Юнус (950—1009) в Каире и, наконец, Улугбек (1394—1449) в Самарканде вели систематические астрономические наблюдения, которые стимулировались главным образом практическими задачами, связанными с реформой календаря. Накопленный эмпирический материал и теоретические выводы, сделанные при его интерпретации, послужили реальной базой для пересмотра птолемеевой теории эпициклов в будущем.

Еще Абурейхан Бируни в своем обобщающем труде «Канон ал-Масуда» высказал идею движения Земли вокруг собственной оси и тем самым поставил под сомнение основополагающее допущение птолемеевой космологии о неподвижности земного шара. Свое сомнение в обоснованности геоцентрической картины космоса высказал и Насириддин Туси (1201—1274) — автор известного комментария «Тахрир-и Миджаст» к «Альмагесту» Птолемея. Столетие спустя так же критически отнеслись к идее геоцентрической Вселенной и некоторые астрономы Самаркандской обсерватории.

Еще более сильной критике подвергся другой фундаментальный принцип позднегреческой космологии — принцип резкой противоположности земного и небесного, физики неба и физики земли. В этом плане особенно интересны взгляды одного из крупнейших представителей восточного перипатетизма<sup>1</sup> Абунасра Фараби (870—950). Он, во-первых, отклонил как ошибочную одну из основных идей пифагорейской космологии, со-

---

<sup>1</sup> Перипатетики — последователи философии Аристотеля.

гласно которой космические тела, двигаясь по орбите, будто бы вызывают гармонически сочетающиеся звуки. Основываясь на данных физической науки, Фараби доказывал, что «их (пифогорейцев.— А. Т.) предположение неверно, что движение небесных светил и планет не может сопровождаться каким-либо звуком».

Во-вторых, по мысли Фараби, небесные тела имеют с четырьмя элементами то общее свойство, что они состоят из материи и формы. Правда, «материя небесных сфер и тел отличается от материи четырех элементов и всего, что из них составлено. Точно так же и формы сфер и небесных тел отличаются от форм четырех элементов», но «все они имеют в качестве общего свойства телесность, поскольку предполагается, что у них три измерения».

Сходная идея развивается и в космологическом учении «Ихвон-ус-сафо» («Братьев чистоты») <sup>1</sup>. «Братья чистоты» старались уменьшить степень физического различия между землей и небом. Они полагали, что пятый элемент (эфир, или квинтэссенция), из которого, по мнению Аристотеля и его восточных последователей, состоят небеса, обладает теми же качествами, что и четыре элемента (земля, вода, воздух и огонь) подлунного мира, а именно теплом, холодом, влажностью и сухостью.

Аристотелевский принцип противоположности земного и небесного не разделял также Бируни. Он считал, что небеса не только обладают фундаментальными свойствами земных явлений, но и воздействуют на эти явления (судя по всему, речь шла о физическом воздействии). Бируни старался снять идеально-божественный

---

<sup>1</sup> «Братья чистоты» — религиозно-философское общество, организованное группой философов и ученых разной национальности — арабов, иранцев и других — во второй половине X в. в г. Басра и просуществовавшее до конца XVI столетия.



покров с небес, приписывая кристаллическим сферам реальное физическое существование. Правда, в его концепции сферического космоса, так же как и у Аристотеля, мир делится на две части — «мир высший» (олам-и ало) и «мир низший» (олам-и афсал). Между ними остается принципиальное различие, если не физическое, то по крайней мере духовное.

С именем Бируни прочно связана история распространения на Востоке идеи существования множества миров. Он упорно доказывал и стойко отстаивал в полемике со своим современником великим таджикским ученым и философом Абу-Али Ибн-Спной мысль о том, что во Вселенной может существовать иной мир, вне того, в котором мы живем и что мир этот «обладает теми же природными свойствами, что и наш мир, но что только эти свойства созданы таким образом, что направления движения в нем отличаются от направления движения в нашем мире и что каждый из этих миров отделен от другого некоей преградой».

Историко-ретроспективный анализ существа научного спора этих двух великих умов эпохи средневековья показывает, что каждая сторона была права по своему и отстаивала идеи, которым было суждено дойти до наших дней и занять достойное место в арсенале руководящих положений современного теоретического естествознания.

Более того, идея астрономического негеоцентризма, утверждающая существование во Вселенной множества миров с самыми различными физическими, химическими, биологическими и т. д. свойствами, теперь перестает быть абстрактной научной гипотезой и становится задачей чисто практического плана: ученые уже приступили к активному поиску внеземных цивилизаций и разработке соответствующих научно-технических средств для установления межзвездных контактов.

С современностью созвучна и идейная позиция Ибн-Сины. Одна из слабостей сторонников естественно-научного негеоцентризма заключалась в том, что они исходили из допущения физической изолированности и обособленности гипотетических миров (по Бируни, например, «каждый из этих миров отделен от другого некоей преградой»). Такое представление вело к возрождению прежней идейной коллизии «Единое — Многое», подмеченной еще древнегреческими натурфилософами, однако так и не нашедшей удовлетворительного логического разрешения. Авиценна<sup>1</sup>, как последовательный перипатетик, стоял на позиции «Единого», но он в отличие от Аристотеля не говорил о резкой противоположности земли и неба. Вникая под этим углом зрения в философскую подоплеку полемики Ибн-Сины с Бируни, мы склонны полагать, что он подходит к этой проблеме с более обоснованной позиции.

Осмысливая в широком контексте идущую от Фараби научную традицию, утверждающую схожесть природы земных и небесных явлений, ученый обнаружил узость ее идейных основ. Поэтому, философски обобщив основную мысль своих предшественников и современников, Ибн-Сина сформулировал общую идею о принципиальной физической однородности и единстве всей Вселенной.

Как известно, именно это глубокое положение, являющееся составной частью философско-материалистического монизма<sup>2</sup>, служило отправной точкой современного естествознания, заявившего о себе отказом от геоцентризма и антропоцентризма<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Так называли в Европе Ибн-Сину.

<sup>2</sup> Монизм — философское учение, которое принимает за основу всего существующего одно начало.

<sup>3</sup> Антропоцентризм — религиозно-идеалистическое представление, согласно которому человек является центром Вселенной и конечной целью мироздания.

Для методологии космологических размышлений многих средневековых восточных мыслителей характерна аналогия между микрокосмом (человеком) и макрокосмом (Вселенной), рассмотрение «тела человека подобием мира». Это далеко не случайное явление. Идея микро- и макроскопической связи своими корнями уходит в глубь интеллектуальной почвы Древнего Востока. В той или иной форме ее можно встретить уже в религиозно-мифологических системах древних индийцев, иранцев, а также китайцев. Особенно выпукло она прослеживается в Авесте<sup>1</sup>. У древних иранских племен параллель между человеческим бытием и мирозданием проводилась столь явно, что вполне естественной представлялась такая мысль: Вселенная может изучаться и через ее, так сказать, микродвойника (человека). Он, изучив себя, в принципе может сделать аналогичное умозаключение о структуре Вселенной в целом.

Таджикско-персидская мысль эпохи средневековья возродила эту старую космологическую идею на новой основе, по-своему дополнила ее. Например, в философском наследии «Братьев чистоты», у которых мы находим своеобразный отзвук платоновской идеи о человеке как среднем звене между земным миром и миром небесным, встречается аналогия «наизнанку»: стремление объяснить происхождение и устройство человеческого бытия в соответствии с генезисом и структурой космоса.

Не вникая в другие детали этого специфического мирообъяснения, обратим внимание на особенности самой постановки вопроса о взаимоотношении микрокосма и макрокосма. Альберт Эйнштейн, раскрывая суть так называемого «космического религиозного чувства»,

---

<sup>1</sup> Авеста — священная книга зороастризма — древнейшей религиозно-философской системы иранских народов. Старейшие части книги относятся к IX—VI вв. до н. э.

писал: «Индивидуум ощущает ничтожность человеческих желаний и целей, с одной стороны, и возвышенность и чудесный порядок, проявляющийся в природе и в мире идей,— с другой. Он начинает рассматривать свое существование как своего рода тюремное заключение и лишь всю Вселенную в целом воспринимает как нечто единое и осмысленное». Согласно Эйнштейну, зачатки этого «космического религиозного чувства» можно обнаружить на ранних ступенях исторического развития, в частности, в некоторых псалмах Давида, книгах Ветхого Завета и в особенности в буддизме.

На средневековом, «мусульманском» Востоке дело обстоит несколько иначе. В мусульманском мировидении человек не противостоит Вселенной как ничтожество, а родствен ей, представляя собой ее миниатюрную копию. Мироздание построено «по образу и подобию» человеческого бытия, а потому оно при всем своем устрашающем величии и изумляющей гармонии не подавляет человека. Между ними устанавливается отношение координации: человеческая концепция Космоса переходит в космическую концепцию Человека. Именно такое понимание взаимоотношения Человека и Вселенной лежит в основании известной мистико-пантеистической доктрины «инсон-и комил» (совершенный человек), рассматривающей человека наиболее универсальным бытием (кавн-и джоме), включающем в себя все реальности и степени существования.

**Философская интерпретация космогенеза: совечность бога и мира.** К. Маркс считал, что «проблема *сотворения мира*,— проблема, на которой всегда можно выяснить точку зрения философии, так как в ней... выражается отношение данной философии к миру, выражается дух, творческая потенция философии»<sup>1</sup>. Сказан-

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений, стр. 123.

ное особенно характерно для философии средневековья. В средние века вопрос о том, сотворен ли мир богом или же существует извечно, приобрел наиболее резкую и отчетливо мировоззренческую форму. Именно этот кардинальный вопрос стал предметом ожесточенной идейной борьбы между восточными перипатетиками и идеологами ортодоксального исламского богословия.

Так, ведущий теолог восточного средневековья, ярый защитник принципов исламского мировоззрения Абу-Хамид Мухаммед Газали (1059—1111) в своем полемическом труде «Аль-Мункиз мин-аз Зулол» («Избавляющий от заблуждения»), касаясь рассуждения Фараби и Ибн-Сины об извечности мира, прямо писал, что «за такими их высказываниями кроется отрицание атрибутов Аллаха...». «Что-нибудь подобное,— продолжает Газали,— не осмеливался еще утверждать ни один мусульманин». И теолог отнюдь не преувеличивает. Идея вечного существования мира бьет по самой сердцевине коранической космогонии, утверждающей тленность мира сего, его «временный» характер.

В философской историографии обращение средневековых перипатетиков Востока к идее изначальности мира зачастую интерпретируется как простое заимствование одного из фундаментальных принципов аристотелевской космологии. Между тем эта идея восходит своими истоками к дуалистической космологии Авесты. Согласно зороастрийской традиции предсущей перво-субстанцией Вселенной является бесконечное время («Зрвана акарена», по терминологии Авесты), от которого и происходят два противоборствующие божества Добра и Зла.

Идейными наследниками зарванистов<sup>1</sup> были дахри-

---

<sup>1</sup> Зарвапистами называли мыслителей, придерживающихся зороастрийской космологической традиции.

ты<sup>1</sup>. Дахриты, перерабатывая в русле аристотелевского учения о форме и материи исходную идею зарванизма, выдвинули космологическую концепцию, согласно которой исходной субстанцией Вселенной является бесконечное пространство-время, представляющее собой ту *materia prima* (первоматерию), из которой без божественного вмешательства образовалась вся материальная реальность.

Следует подчеркнуть, что в эпоху идеологической реакции мусульманства обращение к элементам доисламских учений было своеобразной формой оппозиции к господствующему религиозному сознанию. Недаром тот же Газали открыто обвинял Авиценну и его последователей в ереси и безбожии. Ибн-Сина фактически лишил бога возможности непосредственно воздействовать на космос и тем самым умалил значение страха Конечного перед Бесконечным. Авиценна в своем миропонимании исходил из «тех состояний бытия, которые происходят из самого бытия и неотъемлемо присущи ему» и, таким образом, приписывал Вселенной имманентную (внутренне присущую) закономерность, независимую от воли бога. Для наглядного представления этой концепции можно воспользоваться удачным образным сравнением французского востоковеда Э. Ренана: Вселенная Ибн-Сины — это колесо, центром которого является бог, что не мешает его периферии катиться по своему усмотрению.

Следует, однако, сказать, что по своей философской ориентации Абу-Али Ибн-Сина не был ни последовательным *материалистом* и ни *идеалистом*. Поэтому

---

<sup>1</sup> Дахриты (от араб. «дахр» — время) — по словам Газали — «группа древнейших мыслителей, не признававших всеорганизующего, всеведущего и всемогущего творца и утверждавших, что мир всегда существовал так сам по себе и не имел творца...».

идейные противники ученого напрасно зачисляли его в ряды убежденных атеистов. Но философия Ибн-Сины тяготела к *пантеизму*<sup>1</sup>, последовательное развитие которого, как известно, ведет к философскому материализму<sup>2</sup>.

Авиценна приближался к пантеизму через так называемую теорию эманации (истечения), восходящую к Плотину — родоначальнику неоплатонизма — и представляющую собой фантастическую картину возникновения мировой иерархии путем последовательного проявления (изливания) «чистого бытия» (бога). Ибн-Сина сравнивает это первоначало с Солнцем, а Вселенную с его лучами. Как раз это сравнение сближает философию Авиценны с пантеизмом и удаляет от религии, утверждающей принципиальное отличие бога от его творения (мира).

К теории эманации прибегали и более поздние мыслители, особенно европейские натурфилософы. Обращение восточных и западных ученых разных исторических эпох к теории эманации было далеко не случайным. Его можно рассматривать как определенную оппозицию религиозной космогонии. Концепция эманации как философская платформа несомненно обладала определенным положительным значением. Она давала возможность в одних случаях более вольно толковать вопрос о творении мира богом (как это мы видим у Ибн-

---

<sup>1</sup> Пантеизм — учение, согласно которому бог представляет собой безличное начало и тождествен природе.

<sup>2</sup> Вообще говоря, пантеистическая философия пустила на средневековом Востоке глубокие корни. Это было подмечено еще Гегелем, по словам которого «восточные поэты преимущественно пантеисты, это их обычный способ рассмотрения вещей». Здесь пантеизм выступал в облике мистики. Мистический же пантеизм, отождествляющий бога (холик) и человека (махлук), подобно пантеизму натуралистическому (отождествление бога и природы), по существу своему имел антирелигиозный характер.

Сины), а в других вообще не ставить на передний план космогоническую проблематику (так поступал позднее Николай Кузанский).

Анализируя космологические концепции мыслителей эпохи средневековья, следует особо отметить критическое отношение последних к идее творения из ничего. В частности, Ибн-Сина, доказывая несостоятельность религиозного догмата о невечности и тленности мира, занялся опровержением идеи божественного творения из ничего. Он обосновывал невозможность такого творения, рассуждая от обратного: если бы божественное творение было возможно и в самом деле, то это означало бы, что бог как деятельная причина Вселенной не была бы таковой до ее сотворения, а значит, свойство быть деятельной причиной не есть необходимое свойство, что не соответствует исходному допущению об абсолютной необходимости всех свойств божества. К тому же если признать, что бог мог стать деятельной причиной, не будучи таковой перед сотворением Вселенной, то это будет означать, что он в сущности изменчив, но это уже противоречит идее совершенства бога.

Критика идеи творения из ничего встречается и в идейном наследии Закария Рази и Омара Хайяма, у которого она дается в общем русле концепции вечного круговорота материи. Так, в одном из своих знаменитых рубаи (четверостишие) Омар Хайям следующим образом выразил эту философскую мысль:

Здесь каждая пылинка праха, что к ночи на земле легла,  
Была частицей тела пери, сияньем юного чела.  
Пыль вытирая, осторожно касайся розовых ланит,  
Ведь эта пыль благоуханным, быть может, локоном была.

Генетический принцип (ничто не может порождать нечто, а нечто не может превратиться в ничто), образующий ядро материалистического принципа причинности,— одно из тех ценных завоеваний древнего созна-



ния, в обосновании и защите которого существенную роль сыграла натурфилософия средневекового Востока. Это положение легло в основу всего последующего развития научно-философской мысли и является важнейшим методологическим принципом естественно-научного познания.

## **Происхождение и устройство христианского космоса**

Европейское средневековье с его всепронизывающей монотеистической верой, причудливо переплетенной светской и теологической мыслью, глубоко символическим и полисемантическим миропониманием, — чрезвычайно своеобразная полоса истории. Недаром ей, этой тысячелетней эпохе (IV—XIV вв.), суждено было долго оставаться загадочно-темной и непонятной, а потому какой-то чуждой и далекой, не укладывающейся в общее русло поступательного движения цивилизованного человечества. Отсюда живучесть восходящей к гуманистам раннего Возрождения традиции пренебрежительного отношения к средним векам, третирование их как «эпохи невежества», «зимней спячки», «темной ночи христианства» и т. д.

В мировой историографической литературе долгое время утверждалось, что в Средневековье материальная и духовная культура, в частности научно-философская мысль, если не пришла в полный упадок, то в лучшем случае находилась в застое и оставалась на уровне предшествующего развития (античности), и что только с началом итальянского Возрождения, распространившегося затем на соседние страны (Германия, Франция, Англия и т. д.), человеческая цивилизация вернулась в прежнее русло всеобщего прогресса.

К счастью, в последнее время происходит существен-

ное переосмысление прежних взглядов на культурное содержание средневековой эпохи и ее специфического вклада в сокровищницу мировой цивилизации. Медиевистика (отрасль истории, исследующая Средневековье) начинает преодолевать сложившийся односторонний, «прогрессистский» подход, обусловленный инерцией исторического мышления. Уже сделан значительный шаг в сторону более глубокого и всестороннего изучения материальной и духовной культуры средних веков. Раскрыта более широкая панорама духовного взаимодействия и идейной преемственности между Востоком и Западом. Все это дает возможность более адекватно воссоздать и космологические воззрения средневековых народов европейского континента.

**Аристотелевская космология пред судом христианства.** Средневековье восприняло античную натурфилософию в той форме, в какой она была представлена в космологии Аристотеля. Несмотря на то что аристотелевская космология время от времени подвергалась критике с астрономической, физической и теологической точек зрения, ее основа сохранялась вплоть до эпохи Возрождения. И все же христианское средневековье внесло в учение Аристотеля о Вселенной две поправки, правда не затрагивающие его существа.

*Первая поправка* касается структуры космоса. Система мира Аристотеля, основывающаяся на математической схеме Каллипа<sup>1</sup>, состояла из 55 концентрических (лежащих одна внутри другой) сфер. Восточные астрономы в свое время значительно упростили эту схему, сведя ее к 10 концентрическим сферам. Астрономическая школа Альфонса (1223—1284), ко времени деятельности которой отнесится усиленная ассимиляция достижений

---

<sup>1</sup> Каллип (370—300 гг. до н. э.) — древнегреческий астроном, принадлежащий к школе знаменитого астронома и математика античности Эвдокса (408—355 гг. до н. э.).

арабоязычной науки христианским Западом, приняла за основу именно эту восточную версию аристотелевской системы. Схоластика заимствовала мысль также Ибн-Рушда относительно статуса аристотелевской и птоломеевской схем: считалось, что в области космологии истинна *физическая* система Аристотеля, тогда как в области астрономии (практических вычислений и теоретических предсказаний положения планет на небосводе) необходима *математическая* схема Птолемея.

При этом, однако, структура прежнего политеистического космоса была основательно переосмыслена в полном соответствии с принципами монотеистического христианского мировоззрения. Так, две последние небесные сферы приобрели совершенно *не* астрономический статус: девятая была объявлена *перводвигателем*, а десятая — самая крайняя, хотя и названа по-древнегречески эмпиреем<sup>1</sup> (небесной твердью), была тщательно очищена от первозданного огня и света и заселена вездесущим христианским богом и его «свитой».

Центральное значение приобрели также мифический ад с его девятью устрашающими кругами — это специфическое изобретение монотеистических религиозных систем, призванное символизировать «грешность» земли в противоположность «святости» Неба, где расположен рай.

О типичном средневековом взгляде на строение космоса можно получить наглядное представление из «Божественной комедии» великого сына итальянского народа Данте Алигьери (1265—1321). В центре сферообразного мира расположено полушарие земли с адом внутри; над землей — полушарие воды и чистилище

---

<sup>1</sup> В Древней Греции эмпиреем называли самую крайнюю периферию космоса, состоящую из чистого огня и света, где жили многочисленные мифические боги.

(место очищения от грехов земных), еще выше — земной рай и сферы воздуха и огня. Далее последовательно расположены сферы Луны, Меркурия, Венеры, Солнца, Марса, Юпитера и Сатурна. Две оставшиеся — это сфера неподвижных звезд (зодиак) и кристалльное небо, отождествляемое с перводвигателем. Самый верхний этаж мироздания занимает небесный рай. А пространство между небесами является сферой обитания так называемых ангелов, своеобразных посредников между людьми и богом.

Таково было преобладающее мнение об устройстве космоса, сложившееся в христианской Европе к началу XIV в. и остававшееся таковым в последующем столетии.

*Вторая и наиболее важная поправка*, внесенная западно-христианским средневековьем в космологию Аристотеля, относится к космогенезу. Одним из важнейших положений аристотелевской физики была идея изначальности и неразрушимости Вселенной, хотя она и признавалась пространственно-конечной. Христианство же в соответствии со своей креационистической<sup>1</sup> догмой сочло необходимым приписать космосу статус временной сущности («твари»), созданной «по воле божьей» из ничего в недалеком прошлом и погибающей по истечению определенного, богом установленного срока. Оно, таким образом, отбросило аристотелевский постулат о вечности мира. В памятниках византийской поэзии XIII в. можно найти весьма любопытное обвинение Аристотеля, облеченное в форму традиционной для того времени теологической фразеологии:

Если бы, о Аристотель, ты внял Моисееву слову,  
Верно, тогда бы умом облетая высокое небо,

---

<sup>1</sup> Креационизм (от лат. creatio — создание) — религиозное учение о сотворении мира, живой и неживой природы в едином творческом акте.

Ты бы признал его твердь силы господней  
И не посмел бы назвать сотворенное несотворенным.

В свое время Людвиг Фейербах (1804—1872) — один из ярких представителей немецкой классической философии, касаясь происхождения религиозного учения о творении из ничего, писал, что оно является характерным и основным учением иудаизма, что в его основе лежит *утилитарно-практическое* отношение древних израильтян к природе, в отличие от *эстетически-теоретического* отношения греков, которым было чуждо такое грубое овеществление природы.

Нам, однако, представляется, что фейербаховская интерпретация рассматриваемого вопроса не совсем правильна. Прежде всего потому, что она неисторична. Будет вернее и точнее, если рассматривать учение о творении из ничего как определенный тип миропонимания, свойственный определенной ступени человеческого самосознания. В самом деле, теоретико-эстетический подход к миру характерен для того уровня исторического развития, когда человек еще был слит с природой, когда он не выделял и не противопоставлял себя природе, считая себя ее неотъемлемой частью.

Практически-эгоистическое же отношение соответствует следующей ступени, когда человек осознал себя как субъекта, а природу как объект. Такая историческая ступень соответствует эпохе формирования монотеистического религиозного сознания, и ее рано или поздно должны были пройти все цивилизованные народы. Богам же монотеистического ранга полагается творить мир из ничего уже «по положению», ибо, как заметил сам Фейербах, «творение из ничего есть высшее выражение всемогущества». Отсюда не удивительно, что в христианской космологии центральное и доминирующее положение заняло именно учение о божественном миротворении из ничего.

Августин Блаженный (354—430), один из виднейших отцов католической церкви, начав с теологического обоснования идеи творения мира из ничего, кончил тщательным философским анализом категорий времени, пространства и бесконечности. Он вслед за Платоном исходил из того, что проблема времени неразрывно связана с проблемой происхождения Вселенной.

Платон учил, что пространство как своего рода предсущий каркас будущего мира существовало еще до времени. Время же, будучи атрибутом материальной Вселенной, создано и исчезнет вместе с ней, причем время у Платона отождествлялось с равномерным круговым движением небесных сфер. Августин, по существу, говорит то же самое («поистине мир был создан вместе с временем, а не во времени, ибо мир, который сотворен во времени, может быть создан как *до* некоторого времени, так и *после*»), но с той только разницей, что, по его убеждению, созданию богом сущего мира предшествовало творение им бесформенной материи.

Августин, в отличие от Аристотеля, считал, что время не следует соотносить с круговым движением небесных тел. Разве остановилось бы время, если бы вдруг небеса прекратили свое движение, задавал вопрос Августин, и отвечал: нет, ведь и гончарный круг может символизировать течение времени. Время же вообще не следует отождествлять с движением. В самом деле, полагал он, «даже в том случае, если тела иногда движутся то скорее, то медленнее, а иногда остаются в покое,— и тогда время служит нам для измерения продолжительности не только движения их, но и покоя».

Августин не принял также идею циклической Вселенной, которая у Платона и других античных мыслителей связана с так называемым «великим годом», обозначающим периоды циклического повторения всех космических явлений. Он скорее склонен думать о времени

как о чем-то субъективном, считать его психологическим преломлением в человеческом сознании необратимости и неповторяемости «прямолинейного» движения истории. Вообще говоря, надо иметь в виду, что, как правильно подчеркнуто ранее упомянутым английским ученым Дж. Уитроу, появление христианства с его центральной доктриной о распятии как уникальном событии во времени было кардинальным фактором, заставившим людей думать о времени скорее как о линейной прогрессии, чем как о циклическом повторении. Что же касается бесконечности, то она приписывается Августин только богу. В чисто космологическом плане Вселенная Августина едина, статична и конечна как в пространстве, так и во времени.

В толковании рассматриваемого круга вопросов свое слово сказал и другой деятель христианской церкви, Фома Аквинат (1225—1274), — крупнейший представитель средневековой схоластической философии.

Фома *актуальную* бесконечность приписывает богу, а материальным вещам оставляет понятие *потенциальной* бесконечности. «...Ничто, кроме бога, не может быть бесконечным безусловно, — пишет он, — оно таково лишь *условно*. В самом деле, если мы говорим о той бесконечности, которая принадлежит материи, то очевидно, что все, что актуально существует, наделено формой, а потому его материя ограничена формой. Но поскольку материя, приняв одну субстанциальную форму, остается потенциально открытой для ряда акцидентальных<sup>1</sup> форм, постольку то, что безусловно ограничено, может быть условно бесконечным. Так, кусок дерева ограничен в отношении своей формы, но бесконечен в той мере, в

---

<sup>1</sup> Акциденция (от лат. *accidentia* — случайность) обозначает нечто случайное, преходящее, несущественное, в противоположность субстанциональному (существенному).

какой потенциально открыт для бесконечного множества фигур».

Далее, касаясь проблемы времени, Фома Аквинат обращает внимание на то, что время и вечность суть не одно и то же. Он не соглашается с теми, кто ищет их различие в том, что вечность лишена начала и конца, а время имеет начало и конец. По его мнению, различие между временем и вечностью имеет не сущностный, а акцидентальный характер. «Ведь если мы примем, что время всегда было и всегда будет, в согласии с утверждением тех, кто полагает движение небес вечным,— рассуждает далее Фома Аквинат,— то различие между вечностью и временем останется... в том, что вечность в каждом своем мгновении *целокупна*, времени же это не присуще; а также и в том, что вечность есть *мера пребывания*, а время — *мера движения*».

Августину приписывают такие слова: «Хотя мир был создан из какой-то материи, но она была создана из ничего». Как видим, у него материя мира (хаос) *не изначальна*, как в древней мифологии, но *создана богом*, миротворчеству которого она все-таки *предшествовала*. В дальнейшем, однако, христианские теологи, по-видимому, решили, что эта «деталь» может как-то задеть «честолюбие» всемогущего бога, а потому избавились от идеи первозданной материи вообще. Эта концепция как раз исходит из Фомы Аквината, который согласно идеям аристотелевой космологии объявил, что в начале была не бесформенная материя, а *форма*.

Предвозрожденческий дух в смирительной рубашке религиозной традиции. Позднее Николай Кузанский (1401—1464), ученый-кардинал, хорошо знавший историю философии не только Запада, но и Востока, попытался примирить аристотелианскую космологию христианства с космогоническими идеями неоплатоников. Он развил в несколько иной форме теорию эманации,



которая, как мы видели выше, пользовалась особой благосклонностью восточных перипатетиков и получила у них развернутое обоснование и дальнейшую конкретизацию. Николай Кузанский космогоническую проблему формулирует так: Каким образом ограниченный максимум (Вселенная) произошел из абсолютного максимума (бога). И рисует яркую пантеистическую картину развертывания *Единого* (духовного начала) в *Многое* (во множество материальных вещей).

Как и в случае с космогонической концепцией Ибн-Сины и других средневековых восточных мыслителей, космогоническое учение Николая Кузанского неверно по существу. Однако в условиях средневековой Европы, в эпоху безраздельного господства библейско-христианской догматики, его концепция все же была шагом вперед и в течение долгого времени служила оппозиционной платформой по отношению к ортодоксальной космологической доктрине.

Предвозрожденческий дух научно-философских построений Николая Кузанского особенно ярко выражен в его воззрениях на структуру Вселенной в целом. В обобщенном виде их можно свести к следующим трем пунктам:

1. Вселенная бесконечна трояко: во-первых, *качественно*. Каждая вещь обладает собственной уникальной индивидуальностью и вносит свою долю в общее «богатство» космоса, и в этом смысле последний бесконечно многообразен. Во-вторых, Вселенная бесконечна *количественно* — по пространственному протяжению, правда в возможности (потенциально). Космос по форме уподобляется бесконечному шару, т. е., если хотите, это конечность, никогда не достигающая «границ». Говоря словами самого Кузанского, «наш мир не бесконечен, все же нельзя считать его конечным потому, что он не имеет границ, между которыми заключен». В-третьих,

**Вселенная бесконечна гносеологически:** наше знание о ней никогда не может стать полным и точным, но остается всегда относительным и предположительным<sup>1</sup>.

2. Безграничная Вселенная не имеет ни центра, ни периферии, она имеет «свой центр повсюду, а свою окружность нигде...». Отсюда, в частности, следует, что ни земля, ни любое другое космическое тело не может занимать привилегированного положения, стать абсолютным центром Вселенной. «Как земля не есть центр мира,— пишет Кузанский,— так и окружность его не является сферой неподвижных звезд, хотя, если сравнивать землю с небом, земля кажется ближе к центру и небо ближе к окружности».

3. Нет и не может быть принципиального различия между землей и небом, между подлунным и надлунным аристотелевскими мирами. В частности, материальное движение одинаково присуще и земным, и небесным телам. Отсюда следует, что, с одной стороны, «в небе нет неподвижных и определенных полюсов», а с другой — «земля, не могущая быть центром, не может быть абсолютно лишена движения, даже необходимо, чтобы она имела такое движение...».

Правда, движение, которое приписывается земле Кузанским, это не движение вокруг собственной оси и вокруг Солнца (к этой идее научная мысль вернулась лишь спустя сто лет), но, скорее, вращение вокруг неточно фиксированного и постоянно смещающегося центра. Но с исторической точки зрения это уже не важно. Важно то, что идея движения земли была возрождена на новой

---

<sup>1</sup> Хотя здесь подчеркнута только одна сторона диалектики человеческого познания — его относительность и принципиальная неполнота — Кузанским подмечено и другое — процессуальность истины и бесконечность пути ее постижения.

идейной почве и послужила стимулом для дальнейшего развития научно-философской мысли<sup>1</sup>.

Таким образом, мы видим, что философско-космологическое учение Николая Кузанского, хотя и было облечено в традиционную теологическую форму, а его автор был убежденным богословом — апологетом римско-католической церкви, оно изнутри подрывало основы христианской космологии, ибо в существенных пунктах расходилось с принципами физики и метафизики Аристотеля, лежащими в методологическом фундаменте европейской средневековой мысли.

---

<sup>1</sup> Идея движения Земли — в данном случае ее осевого вращения — разделялась вначале и такими крупными представителями поздней схоластики, как Иоанн Буридан (нач. XIV в. — 1358) и Николай Орезмский (1320—1382), которые, однако, впоследствии по чисто физическим мотивам отказались от нее и вернулись на позицию традиционной аристотелевской космологии.



### **III. МИРОЗДАНИЕ В ЗЕРКАЛЕ КЛАССИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Принципиально новый этап в развитии космологического мышления начинается с той великой эпохи, «когда бюргерство сломало мощь феодализма, когда на заднем плане борьбы между горожанами и феодальным дворянством показалось мятежное крестьянство, а за ним революционные предшественники современного пролетариата, уже с красным знаменем в руках и с коммунизмом на устах,— с той эпохи, которая создала в Европе крупные монар-

хий, сломила духовную диктатуру папы, воскресила греческую древность и вместе с ней вызвала к жизни высочайшее развитие искусства в новое время, которая разбила границы старого orbis<sup>1</sup> и впервые, собственно говоря, открыла Землю»<sup>2</sup>.

Эта великая историческая эпоха — эпоха Возрождения. В естественнонаучной области она дала о себе знать провозглашением гелиоцентрической системы мира Николая Коперника, с которого и начинается летоисчисление научное исследование природы, и в частности научная космология.

Правда, астрономия родилась в очень далекие от нас исторические эпохи в древнем Вавилоне, Египте, Индии и Китае. Но возникла она как сугубо практическая область человеческой деятельности (астрономия началась с работ по созданию и усовершенствованию календаря) и долгое время не могла подняться до уровня систематизации и теоретического обобщения результатов эмпирических наблюдений. Поэтому ее роль в генезисе космологических концепций древних философов в общем была ничтожна. Скорее наоборот, в творениях астрономов тех времен можно явно обнаружить следы влияния принципиальных идей космологических схем натурфилософов, строивших свои учения в значительной степени на умозрительных основаниях.

В этом плане особенно примечательна астрономическая система Клавдия Птолемея, в которой нашли свое конкретно-научное воплощение принципы натурфилософской космологии Аристотеля. Она, как это мы уже сказали, смогла объяснить практически все небесные явления, известные античности, и ей суждено было остаться в течении ряда столетий основой астрономии

---

<sup>1</sup> Orbis terrarum (лат.) — круг земель, т. е. мир. — А. Т.

<sup>2</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 508.

Запада и Востока. Между тем исходная идея этой космологической модели, поддержанной не только философско-религиозными соображениями, но и эмпирико-астрономическими аргументами, по существу своему была *ложной*.

История научной мысли знает не одну такую теорию, которая, будучи принципиально ошибочной, тем не менее давала хорошие, правильные, согласующиеся с опытом результаты. Это явление само по себе является теоретико-познавательной загадкой, которой еще предстоит заняться методологам науки. Мы же начинаем историю научной космологии с Коперника (1473—1543) не только по этой причине, а в особенности потому, что в интересующем нас плане система Птолемея органически вплетена в ткань тогдашней натурфилософии и не выходит за пределы ее многовековой традиции.

С этой же точки зрения, хотя фактическое начало научной космологии и можно относить ко времени возникновения теории планетарных движений Птолемея, однако, по существу, она становится *научной* только в рамках зарождающегося естествознания, которое начало свое триумфальное шествие с основательного пересмотра космологического миропонимания. В этом плане именно космологическую науку следует считать предвестником той грандиозной научной революции, которая оставила неизгладимый след в истории человеческого общества.

Специфическая особенность этой революции заключалась в том, что в ней нельзя отделить собственно *философскую* и *естественнонаучную* стороны. Они образуют *единый* процесс поступательного и революционизирующего движения человеческой мысли. Как удачно заметил Ф. Энгельс, это было время, нуждающееся в титанах и породившее титанов. Это эпоха философов, выступавших в роли естествоиспытателей, и естествоиспы-

тателей, серьезно занявшихся философскими размышлениями.

Коперник в своем составляющем эпоху астрономическом труде тщательно делает длинные историко-философские экскурсы, выявляя преемственность в развитии научно-философского мышления вообще и гелиоцентрического учения в особенности. Галилей же, стремясь доказать гелиоцентрическую систему, в своем «Диалоге» ведет острую полемику с Аристотелем и философами-схоластами своего времени. Декарт и Кант начинают свою деятельность как естествоиспытатели и вносят важный вклад в развитие зарождающегося математического естествознания.

Таким образом, новая картина мироздания складывалась на точке пересечения философии и естествознания, а именно вырастала из органического переплетения астрономических, физических и философских знаний. «Подобно тому как Антей получает прилив сил через соприкосновение с матерью-землей, — справедливо подчеркивал в свое время Гегель, — всякий новый подъем и развитие науки и образования происходит из обращения к древности».

## **Вселенная Коперника**

В самом деле, исторические корни нового космологического учения Николая Коперника уходят в глубь натурфилософской мысли древних греков, которую он хорошо знал и высоко ценил. «Обдумывая долгое время шаткость переданных нам математических догм касательно взаимного отношения движений небесных тел, — пишет Коперник во Вступлении к своему главному труду «Об обращениях небесных сфер», — наконец стал я досадовать, что философам, обыкновенно стремящимся

к распознаванию даже самых ничтожных вещей, до сих пор еще не удалось с достаточной верностью объяснить ход мировой машины... Поэтому я принял на себя труд прочесть доступные мне сочинения всех философов с целью убедиться, допускал ли кто-либо из них иной род движения, чем тот, который преподается в наших школах».

Коперник нашел верное указание в натурфилософско-космологическом учении школы пифагорейцев, а именно у Филолая, Гикетаса, Экфанта и Гераклида Понтийского, которые высказали идею движения Земли и нецентральности ее положения в системе мироздания. И, отталкиваясь «слишком опрометчиво (*temerarie*)» от их идей, Коперник в своем рукописном сочинении «*Commentariolus*» (Малый комментарий), написанном около 1515 года, формулирует в тезисной форме следующие революционные выводы:

«Первое положение. Не существует общего центра для всех кругов, т. е. небесных сфер.

Второе положение. Центр Земли не является центром мира, а только центром тяжести и центром пути Луны.

Третье положение. Все пути планет окружают со всех сторон Солнце, вблизи которого находится центр мира.

Четвертое положение. Отношение расстояния Солнца от Земли к удаленности небосвода меньше, чем отношение радиуса Земли к расстоянию от Солнца, так что отношение это в бездне небес оказывается ничтожным.

Пятое положение. Все, что мы видим движущимся на небосводе, объясняется вовсе не его собственным движением, а вызвано движением самой Земли. Это она вместе с ближайшими ее элементами совершает в течение суток вращательное движение вокруг своих



неизменных полюсов и по отношению к прочно неподвижному небу.

Шестое положение. Любое кажущееся движение Солнца не происходит от его собственного движения: это иллюзия, вызванная движением Земли и ее орбиты, по которой мы обращаемся вокруг Солнца или же вокруг какой-то другой звезды, что означает, что Земля совершает одновременно несколько движений.

Седьмое положение. Наблюдаемое у планет попятное движение и движение поступательное не являются их собственным движением: это тоже иллюзия, вызванная подвижностью самой Земли. Таким образом, *уже самого ее движения достаточно, чтобы объяснить столько мнимых различий в небе*.

Относительно формы Земли и Вселенной в целом Коперник строго придерживается традиционной для старой натурфилософии идеи о сфере как о самой совершенной геометрической фигуре и прообразе космических тел вообще, а потому считает, что и та и другая *шарообразна*. «...Земля,— пишет Коперник,— не плоская, как полагали Эмпедокл и Анаксимен, не тимпановидная<sup>1</sup>, как у Левкиппа, не чашевидная, как у Гераклита, не какая-либо иначе вогнутая, как у Демокрита, а также не цилиндрическая, как у Анаксимандра, и не опирается нижнею частью на бесконечно глубокое и толстое основание, как у Ксенофана, но совершенно круглая, какой ее считают философы».

Что касается размеров Земли и Вселенной, то Коперник говорит о «необъятности неба по сравнению с величиной Земли. Но докуда простирается эта необъятность, о том не ведаем». В данном случае, однако, *необъятное* не означает *бесконечное*. Речь идет просто

---

<sup>1</sup> Тимпан — древний музыкальный ударный инструмент вроде литавр.

о несравненной грандиозности пространственных размеров Вселенной. В целом же она мыслится *конечной*, ограниченной сферой неподвижных звезд. Иначе говоря, гелиоцентрическая Вселенная Коперника, по существу, исчерпывается Солнечной системой.

Коперник также не отказался от старой идеи движения небесных тел по кругу, а потому был вынужден пользоваться традиционным аппаратом птолемеевой небесной механики (эпициклами и дифферентами). Из-за этой приверженности Коперника принципам классической космологии западные историки науки зачастую стараются принизить роль его революционной теории в развитии космологических учений.

До недавнего времени на Западе единственную заслугу Коперника видели в том, что он внес математическую простоту в гелиоцентрическую систему мира. Теперь же пересматривается и эта «дань». «Распространенное мнение, что гелиоцентрическая система Коперника является *значительным упрощением* системы Птолемея,— пишет, например, известный историк науки О. Нейгебауэр в своей монографии «Точные науки в древности»,— очевидно, является *неверным*». По его мнению, «действительное значение труда Коперника состоит» в возврате «к строго птолемеевой методологии». Некоторые западные авторы доходят до утверждения, что коперниковская работа «в основном имела негативное значение, а не конструктивное», ибо «с космологической точки зрения перемещение центра Вселенной на Солнце в действительности не было правильным шагом».

Однако, во-первых, такое заключение неверно по существу. Да, Вселенная как целое не имеет центра, а значит, перемещение ее предполагаемого центра с одного места на другое в принципе не имеет смысла. Но с *исторической* точки зрения коперниковское перемещение центра мира с Земли на Солнце, несомненно, было

*правильным шагом*, шагом вперед в направлении будущего отказа от идеи центра вообще, что и сделали идейные последователи великого ученого. А идея такого отказа неявно содержалась уже в самом коперниковском доказательстве того, что земля не есть абсолютный центр Вселенной и что в качестве такового может служить и Солнце.

Во-вторых, вышеприведенный вывод — плод узконаучной оценки системы мира Николая Коперника. Здесь не учитывается ее громадное *мировоззренческое* значение. Главный, революционный смысл идеи гелиоцентризма состоял не в простом перемещении начала системы координат с одного небесного тела на другое. Речь шла о лишении привилегированного положения Земли во Вселенной, с чем теснейшим образом была связана целая система религиозных, философских и научных представлений, которые складывались веками, передаваясь из поколения в поколение, превратились в цепкую традицию.

Суть дела, таким образом, состояла в радикальном пересмотре *самой основы* существующего миропонимания, и в этом смысле значение коперниковского переворота выходило далеко за пределы собственно астрономии. И если во взглядах самого Коперника еще сохранились некоторые мертвые элементы старого мировоззрения, то это потому, что он символизировал собой переходную ступень в истории научной мысли.

Причудливое сочетание нового и старого, революционного и традиционного в творчестве ученого, оказавшегося на поворотном пункте научно-философского мышления, явление далеко не редкое. Оно характерно, например, и для другого революционера в науке, Иоганна Кеплера, мятежный ум которого пугал робкие души современников. Ученый, смело выступивший в защиту коперниковской системы мира и в свою очередь низверг-

ший с Олимпа «божественной истины» принцип «совершенного» кругового движения небесных тел, остался в плену аристотелевско-схоластической традиции в понимании пространственной протяженности Вселенной. Он упорно отвергал всякую мысль о бесконечности, считая ее противоречащей предвзятой идее математически упорядоченного (христианским богом!) и гармоничного космоса.

В чем причина такого парадоксального явления в творчестве ученого-новатора? Сказать, что оно связано с ограниченностью самой эпохи ученого, значит ломиться в открытую дверь. А вопрос этот не такой уж легкий, как может показаться на первый взгляд. Здесь мало усилий одного только историка науки. Проблема переносится в плоскость теоретико-познавательного и научно-психологического исследования, ибо она затрагивает диалектику становления нового в его генетическом отношении к старому и особенностей взаимодействия индивидуального и общественного сознания.

## **От конечного космоса к бесконечной Вселенной**

Со времен античности — эпохи зарождения и первых попыток научного описания небесных явлений — вплоть до XVII—XVIII вв. (эпохи становления и развития телескопической астрономии) Вселенная ограничивалась фактически совокупностью видимых тел Солнечной системы. В соответствии с этим астрономический аспект космологической проблемы практически заключался в адекватном воспроизведении картины происхождения и свойств движения Луны, Солнца и пяти видимых планет.

Что касается звезд (исключая, разумеется, Солнце), то, несмотря на то что их систематическое наблюдение

велось еще с III столетия до н. э., как в ранней геоцентрической, так и в поздней гелиоцентрической системах мира, они играли как бы служебную роль, будучи своего рода декорациями, ограничивающими периферию мироздания. Но появление коперниковской космологической модели значительно стимулировало натурфилософские и эмпирико-астрономические исследования.

Новая глава истории астрономии вообще и космологии в частности начинается с великого итальянского ученого Галилео Галилея (1564—1642), впервые направившего телескоп собственной конструкции в небо. Последнее, однако, оказалось далеко не совершенным, вопреки многовековым уверением библейско-христианской космологии. Галилей обнаружил не только пятна на Солнце, горы на Луне и спутники у Юпитера, но и, что очень важно в космологическом плане, звездный состав Млечного Пути. Эти открытия, с одной стороны, значительно расширили пределы исследованной части Вселенной, а с другой — заложили основу нового взгляда на строение астрономической Вселенной.

«Оффизичивание» гелиоцентрической системы мира Коперника началось с работ знаменитого немецкого ученого Иоганна Кеплера (1571—1630), который в результате тщательной теоретической обработки материала многолетних астрономических наблюдений своего учителя Тихо Браге сформулировал три закона движения планет по гелиоцентрическим орбитам. С мировоззренческой точки зрения наиболее важным был первый закон Кеплера, гласивший, что планеты движутся не по кругу, а по эллипсу, в одном из фокусов которого и находится наше Солнце.

Это был революционный пересмотр одного из фундаментальных эстетико-религиозных принципов древней натурфилософии, господствовавшего над умами на протяжении свыше двух тысячелетий.

Галилей же, занимаясь физическим обоснованием коперниковской системы, не только сумел доказать *однородность* физической природы земных и небесных явлений, но и сформулировал принципы физической динамики. Так была подготовлена реальная почва для решения другой, более грандиозной научной задачи — объединения гелиоцентрической системы с земной механикой на основе принципа физической однородности астрономической Вселенной или более широко — под углом зрения общих законов движения материи. Это было выполнено позднее Исааком Ньютоном, в результате чего Вселенная перестала казаться совокупностью «божественных» тел. Перед изумленным человеческим разумом предстала гармония совершенно другого рода — естественная физическая гармония системы взаимодействующих астрономических тел, связанных между собой прочным мостом взаимного тяготения.

Как же представлялся пространственно-временной размер новой физической Вселенной? Выше отмечалось, что сфера неподвижных звезд не была устранена Коперником и ограничивала периферии его гелиоцентрического мира. Иоганн Кеплер дополнил формирующуюся новую картину мироздания существенной деталью, расположив неподвижные звезды на *разные* расстояния от Солнца. Но и его Вселенная подобно коперниковской была пространственно-ограниченной. Она мыслилась им в виде *конечной* сферы, заполненной шестью известными тогда планетами (Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер и Сатурн), вращающимися вокруг Солнца; неподвижными звездами, образующими, как и раньше, крайнюю границу мирового целого; и, наконец, гипотетическим эфирным веществом, формирующимся путем сгущения в новые звезды и кометы.

Характерно, что Кеплер, исходя как из чисто астрономической, так и философско-религиозной точек зре-

ния, доказывал необходимость и неизбежность принятия идеи пространственно-конечной Вселенной. Он не отказался от своих попыток и после открытия Галилея, когда идея бесконечности уже буквально висела в воздухе. Что касается самого Галилея, то он скорее был склонен считать проблему конечности-бесконечности Вселенной вообще *неразрешимой*.

«...До сих пор еще не решено (и я думаю, что человеческая наука никогда не решит), конечна ли Вселенная или бесконечна?..— пишет он в послании к Франческо Инголи.— Что касается меня, то когда я рассматриваю мир, границы которому положены нашими внешними чувствами, то я решительно не могу сказать, велик он или мал: я, разумеется, скажу, что он чрезвычайно велик по сравнению с миром дождевых и других червей, которые, не имея иных средств к его измерению, кроме чувства осязания, не могут считать его большим того пространства, которое они сами занимают; и мне вовсе не претит та мысль, что мир, границы которого определяются нашими внешними чувствами, может быть столь же малым в отношении Вселенной, как мир червей по отношению к нашему миру. Что же касается того, что мог бы раскрыть мне рассудок сверх даваемого мне чувствами, то ни мой разум, ни мои рассуждения не в состоянии остановиться на признании мира *либо конечным, либо бесконечным*; и поэтому здесь я полагаюсь на то, что в этом отношении установят более высокие науки <sup>1</sup>. Но до тех пор считать слишком большой эту великую громадность мира есть эффект нашего воображения, а не дефект в строе природы».

Как видим, Галилей не делает определенного выбора в вопросе конечности-бесконечности пространственной

---

<sup>1</sup> Галилей в первую очередь имеет в виду философию.

структуры Вселенной. Однако космологическая концепция Галилея, взятая в общем идейном русле его физики и рассматриваемая в ее главной тенденции, все же *фinitическая*, т. е. представляет собой концепцию пространственно-ограниченного мира. Но реальные пределы этого мира далеко превосходят границы конечного космоса Аристотеля или, говоря словами самого Галилея, он расширен «в сто и тысячу раз по сравнению с тем, каким его считали люди науки на протяжении всех минувших веков».

Таким образом, в новое время Вселенная в целом впервые стала предметом естествознания, в данном случае научной космологии. Но на первых порах естественные науки были заняты в основном выяснением строения и кинематических свойств Ближнего Космоса — фактически Солнечной системы. Естественнаучная мысль не выходила за пределы сферы неподвижных звезд, которые по-прежнему, хотя и несколько условно, продолжали служить крайней границей астрономической Вселенной.

Вот тут-то на помощь и приходит философия, которая, опираясь на свой богатейший идейно-теоретический арсенал, смело заявляет устами одного из «самых благородных святых и мучеников в своем календаре» — Джордано Бруно (1548—1600):

Отсюда ввысь стремлюсь я, полон веры.  
Кристалл небес мне не преграда боле,  
Рассекши их, поднимаюсь в бесконечность.  
И между тем, как всё в другие сферы  
Я проникаю сквозь эфира поле,  
Внизу — другим — я оставляю Млечность.

Отталкиваясь от идей материалистического атомизма (Демокрит, Лукреций) и пантеистического натурализма (Ибн-Сина, Кузанский), а также античного гилозо-



изма<sup>1</sup>, Бруно вышел далеко за рамки современной ему научной мысли и, развивая соответствующие элементы восточной натурфилософии, предвосхитил позднейшие астрономические открытия. «...Я провозглашаю существование бесчисленных отдельных миров, подобных миру этой Земли», — дерзко заявил он на очередном допросе в застенках венецианской инквизиции.

Провозгласив вслед за Кузанским двоякую бесконечность Вселенной — качественную и количественную, Бруно не ограничился этим, а пошел дальше и сделал из своего исходного положения важные философские выводы. «Поскольку Вселенная бесконечна и неподвижна (в целом. — А. Т.), — пишет Бруно, — не нужно искать ее двигателя... Бесконечные миры, содержащиеся в ней, каковы земли, огни и другие виды тел, называемые звездами, все движутся вследствие внутреннего начала... и вследствие этого напрасно разыскивать их внешний двигатель... Эти мировые тела движутся в эфирной области, не прикрепленные или пригвожденные к какому-либо телу в большей степени, чем прикреплена эта земля, которая есть одно из этих тел...».

В своем трактате «О безмерном и бесчисленном» Бруно выражается еще более решительно: «Нельзя допустить бытия формирующего начала, сходящего свыше, дающего порядок, привносящего фигуру извне». Так философия сама решает оставить еще одну свою давнюю идею — идею о внемировом перводвигателе, отождествляемом Аристотелем с богом — некой идеальной сущностью (высшей, бестелесной формой), находящейся за пределами видимого космоса.

Правда, отрицательное отношение Бруно к этой идее аристотелевой космологии вытекает из его пантеи-

---

<sup>1</sup> Гилозоизм (от греч. *hyle* — вещество и *zoe* — жизнь) — философское учение, согласно которому все в природе и природе в целом — живые существа.

стического<sup>1</sup> и гилозоистического<sup>2</sup> учения. Он далек от последовательно материалистического понимания источника движения небесных тел, полагая, что последние несутся в пространстве благодаря наличию у них «души», «жизненного инстинкта» и т. п.

Даже Исаак Ньютон (1643—1727), благодаря трудам которого небесное слилось с земным в одно физическое целое и, казалось бы, не осталось места для жиздителя, придерживался пресловутой идеи «первотолчка», являющегося только другим обозначением бога. Применяя понятия своей динамики ко Вселенной в целом, Ньютон рассуждал так: «Если бы все вещество во Вселенной было равномерно распределено в небесных глубинах, если бы каждая частица имела врожденное тяготение ко всем остальным, и если бы, наконец, пространство, в котором было бы рассеяно это вещество, было конечным, то все вещество силой тяготения стало бы устремляться к веществу во внутренних частях этого пространства и, следовательно, должно было бы образовать одну большую сферическую массу. Но если бы вещество было распределено в бесконечном пространстве, оно никогда не могло бы объединиться в одну массу,

---

<sup>1</sup> Вот одно из пантеистических высказываний Бруно. В его работе «Свод метафизических терминов» мы читаем: «Природа либо есть сам бог, либо божественная сила, открытая в самих вещах».

<sup>2</sup> «Я утверждаю,— говорит Бруно устами героя своего диалога «О причине, начале и едином»,— что ни стол как стол не одушевлен, ни одежда, ни кожа как кожа, ни стекло как стекло; но как вещи природные и составные они имеют в себе материю и форму. Сколь бы незначительной и малейшей ни была вещь, она имеет в себе части духовной субстанции, каковая, если находит подходящий субъект, стремится стать растением, стать животным и получает члены любого тела, каковое обычно называется одушевленным, потому что дух находится во всех вещах и нет ни малейшего тельца, которое бы не заключало в себе возможности стать одушевленным».

но некоторая часть его образовала бы одну такую массу, другая часть — иную, так что от этого произошло бы бесконечное число больших масс во всем этом бесконечном пространстве».

Таким образом, Вселенная Ньютона, по существу, эвклидово бесконечное многообразие, населенное равномерно распределенными звездами, подверженными хаотичным индивидуальным движениям, но находящееся в покое в целом (в своей совокупности). В *каком* же месте этой физической Вселенной Ньютон помещает бога и *какую* космическую функцию он приписывает ему?

Мир, по Ньютону, своеобразные часы, а бог — часовщик, который периодически его заводит, а в случае надобности и ремонтирует. Его власть распространяется на всю бесконечную пустоту абсолютного пространства, где космические тела, повинаясь силе универсального притяжения, согласно строгим и вечным математическим («божественным») законам, несутся подобно атомам Демокрита. Мир, однако, в отличие от обычных часов *вечен*.

Но мир, бесконечный во времени и пространстве, вряд ли нуждается в услугах творца. Уже логика подсказывает, что такой мир может существовать благодаря *самой этой бесконечности*, без какой-либо посторонней помощи, без обращения к какому-либо сверхъестественному началу. Тогдашняя физика, однако, не осмелилась утверждать нечто подобное. Но нельзя винить в этом Ньютона — достойного сына своей эпохи, яркую печать которой носит его творчество.

Тогдашняя философия в лице французского мыслителя Ренэ Декарта (1596—1650) тоже исходила из идеи внеприродного бога, причем последний считался творцом материи. Вообще говоря, эта идея, с одной стороны, заменяла знание действительного источника движения

материи (ибо достигнутый уровень науки не позволял объяснить его). С другой же стороны, поскольку этот деистический <sup>1</sup> бог, в отличие от всемогущего и вездесущего бога монотеистических религий (типа христианства и ислама), имеет минимальное число «обязанностей» (первый толчок первоизданным телам) и фактически не вмешивается в мировые дела, рассматриваемый подход, вслед за Марксом, можно считать «удобным и легким способом отделаться от религии» <sup>2</sup>.

Это был временный компромисс естествознания и материалистической философии с все еще могущественным христианством. И уже спустя сто лет французский математик и астроном Пьер Лаплас (1749—1827) — ученый, придавший математически стройную и логически завершенную форму ньютоновой космологии, отвечая на вопрос Наполеона о месте и роли бога в его «Системе мира», от имени науки прямо скажет: «Я не нуждался в этой гипотезе».

### **Вокруг «китайской стены» метафизической космологии**

Научная картина мира, созданная в течение XVI—XVIII вв., была в известной степени односторонней (правда, она имела свое историческое оправдание). Тогдашнее естествознание, по существу, продолжало линию метафизической космологии, исходящую из идеи извечной «данности» материальных явлений.

---

<sup>1</sup> Деизм (от лат. *deus* — бог) — религиозно-философское учение, согласно которому существование бога можно допустить лишь в качестве первопричины Вселенной: мир, получая первый толчок от своего создателя, дальше движется «по-своему», согласно законам природы.

<sup>2</sup> См. *К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 2, стр. 144.*

Новая физика, приведя в движение тела, которые ранее считались абсолютно неподвижными, ушла фактически не очень далеко от исходных принципов аристотелевой космологии. Она, изложив принцип небесного «совершенства» и сравнив его с земным, не рискнула задеть другую ее важную идею — идею извечной неизменности небесных тел, а значит, и земли и земных масс. История природы в целом и ее отдельных частей рассматривалась только разворачивающейся в пространстве, но не во времени.

Конечно, ни один естествоиспытатель того времени не сомневался, что природа находится в непрерывном движении. Однако это изменение рассматривалось как вечное повторение одного и того же, как движение по кругу, а не по спирали, как это себе представляет диалектическое мышление. Считалось, например, что космические тела вечно движутся по одним и тем же изначально данным, неизменным небесным орбитам и пребывают в одном и том же состоянии. Взаимосвязь же природных явлений и процессов трактовалась не иначе как в смысле извечно установленной целесообразности.

Ф. Энгельс, ретроспективно оценивая данную историко-познавательную ситуацию, имел все основания иронизировать: «Высшая обобщающая мысль, до которой поднялось естествознание рассматриваемого периода, это — мысль о целесообразности установленных в природе порядков, плоская вольфовская телеология, согласно которой кошки были созданы для того, чтобы пожирать мышей, мыши, чтобы быть пожираемыми кошками, а вся природа, чтобы доказывать мудрость творца»<sup>1</sup>.

Но это было еще полбеды. Естественные науки не

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 350.

смогли понять не только характер движения материи, но и его *источник*. Они беспомощно вращались в области *внешних причин*. Позднее Гегель не зря сетовал на то, что научная мысль его эпохи «не понимает ни природу, ни происхождения силы тяжести и толчка...».

В этих условиях теоретическое естествознание остро нуждалось в систематизации и идейном овладении на- личным эмпирическим материалом — в его глубоком философском осмыслении. И философия, вначале сосре- доточившая свои силы в лице Декарта и Бэкона на соз- дании научного метода, «необходимого для искания истины» и призванного помочь людям стать «господами и властителями природы» (Декарт), откликнулась и на этот зов времени. В этом плане можно считать вслед за Энгельсом величайшей заслугой тогдашней философии то, что в условиях глубокого увязания науки в теологии она не сбилась с толку и, начиная со Спинозы и кончая французскими материалистами XVIII в., настойчиво пыталась объяснить природу исходя из нее самой.

Эта философия, однако, по своему существу была ме- тафизической. Ей тоже была чужда идея *развития*, она была неспособна понять мир как *процесс*, как материю, находящуюся в непрерывном историческом развитии. Антидиалектический характер философского взгляда на природу сохранился вплоть до середины XIX столетия. Даже самому Гегелю — этому гиганту диалектической мысли — мир представлялся разворачивающим свое мно- гообразие только в пространстве, но неспособным раз- виваться во времени. Между тем к этому времени естествознание вплотную подошло к идее развития. В недрах геологии и органической химии, эмбриологии и физиологии уже зарождались прообразы позднейших эволюционных теорий.

Первый революционный шаг фактически был сделан еще раньше, правда не естествоиспытателем, а филосо-

фом. Иммануил Кант (1724—1804), предшественник Гегеля, родоначальник философии, известной под названием «немецкая классическая философия»<sup>1</sup>, еще в 1755 году в работе «Всеобщая естественная история и теория неба» попытался изложить «устройство и механическое происхождение всего мироздания по принципам Ньютона». Правда, его работа осталась незамеченной до тех пор, пока в 1845 году (90 лет спустя!) известный немецкий естествоиспытатель Александр Гумбольд в своем сочинении «Космос» не воспроизвел ее и тем самым не обратил на нее внимание научной общественности.

Кант, разработав первую научно-космогоническую гипотезу о естественном механизме возникновения мира, тем самым пробил первую брешь в китайской стене метафизической космологии, рассматривающей природу вечно-неизменной. В этом плане и в самом деле «кантовская теория возникновения всех теперешних небесных тел из вращающихся туманных масс была величайшим завоеванием астрономии со времени Коперника»<sup>2</sup>. Ведь впервые было поколеблено представление, что природа не имеет никакой истории во времени.

Между прочим, Кант начал как раз с того места, где остановился гений Ньютона, ограничившего поле своих космологических размышлений общим анализом распределения вещества во Вселенной, но не осмелившегося коснуться вопросов космогонии. За основу своих космогонических исследований Кант взял именно теорию тяготения.

«Подобно тому, как из всех задач естествознания ни одна не была разрешена столь правильно и точно,— пи-

---

<sup>1</sup> Другими ее создателями были (помимо Гегеля) И. Г. Фихте (1762—1814), Ф. В. Шеллинг (1775—1854) и Л. Фейербах (1804—1872).

<sup>2</sup> *К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 56.*

шет Кант в своей фундаментальной работе «Всеобщая естественная история и теория неба», — как вопрос об истинном строении Вселенной в целом, о законах движения и внутреннем механизме обращения всех планет — область, в которой ньютонова философия может дать такие познания, каких мы не встречаем ни в какой иной части философии, точно так же, утверждаю я, из всех естественных явлений, первопричину которых мы ищем, можно прежде всего надеяться основательно и надежно уразуметь именно происхождение системы мира, возникновение небесных тел и причины их движений».

И Кант тщательно проследил, как из «состояния полнейшего разложения и рассеяния» вполне естественно, «не случайно и не вслепую» образовалось «некое прекрасное и стройное целое». При этом он стремился показать, что «все эти миры и системы миров» обнаруживают сходство не только по способу своего *образования*, но и по своему *строению*.

В природе, утверждает Кант, существует всеобщее системное устройство. В преемственной связи с идеями античной атомистики родоначальник немецкой классической философии допускает возможность образования иных систем Солнц, иных млечных путей в безграничном мировом пространстве. Таким образом, Иммануил Кант не только первым распространил принцип развития в сферу космологии, но и в полном соответствии с духом современного ему естествознания развил идею пространственно-бесконечного мира<sup>1</sup>.

Анализируя космогоническую теорию Канта в историко-научном и историко-философском планах, можно

---

<sup>1</sup> Однако позднее (в так называемый критический период своей философской деятельности) Кант отстаивал одинаковую логическую доказуемость и конечности, и бесконечности Вселенной.



сказать, что она представляет собой попытку синтеза идей физики Ньютона и астрономического учения Райта<sup>1</sup> на основе материалистической гипотезы атомизма.

Следует, однако, заметить, что пробитая Кантом брешь в окаменевшей системе метафизических взглядов на материальный мир фактически была не первой во времени. Идея эволюции, по существу, прокладывала себе дорогу еще со времени Декарта, попытавшегося в 3-й и 4-й частях своих «Начал философии» воспроизвести картину естественного «происхождения светил, Земли и всего прочего видимого мира как бы из некоторых семян» и дать единое механистическое объяснение всей совокупности известных ему астрономических, физических и биологических явлений. Правда, Декарт придерживался уже ставшего традиционным мнения, что бог продолжает сохранять материю в неизменном виде. Но из этого же исходного положения он выводил с необходимостью, что должны происходить известные изменения в ее частях и что природу физических тел следует изучать исходя из их постепенного возникновения, чем рассматривать их как совершенно готовые.

Тем не менее в действительности только теория Канта оказала влияние на ход дальнейшего развития естествознания, и не без основания. Физика Декарта, предпославшего природе, по остроумному замечанию Людвига Фейербаха, «в качестве оригинала свой математический ум», в целом была не более, чем оригинальной системой спекулятивной мысли, далекой от современной ему науки.

Теория Канта, напротив, не претендовала на исчерпывающее объяснение *всех* природных феноменов

---

<sup>1</sup> Райт за пять лет до Канта высказал идею пространственно-бесконечной Вселенной, состоящей из неограниченного числа звездных систем и управляемой законом всемирного тяготения.

вплоть до человека. Она была всего лишь попыткой *механистического* истолкования происхождения и источника движения космических тел. В этом смысле учение Канта являлось конкретной естественнонаучной *гипотезой*, основывающейся на известных в то время фактах. Вот почему оно естественным образом вошло в общее русло эволюционных идей, которые шаг за шагом стали пробивать себе дорогу в разных отраслях естествознания XVIII в. — в *биологии* (Ламетри, Лейбниц, Гете), в *геологии* (Бюффон, Ломоносов), а позднее (конец XIX в.) и в *физике* (Клаузиус, Томсон, Больцман).

Можно утверждать, что с Канта начинается сознательное и практическое соединение принципа всеобщей связи и единства материального мира с принципом развития, которое составляет необходимую предпосылку диалектического подхода к исследованию природы. В этом направлении наиболее важные достижения в естествознании связаны с XIX в., когда были открыты закон сохранения и превращения энергии, «единица» жизни — клетка и дарвиновская теория естественного происхождения и эволюции органической жизни. Философское значение этих научных открытий, как подчеркивалось классиками марксизма, заключалось прежде всего в том, что они сыграли важную теоретическую роль в раскрытии объективной диалектики материального мира и соответственно в преодолении метафизического мышления и утверждении диалектико-материалистического воззрения на природу.

Во второй половине XIX столетия с крахом старой метафизики произошло *качественное* изменение самого характера естественных наук. В самом деле, если до конца XVIII в. естествознание в целом оставалось «преимущественно *собирающей* наукой, наукой о законченных предметах», то в указанное время оно стало «в сущности *упорядочивающей* наукой, наукой о процессах, о

происхождении и развитии этих предметов и о связи, соединяющей эти процессы природы в одно великое целое»<sup>1</sup>.

## Парадоксы бесконечного

Подытоживая развитие научно-философской мысли XVII—XIX вв. в космологическом плане, можно сказать, что это было время утверждения идеи пространственно бесконечной Вселенной. Из ряда философски обоснованных и научно значимых теорий было исключено понятие мира как пространственно ограниченного и иерархически упорядоченного Целого (Космоса).

Конечно, охваченная наблюдениями область неба по своим размерам не шла ни в какое сравнение со Вселенной, воссозданной в системе научно-философского знания. Однако наблюдательная астрономия перестала быть лишь астрономией Солнечной системы, каковой она являлась во времена Коперника, Галилея и Кеплера. Расширение пределов астрономического исследования стало возможно не только в результате значительного усовершенствования старой техники астрономического наблюдения (создание телескопов большой разрешающей способности), но и в результате изобретения нового мощного средства физического исследования небесных явлений и процессов (спектральный анализ). С другой стороны, благодаря развитию теоретической физики<sup>2</sup> и последующему применению ее достижений в практике астрономического познания существенно обога-

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 21, стр. 303.

<sup>2</sup> В первую очередь математической разработки основ ньютоновой механики и соответствующего увеличения степени приложимости ее понятий и законов, а также формулирования принципов термодинамики и статистической физики.

тилась его концептуальная база и стали возможны широкие теоретические обобщения в космологии.

В XIX столетии трижды были предприняты попытки теоретического анализа физических условий во Вселенной в целом, что в конечном счете привело к кризису основ классической космологии. Речь идет о трех широко известных парадоксах — *фотометрическом*, *гравитационном* и *термодинамическом*, вызвавших ряд затяжных теоретико-физических дискуссий. (Это особенно относится к последнему парадоксу).

Теоретическими предпосылками постановки космологической проблемы в рамках классической физики служили следующие «самоочевидные» аксиомы, согласно которым Вселенная как целое рассматривалась: 1) статичной (неизменность во времени); 2) однородной (физическая равноправность всех точек пространства); 3) изотропной (физическая равноправность направлений в пространстве); 4) вечной (несотворимость и неуничтожимость); 5) пространственно-бесконечной и 6) имеющей отличную от нуля среднюю плотность материи. Кроме того, в число этих предпосылок включалась еще одна аксиома<sup>1</sup>, согласно которой структура Вселенной в целом, как и структура любой ее составной части, вполне постижима на языке наличной системы физического знания. Физические же закономерности рассматривались как имеющие практически неограниченную степень распространения вширь.

Фотометрический парадокс Ольберса как раз и возник в результате одновременного применения ко Вселенной в целом, пятой и шестой из названных аксиом<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> В отличие от шести предыдущих «онтологических» аксиом, она являлась чисто теоретико-познавательной.

<sup>2</sup> В данном случае выдвигается добавочное условие: звезды имеют одинаковую среднюю яркость по всему бесконечному пространству.

если бы Вселенная представляла собой бесконечную совокупность однородно распределенных по всему пространству звезд, то суммарное излучение их было бы так велико, что ночное небо светило бы столь же ярко, как и дневное! На самом же деле такое явление не наблюдается.

Прибавление к шести аксиомам седьмого допущения привело к двум другим, физическим парадоксам. Оказалось, что если, с одной стороны, теория тяготения Ньютона действительно «всемирна», а с другой — Вселенная бесконечно протяженна, то в каждой точке ее потенциал тяготения был бы бесконечно большим, чего фактически нет (гравитационный парадокс). Правда, можно представить Вселенную в качестве конечного звездного острова, окруженного бесконечным океаном пустого пространства. Но такая картина несовместима со статистической физикой, ибо согласно ее законам такой звездный «газ» неизбежно бы рассеялся и Вселенная практически была бы пуста.

Космологическая экстраполяция второго закона термодинамики — закона возрастания энтропии любой физически замкнутой системы — привела к еще более странному выводу: если Вселенная вечна, т. е. имеет бесконечную историю во времени, то давным-давно должна была бы наступить ее «тепловая смерть» (термодинамический парадокс) <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Физическая суть этого явления хорошо изложена во фрагменте, который мы приводим из письменного наследия Рудольфа Клаузиуса: «Работа, могущая быть произведена силами природы и содержащаяся в существующих движениях небесных тел, будет постепенно превращаться в теплоту. Теплота, переходя от более теплого к более холодному и стремясь этим выравнять существующие различия в температуре, будет постоянно получать все более и более равномерное распределение и наступит также известное равновесие между наличной в эфире лучистой теплотой и теплотой, находящейся в телах. И, нако-

Последний парадокс оказался наиболее твердым орешком, и отзвуки бурных дискуссий, неоднократно возникавших начиная с конца XIX в., слышны по сей день. Следует, однако, отметить, что концепция «тепловой смерти» не родилась неожиданно-негаданно, как мифическая Минерва из головы Юпитера, и не была также теоретической выдумкой «метафизически мыслящих» ученых второй половины XIX в., как это долгое время считали некоторые философы.

Основоположники классической термодинамики Клаузиус и Томсон пришли к ней в итоге долгого размышления о физической сути тех природных процессов, которые имеют необратимый характер и сопровождаются рассеиванием «механической» или «работоспособной» энергии<sup>1</sup>. Распространение же принципов, установленных и обоснованных в области обратимых термодинамических процессов, на необратимые — теоретически допустимо. Если что незаконно, так это стремление априорно ограничить сферу применения второго начала, не допускать его распространения в области космологии.

Тем не менее, как это не раз бывало в истории науч-

---

нед, в отношении своего молекулярного расположения тела приблизятся к некоторому состоянию, в котором... совокупное рассеивание будет возможно наибольшим... Во всех явлениях природы совокупная величина энтропии всегда может лишь возрастать, а не уменьшаться, и мы получаем поэтому, как краткое выражение всегда и всюду совершающего процесса превращения, следующее положение: энтропия Вселенной стремится к некоторому максимуму.

Чем больше Вселенная приближается к этому предельному состоянию, в котором энтропия достигает своего максимума, тем больше исчезают поводы к дальнейшим изменениям, а если бы это состояние было, наконец, достигнуто, то не происходило бы больше никаких дальнейших изменений, и Вселенная находилась бы в некотором мертвом состоянии инерции».

<sup>1</sup> Примерами таких физических процессов могут служить теплопроводность, трение и другие явления.

ной мысли, выводы Клаузиуса — Томсона были встречены «в штыки» самими физиками. Вначале критическое отношение к ним выразилось в неоднократных попытках:

1) считая второе начало термодинамики *принципиально неверным*, найти такие физические процессы, которые противоречат ему;

2) отрицая фундаментальный характер принципа возрастания энтропии, обосновывать термодинамику на иных основах.

Однако, как установили ученые, ни одна из этих попыток не привела к ожидаемым результатам.

Разумеется, столь радикальный вывод, каковым является теоретическое заключение Клаузиуса и Томсона о «тепловой смерти» Вселенной, имеющее большое мировоззренческое значение, не мог остаться вне поля зрения философов XIX столетия, в особенности материалистов. Философское осмысление принципа Клаузиуса — Томсона (концепции «тепловой смерти» Вселенной) началось с его логического сопоставления с фундаментальным философским положением — принципом несотворимости и неуничтожимости движения. Например, Н. Г. Чернышевский отмечал, что «формула, предвещающая конец движению во вселенной, противоречит факту существования движения в наше время». Исходным в анализе данной проблемы у Н. Г. Чернышевского, как и у физиков его времени, был тот факт, что ожидаемый «конец мира» все-таки еще не наступил.

Если принцип возрастания энтропии — научная истина, а его космологическая экстраполяция — достаточно обоснованна, то логически могут быть сделаны два вывода: либо Вселенная еще «молода» (возникла в недавнем прошлом!), либо существуют какие-то неизвестные и неучтенные физические факторы, препятствующие наступлению «гробовой тишины». Очевидно, Чернышев-

ский, как философ-материалист, не мог принять первого вывода. Поэтому он остановился на втором и выдвинул гипотезу о существовании в природе обратного процесса — превращения теплоты в движение. В этом плане Вселенная представлялась Чернышевскому безначальным и бесконечным рядом «бесчисленных периодов, из которых каждый имеет две половины: в одну половину уменьшается сумма движения, превращающегося в теплоту, и растет сумма теплоты, в другую половину уменьшается сумма теплоты, превращаясь в движение, и сумма движения растет».

Сходную идею, но в более широком плане развил Ф. Энгельс. Суммируя высказанные им в «Диалектике природы» критические мысли о концепции «тепловой смерти» Вселенной, можно сказать, что создававшаяся проблемная ситуация была осмыслена Энгельсом в трех взаимосвязанных аспектах: логическом, физическом и философском.

**Логический аспект.** Ф. Энгельс в первую очередь обратил внимание на логическую связь идеи о «тепловом конце мира» с идеей о его «холодном» начале, ибо все, что имеет конец, имеет и начало. Такова диалектика вещей. В каком бы виде ни выступал принцип Клаузиуса — Томсона, по существу, выходит, что хотя энтропия и не может *уничтожаться* естественным путем, она в принципе может создаваться «сверхъестественным» образом. Это возвращает нас к ньютоновской идее о Вселенной как «механических часах» и о боге как «часовом мастере». Стало быть, «мировые часы сначала должны быть заведены, затем они идут, пока не придут в состояние равновесия, и только чудо может вывести их из этого состояния и снова пустить в ход. Потраченная на завод часов энергия исчезла, по крайней мере в качественном отношении, и может быть восстановлена только путем *толчка извне*. Значит, толчок



извне был необходим также и вначале...»<sup>1</sup> — таков далеко идущий логический вывод, который, по мнению Энгельса, неизбежно следует из концепции «тепловой смерти».

**Физический аспект.** Далее Ф. Энгельс, тщательно изучив конкретно-научный материал под углом зрения философского положения о качественном и количественном постоянстве движения (энергии), констатирует, что в сущности эта проблема только еще *поставлена*, но отнюдь не решена. Она будет решена лишь тогда, когда будет физически показано, каким образом рассеянная теплота становится снова используемой.

В связи с этим Энгельс подробно изучает вопрос возникновения и уничтожения (превращения) небесных тел. Исходя из космогонических представлений своего времени (Кант, Лаплас, Гершель), он рассуждает так: «...Было время, когда материя нашего мирового острова превратила в теплоту такое огромное количество движения, — мы до сих пор еще не знаем, какого именно рода, — что отсюда могли развиваться солнечные системы... Как произошло это превращение?»<sup>2</sup> Наука того времени не могла еще ответить на этот вопрос. Однако, независимо от физических деталей данного процесса (превращения), Энгельс дает общий вывод о том, что «раскаленное сырье для солнечных систем нашего мирового острова возникло естественным путем, путем превращений движения, которые *от природы присущи* движущейся материи и условия которых должны, следовательно, быть снова воспроизведены материей, хотя бы спустя миллионы и миллионы лет, более или менее случайным образом, но с необходимостью, внутренне присущей также и случаю»<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> К Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 600.

<sup>2</sup> Там же, стр. 361.

<sup>3</sup> Там же.

Но какова конечная судьба бесчисленных звезд и их излучений, безвозвратно исчезающих в мировом пространстве? По существу, в работе Энгельса речь идет о двух самостоятельных вопросах:

1) Существуют ли в природе силы, способные вернуть физически мертвые космические системы в первоначальные состояния и позволяющие им начать новый цикл эволюции?

2) Существуют ли какие-то космические явления, при которых могли бы происходить обратные физические процессы — процессы накопления энергии?

Главным для Энгельса является именно второй вопрос, решение которого, по его мнению, прояснит и не менее важный первый вопрос. «Мы приходим, таким образом, к выводу,— подытоживает свою мысль Энгельс,— что излученная в мировое пространство теплота должна иметь возможность каким-то путем,— путем, установление которого будет когда-то в будущем задачей естествознания,— превратиться в другую форму движения, в которой она может снова сосредоточиться и начать активно функционировать. Тем самым отпадает главная трудность, стоявшая на пути к признанию обратного превращения отживших солнц в раскаленную туманность»<sup>1</sup>.

**Философский аспект.** Сформулированная Энгельсом конкретно-научная гипотеза основывается не только на анализе физического содержания первого и второго начал термодинамики (в контексте принципа неуничтожимости и несотворимости движения), но и на более общей концепции — круговороте материи. Речь идет о таком общемировом круговороте, «в котором время наивысшего развития, время органической жизни и, тем более, время жизни существ, сознающих себя и природу,

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 362.

отмерено столь же скудно, как и то пространство, в пределах которого существует жизнь и самосознание; круговорот, в котором каждая конечная форма существования материи — безразлично, солнце или туманность, отдельное животное или животный вид, химическое соединение или разложение — одинаково преходяща и в котором ничто не вечно, кроме вечно изменяющейся, вечно движущейся материи и законов ее движения и изменения»<sup>1</sup>.

Важно отметить, что в данном случае имеется в виду не циклическое изменение Вселенной в целом, но циклические изменения *во* Вселенной. Развитие материи Энгельс представляет как развитие, состоящее из двух ветвей — восходящей (прогрессивное изменение) и нисходящей (регрессивное изменение). В этом плане «вечно повторяющаяся последовательная смена миров в бесконечном времени является только логическим дополнением к одновременному сосуществованию бесчисленных миров в бесконечном пространстве...»<sup>2</sup>.

Исходя из этой диалектико-материалистической концепции, Энгельс отмечает, что современная астрономия чуждается даже признания возможности обратного цикла космической эволюции. «Но в теоретическом естествознании, которое свои взгляды на природу насколько возможно объединяет в одно гармоническое целое и без которого в наше время не может обойтись даже самый скудоумный эмпирик,— замечает он,— нам приходится очень часто оперировать с не вполне известными величинами, и последовательность мысли во все времена должна была помогать недостаточным еще знаниям двигаться дальше»<sup>3</sup>. В частности, естествознание нового времени вынуждено было заимствовать у философии по-

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 362—363.

<sup>2</sup> Там же, стр. 362.

<sup>3</sup> Там же, стр. 360.

ложение о неуничтожимости движения, без которого естественнонаучная мысль теперь просто не может уже существовать.

«Но движение материи,— уточняет философскую суть дела Ф. Энгельс,— это не одно только грубое механическое движение, не одно только перемещение; это — теплота и свет, электрическое и магнитное напряжение, химическое соединение и разложение, жизнь и, наконец, сознание... Неуничтожимость движения надо понимать не только в количественном, но и в качественном смысле. Материя, чисто механическое перемещение которой хотя и содержит в себе возможность превращения при благоприятных условиях в теплоту, электричество, химическое действие, жизнь, но которая не в состоянии породить из самой себя эти условия, такая материя *потерпела определенный ущерб в своем движении*. Движение, которое потеряло способность превращаться в свойственные ему различные формы, хотя и обладает еще *dynamis* (возможностью.— *Ред.*), но не обладает уже *energia* (действительностью.— *Ред.*) и, таким образом, частично уничтожено. Но и то и другое немыслимо»<sup>1</sup>.

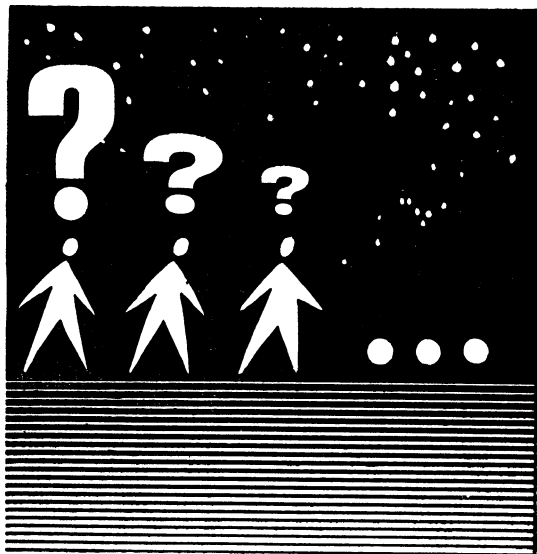
Из коротко изложенного энгельсовского анализа «тепловой смерти» Вселенной видно, что при оценке проблемных ситуаций, сложившихся в естествознании XIX в., он видел гораздо дальше, шире и глубже своих современников-естествоиспытателей.

Возвращаясь к общей оценке трех вышеупомянутых парадоксов бесконечного, возникших в классической космологии, следует отметить, что они сыграли важную стимулирующую роль в развитии космологической мысли. В разное время было предложено много остроумных способов решения возникших теоретических

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 360—361.

затруднений, начиная от философского отрицания правомерности космологической экстраполяции частнонаучного знания вообще и конкретнофизического в особенности (как в случае термодинамического парадокса) и кончая уточненной математической схемой Шарлье-Селети (для преодоления фотометрического и гравитационного парадоксов). Правда, фактически ни один из них не оказался плодотворным. Указанные принципиальные противоречия классической космологии были преодолены лишь во втором и третьем десятилетиях XX в., когда, с одной стороны, теоретическая физика, а с другой — наблюдательная астрономия выяснили действительное положение вещей. Но плодотворными оказались сами парадоксы, которые, постоянно фокусируя на себя естественнонаучную и философскую мысль, стимулировали ее на новые поиски и творческие свершения.



#### **IV. КОСМОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА XX ВЕКА (ВЗРЫВАЮЩАЯСЯ И РАСШИРЯЮЩАЯСЯ ВСЕЛЕННАЯ)**

Второе и третье десятилетия XX в. ознаменовались рядом фундаментальных научных открытий, которые коренным образом изменили основу традиционного представления о структурных свойствах окружающей Вселенной. Эти принципиальные изменения, приведшие к новой космологической картине, непосредственно связаны

с именами Эйнштейна (1879—1955) и Фридмана (1888—1925), с одной стороны, и Хаббла (1889—1953) и Лемэтра (1896—1966) — с другой.

## **Эволюция релятивистской концепции Вселенной**

Первым революционным открытием, положившим начало формированию новой физической картине мира, была теория относительности Альберта Эйнштейна — современная физическая теория пространства-времени и тяготения. Почти сразу же после окончательной формулировки общей теории относительности Эйнштейн со свойственной ему научной смелостью взялся за новую постановку и решение космологической проблемы. Глубоко проанализировав сложившуюся познавательную ситуацию, Эйнштейн убедился, что при соблюдении упомянутых выше исходных допущений классической космологии<sup>1</sup> прежние теоретические трудности остаются в силе и при новом подходе и что, следовательно, не обойтись без новых дополнительных гипотез.

В создавшейся ситуации Эйнштейн, с одной стороны, предположил конечность пространственной протяженности Вселенной, а с другой, дополнил уравнение тяготения так называемым космологическим членом. (Он играет роль силы отталкивания, которая уравнивает силу гравитации и обеспечивает тем самым неизменность глобального состояния Вселенной во времени.)

Построенная таким образом исторически первая физическая (общерелятивистская) модель, характеризующаяся равномерным распределением масс и сферическим пространством, т. е. модель статичной, изотропной и

---

<sup>1</sup> Статичность пространственной структуры в целом, ее однородность и изотропность, а также наличие определенной средней плотности вещества во Вселенной.

пространственно-конечной Вселенной, вначале многим казалась «наиболее естественной с точки зрения теории относительности» (Эйнштейн) и достаточно адекватно отражающей «космологическую реальность».

Однако уже исследование У. де Ситтера (выполненное в том же 1917 году), получившего так называемые пустые релятивистские модели<sup>1</sup>, показало, что в действительности модель Эйнштейна далека от совершенства: введение пробных частиц в модель У. де Ситтера неизбежно нарушало бы статичность модели в целом (из-за действия гипотетических сил притяжения или отталкивания в зависимости от знака космологического члена). В дальнейшем математические и физические исследования А. А. Фридмана (1922—1924), Г. Вейла (1923), Г. Лемэтра (1927—1931), Г. Робертсона (1928), Р. Толмана (1929), А. Эддингтона (1930) и, наконец, О. Хекмана (1931) выявили следующие существенно новые моменты проблемы:

а) структура уравнений поля такова, что они наряду со статическими решениями допускают также и динамические решения, которые вполне согласуются с конечной средней плотностью космической материи. Следовательно, нет теоретико-физических оснований обобщать эйнштейновские уравнения космологическим членом и постулировать замкнутость пространственного сечения общерелятивистских моделей;

б) модели Эйнштейна и де Ситтера являются всего лишь двумя предельными случаями, и между ними имеется бесчисленное множество других возможных решений. Отказ от постулата статичности позволяет построить практически бесконечный спектр теоретически рав-

---

<sup>1</sup> Эти модели пусты не в буквальном смысле слова. В общем случае плотность материального субстрата, усредненная по всему пространству модели, равна нулю, но это не равносильно отсутствию масс вообще!



ноценных моделей — пространственно конечных и бесконечных, неограниченно расширяющихся и осциллирующих, и т. д.;

в) статичная модель Эйнштейна сама по себе физически неустойчива: небольшое возмущение может полностью нарушить ее равновесие. К тому же сферичность ее формы не обязательна, в топологическом плане она может оказаться и эллиптической.

Не излагая хронологически дальнейшее развитие научно-космологической мысли, остановимся только на характеристике классических работ двух авторов, открывших новую главу физической космологии.

Советскому математику Александру Фридману мы обязаны тем, что в космологию вновь вошла идея об изменчивости, подвижности пространственной структуры Вселенной в целом, восходящая своими истоками к Анаксагору и развитая в новое время Декартом. Отказ от давнишней идеи стационарности мира был «подозрительным», как выразился по этому поводу Эйнштейн, но достаточно решительным шагом вперед. Полученная в результате этого подхода динамическая картина Вселенной позже была оценена самим Эйнштейном как «наиболее общая схема, дающая решение космологической проблемы».

Важное философское значение классических работ А. А. Фридмана состоит в том, что они положили начало новой, *эволюционной космологии* и тем самым прозвучали очередным (но очень важным) аккордом в общем процессе внедрения *принципа развития* в естествознание, начавшемся еще в XVIII столетии.

Второе научное открытие, приведшее к новому миропониманию, связано главным образом с именем американского астронома Э. Хаббла и касается структуры наблюдаемой Вселенной. Э. Хаббл, установив в 1925 г. внегалактическое местонахождение туманностей (галак-

тик), значительно раздвинул тем самым границы астрономической Вселенной. Позднее он открыл грандиозное, ранее неизвестное космическое явление — разбегание галактик, и независимо от другого американского исследователя Г. Робертсона сформулировал эмпирический закон данного астрономического процесса (1929 г.).

Таким образом, новый этап развития физической космологии по времени совпал с расширением границ астрономической Вселенной — открытием *мира галактик*. Этот мир несравненно больше по количественным характеристикам и гораздо богаче по качественному разнообразию *звездной Вселенной*, с которой имела дело классическая (дорелятивистская) космология.

Связующим звеном между фундаментальными открытиями А. Фридмана и Э. Хаббла были работы бельгийского ученого Г. Лемэтра, который впервые рассмотрел *космогонические* аспекты эйнштейновской космологии. Физически осмыслив частные решения уравнений поля, ранее полученные Фридманом, и соотнеся их с результатами астрономических наблюдений Хаббла, Лемэтр заключил, что «скорости удаления внегалактических туманностей свидетельствуют о космическом эффекте расширения Вселенной» и что «ее радиус со временем должен неограниченно возрастать». Далее, экстраполируя ход нынешнего расширения в прошлое, он пришел к выводу, что наблюдаемой фазе нестационарности предшествовало высокоплотное состояние в форме «первоатома», гигантский взрывообразный распад которого, по его мнению, и положил начало современному положению вещей.

Так в науку вошло совершенно новое понятие — «*взрывающаяся и расширяющаяся Вселенная*».

В настоящее время пока достоверно известно лишь одно, что *вся* охваченная астрономическим наблюдением область неба расширяется и этот эмпирический факт на-

ходит наиболее естественное теоретическое понимание в рамках космологии Фридмана — Лемэтра. То есть на современном уровне космологического знания (эмпирического и теоретического) Вселенная предстает перед нами как *расширяющееся физическое целое*.

Однако не впадаем ли мы, говоря о «расширении Вселенной», в идеализм или, что еще хуже, в поповщину? Нет, не впадаем. Тут важно понять, в каком именно значении употребляется термин «Вселенная» в космологии, какова физико-геометрическая суть явления расширения и, наконец, каков гносеологический смысл данного результата научной космологии.

Начнем с анализа понятия Вселенной. Обычно говорят: «Вселенная — это совокупность всех существующих вещей». На уровне обыденного сознания это вполне приемлемое определение. Наука, однако, не может принять его безоговорочно, не подвергнув такое представление критическому анализу. В самом деле, что такое «вещь»? В разговорном языке слово «вещь» не имеет строго фиксированного значения. Оно одинаково может означать и нечто материальное, и нечто духовное. Религиозно-мифологическая космология (включая сюда буддийскую, христианскую и мусульманскую) как раз исходила из толкования Вселенной как совокупности всех материальных и духовных сущностей. Такой подход глубоко чужд научному миропониманию, которое решительно отрицает наличие во Вселенной, а тем более «вне» ее всяких сверхъестественных вещей.

Важно также выяснить, в каком именно смысле понимается «существование». Это далеко не праздный вопрос. Ведь речь может идти равным образом и об идеальном существовании нечто в человеческой голове в качестве представления, идеи и т. д., и о реальном существовании вне и независимо от человека и человечества. Поэтому, переходя в плоскость научного понимания, не-

обходимо условиться о критерии существования. Можно, например, считать таким критерием чувственную восприимчивость, т. е. считать реально существующими только те вещи, которые непосредственно даны в человеческих ощущениях. Тогда Вселенной будет называться совокупность всех доступных наблюдению небесных тел. В таком случае понятие Вселенной привязывается к определенной системе эмпирико-астрономического знания. Но последняя, как и всякая другая система человеческого знания, изменчива и зависит от степени развития техники и методики астрономических наблюдений. Стало быть, на уровне научного понимания вышеприведенное определение уточняется еще в одном существенном плане, а именно: оно приобретает исторический характер, привязывается к временному ряду.

Таким образом, говоря о Вселенной как о «совокупности всех материальных вещей», принципиально важно понимать эту «совокупность» не как нечто раз и навсегда данное, а исходя из соответствующей ступени прогрессирующей научно-познавательной деятельности человека. Это значит, что для науки «Вселенная» является содержательно-конкретным понятием, которое, подобно любому другому научному понятию, вне определенной системы конкретного знания и безотносительно к определенному уровню развивающегося познания просто лишено смысла. Отсюда очевидно, что каждая космологическая теория воссоздает Вселенную «по-своему», а потому «Вселенные» разных теорий содержательно не совпадают. В этом плане ясно, что, говоря о «расширяющейся Вселенной», мы имеем в виду конкретную космологическую теорию (в данном случае теорию Фридмана — Лемэтра) с ее конкретными пространственно-временными представлениями, а стало быть, исходим из определенного уровня развития научно-познавательной деятельности человечества.

Наконец, следует иметь в виду целокупный характер космологического понятия Вселенной. В физической космологии под Вселенной понимается не весь объективный мир во всем его качественном многообразии, не все уровни структурной организации материи (начиная от элементарного и кончая социальным), а *только совокупность ее физических уровней*. В этом плане для правильного философского понимания концепции «расширяющейся Вселенной» надо иметь в виду следующие два момента:

во-первых, расширяется не вся Вселенная, т. е. и микромир, и макромир, и мегамир, а только последний, который на современном уровне астрономического и физического знания представляется как совокупность удаляющихся друг от друга скоплений галактик;

во-вторых, расширение мегамира, точнее астрономической Вселенной, в том смысле, в каком оно понимается на геометрическом языке релятивистской космологии, не есть движение «во что-то», а потому не подразумевает наличия некоего «внешнего» пространства. Оно не похоже на раздувание резинового шара в трехмерном евклидовом пространстве. Кривизна пространства является характеристикой внутренних (метрических) свойств пространства, а значит ее изменение во времени нельзя толковать как расширение данного пространства в каком-то другом, объемлющем его пространстве.

С этой точки зрения представляются необоснованными попытки априорного (доопытного) ограничения расширения Вселенной в пространстве и времени. Такого рода попытки, по существу, эквивалентны стремлению произвольно ставить предел космологической экстраполяции, которое в своей крайней форме приводит вообще к отрицанию космологии как науки.

В гносеологическом плане существенно лишь одно: те целостные свойства физической Вселенной, о которых

мы только что говорили, вовсе не ограничиваются эмпирически фиксированной и теоретически описываемой нестационарностью ее пространственной структуры. Или, говоря более общо, вскрытые эволюционные закономерности являются далеко не окончательными и последними в ряду закономерностей космологических, а представляют собой лишь очередную ступень в научном понимании механизма функционирования мегамира.

Таким образом, в вышеуказанной познавательной процедуре, приводящей к идее «расширяющейся (и взрывающейся) Вселенной» нет ничего специфически «идеалистического» или «теологического». Правда, за релятивистскую космологию ухватился Ватикан и дал ее результатам собственную, религиозно-идеалистическую интерпретацию<sup>1</sup>. Но в этом, как и, впрочем, в вульгарноматериалистическом толковании космологических открытий, меньше всего виновата сама наука.

Возвращаясь к характеристике современного космологического знания, следует отметить, что создание крупных оптических телескопов, а позднее и радиотелескопов, привело в наши дни к значительному уточнению и детализации динамической картины, раскрытой основоположниками внегалактической астрономии. Современная астрономия имеет дело с расширяющейся системой скоплений галактик, простирающейся на более чем 10 миллиардов световых лет. Обнаружены астрономические объекты, которые относятся к далекому прошлому Вселенной и находятся, по-видимому, в процессе космогонической активности<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> От такой спекулятивной, антинаучной интерпретации в свое время Лемэтр решительно отмежевался.

<sup>2</sup> Понятие «космогонической активности» введено в науку советским астрофизиком акад. В. А. Амбарцумяном. Им выдвинута и всесторонне обосновывается космогоническая гипотеза, согласно которой звезды и галактики формируются не путем по-

Если же коротко охарактеризовать новейшее научное представление о Вселенной в целом, то, пожалуй, лучше всего обратиться к помощи известного математика Норберта Винера, который дал очень точную и вместе с тем живописную картину современного миропонимания: «...Мир представляет собой некий организм, закрепленный не настолько жестко, чтобы незначительное изменение в какой-либо его части сразу же лишало его присущих ему особенностей, и не настолько свободный, чтобы всякое событие могло произойти столь же легко и просто, как и любое другое. Это мир, которому одинаково чужда окостенелость ньютоновой физики и аморфная податливость состояния максимальной энтропии или тепловой смерти, когда уже не может произойти ничего по-настоящему нового. Это мир Процесса, а не окончательного мертвого равновесия, к которому ведет Процесс, и это вовсе не такой мир, в котором все события заранее предопределены вперед установленной гармонией, существовавшей лишь в воображении Лейбница».

### **Начало и конец двадцатилетней дискуссии**

Характерной особенностью космологии на протяжении всей ее длительной истории являлось обилие соперничающих теоретических систем, претендующих на адекватного сгущения разреженной космической материи (как это утверждает традиционная космогоническая гипотеза), а, наоборот, в результате распада сверхплотных дозвездных тел, т. е., образно выражаясь, процесс космогенеза идет не «от хаоса к порядку», а «от порядка к хаосу». В этом плане Амбарцумян особое внимание обращает на галактические ядра, которые, по его мнению, как раз состоят из этих гипотетических тел и активно формируют свое «семейство». Обнаруженные впоследствии взрывы в ядрах некоторых галактик (например, в галактике М-82) естественным образом вписываются в ткань космогонической гипотезы В. А. Амбарцумяна.

кватное отображение картины мироздания. Легко понять причину такого явления, когда речь идет о мифологическом и натурфилософском периодах развития космологии. В тот период в силу чрезвычайно ограниченной общественно-исторической практики познающего субъекта место конкретно-научного подхода к проблеме занимало наивно-умозрительное размышление. В XX в. положение еще более усложнилось.

Вообще говоря, история человеческого познания полна драматических примеров борьбы мнений, но «злключения» космологии просто не имеют прецедента ни в прошлом, ни в настоящем. Нигде, как в космологии, не было такого количества конкурирующих гипотетических построений (порой чересчур оригинальных и дерзких, но все же менее «безумных», чтобы быть адекватными!), растущих по сей день обратно пропорционально доступным эмпирико-астрономическим данным, таких «отлетов фантазии от жизни», которые породили массу недоразумений. Психологический шок сложившейся критической познавательной ситуации был настолько сильным, что одно время даже обсуждался вопрос, является ли космология вообще наукой.

К счастью, в последнее десятилетие познавательная ситуация в космологии существенно изменилась. В первую очередь это относится к эмпирическому уровню космологического знания, где целый каскад новых астрономических открытий до неузнаваемости преобразил прежнее состояние дел. Речь идет прежде всего о квазарах, квазагах, пульсарах и ряде источников изотропного рентгеновского излучения, которые были обнаружены совершенно неожиданно<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Квазары (сокращенное слово от английского названия *quasi stellar radio source*), историю открытия которых ученые ставят в один ряд с наиболее захватывающими повестями о научных открытиях 60-х годов, обнаружены в 1963 году. (Первые



Эти открытия революционизируют всю астрономию. Не остается в стороне и космология. Для наблюдательной космологии особое значение имеют квазизвездные объекты, находящиеся на громадных расстояниях и из-

---

квазары, исследованные Шмидтом, Гринстейном и Мэтьюс, имеют обозначения 3С 273 и 3С 48, где 273 и 48 — соответствующие номера, занимаемые данными источниками в 3-м Кембриджском каталоге объектов космического радиоизлучения.) К настоящему времени их известно несколько сотен; как полагают, из 10 тысяч каталогизированных радиоисточников одна треть может оказаться квазарами.

Квазаги (сокращенное от *quasi stellar galaxies*), прозванные учеными космическими «контрабандистами» (*interlopers*), открыты в 1965 году Алланом Сэндиджом. Разница между квазарами и квазагами состоит в том, что последние, в отличие от первых, не обладают столь мощным радиоизлучением (полагают, что квазаги могут оказаться последними стадиями эволюции квазаров). По общему числу же квазаги превышают квазары в 80 раз! (Термин квазаг не прижился. Сейчас оба типа новых астрономических объектов принято объединять под общим названием квазизвездных объектов.) Физическая природа квазизвездных объектов остается невыясненной, хотя количество теорий чуть ли не равняется количеству обнаруженных квазаров и квазагов, вместе взятых! Космическое значение этих объектов в том, что они имеют наибольшее красное смещение, а значит, являются наиболее далекими космическими объектами, обнаруженными современной астрономией. (Чем больше красное смещение, тем больше скорость разбегания и тем дальше находится данный объект; наблюдая же далекие объекты, мы тем самым заглядываем в далекое прошлое Вселенной.) Сообщение английских астрофизиков Хьюиша, Белла, Пилкингтона, Скота и Коллинза об обнаружении ими нового класса радиоисточников — так называемых пульсаров появилось в феврале 1968 года. Характерная особенность этих космических источников состоит в том, что они излучают сигналы импульсами, следующими один за другим через строго постоянные временные интервалы (с точностью до одной стомиллионной); недаром вначале их приняли за искусственные космические сигналы, т. е. считали делом рук наших возможных братьев по космосу. Пока нет теории, адекватно объясняющей физическую природу пульсирующих космических источников. По мнению же ряда

лучающие на радио- и оптических диапазонах фантастически большую энергию. (Она в сотни раз превышает суммарное излучение обычных галактик, состоящих из десятков миллиардов звезд!) Благодаря им появилась новая возможность эффективной эмпирической проверки существующих космологических теорий.

Обнаружение же изотропного теплового радиоизлучения, с одной стороны, помогло еще раз проверить степень эмпирической обоснованности космологического постулата (предположение о равномерном распределении космической материи, являющееся исходным у большинства современных космологических теорий), а с другой — свести множество наличных теоретических моделей к подмножеству наиболее правдоподобных проектов-решений.

В свете указанных открытий двадцатилетнюю дискуссию между сторонниками эволюционной и стационарной космологий уже можно считать законченной. Судя по всему, познавательная судьба космологической концепции Бонди — Гоулда — Шамы и ее первоначального

---

астрофизиков, они представляют собой вращающуюся нейтронную звезду с сильным магнитным полем.

Дискретные рентгеновские космические источники были зарегистрированы в течение 1962—1963 гг. с помощью приборов геофизических ракет. (Сейчас их изучение уже ведется с борта специализированных искусственных спутников земли.) Сначала думали, что именно они, эти рентгеновские источники, являются искомыми нейтронными звездами (существование которых было теоретически предсказано еще в 1939 году), но позднее, после открытия пульсаров чаша весов склонилась в пользу последних.

Общее для всех вновь открытых астрономических объектов — высокоэнергетические процессы, происходящие в их недрах. Исследование этих крупномасштабных астрофизических явлений потребовало значительной, невиданной в истории науки, концентрации эмпирических и теоретических усилий ученых разных стран. Так, буквально на глазах сформировалась новая научная дисциплина — астрофизика высоких энергий.

хойловского варианта практически уже решена. Сейчас вся совокупность доступных эмпирико-астрономических данных (новейшие измерения красного смещения квазаров и реликтового излучения, подсчет радиоисточников и современные оценки относительного распространения водорода и гелия во Вселенной) свидетельствует против ее исходного постулата — так называемого совершенного космологического принципа. В связи с этим примечательна эволюция космологических идей Ф. Хойла — одного из главных вдохновителей концепции «устойчивого состояния» (стационарной Вселенной).

Начнем, однако, несколько издалека, с тем чтобы читателю стала ясна история возникновения данной космологической теории и последующей идейной борьбы вокруг нее.

Если постараться изложить суть дела, как говорили древние римляне, без гнева и пристрастия, то прежде всего следует сказать, что теория «устойчивого состояния» Вселенной не родилась внезапно или не расцвела на почве «безудержной фантазии» астрофизиков, как это склонны считать некоторые авторы. Напротив, она выросла на почве тех глубоких логических, гносеологических и эмпирических затруднений, которые объективно встретились на пути господствующей космологической концепции — теории Фридмана — Лемэтра. В частности, речь идет о трудностях истолкования так называемых сингулярностей (особенностей) в решениях фридмановских уравнений, означающих в прямом смысле ограниченность положительного направления оси времени с одного конца или с того и другого, и о противоречиях между космологическим возрастом выбранных моделей (временем, прошедшим с начала хаббловского расширения до настоящей эпохи) и космогоническими оценками возраста Земли. (Возраст моделей получался меньше возраста Земли. В начале 50-х годов это расхождение

было преодолено, но до сих пор сохранилось несоответствие с возрастами старейших звезд шаровых скоплений, вычисленными по теории звездной эволюции.)

Эти и другие, правда менее существенные, концептуальные и эмпирико-интерпретационные противоречия и трудности<sup>1</sup>, подкрепленные еще рядом общепhilosophических возражений, в своей совокупности не могли не убедить определенное число физиков в том, что хотя общерелятивистская космология и впрямь «хорошо обоснована», тем не менее «она ни в коем случае не является бесспорной» (Макс Борн). И начался длительный научный поиск новых путей решения космологической проблемы, который, зародившись еще в начале тридцатых годов, продолжается по сей день. (Правда, в последние годы в связи с новыми эмпирическими данными, подтверждающими общие представления фридмановской теории, пыл исканий несколько ослаб.) Одним из примеров таких научных поисков и служит космологическая концепция Фреда Хойла и его коллег, к анализу которой мы сейчас приступаем.

Выше мы уже обратили внимание на проблему сингулярного состояния, с которой сталкивалась (и сталкивается) фридмановская космология. Теперь добавим, что возникшая в связи с этим проблема «начала времени» — только одна сторона создавшейся критической познавательной ситуации.

Особое беспокойство ученых вызывал тот факт, что фридмановская теория физически наиболее интересные фазы эволюции астрономической Вселенной приписы-

---

<sup>1</sup> Эти аспекты космологии Фрийдмана — Лемэтра с общепhilosophической точки зрения неоднократно обсуждались в работах советского космолога А. Л. Зельманова. Ряд глубоких методологических замечаний по интерпретации общерелятивистских моделей в их отношении к реальности принадлежит советским философам Г. И. Наану и Э. М. Чудинову.

вает начальным условиям, господствовавшим во времена, которые предшествовали наблюдаемому ныне расширению (момент  $t \leq 0$ ) и которые, однако, не анализируемы в ее понятийных рамках. Как раз этой концептуальной слабостью теории Фридмана и воспользовались в свое время идеологи религии (в особенности христианства и мусульманства), которые, отождествив космологическую сингулярность с богом, объявили «Big Bang»<sup>1</sup> абсолютным началом всех вещей и событий. Стали активно проповедоваться также и явно агностические настроения, облеченные в традиционную религиозно-идеалистическую форму. Например, в 50-е годы на страницах респектабельного «Британского журнала по философии науки» можно было прочесть такие весьма далекие от духа научности строки: «Человеческий разум не может ни проникнуть в вечные тайны природы, ни понимать средства и цели Большого Архитектора... Мы можем только догадываться, что значение и смысл природы не ограничивается ее материальным аспектом».

Выдвижение в таких условиях альтернативной теории, исходящей из идеи вечности и пространственной бесконечности Вселенной, а главное — утверждающей принципиальную возможность научного (физического) изучения практически *любого* космического процесса с последующей эмпирической проверкой его результатов, несомненно, сыграло положительную роль. К тому же оно стимулировало постановку ряда новых теоретических проблем и привело к оживлению эмпирических исследований.

Другое дело, что новая концепция (речь идет о теории стационарной Вселенной) не смогла (да и не могла) решить все прежние проблемы, преодолеть все существующие трудности и в свою очередь породила другие,

---

<sup>1</sup> Буквально «Большой взрыв».

не менее сложные вопросы и противоречия, которые в конечном счете и разрушили ее основание. Однако при философской оценке возникновения той или иной теоретической системы нельзя не учесть соответствующие историко-научные предпосылки и тот интеллектуальный фон, который в свое время стимулировал данный научный поиск.

Первоначальный вариант теории стационарной Вселенной был выдвинут известным специалистом по релятивистской физике Германом Бонди в сотрудничестве с Томасом Гоулдом. По мнению этих авторов, любая физическая теория — будь она классической или релятивистской системой понятий — содержит в себе некоторую долю неопределенности и приближенную обоснованность. Отсюда делался вывод о том, что и любая космологическая экстраполяция (в данном случае — создание моделей Вселенной на основе локально-физического знания) содержит в себе известную степень неопределенности, и ей всегда сопутствует риск, что данная экстраполируемая теория окажется неприменимой за пределами того круга явлений, обобщением которого она является.

Исходя из этой методологической установки, Бонди и Гоулд сознательно избегали использования известных уравнений локальной физики (в данном случае уравнений Эйнштейна) и построили идеализированную картину Вселенной, общий вид которой в пределе максимально однороден, изотропен и стационарен (не изменяется во времени). И далее, чтобы совместить постулируемую модель с реальным положением вещей (наблюдаемое расширение астрономической Вселенной) *ad hoc*<sup>1</sup> вводится новая независимая гипотеза о непрерывном порождении вещества в форме атомов водорода, что дол-

---

<sup>1</sup> *Ad hoc* (лат.) — специально для данного случая.

жно компенсировать уменьшение средней плотности космической материи.

Основная идея «совершенного космологического постулата», лежащего в основе этой модели, ярко выражена в следующей афористической формулировке Г. Бонди: «Вселенная такова, какая она есть, потому что она была такой, какой она была».

Вскоре Ф. Хойл заметил, что модель Бонди — Гоулда может быть получена и в качестве решения общерелятивистских уравнений, если добавить к ним член, соответствующий так называемому *creation field* (гипотетическое физическое поле с отрицательной плотностью энергии, порождающее новое вещество).

Первоначальный вариант теории Хойла был построен на основе весьма произвольного изменения уравнений Эйнштейна. Однако после того как сначала Мак-Кри (1951 г.), а затем Давидсон (1959 г.) показали, что можно сохранить первоначальный вид общерелятивистских уравнений, вводя член, соответствующий отрицательному давлению (оно иной физической природы, чем давление, создаваемое обычным веществом в космосе), и тем самым избежать произвольного изменения математической структуры общей теории относительности, Хойл отказался от первоначального варианта своей теории и сформулировал ее так называемую ковариатную версию (1960 г.).

Вскоре (1961 г.) концепция стационарной Вселенной Бонди — Гоулда — Хойла подверглась первому серьезному практическому испытанию и... не выдержала его. Результаты радиоастрономических наблюдений Райла-Кларка (подтвержденные затем измерениями Болтона, Гарднера и Маккея в 1964 году и Гоувера в 1966 году) свидетельствовали против основных допущений теории. Это вынудило Хойла в сотрудничестве со своим учеником из Индии Джоном Нарликаром взяться за модифи-

кацию концепции стационарной Вселенной. Но открытие реликтового излучения — свидетельства высокоплотного состояния астрономической Вселенной в далеком прошлом и ее последующей эволюции — убедило ученого в необходимости не частичного, а коренного пересмотра основ теории «устойчивого состояния».

Новая космологическая схема, выдвинутая недавно Ф. Хойлом и Дж. Нарликар и названная «теорией неоднородного устойчивого состояния», еще не доведена до стадии эмпирической проверки и пока рано судить о степени ее адекватности.

Можно только заметить, что в рамках рассматриваемой космологической теории разнородные и разномасштабные природные процессы — расширение астрономической Вселенной, формирование галактик, излучение космических лучей, энергопроизводство радиогалактик и квазизвездных объектов — осмысливаются с единой идейной позиции, что выглядит весьма заманчивым. Это удалось сделать благодаря основополагающей идее о прямой связи таких астрофизических явлений, как излучение космических лучей и энерговыделение квазаров, с космологическим процессом — порождением вещества в результате действия С-поля.

Однако именно этот пункт теории наиболее уязвим. Дело в том, что введение нового физического поля, описывающего возникновение или исчезновение вещества, но не влияющего на мировые линии частиц<sup>1</sup>, приводит к нарушению фундаментальных принципов сохранения, в частности закона сохранения числа барионов<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> В теории относительности каждая точка пространства-времени называется «событием». Мировая линия как совокупность событий есть кривая истории частицы.

<sup>2</sup> Барионами называются два класса элементарных частиц — нуклоны (протон, нейтрон) и гипероны (группа тяжелых частиц).



Между тем методологические исследования физических законов сохранения в их связи с принципом несотворимости и неуничтожимости материи выявили их фундаментальную роль в системе научного знания и, судя по всему, у нас нет оснований для отказа от них. Против такого шага восстает также и история физического познания, которая своими поучительными примерами эвристической и методологической функции принципов сохранения в критические моменты его развития предостерегает нас от нигилистического отношения к важнейшим завоеваниям научного мышления.

Поэтому, когда некоторые ученые, говоря о неприемлемости теории стационарной Вселенной, основанной на гипотезе самопроизвольного порождения вещества, ссылаются главным образом на сложившуюся систему физического знания с ее мощными принципами сохранения, вряд ли это следует считать проявлением консерватизма, склонностью к догматизации достигнутого уровня знания. Соотношение нового и старого в познании глубоко диалектично: истинно новое не есть полное отрицание старого. Новое знание не только отрицает, но и утверждает, непременно включая в себя обобщение старого. В этом суть преемственности в развитии знания, так сказать, диалектика «снятия» и сохранения, которая уже нашла свое философское оформление в принципе соответствия<sup>1</sup>.

В этом плане пробел концепции Хойла и его единомышленников прежде всего состоит именно в том, что в ней не видно такого *перехода*, момента *преемственности*, но обнаруживается знакомый «методологический эффект» — выплескивание ребенка вместе с водой, не-

---

<sup>1</sup> Заслуга философского анализа и всестороннего обоснования принципа соответствия на материале физического исследования принадлежит известному советскому ученому И. В. Кузнецову.

достаточно обоснованный отказ от фундаментальных принципов современной науки.

В свое время предметом острых, но во многом справедливых замечаний стала сама формулировка и интерпретация гипотезы спонтанного рождения вещества в космосе. Дело в том, что Хойл и его кембриджские коллеги вначале, видимо желая подчеркнуть необязательность объяснения самого механизма возникновения нового вещества на данном уровне физического знания (такой подход сам по себе нельзя считать методологически неверным), отказывались дать какую-либо разумную научную интерпретацию предполагаемому ими процессу. В результате всего этого *космологическая* гипотеза «порождения вещества» приобрела явно *теологическую* окраску, будучи обличена в форму «творения из ничего». К тому же она была поднята на щит некоторыми философами идеалистической ориентации, что еще больше подлило масло в огонь.

Так на горизонте научной мысли конца 40-х годов XX столетия вновь появилась эта идея трехтысячелетней давности (своими истоками она уходит в глубь древнеиндийской религиозно-философской традиции), которая, казалось бы, давно похоронена в духовной почве средневековья.

Вот почему методологи науки, стоящие на материалистических позициях, как и большинство физиков, отвергли теоретические построения английских астрофизиков, усмотрев в них, как в пылу полемики выразился Марио Бунге<sup>1</sup>, «ловушку для последнего простака-философа».

Однако это было не голое отрицание, а аргументированная критика, основанная на довольно веских эмпи-

---

<sup>1</sup> Аргентинский физик и философ, близкий по своим гносеологическим установкам к материализму.

рических и теоретических доказательствах, подкрепленных солидным историко-научным и историко-философским материалом.

Что касается релятивистской космологии, то на протяжении своего полувекового существования она не только не ослабила свои идейные позиции, а, напротив, по мере уточнения старых и добывания новых эмпирических данных получает дополнительные стимулы для дальнейшего плодотворного развития. Сейчас вся имеющаяся эмпирико-астрономическая информация подтверждает теоретический вывод об *эволюционном* характере Вселенной. Говоря в более общем плане, сейчас мы имеем все основания утверждать, что современному положению вещей наиболее адекватна мысль, восходящая к Анаксагору, возрожденная затем Декартом и «офизиченная», наконец, Фридманом, об *изменчивости* физической структуры Вселенной в целом, а не линия мысли, тянущаяся от Парменида к Ньютону и поддерживаемая ныне Бонди, Гоулдом и Хойлом.

Не будем, однако, обольщаться. Сказанное есть только констатация достигнутого уровня понимания целостных свойств Вселенной, и разумно предположить, что оно является не более чем *относительной истиной*. В чем же относительность этой истины, подтверждаемой всеми доступными астрономическими данными? В частности, в том, что у нас нет веских оснований думать, что глобальные свойства Вселенной исчерпываются наблюдаемой и теоретически осмысленной *изменчивостью* ее пространственной структуры, ибо уже диалектика подсказывает, что изменчивость должна быть дополнена моментом *устойчивости*. Данная мысль не натурфилософский рецепт. К этому выводу приводит, в частности, осмысливание физических принципов сохранения в связи с понятием симметрии, рассматриваемой как специфическое единство изменения и сохранения.

Исходя из принципа неисчерпаемости материи, подтвержденного многовековым опытом познавательной деятельности человечества, философ вправе настаивать на том, что сконструированную в пределах данной эмпирически обоснованной теории «космологическую модель» нельзя рассматривать в качестве всестороннего и законченного гносеологического образа Вселенной как целого, что достигнутый ныне уровень понимания структурных свойств мироздания *столь же мало окончателен, как и все предыдущие.*

Впрочем, в настоящее время эта мысль упорно пробивает себе дорогу и среди космологов, которые приходят к выводу, что, быть может, процесс космологического моделирования также неограничен, как и процесс познания в любой другой области науки и что, следовательно, космология Фридмана — Лемэтра далеко не последнее слово в изучении пространственно-временной структуры Вселенной в целом.

В этой связи любопытно признание современного ученого-космолога Е. Шюкинга. В последние 30—40 лет, говорил он, выступая на недавнем галилеевском симпозиуме по космологии, мы жили надеждой на скорейшее решение космологической проблемы, полагая, что исследование в этой области только и состоит в определении параметров фридмановских моделей. Однако вопреки этим ожиданиям проблема оказалась «почти бесконечно сложной». Я думаю, заключил свою мысль Шюкинг, что «космологи не останутся без работы в течение ближайшего миллиона лет».

Аналогичные выводы еще раньше были сделаны рядом советских специалистов — В. А. Амбарцумяном, А. Л. Зельмановым, А. З. Петровым, Д. Д. Иваненко и другими.

## Гордиев узел проблемы бесконечности Вселенной

На протяжении всего исторического развития космологии ее центральной проблематикой была проблема конечности-бесконечности Вселенной в пространстве и времени. Именно в специфике постановки и решения этой проблемы заключалась особая близость космологии к философии и ее особое мировоззренческое значение.

Проследив историю возникновения и развития понятия бесконечности, можно установить, что оно сформировалось в рамках математических и философских размышлений человечества и в течение многих столетий именно математика и натурфилософия были своеобразными двигателями роста его содержания. Причем обе эти отрасли знания разрабатывали собственное понимание бесконечности, хотя временами и взаимодействовали<sup>1</sup>.

Разумеется, при этом философская категория бесконечности рассматривалась (в тогдашних условиях не без основания) куда более «реальной» (в смысле соответствия действительности), нежели «тощее» математическое понятие бесконечности, «абсолютизирующее» количественный аспект своего прообраза. В то время как математики безуспешно пытались доказать наличие бесконечного и вслед за Гильбертом готовы были изгнать

---

<sup>1</sup> Правда, была и третья область, претендующая на разработку понятия бесконечности,— богословие. Конечно, теология как таковая, основывающаяся не на знании, а на вере и соответственно исходящая из «священных» догматов, не могла способствовать развитию категории бесконечности. Теологам Запада и Востока удавалось внести положительный вклад лишь тогда, когда они подобно Августину или Газали в промежутках между проповедями или молитвами, воздерживаясь от «высшего» догматического мышления, обращались к научно-философскому методу исследования.

его не только из пределов математики, но из природы, иные философы (в особенности объективные идеалисты) бесконечность мира считали чуть ли не самоочевидной, а само слово «бесконечное» ставили в один ряд с такими возвышенными словами, как «вечное», «святое» и «абсолютное».

В наше время научно-познавательная ситуация резко изменилась. Новое здесь состоит в том, что в сферу «чистой мысли», каковой всегда считалось исследование бесконечности, вторглись точные науки. Так, новые классы бесконечности открыла математика. К активному и систематическому изучению пространственно-временной структуры Вселенной приступила физика в содружестве с астрономией.

В этой связи интересно проследить эволюцию идеи бесконечности в релятивистской космологии.

Моделируя Вселенную как физическое целое в понятийных рамках общей теории относительности, Эйнштейн полагал, что последняя если не решает проблему конечности-бесконечности раз и навсегда, то по крайней мере «дает возможность ответить и на этот вопрос со значительной достоверностью». И он, исходя из идеи статичности (неизменности во времени) пространственной структуры Вселенной, сделал вывод о том, что она «должна быть конечной» и что ее приближенно можно представить в виде трехмерной сферы<sup>1</sup>.

Однако А. А. Фридман, формулируя и исследуя космологическую проблему в более общем плане, установил,

---

<sup>1</sup> Пространственно-конечная Вселенная Эйнштейна не идентична аналогичным моделям Аристотеля, Птолемея и Коперника, имеющими как центр (Земля, Солнце), так и окраину («сфера неподвижных звезд»). Вселенная Эйнштейна по своему пространственному протяжению *неограниченна* и не имеет ни центра, ни периферии. Поэтому по отношению к ней и любым другим пространственно-конечным общерелятивистским моделям бессмысленно ставить вопрос о том, «что находится за ней».

что в рамках эйнштейновской теории тяготения она по существу неразрешима, точнее — в пределах последней можно получить множество физически равноправных проектов-решений, среди которых нельзя сделать однозначный теоретический выбор. Это можно выполнить только на уровне эмпирии путем астрономических наблюдений. Как же осуществляется эмпирическое обоснование космологических теорий, в данном случае фридмановской?

В настоящее время существует хорошо разработанная методика астрономических измерений, позволяющая получить достаточно широкий спектр эмпирической информации, имеющей космологическое значение. Для проверки общерелятивистских изотропных моделей нужна эмпирическая оценка трех физических величин: константы Хаббла (так называемый параметр расширения, определяющий скорость разбегания внегалактических туманностей за единицу расстояния в данную эпоху), параметр Сендейджа (параметр отрицательного ускорения, определяющий ход замедления процесса расширения за единицу расстояния) и средней плотности космической материи.

Эти величины связаны между собой определенными математическими соотношениями, по которым можно судить о геометрических свойствах данной модели. В простейшем случае (а именно пренебрежения световым давлением и давлением, обусловленным хаотическим движением галактик, а также равенства нулю так называемого космологического члена) пространственно-временные свойства фридмановских моделей определяются только величиной средней плотности и в зависимости от ее настоящего численного значения реализуется одна из следующих двух возможностей (исключая случай эвклидовой структуры пространства):

1. В случае когда средняя плотность больше крити-

ческой величины, модель имеет *конечное* (но неограниченное) метрическое пространство и подвергается колебательному движению между двумя «точечными» состояниями (поперемнное расширение и сжатие);

2. В случае когда средняя плотность меньше критической величины, метрическое пространство модели *бесконечно*, что же касается поведения космологического субстрата в прошлом и будущем, то имеются две возможности: либо в далеком прошлом произошло его однократное сжатие, сменившееся затем расширением, которое продолжается сейчас и будет продолжаться и в будущем, либо же нынешнее расширение началось с «точечного» состояния и будет продолжаться неограниченно.

До недавнего времени многие космологи, явно или неявно, полагали, что, как только техника астрономического наблюдения окажется на должной высоте и позволит точно измерить величину средней плотности космической материи, а значит и выбрать одну из ффридмановских моделей, проблему конечности-бесконечности Вселенной можно будет, по крайней мере в принципе, считать решенной<sup>1</sup>. Однако действительность и на этот раз преподнесла суровый «гносеологический урок».

В интересующем нас плане важно отметить следующее: само по себе знание величины средней плотности и через нее — знака кривизны пространства еще не решает проблему конечности-бесконечности Вселенной в целом. Этот важный момент был ясно подчеркнут еще Фридманом. По его словам, из постоянства и положительности кривизны ни в какой мере не следует конеч-

---

<sup>1</sup> Соответствующие методологические обстоятельства, не позволяющие нам «быть столь благодушными», проанализированы в ряде работ Г. И. Наана. Убедительные теоретико-физические аргументы против вышеуказанного вывода приведены в исследованиях А. Л. Зельманова.



ность «нашего физического, занятого блистающими звездами пространства». Это утверждение, отмечал Фридман, может быть основано или на недоразумении или на дополнительных гипотезах. «Из метрики мира оно ни в коем случае не вытекает, а только метрика может быть выяснена мировыми уравнениями».

Теоретические исследования последнего времени выяснили еще более интересные и вместе с тем довольно сложные физико-математические аспекты проблемы бесконечности Вселенной. Важным достижением теоретической мысли современности является физическое осознание неправомерности традиционной альтернативной постановки вопроса о конечности и бесконечности (Вселенная *либо* конечна, *либо* бесконечна). Значительным шагом в этом направлении являлась установленная советскими учеными (А. Л. Зельманов, И. Д. Новиков) *относительность* конечности или бесконечности пространства и времени, зависимость решения данного вопроса от выбора системы отсчета (в общерелятивистской постановке задачи).

В частности, оказалось, что одна и та же пространственно-временная область в *одной* системе отсчета может быть *пространственно-конечной*, а в *другой*, наоборот, *пространственно-бесконечной*. Более того, бесконечный в пространстве и времени пространственно-временной мир может и не охватывать всю Вселенную. Он может составлять и часть другого пространственно-временного мира, который пространственно-конечен. И, наоборот, пространственно-временной мир, охватывающий всю Вселенную, может и не быть пространственно-бесконечным и вместе с тем содержать в себе области, имеющие бесконечную пространственную протяженность. (Эти результаты получены Зельмановым как для случая пустых моделей, так и заполненных непрерывным субстратом.)

Философски оценивая эти результаты, обратим вни-

мание на следующее. С одной стороны, их можно рассматривать как физическую конкретизацию диалектико-материалистического положения об объективно-диалектическом единстве конечного и бесконечного. С другой же стороны, рассматриваемые новые результаты теоретико-космологического исследования в свою очередь вносят уточнения в некоторые наши прежние философские представления. Так, например, из последнего зельмановского результата можно прийти к выводу, что *всеобъемлемость* не является неотъемлемым свойством бесконечности как таковой. Между тем в истории философии бесконечность пространства всегда ассоциировалась с его всеобъемлемостью.

Метафизический философский материализм ставил проблему бесконечности Вселенной чисто *количественно*, а именно в плане бесконечности пространственной протяженности и временной длительности. Иными словами, всю проблему сводил к бесконечности в пространстве и времени. Неудовлетворительность такой постановки проблемы бесконечности не просто в ее односторонности, которая с точки зрения логики развития человеческого знания была исторически неизбежной и несомненно оправдана для своего времени. Она не удовлетворительна прежде всего в *методологическом плане*, ибо в данном случае философия связывает себя с определенной геометрической формой Вселенной.

Количественный подход к проблеме бесконечности, вполне нормальный и безобидный во времена господства натурфилософского мышления, может служить (и служил) источником серьезных теоретических недоразумений в условиях, когда ставшее на ноги естествознание делает заявку на собственное исследование пространственно-временной структуры Вселенной.

Между тем более трезвое изучение проблемы обнаружило, что распространенные философские и космо-

гические «доказательства» бесконечности Вселенной далеко не безупречны и в чисто *логическом* плане. Исследование данного аспекта вопроса о бесконечности Вселенной началось с логического анализа того парадоксального факта, что такая, как бы сказал Эйнштейн, «внутренне совершенная» и «внешне оправданная» физическая теория, как общая теория относительности, не может дать однозначного, логически выводимого (из понятийной структуры теории) решения проблемы пространственной бесконечности Вселенной. Оставаясь в рамках системы понятий теории Эйнштейна, нельзя решить, конечна или бесконечна пространственная структура Вселенной,— для этого необходимо выйти за пределы теории и обратиться к эмпирии. Но и такая процедура не дает желаемого результата, ибо она просто недостаточна. Явно или неявно приходится обращаться к помощи определенных допущений — постулатов неэмпирической природы (в особенности когда строится модель глобального характера, т. е. предположительно относящаяся ко Вселенной как целому).

В этом плане оказался существенно важным логический анализ *посылок*, исходя из которых строятся конечные или бесконечные общерелятивистские модели. Был поставлен такой вопрос: не следует ли вывод о бесконечности Вселенной из исходного допущения, в основе которого уже лежит в той или иной форме идея бесконечности? Оказалось, что так оно и есть в самом деле: имеет место известная из традиционной логики ситуация — *petitio principii*<sup>1</sup>, причем последняя возникает при любой попытке логического или эмпирического доказательства пространственно-временной бесконечности

---

<sup>1</sup> *Petitio principii* (лат., «предвосхищение основания») — логическая ошибка в доказательстве, заключающаяся в том, что вывод делается из положения, которое само еще должно быть доказано.

Вселенной. В общем случае удалось показать, что тезис о пространственно-временной бесконечности, равно как и конечности Вселенной, по существу своему имеет аксиоматический характер, т. е. он не доказывается, а вводится в качестве исходного, не доказуемого положения <sup>1</sup>.

В свете новейших исследований логического обоснования бесконечности, а также того факта, что реальная пространственно-временная структура Вселенной стала предметом научно-космологического моделирования, становится очевидной методологическая неправомерность традиционной философской постановки проблемы пространственно-временной бесконечности мира. Возникла настоятельная необходимость в четком определении и уточнении объема и содержания философской категории бесконечности в тесной связи с новейшими достижениями математической и естественнонаучной мысли, что очень важно в плане укрепления завещанного Лениным творческого союза диалектико-материалистической философии и современного естествознания.

Не претендуя на всесторонность, попытаемся систематизировать те философские основоположения, которые составляют необходимую методологическую предпосылку конкретно-научного исследования проблемы пространственно-временной конечности-бесконечности Вселенной.

**Первое основоположение** исходит из принципа единства мира и может быть сформулировано так: материальный мир един и единствен, нет и не может быть иного, нематериального, духовного, сверхъестественного и т. п. мира, потустороннего по отношению к миру материальному <sup>2</sup>. Или, пользуясь более емкой и выразительной

---

<sup>1</sup> Всестороннее обоснование этих выводов можно найти в работах советского ученого Э. М. Чудинова.

<sup>2</sup> Данное утверждение не просто гипотетическое допущение. «Уверенность, что кроме материального мира не существует

формулировкой В. И. Ленина, «в мире нет ничего, кроме движущейся материи, и движущаяся материя не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени»<sup>1</sup>.

Единственный конкретный вывод, который можно сделать отсюда и который имеет характер методологического ориентира, а не философского «требования», очевидно, таков: Вселенная — пространственно *беспредельна*, т. е. не ограничена внешне чем-то нематериальным, не раздвоена внутренне на телесное и духовное, как и равно не состоит из их «смеси». Такое понимание вещей не исключает пространственно-конечных моделей Вселенной в том смысле, в каком она (конечность) понимается в современной космологии.

**Второе основоположение** исходит из принципа несотворимости и неуничтожимости материи и касается временного аспекта материального мира: природа в целом вечна, не сотворена и неуничтожима. Выражаясь эмоционально-яркими словами В. И. Ленина, можно сказать, что «она бесконечно *существует*, и вот это-то единственно категорическое, единственно безусловное признание ее *существования* вне сознания и ощущения человека и отличает диалектический материализм от релятивистского агностицизма и идеализма»<sup>2</sup>. При этом вечное существование понимается не в смысле *вечного пребывания* в одном и том же состоянии. Диалектическому материализму чужды догматические и метафизические представления дюрингского типа, которые глубоко противоречат другому фундаментальному принципу марксистской философии — принципу развития.

---

еще особого духовного мира, есть результат длительного и трудного исследования реального мира, у *compris* (включая сюда. — *Ред.*) также и исследование продуктов и процессов человеческого мозга» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 631).

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 181.

<sup>2</sup> Там же, стр. 277—278.

Объективная диалектика мирового развития такова, что в нем происходит постоянное взаимодействие между процессами возникновения и исчезновения, между восходящими (прогрессивными) и нисходящими (регрессивными) ветвями движения материи. С этой точки зрения нет ничего мистического или специфически идеалистического в понятии «начало *Вселенной*» (или «возраст Вселенной»), которым оперирует общерелятивистская космология.

Перефразируя известные слова Ф. Энгельса, сказанные им по поводу космогонистической гипотезы Канта<sup>1</sup>, исходящей из определенного представления о «начале» мира (точнее из идеи первоначальной туманности, послужившей основой последующей космической эволюции), можно утверждать следующее: если в современной космологии сингулярное состояние (предположительно состоящее из высокоплотного дозвездного вещества) называется «началом Вселенной», то это надо понимать не буквально, а лишь *относительно*. Это состояние является первоначальным, с одной стороны, как *начало существующих* космических объектов, а с другой — как *самая ранняя форма* материи, к которой мы имеем возможность восходить в настоящее время. Но это отнюдь не исключает, а, напротив, требует предположения, что материя до этого первоначального состояния прошла через бесконечный ряд других форм.

**Третье основоположение:** материальный мир *неисчерпаем* в смысле неиссякаемого *качественного* разнообразия, причем это касается не только природы в целом, но и ее любой части (частицы), будь это галактика, человек или нейтрон. Эта мысль, имеющая в материалистической философии давнюю историю, оформлена в ней в качестве фундаментального положения — *принципа*

---

<sup>1</sup> См. К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 57—58.

*многокачественности материи*. Он гласит: с одной стороны, материя неисчерпаемо многообразна в своих конкретных проявлениях, является единством разнородных качеств, а с другой — подвержена нескончаемому процессу изменения и развития, происходит постоянная смена ее качественных состояний. Таким образом, принцип многокачественности как бы отвечает на вопрос о том, почему данный конечный объект неисчерпаем: потому, что он, помимо своего главного качества, определяющего его «облик» как единого целого, еще имеет, выражаясь словами В. И. Ленина, «бесконечное количество других свойств, качеств, сторон, взаимоотношений и «опосредствований» со всем остальным миром»<sup>1</sup>.

В этом плане, если даже окажется, что с точки зрения доступных эмпирико-астрономических данных наиболее приемлема геометрически замкнутая модель Вселенной, то и в этом случае нет оснований впадать в своего рода гносеологическое уныние. Такая диалектико-материалистическая мысль с предельной четкостью была

---

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 42, стр. 289.

Полемизируя по этому поводу с Бухариным, Ленин в качестве наглядного примера брал обыкновенный стакан и обращал внимание на то, что качество последнего далеко не исчерпывается его двумя основными свойствами (стакан как стеклянный цилиндр и как инструмент для питья); в самом деле, стакан есть тяжелый предмет, который может служить средством для бросания. Его можно использовать в качестве пресс-папье или помещения для пойманной бабочки. К тому же, независимо от того годен ли для питья, сделан ли из стекла, имеет ли цилиндрическую или иную форму, стакан может иметь ценность как предмет с рисунком или художественной резьбой и т. д.

С другой стороны, исходя из диалектико-логической точки зрения, говорит Ленин, данный предмет надо взять в его самодвижении, развитии. По отношению к стакану, конечно, это не сразу бросается в глаза, но и стакан не остается неизменным, а в особенности меняется назначение стакана, его употребление, его связь с окружающим миром (см. там же, стр. 290).

высказана еще Ф. Энгельсом: «Для земной механики, физики и химии нам приходится более или менее, а для органической науки всецело, ограничиваться нашей маленькой Землей. И тем не менее это не наносит существенного ущерба *практически бесконечному многообразию явлений* и познанию природы, точно так же как не вредит истории аналогичное, но еще большее ограничение ее сравнительно коротким периодом времени и небольшой частью Земли»<sup>1</sup> (курсив мой.— А. Т.).

**Четвертое основоположение.** Суть этого методологического ориентира коротко и ясно можно выразить следующими словами В. И. Ленина: «Мир есть закономерное движение материи, и наше познание, будучи высшим продуктом природы, в состоянии... *отражать эту закономерность*»<sup>2</sup>. Конкретизируя это исходное положение диалектико-материалистической гносеологии в интересующем нас плане, следует сказать, что неиссякаемое качественное многообразие мира влечет за собой соответствующую познавательную неисчерпаемость его. Строго говоря, нельзя утверждать неисчерпаемость мира, равно как и любой его части, взятой самой по себе, т. е. вне субъект-объектного отношения. Мы судим об объективной неисчерпаемости вещи, лишь смотря на нее сквозь призму имеющегося субъективного знания о ней. Говоря словами К. Маркса, для нас «только постигнутый в понятиях мир как таковой есть действительный мир...»<sup>3</sup>.

С другой стороны, субъект познания (человек) на каждой данной ступени своего исторического развития не может дать совершенно адекватную картину объекта не только из-за неисчерпаемости реальных свойств и отношений его, но и в силу специфики самого познава-

---

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 552.

<sup>2</sup> В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 174.

<sup>3</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 46, ч. I, стр. 38.



тельного процесса. В понятиях человека объект отражается не механически, не зеркально, а «*своеобразно и диалектически*» (Ленин). Вот почему понятие о вещи не совпадает с самой вещью прямо и явно. Пользуясь образным выражением Энгельса, можно сказать, что действительность и ее понятийное отражение движутся вместе, подобно двум асимптотическим линиям<sup>1</sup>, постоянно приближаясь друг к другу, но никогда не совпадая.

Исходя из этой методологической установки, мы вправе настаивать, что любая космологическая модель как определенный элемент развивающейся системы знания не может рассматриваться окончательной (в смысле адекватного отображения своего объекта), а как интеллектуальный продукт данной эпохи остается ограниченной как по глубине отражения, так и по широте охвата «космологической реальности».

Вселенная как физический объект диалектически сочетает в себе простоту и сложность, однородность и неоднородность, стационарность и нестационарность и, что важно подчеркнуть в нашем плане, конечность и бесконечность. Однако всеобъемлющий учет всех этих особенностей «космологической реальности» и их адекватное воспроизведение в понятийной рамке какой-либо теоретической модели раз и навсегда в принципе недостижимо на том или ином этапе исторически ограниченного, но прогрессирующего в направлении преодоления этой ограниченности научного знания.

Говоря более конкретно, человек-исследователь на каждой ступени своей познавательной деятельности строит физико-геометрическую модель Вселенной лишь в *определённом* плане (в пределах *определённой* физи-

---

<sup>1</sup> Асимптотические линии — прямая и кривая линии, которые непрерывно приближаются друг к другу, но никогда не пересекаются.

ческой теории с присущими ей пространственно-временными представлениями), никогда не исчерпывая ее глобальные свойства, а только неограниченно приближаясь к адекватному отображению ее структуры и эволюции. В этом смысле переход от одного этапа познания к следующему, более глубокому, сопровождается *обобщением* космологической модели в такой же мере, в какой происходят обобщения фундаментальных законов и теорий в других областях теоретической физики.

В этом плане можно постулировать *неисчерпаемость физико-геометрических форм конечности-бесконечности Вселенной*, выявляемых в ходе поступательного движения познающего мышления. Если сегодня научно-космологическая мысль конструирует конечные-бесконечные модели Вселенной на основе *метрических* свойств<sup>1</sup> пространства-времени, то завтра и послезавтра она будет выявлять сложные *топологические* структуры, на уровне которых может измениться сам характер постановки проблемы конечности-бесконечности.

Такой вывод на первый взгляд настораживает. «Значит, мы так и не узнаем, конечна или бесконечна Вселенная? Сегодня — одно, завтра — другое, и так до бесконечности?» — спросит нетерпеливый читатель. Тут важно правильно понять тезис о бесконечности научного познания, в данном случае — процесса космологического моделирования.

Известная ленинская характеристика познавательного процесса как поступательного движения от явления к сущности, от сущности первого порядка к сущности второго порядка, от сущности второго порядка к сущности третьего порядка и т. д. принципиально проти-

---

<sup>1</sup> Свойства четырехмерного пространства (трехмерное физическое пространство и время). Метрическое пространство представляет собой частный случай более общих топологических пространств.

востоят агностическому тезису о непознаваемости сущности вещей. Для философского агностицизма<sup>1</sup> сущность вещей как нечто субстанционально-неизменное лежит за пределами человеческого понимания, тогда как для диалектического материализма, настаивающего на приблизительном характере всех вех человеческого познания, сущность вещей тоже относительна. На каждом уровне знания она выражает степень углубления мышления в структуру объекта, меру понимания выявленных свойств и отношений его. Причем между разными уровнями понимания, достигнутыми на разных этапах прогрессирующего познания, существует определенная *преемственная связь*, которая и находит свое отражение в принципе соответствия: каждая новая, последующая познавательная модель объекта строится на почве старой, предыдущей и включает в свою структуру ее определенные элементы, а значит, не отменяет и не объявляет ее ложной, но лишь ограничивает сферу ее применения, строго определяет круг описываемых ею явлений и процессов.

Применительно к рассматриваемой проблематике отсюда следуют важные выводы. Теперь, когда мы знаем, что прежняя постановка проблемы конечности-бесконечности Вселенной (в форме «либо — либо») неправомерна, на языке теоретико-познавательных категорий абсолютной и относительной истины можно сказать так: диалектическая взаимосвязь конечности-бесконечности *абсолютна*, но форма этой взаимосвязи, а также конкретное содержание, вкладываемое в эти понятия на каждом уровне космологического знания, *относительны*.

Возвращаясь к характеристике роли и места философии в решении проблемы конечности-бесконечности

---

<sup>1</sup> Агностицизм — учение, отрицающее полностью или частично возможность познания мира.

Вселенной, следует сказать, что если речь идет о ее серьезной реальной помощи конкретным наукам, то в первую очередь необходимо, чтобы она сохранила свой познавательный суверенитет и точно очертила круг своих познавательных задач. Мы не откроем заново Америки, если скажем, что традиция исконно философского исследования, берущая свое начало, по-видимому, у Платона и Аристотеля, прежде всего состояла в анализе структуры понятийного мышления, что прямо исходит из существования основного вопроса философии, вне которого любую постановку проблемы, строго говоря, нельзя считать специфически философской.

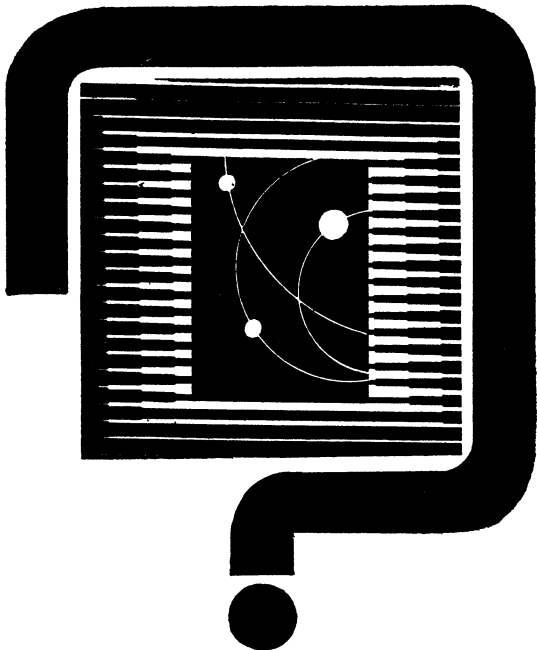
В этой связи уместно привести одну чрезвычайно глубокую мысль В. И. Ленина из его «Философских тетрадей», в которой мы видим поучительный пример специфически философской постановки проблемы: «...Вопрос не о том, есть ли движение, а о том, как его выразить в логике понятий»<sup>1</sup>.

В этом плане специфически философская постановка проблемы бесконечности<sup>2</sup>, в частности, состоит не в онтологическом доказательстве «истинной», «реальной» и т. д. бесконечностей пространственной структуры физической Вселенной, а в выявлении того, как эта объективная черта природы находит свое логико-гносеологическое отражение в научных понятиях.

---

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 230.

<sup>2</sup> Важно подчеркнуть, что философское понимание бесконечности не сводится только к бесконечности пространства и времени, а бесконечность пространства и времени — к бесконечности метрической, рассматриваемой в простейших моделях современной космологии. В диалектико-материалистической философии со времен Энгельса бесконечность понимается как «бесконечное многообразие природы и истории», которое «заключает в себе бесконечность пространства и времени... только как снятый, хотя и существенный, но не преобладающий момент» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 551—552).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бушуют в келиях, мечетях и церквах,  
Надежда в рай войти и перед адом страх.  
Лишь у того в душе, кто понял тайну мира,  
Сок этих сорных трав весь высох и зачах.

Так писал когда-то Омар Хайям — один из тех прославленных сынов рода человеческого, которые, выражаясь образным языком самого мыслителя, «украсили познания небосклон, взойдя светилами для

мира и времен» ...Подобно Демокриту, предпочитавшему персидскому трону поиск причины какого-нибудь явления, Хайям безмятежной жизни «духовного отца» предпочел также в невзгодах размышлять о «тайне мира», о способах распутывания «труднейших узлов Вселенной». Таких одержимых, страстно увлеченных раздумьями о «структуре бытия» мыслителей было немало в истории человеческого рода и именно им мы обязаны тем, что нам теперь удалось немного разобраться, допуская поэтическую вольность, в «живой колеснице мироздания»...

В силу уникальности и чрезвычайной специфичности своего объекта познания научной космологии суждено было многое «пережить» и немалое «претерпеть». Даже вокруг определения предмета ее исследования страсти далеко еще не улеглись. Одни, безудержно расширяя круг познавательных задач физической космологии, говорят о ней как о науке, интересующейся «всей действительностью». Другие, наоборот, склонны считать ее вообще беспредметной. Третьи же крайне скептически, а порой и явно агностически оценивают познавательные возможности человека в изучении структуры Вселенной как целостного объекта.

В качестве примера можно сослаться на высказывания американского исследователя Корнелия Ланцоша, автора недавно вышедшей у нас книги «Альберт Эйнштейн и строение космоса». В целом это очень интересная книга, где дано мастерское изложение научного творчества и художественное описание интеллектуального подвига Альберта Эйнштейна. Но там, где речь идет об отношении последнего к космологической проблеме, автор несколько упрощает действительное положение вещей и делает гносеологически неточные обобщения. Напоминая о том, что в последние годы жизни Эйнштейн не возвращался к проблемам космологии, если не счи-

тать коротких заметок, К. Ланцош замечает: «Это не трудно понять. Можно ли делать разумные утверждения о том, что происходит на безгранично далеких расстояниях от нас, когда мы еще не поняли структуру крохотного атома? Природа электричества, природа квантовых явлений, атомизм — вот реальные проблемы науки, ответ на которые далек от окончательного. До тех пор, пока у нас нет единой точки зрения, все основные явления физического мира, рассуждения на космологические темы являются праздным делом и ведут исключительно к самодовольству, к которому у нас нет никаких оснований». В этих словах, конечно, есть определенный резон. Вся современная космология построена на экстраполяции локально-физического знания, и вполне разумно считать, что, будь более глубоко поняты закономерности материального бытия на уровне ее микроскопической организации, мы более глубоко познали бы и структуру мегамира, тем более что они, по-видимому, глубоко взаимосвязаны.

Однако не ошибаемся ли мы, когда научное познание структуры Вселенной ставим в прямую зависимость от решения «реальных проблем науки», и соответственно, поскольку они далеки от «окончательного» решения, правомерно ли считать, что занятие космологией не более чем «праздное дело»? Есть основание полагать, что это далеко не так. Одна из характерных черт человечества как субъекта познания заключается в том, что оно не может ждать, пока все будет готово для получения исчерпывающего знания о данном феномене (явлении). Ф. Энгельс справедливо заметил по сходному поводу, что если бы мы, например, захотели ждать, пока опытный материал будет готов в *чистом* виде для закона, то это значило бы приостановить до тех пор научное исследование, и уже по одному этому мы *никогда* не получили бы закона.

Если уж космологией занимались три с лишним тысячи лет назад, когда уровень человеческого знания и понимания был несравненно ниже, чем сейчас, то право же нет ничего праздного в космологических исследованиях наших современников. Залогом тому — хорошо известные научные достижения современной космологии, все более глубоко проникающей в пространственно-временную структуру Вселенной.

Существует и другая крайняя точка зрения. Ее сторонники, исходя из априорного отрицания применимости «земнофизического» знания к астрофизическим феноменам, стремятся построить космологические модели не на базе уже существующих, идейно осмысленных и эмпирически обоснованных теорий современной физики, а основываясь на так называемых «эпистемологических<sup>1</sup> соображениях». Находятся, к сожалению, и философские апологеты этой методологически не безупречной позиции. В самом деле, диалектика учит, что в природе нет абсолютно разграничительных линий (последние несовместимы с принципом развития). Существенный прогресс в астрономии стал возможным именно после коперниковской революции, положившей конец принципу абсолютной противоположности земного и небесного.

Когда же философия везде и всюду видит в первую очередь качественное различие, тогда методологическая помощь ее науке ограничивается одним лишь указанием на качественную специфику исследуемого наукою нового явления и его несводимости к другим. Хотя сама по себе эта методологическая позиция правильна, следует, однако, помнить, что она отражает только одну сторону вопроса и от нее недалеко до отрицания экстраполябель-

---

<sup>1</sup> Эпистемология (греч.— учение о знании) — теория познания (гносеология).



ности знания об одной предметной области в другую, возможности распространения метода одной науки в другой и т. д.

Между тем в реальном научном познании направляющей эвристической идеей оказывается прямо противоположное — идея сводимости одного явления к другому и связанный с ней принцип экстраполябельности знания от одного уровня предметной действительности к другому. С тех пор как родилась физика, астрономия превратилась в полигон испытания «отражательной способности» законов и понятий, сформулированных на основе земного (лабораторного) опыта. И эти испытания всегда проходят успешно.

Но здесь необходимо остановиться и трезво посмотреть и на обратную сторону медали. Если сейчас астрофизика и космология не без успеха решают свои проблемы на базе экстраполяции апробированного знания локальной физики, то значит ли это, что в принципе все небесное сводимо к земному и что земной опыт и земное знание достаточны для адекватного моделирования и понимания любого космического феномена?

Конечно, говоря словами известного советского физика С. И. Вавилова, «необычайные успехи, полученные современной физикой, чрезвычайно окрыляют, и трудно найти физика, который в глубине души не верил бы, что *принципиально*, исходя из свойств элементарных частиц... можно количественно и *до конца* объяснить свойства *всей* Вселенной». Однако «едва ли можно мыслить мир как бесцветное нагромождение *одних и тех же* сущностей в большом количестве экземпляров. Едва ли можно представить себе мир огромным складом *одинаковых* объектов».

В этом плане мы не вправе смотреть в Большой Космос только сквозь наши геоцентрические эпистемоскопы, ибо их «разрешимость» может оказаться недостаточной,

для того чтобы объять все многообразие явлений и процессов астрономического масштаба. А единство материального мира в связи с принципом развития предполагает и с необходимостью включает в себя такое многообразие, причем не только со стороны явления, но и сущности.

Всем известно, какие коренные перемены произошли в системе понятий физической науки в ходе ее перехода от изучения макроявлений к исследованию микро- и сверхмикроскопических уровней структурной организации материи и как они отразились в развитии научно-философского мышления нашей эпохи.

Область исследования космологии — другой «конец» ряда уровней материальной реальности, который по своим пространственно-временным и масс-энергетическим характеристикам гораздо более экстремален, нежели микрокосм — сфера познания физики элементарных частиц. Стало быть, физическая космология — такой же рубеж фундаментальных исследований, как и физика микромира, а значит, следует ожидать, что рано или поздно и здесь разразится буря революционных перемен. Это не просто умозаключение по аналогии. В космологии сейчас действительно созревает «революционная ситуация»: космическая физика и впрямь готовит начиненную новыми идеями бомбу, взрывная волна которой может оказать радикальное воздействие на наши современные представления о природе физической реальности.

Вопрос о структуре и эволюции Вселенной по существу своему имеет глубокое мировоззренческое значение. Поэтому правильное, объективно-научное толкование результатов космологических исследований предполагает основательное знание и сознательное применение философии диалектического материализма, являющейся синтезом всей истории человеческой культуры.

Роль адекватной философской методологии в космологии возрастает особенно сейчас, когда она стоит на пороге новых фундаментальных открытий. С другой стороны, есть основания полагать, что эхо предстоящих концептуальных потрясений в свою очередь окажет ощутимое влияние на философию и приведет к дальнейшему обогащению ее основополагающих принципов и категорий.

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I. ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЯ ВСЕЛЕННОЙ	11
У истоков космологических размышлений человечества: овладение пространством и устранение времени	12
Мифопоэтическое осознание мира: очелове- чивание природы и овеществление человека	21
Земные корни космических метафор мифо- логии	25
Геркулесовы столбы древнегреческого Кос- моса: от Фалеса до Аристотеля	30
II. СРЕДНЕВЕКОВАЯ КАРТИНА МИРОЗДАНИЯ	
(микрокосм, бог, макрокосм)	44
Мусульманский Олам и место человека в нем	47
Происхождение и устройство христианского космоса	60
III. МИРОЗДАНИЕ В ЗЕРКАЛЕ КЛАССИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ	71
Вселенная Коперника	74
От конечного космоса к бесконечной Все- ленной	79
Вокруг «китайской стены» метафизической космологии	87
Парадоксы бесконечного	94

IV. КОСМОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА XX ВЕКА (взрывающаяся и расширяющаяся Вселенная)	105
Эволюция релятивистской концепции Вселенной	106
Начало и конец двадцатилетней дискуссии	114
Гордиев узел проблемы бесконечности Вселенной	128
Заключение	144

*Акбар Турсунов*

ОТ МИФА К НАУКЕ

(Эволюция космологической картины)

Заведующий редакцией *А. И. Могилев*

Редактор *И. А. Прохоров*

Младшие редакторы *Ж. П. Крючкова*  
и *Е. С. Молчанова*

Художник *В. И. Терещенко*

Художественный редактор *Г. Ф. Семиреченко*

Технический редактор *О. М. Семенова*

Ответственные корректоры  
*Н. М. Дебабова, Л. А. Филиппова*

Сдано в набор 3 января 1973 г. Подписано в печать 23 апреля 1973 г. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская № 2. Условн. печ. л. 6,65. Учетно-изд. л. 6,44. Тираж 85 тыс. экз. А04582. Заказ № 2030. Цена 19 коп.

Политиздат, Москва, А-47, Миусская пл., 7.

Ордена Ленина типография «Красный пролетарий».  
Москва, Краснопролетарская, 16.

~~Космология~~ — древнейшая отрасль знания, претендующая на объяснение Вселенной. Своими истоками она уходит в глубь тысячелетий и всегда была связана с философскими размышлениями о структуре мироздания и месте человека в нем. Автор, кандидат философских наук, старший научный сотрудник отдела философии Академии наук Таджикской ССР, в доступной форме рассказывает о развитии космологической мысли, об основных результатах, полученных современной космологией.

Книга рассчитана на молодого читателя, интересующегося философией.

19 коп.

ПОЛИТИЗДАТ • 1973