

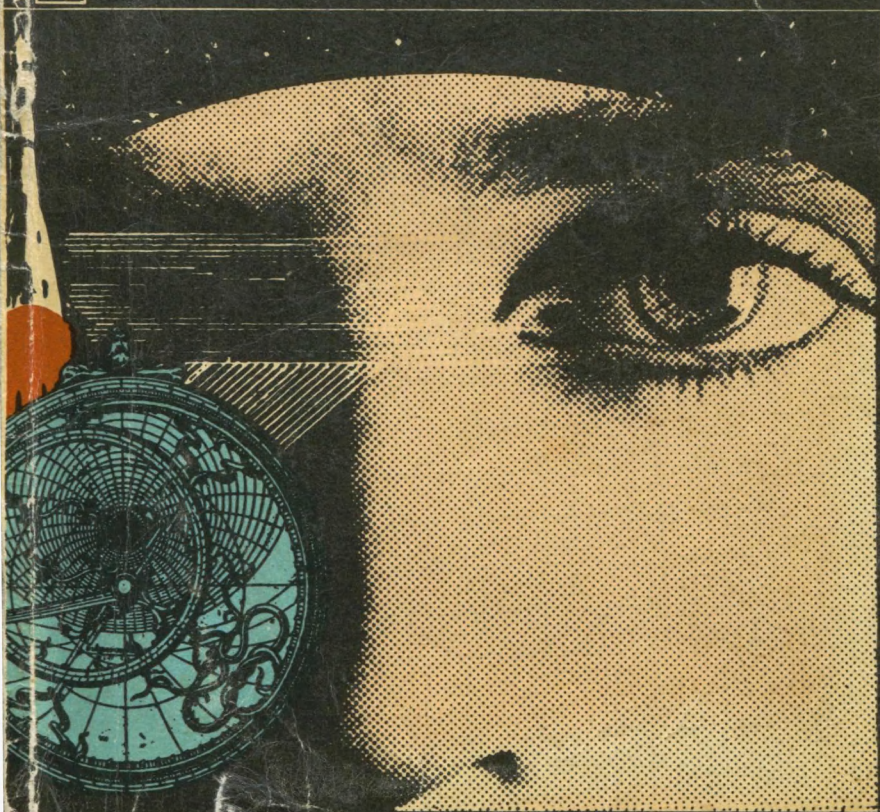
8630 25 788 16

АКБАР ТУРСУНОВ

БЕСЕДЫ О ВСЕЛЕННОЙ



БЕСЕДЫ О МИРЕ И ЧЕЛОВЕКЕ



АКБАР ТУРСУНОВ БЕСЕДЫ О ВСЕЛЕННОЙ

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПОЛИТИЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ
1984

86 30

T88

Турсунов А.

T88 **Беседы о Вселенной.— М.: Политиздат, 1984.—**
111 с.— (Беседы о мире и человеке).

Что представляет собой Вселенная в свете новейших научных открытий? Автор книги, кандидат философских наук, дает ответ на этот вопрос, рассказывая о современных научных взглядах на мироздание, не оставляющих места для религиозной картины мира, которую отстаивают богословы. Рассчитана на широкий круг читателей.

T 0400000000—153
 079[02]—84 154—84

86.30
25

© ПОЛИТИЗДАТ, 1984 г.

ВСТУПЛЕНИЕ



Звук солнц сейчасших,
весь неба стан —
его мы думой можем трогать.

В. Хлебников

Читатель, наверное, помнит одного из героев романа И. С. Тургенева «Рудин» — провинциального человека, привыкшего резать правду-матку. Он, например, утверждал, что «все так называемые общие рассуждения, гипотезы там, системы... никуда не годятся. Это все одно умствование, — этим только людей морочат. Передайте, господа, факты, и будет с вас». Рудин, к кому были обращены эти слова, резонно заметил: «В самом деле? Ну, а смысл фактов передавать следует?..»

Раскрытие смысла фактов, однако, невозможно без предварительного выбора определенной мировоззренческой позиции, ибо именно в ее пределах и делается первый шаг на пути к пониманию наблюдаемых явлений. Например, для верующего человека, мыслящего и действующего в рамках религиозного мировоз-

зрения, землетрясение — божье наказание, и этим все сказано. Однако для человека, твердо стоящего на позиции научно-материалистического мировоззрения, землетрясение — явление сугубо природное, и оно, как таковое, может быть не только научно познано, но и даже практически использовано на благо общества.

Поэтому в марксистском понимании мировоззрение — не просто высший уровень критической систематизации знания определенной исторической эпохи; оно органическое единство фундаментальных принципов, имеющих непосредственное отношение к осознанию человеком своего места в мироздании и регулирующих целенаправленную деятельность его как мыслящего и действующего существа.

Среди фундаментальных отраслей современного естествознания, участвующих в формировании научного мировоззрения, особое место принадлежит космологии — науке поистине уникальной по своему предмету исследования и философскому содержанию. Ведь в данном случае человек-исследователь интересуется структурой не какого-нибудь отдельного, ограниченного в пространстве и времени системного объекта, а «системой всех систем» — Вселенной, частью которой является он сам. Этим определяется изначальная мировоззренческо-гуманистическая направленность космологического мышления; в конечном счете речь идет не столько об устройстве и функционировании Вселенной самой по себе, сколько о роли и месте человека в мироздании. Ведь именно в лице мыслящего духа — этого, по выражению Энгельса, высшего цвета движущейся материи — природа и приходит к осознанию самой себя.

Рассматривая под этим углом зрения фундаментальные космологические концепции, мы видим, что они включены в более широкий социокультурный контекст, чем это принято считать. Геоцентризм, гелиоцентризм и

релятивизм¹ — не просто историко-наукovedческие образы соответствующих этапов становления теоретической космологии, а концептуальные выражения определенных вех в духовном развитии человечества. Так, значение геоцентрической концепции далеко не ограничивается рамками одной только космологии; ее следует рассматривать в числе тех кардинальных мировоззренческих основоположений, на идейной почве которых возникли целые системы философских, религиозных, этических и эстетических учений древности. Вот почему научная космология уже в самом начале своего идейного становления превратилась в поле ожесточенной мировоззренческой битвы.

Гелиоцентрическая космология задевала основу основ господствующего мировоззрения, покоящегося на совершенно ложных, но освященных христианством гео- и антропоцентрических представлениях. Поэтому католическая церковь осудила Коперника и его последователей не просто за то, что они сказали нечто, противоречащее духу «священного писания», а главным образом за то, что они осмелились поднять руку на основоположения традиционной картины мира, органически вписанной в идеологическую структуру тогдашнего общества.

В наши дни космология превратилась в одну из отраслей физического знания. Это обстоятельство, однако, отнюдь не сузило мировоззренческий горизонт космологической науки.

¹ Геоцентризм — концепция, согласно которой Земля является центром мироздания, вокруг которого вращаются Солнце, планеты, звезды. Гелиоцентризм — концепция, согласно которой Солнце является центром, вокруг которого обращаются планеты, в том числе и Земля. Релятивизм — идеалистическое философское учение, отрицающее возможность объективного познания действительности вследствие якобы полной относительности всех наших знаний.

Аббатиса Круская, героиня одноименной повести современной английской писательницы Мюриэлы Спарк, во время разговора с монахиней Гертрудой (у которой она ранее обнаружила «что-то от ее земляка Гегеля») прерывает свою собеседницу следующими словами: «Гертруда, мастерица богоугодной логики, вот вопрос, над которым я усиленно размышляю под густолиственной сенью собственных дум: откуда вы берете ваши «нельзя» и «надо»? Не из нравственных прописей андских людоедов, не с таинственных конголезских скрижалей и даже не из-за азиатских гор, нет, нет и нет. Сдается мне, о милая Гертруда, что ваши «можно» и «нельзя» сработаны где-то поближе к нам, едва ли не в глубине, извините за выражение, Европы...»

Сентенции типа «можно» и «нельзя», если они, конечно, облечены в соответствующие логические формы, не чужды и самой строгой науке. Правда, в отличие от слабеющей со временем христианской этики, в которой неуклонно растет общая доля «можно» (ведь уже сейчас поговаривают о наступлении на Западе эры нравственной вседозволенности!), в современной науке, напротив, увеличивается удельный вес «нельзя» (в физике, например, все фундаментальные законы носят характер запрета, т. е. они определяют, что может происходить в природе, а что нет). Однако все же есть одна отрасль современной науки, где логические рамки «можно» и «нельзя» довольно-таки хрупки и в буквальном, и в переносном смысле! Читатель, очевидно, догадывается: речь идет о космологии — науке, мировоззренчески значимые достижения и проблемы которой составляют предмет наших последующих размышлений.

Современная космология унаследовала вопросы, которые ранее ставились и обсуждались в рамках теологических и натурфилософских умозрений. Отсюда особый интерес, проявляемый сторонниками различных направ-

лений современной философии и теологии к научной космологии.

Во времена, когда космология еще только становилась на ноги, когда она лишь описывала движения видимых небесных тел, а фундаментальные аспекты мироздания (в особенности космогонические) оставались за ее горизонтом, решение проблем глобального характера, имеющих принципиальное мировоззренческое значение (об источнике движения небесных тел, о природе и происхождении космической материи и т. д.), целиком и полностью относилось к компетенции философии и теологии. Поэтому на арену идейной борьбы каждая из противоборствующих сторон выставляла свою собственную «мировую схематику» (читатель, наверное, помнит это центральное понятие натурфилософии Дюринга, в свое время подвергнутое критике Ф. Энгельсом). Однако позднее, когда научная космология стала самостоятельно вырабатывать концепции, претендующие на объяснение общего устройства и эволюции Вселенной, противоборство теологии и философии (здесь и далее имеется в виду материализм) начало приобретать опосредованный характер: отныне борьба шла за «истинное» (т. е. соответствующее основоположениям и ценностным установкам каждой из соперничающих сторон) истолкование смысла и значения эпохальных открытий, а также нерешенных проблем космологии. Нередко жертвой мировоззренческих столкновений становилась сама космология: как известно, в кострах инквизиторов сжигались не только космологические книги, но и их творцы...

В предлагаемой читателю книге автор пытается проследить становление новой научной картины мира, в основе которой лежит концепция эволюционирующей Вселенной — одно из самых выдающихся достижений человеческого разума за всю его историю.

Смена картин мира — сложный интеллектуальный процесс, который, как правило, происходит далеко не безболезненно: ведь он должен преодолеть на своем пути не только чуждые науке иррациональные моменты обыденного сознания, но и консервативные, отжившие элементы внутри самой науки. Эта немаловажная особенность становления нового миропонимания значительно усложняет картину идеологической борьбы.

Коснувшись столь сложной, но очень увлекательной темы, автор отдает себе отчет в том, что его читатель — современник научно-технической революции и живой свидетель ее впечатляющих достижений. Поэтому, ведя с читателем беседы по мировоззренческим проблемам современной науки, автор стремится угадать и осветить те типичные вопросы, которые могут возникнуть у человека, осведомленного в современных достижениях науки, но малоискушенного в их мировоззренческо-теоретических тонкостях.

Автор также ожидает, что его книжку прочтут и те, кто привык доверять не науке, а религии. Конечно, он не обольщает себя надеждой на то, что ему удастся переубедить своих возможных оппонентов; он лишь приглашает их на откровенный разговор, ибо убежден, что каждому честному верующему, ознакомившемуся с беспристрастными и обоснованными доводами науки, есть о чем задуматься.

Что касается общего тона наших бесед, то будем придерживаться следующего чаадаевского правила: «Будем размышлять о фактах, которые нам известны, и постараемся держать в уме больше живых образов, чем мертвого материала».

БЕСЕДА ПЕРВАЯ



ПОЗНАВАЕМАЯ ВСЕЛЕННАЯ:

**«Если я — предел,
то что же дальше, там!»**

На Востоке существовала одна примечательная традиция: при написании научного или философского трактата отталкиваться от особо запомнившихся строк любимого поэта. Это делалось не ради декоративного украшения или художественного оживления «сухих» логических выкладок. Не забудем, что поэзия была всеобщей и распространеннейшей наставницей человеческого рода, да и остается ею¹. Восточный же человек всегда был глубоко убежден в особой пророческой миссии поэта как человека, наделенного способностью предчувствовать и предвосхищать события. Следуя этой старой, но не стареющей традиции, мы предпослали каждому из наших диалогов несколько поэтических строк.

¹ См.: Гегель Г. Эстетика. В 4-х т. М., 1971, т. 3, с. 355.

ВСТУПАЯ С НЕБОМ В ЖАРКИЙ СПОР ВСЕЧАСНО

...Жил-был человек по имени Хайи. Он вырос на одном из сказочных индийских островов, куда попал, будучи еще ребенком. Его мать, состоявшая в тайном браке с неким Якзаном, опасаясь преследований, выбросила свое дитя в море; волны занесли младенца к берегу другого, столь же сказочного, но необитаемого острова, где его вырастила газель, потерявшая своего детеныша.

Хайи еще в детские и отроческие годы жадно изучал себя и окружающий мир. Достигнув к двадцати восьми годам духовной зрелости, он перенесся мыслью к телам небесным. И поскольку он жил среди животных, его первоначальные представления о небе носили зооморфный характер. Когда же Хайи уяснил себе, что вся небесная сфера подобна одному одушевленному организму, он стал размышлять о мире в целом: появился ли он из небытия, или же он нечто такое, что не переставало существовать в прошлом и до которого не было никакого небытия?

Далее Хайи, сын Якзана, вновь обратил внимание на окружающие тела: протяженны ли они до бесконечности, всегда сохраняя длину, глубину и ширину, или они конечны, имеют свои границы, за которыми не может быть никакого протяжения?..

Мы пересказываем содержание философской притчи «Хайи, сын Якзана», известной на Востоке в трактовке ряда знаменитых средневековых авторов — Ибн Сины (Авиценны) (980—1037), Ибн Туфайля (Абубацера) (начало XII века — 1185 или 1186) и Шихобиддина Сухраварди (1155—1191).

В интересующем нас плане особенно примечательна повесть Ибн Туфайля, где логически воссоздан ход формирования у человека космического самосознания. С общеисторической точки зрения очерченная средневеко-

вым арабским мыслителем схема соответствует той ступени культурного развития, которая в духовно-интеллектуальном отношении выражается в переходе от мифопоэтического сознания к натурфилософскому мышлению. Этот переходный период характеризуется органическим переплетением предметного сознания и самосознания. Высшим же выражением последнего выступает философия.

В зеркале мифологического мирозерцания человек (микрокосм) и вся окружающая его природа в целом (макрокосм) представлялась двумя устремленными друг к другу живыми существами, созданными по единому образцу и пронизанными единой душой. В рамках же зарождающейся натурфилософской мысли это первобытное представление оформилось в знаменитую идею о внутреннем единстве двух высокоорганизованных миров — микрокосма и макрокосма, аналогичных по устройству и функционирующих согласно одним и тем же законам. Речь идет об одной из самых распространенных — и географически, и исторически — и влиятельных в идеологическом отношении философских идей, суть которой можно передать следующими словами французского мыслителя, социалиста-утописта Сен-Симона (1760—1825): «Вселенная состоит для каждого из нас из двух частей: одна — это Я каждого из нас и другая та, что лежит вне этого Я. Я назову бóльшую часть большим миром и меньшую часть — малым... Между малым и большим постоянно происходит взаимодействие.

Большой и малый мир представляют явления, абсолютно сходные между собой; вся разница между ними только в размерах и длительности»¹.

Этот мировоззренческий сдвиг повлек за собой изменение общего русла человеческих размышлений о Вселенной.

¹ Антология мировой философии. В 4-х т. М., 1971, т. 3, с. 509.

Первобытный человек, подвергая бессознательно-художественной переработке природные и общественные формы, размышлял только об их происхождении, т. е. интересовался собственно космогонией. Это не значит, что он вовсе не касался вопроса об общем устройстве мироздания. Дело лишь в том, что в мифологической картине соответствующее представление об устройстве мира передается в виде повествования о происхождении тех или иных его элементов.

В эпоху же становления натурфилософского способа мышления в древнем сознании на смену первоначально расплывчатым представлениям о природе пришло расщепление их на «часть» и «целое» и соответственно возник вопрос об их взаимоотношении. Так человек стал задумываться над пространственной структурой Вселенной, ее величиной и протяженностью, т. е. перешел от космогонической постановки проблемы к космологической.

Обыденному сознанию космология представляется наиболее абстрактной, наиболее далекой от повседневной жизни областью интеллектуальной деятельности.

Однако ни древнейшая, ни тем более новейшая история космологии не подтверждает такое, казалось бы, очевидное представление.

Возьмем мифологическую космологию. Вырастая на почве коллективно-бессознательной обработки первобытного социального опыта, а именно возведения в космическую степень родо-племенных отношений, мифологическая модель мира затем в отчужденной форме приобретает статус полного символического смысла высшего эталона повседневной жизни и поведения. Отсюда, в частности, подчеркнутая К. Марксом особая функция «восточного неба».

Вот как, например, звучит этическая максима древнекитайской мысли: «Те, кто в Поднебесной вершат де-

ла, не могут не иметь образца, не бывает так, чтобы дело могло быть сделано без образца... Нет ничего лучше, чем взять за образец небо». Как раз описание этого этико-политического образца и давала древнекитайская космология.

Принцип изначальной соотнесенности земного бытия и космического порядка приобрел особый нравственный смысл и важное идеологическое значение в средние века — в эпоху, когда мифология, теология и философия, слившись воедино, легли в идеологический фундамент тогдашних общественных структур как восточного, так и западного типа.

Бросив ретроспективный взгляд на историю распространения идеи единства микро- и макрокосмов в разных культурно-исторических регионах, мы обнаруживаем одну ее примечательную особенность: на широкой сцене человеческой культуры она выступала в двоякой роли — рациональной и иррациональной. Иррационально-мистическая роль учения о человеке как микрокосме в формировании таких, приобретших впоследствии дурную славу, сфер духовной и практической деятельности древнего и средневекового человека, как астрология, магия и алхимия, достаточно очевидна. Однако дело здесь не в самой сути идеи микро- и макрокосмов, как таковой, а в ее превратном толковании. Данное обстоятельство специально отмечалось даже гуманистами эпохи европейского Возрождения — наиболее воинственно настроенными критиками средневековья.

Так, английский философ-материалист Ф. Бэкон (1561—1626) писал, что он не разделяет с алхимиками их «сумасбродные идеи относительно того, что в человеческом теле можно обнаружить соответствия отдельным видам, существующим во Вселенной (звездам, минералам и т. п.), ибо эти басни представляют собой несерьезное и примитивное истолкование знаменитого положе-

ния древних, что человек — это микрокосм, т. е. уменьшенный образ всего мира, и применение этого положения к их собственным измышлениям»¹.

Коль скоро речь идет о противоположных социокультурных ролях идеи микро- и макрокосмов в истории народов Востока и Запада, следует дать критическую оценку одному распространенному в западной философии взгляду.

По мнению сторонников этого взгляда, в средневековье и в эпоху Ренессанса идея человека как микрокосма послужила удобной платформой для согласования светского и религиозного, почвой, где «мирно сосуществовали» и даже «сотрудничали» философия и теология.

С этим взглядом нельзя согласиться по следующим трем причинам.

Во-первых, одной из главных идей, составляющих философский стержень рассматриваемого учения, является антропоцентризм². Последний же, вопреки распространенному мнению, никогда не был специфическим религиозно-идеалистическим мировоззрением. Такое утверждение неверно и теоретически, и фактически. Первоначальный антропоцентризм не имел прямого отношения ни к религии, ни к идеализму как таковому. Своими идейными корнями он уходит в мифологию, выросшую на почве наивно-реалистических обобщений и метафоризации увиденного и услышанного народным сознанием. (Подробнее см. Беседу четвертую.) На уровне же философского сознания антропоцентризм приобрел яркую гуманистическую окраску. Недаром же классическая восточная философия избрала это жизнеутвержда-

¹ Бэкон Ф. Сочинения. В 2-х т. 2-е изд., доп. М., 1977, т. 1, с. 247.

² Антропоцентризм — религиозно-идеалистический взгляд на человека как центр и высшую конечную цель мироздания.

ющее учение в качестве своей идейной платформы в борьбе с исламским мировоззрением.

Во-вторых, идея о Вселенной как едином целом, законы функционирования которого доступны человеческому пониманию, является специфически философским основоположением и как таковое не имеет никакого отношения к любой форме монотеизма; она — ровесница древнегреческой концепции Космоса, которая берет свои истоки у идейных родников философской эстетики.

Правда, наш великий современник Альберт Эйнштейн (1879—1955) придал идее Вселенной как единому, законсообразному целому известную «религиозную» окраску. Однако, цитируя высказывания ученых столь высокого ранга, как Эйнштейн, следует иметь в виду, что такие, казалось бы, сугубо религиозные понятия, как «бог» и «вера», могут употребляться ими в иных смыслах, далеко не совпадающих с ортодоксально-теологическими.

Эйнштейн, говоря об истоках так называемого космического религиозного чувства, 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». Однако из дальнейшей характеристики особенностей «космического религиозного чувства» выясняется, что последнему чужды основные атрибуты религии в принятом значении этого слова; оказывается, оно «не ведает ни догм, ни бога, сотворенного по образу и подобию человека. Поэтому не может быть церкви, где основное учение строилось бы на космическом религиозном чувстве». Если к тому же учесть, что среди приверженцев упомянутой Эйнштейном «веры» упоминаются такие убежденные материалисты, как Демокрит и Спиноза, то

станет очевидным, что она, эта «вера», имеет самое отдаленное отношение к религии как таковой.

В самом деле, в эйнштейновском понимании «космическое религиозное чувство» означает не что иное, как «веру в рациональную природу реальности», «веру во внутреннюю гармонию нашего мира». Конечно, употребление в таком философском контексте слова «религия» нельзя считать удачным, на что обратил внимание Эйнштейна еще его друг Морис Соловин. Он, однако, был неумолим: «Какого черта мне беспокоиться,— отвечал он Соловину,— что попы наживают капитал, играя на этом чувстве?»

Наконец, в-третьих, по своей общей идейной направленности концепция единства микро- и макрокосмов изначально противостоит любой форме монотеистической религии: первая возвеличивает человека, объявляя его мерой всех вещей универсума¹, тогда как вторая унижает его как «раба божьего». Недаром почти все оппозиционно настроенные (по отношению к господствующему религиозному мировоззрению) философы средневековья и Нового времени отталкивались от идеи человека как микрокосма.

И ОПЯТЬ НЕБОСВОД НЕРАЗГАДАННОЙ ТАЙНОЙ ЗАЖЖЕТСЯ

Повесть Ибн Туфайля «Хайи, сын Якзана» имеет печальную концовку. Познав в зрелом возрасте человеческое общество и убедившись в его несовершенстве, разочарованный герой возвращается на необитаемый остров, с тем чтобы вновь жить уединенно, вдали от людей.

У человечества, имеющего многовековой опыт изучения Вселенной и достигшего на этом долгом, извили-

¹ Универсум — философский термин, обозначающий всю объективную реальность во времени и пространстве.

стом пути познания природы впечатляющих успехов, нет оснований прибегать к подобному отчаянному шагу — впадать в уныние.

Однако же и современному космологу есть над чем подумать. «К проблемам космологии,— писал один из основоположников релятивистской космологии¹ Ричард Толмен,— следует относиться с чувством уважения к их большому значению, с чувством благоговения перед их обширностью и восхищения перед человеческим разумом, пытающимся разрешить их». Но, предупреждал он далее, «нужно следить за тем, чтобы наши суждения не были заражены теологическими воззрениями и не были подвержены влияниям человеческих страхов и надежд».

Чтобы убедиться в том, насколько был прав Толмен, насколько своевременны были его предупреждения, обратимся к анализу философско-мировоззренческих оснований современного научного подхода к познанию Вселенной как всеобъемлющего физического целого.

Первый и наиболее фундаментальный вопрос, с осмысления которого начинается космология как отрасль человеческого знания, чрезвычайно прост по форме, но далеко не очевиден по содержанию: познаваема ли Вселенная как целое?

На этот теоретико-познавательный вопрос многие философы идеалистической традиции отвечают категорическим «нет». Так, английский философ-идеалист Давид Юм (1711—1776), обосновывая свою гносеологическую позицию, писал, что «лишь незначительная часть этой великой системы (Вселенной.— А. Т.), притом в течение очень краткого времени и весьма несовершенным образом, доступна для нас; можем ли мы в таком случае высказать какое-либо определенное суждение о

¹ Релятивистская космология — теория строения и эволюции Вселенной, основанная на общей теории относительности.

происхождении целого?». И не будет ли с нашей стороны в высшей степени опрометчивым, рассуждал он далее, распространять знание о наблюдаемом поведении космической материи, которое в принципе может носить местный характер (в масштабе Большой Вселенной), на весь материальный мир (возможно, бесконечный и в каком-то геометрическом смысле)? Не будет ли такой познавательный шаг своеобразным вариантом (космологическим) редукционизма — сведением свойств целого к свойствам его частей? Ведь нельзя же, скажем, наблюдая рост волос, узнать что-либо о происхождении человека или, зная, хотя бы и в совершенстве, как распускается лист, узнать что-либо о произрастании дерева?!

Юм с помощью этих неправомерных аналогий пытался доказать невозможность познания Вселенной как целого. Однако все приведенные им примеры-анalogии не уместны; они просто-напросто не выдерживают строгой научной, диалектико-материалистической критики.

Действительно, диалектика развития вещей такова, что единичное (отдельное) и общее (всеобщее) существуют не сами по себе, а в тесной связи, во внутренней соотнесенности друг с другом. Более того, диалектический материализм настаивает на превращении (переходе) различных и противоположных явлений (в данном случае отдельного и общего) друг в друга. Говоря словами В. И. Ленина, «с известной точки зрения, при известных условиях всеобщее есть отдельное, отдельное есть всеобщее»¹.

С этой точки зрения нельзя проводить столь резкую разграничительную линию между явлениями (как это делал Юм) и утверждать, например, что, наблюдая за тем, как распускается лист, вообще невозможно узнать что-

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 29, с. 159.

либо о произрастании дерева. Обратимся к примеру, непосредственно относящемуся к нашей теме. Юм прав: нашему наблюдению и изучению доступна крайне малая пространственная область Вселенной, причем в течение чрезвычайно короткого времени (практически в одно мгновение истории Космоса). И тем не менее это, само по себе немаловажное, обстоятельство отнюдь не мешает познанию Вселенной в ее целостности, в единстве ее видимой и невидимой частей.

Для иллюстрации сказанного воспользуемся одним наглядным примером, заимствованным у знаменитого французского математика и методолога науки Анри Пуанкаре. Допустим, что перед нами какая-нибудь машина. Единственное, что в ней видно,— первое и последнее колесо, а передачи, промежуточные колеса, с помощью которых движение передается от одного к другому, спрятаны внутри и недоступны нашему обозрению. Нам неизвестно, осуществляется ли передача зубчатыми колесами, или приводными ремнями, или же какими-либо другими устройствами. Однако правомерно ли утверждать, что нам не суждено понять что-либо в этой машине, пока нам не разрешат разобрать ее? Нет, не правомерно, ибо в наших руках имеются принципы механики, исходя из которых мы можем многое узнать о данной машине.

Так, исходя из принципа сохранения энергии, мы легко установим, что выходное колесо вращается в 10 раз медленнее входного, поскольку оба эти колеса видны. Отсюда мы можем заключить, что пара сил, приложенная к первому колесу, уравновесит в 10 раз большую пару сил, приложенную ко второму колесу. Для этого нет никакой необходимости проникать в механизм этого равновесия и знать, каким образом силы компенсируются внутри машины; достаточно быть уверенными в том, что эта компенсация не может иметь места.

Так вот при рассмотрении Вселенной принцип сохранения энергии, равно как и другие основополагающие принципы физической науки, может оказать нам ту же услугу. Ведь Вселенная — это тоже своеобразная машина (правда, гораздо более сложная, чем все созданные человеческими руками машины), машина, почти все составные части которой спрятаны от нас глубоко. Однако, наблюдая за движением видимых частей, мы можем с помощью фундаментальных законов современной физики сделать выводы, которые останутся справедливыми, каковы бы ни были детали невидимого механизма, приводящего их в движение.

О том, насколько эффективен такой подход к научному познанию Вселенной как целого, можно судить по тем впечатляющим успехам, которые достигнуты к настоящему времени физической космологией. Об этом, однако, мы расскажем несколько позднее.

А сейчас обратим внимание на другое, не менее важное в гносеологическом отношении обстоятельство. Как резонно отмечал в свое время Гегель, «успех сам по себе не может служить оправданием характера пути». Поэтому достигнутые космологией XX века большие успехи в исследовании Вселенной как целого сами по себе не снимают те важные теоретико-познавательные вопросы, которые применительно к космологической науке вырастают до уровня фундаментальных философских проблем — и не только потому, что решение этих проблем носит принципиально проблематичный характер, но и в особенности потому, что они глубоко затрагивают классические философско-мировоззренческие проблемы.

Эти вопросы ставили в тупик не одного Юма. В «критический» период своего философского творчества над ними много и упорно размышлял И. Кант. Результаты этих размышлений были далеко не утешительными. Кант

заклучил, что Вселенная не только непознаваема (как «вещь в себе»), но и не может рассматриваться как единое целое.

Юм и Кант были далеко не единственными философами, занимавшими агностическую¹ позицию в вопросе о познаваемости Вселенной как целого. Задолго до них абсолютную непознаваемость мира как целого отстаивал известный французский естествоиспытатель и философ Блез Паскаль (1623—1662). Вот как выразительно, в присущем его философскому мышлению трагически-скептическом стиле Паскаль описывает казавшуюся ему критической познавательную ситуацию в космологии: «Начни человек с изучения самого себя, он понял бы, что ему не дано выйти за собственные пределы. Мыслимо ли, чтобы часть познала целое! Но, быть может, есть надежда познать хотя бы те части целого, с которыми соизмерим? Но в мире все так переплетено и взаимосвязано, что познание одной части без другой и без всего в целом мне кажется невозможным».

Позднее, уже после Юма и Канта, к точно такой же мысли пришел другой выдающийся представитель немецкой классической философии Шеллинг (1775—1854), у которого она приобрела яркую объективно-идеалистическую окраску.

В наше же время рассматриваемую методологическую проблему-дилемму с последовательно материалистической позиции вновь воспроизвел аргентинский физик и философ Марио Бунге. Однако последний, в отличие от Паскаля и Шеллинга, пришел к противоположному выводу о несостоятельности доктрины Вселенной как целого, т. е. к отрицанию идеи органической целост-

¹ Агностицизм — философское учение, согласно которому не может быть окончательно решен вопрос об истинности познания окружающей человека действительности.

ности материального мира и его познаваемости как целого.

Не вникая в другие детали этой и подобных ей точек зрения, выскажем ряд дополнительных соображений в пользу отстаиваемого нами диалектико-материалистического взгляда на проблему познаваемости Вселенной как целого.

Первое. Прежде чем всерьез говорить о познаваемости или непознаваемости Вселенной в ее целостности и единстве, необходимо уточнить, в каком именно смысле использованы сами термины «Вселенная» и «целое». В самом деле, в зависимости от соответствующего понимания «целостности» понятие Вселенной как целого может быть истолковано самым различным образом, что, очевидно, отражается и на характере постановки вопроса о познаваемости космического целого. Так, допуская всеобщую и взаимоопределяющую связь всех материальных явлений и процессов, можно прийти к такому жесткодетерминистическому типу мироустройства, в котором, говоря словами Гегеля, если бы была уничтожена одна пылинка, то рухнула бы вся Вселенная!

Такой мир, однако, был бы непознаваем не только в целом, но и в частностях!

Очевидно, агностические утверждения и выводы Паскаля, Юма и других философов идеалистической ориентации относятся к миру именно этого типа.

В зеркале же современной науки, претендующей на теоретическое воссоздание Вселенной, связь космических явлений и процессов выглядит не столь всеохватывающей. Говоря выразительными словами основоположника кибернетики Норберта Винера (1894—1964), Вселенная, воспроизведенная новейшей космологией, 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 свободно, чтобы всякое событие могло произойти столь же легко и просто, как и любое другое... 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».

Второе. В основе утверждения о непознаваемости Вселенной как целого лежит метафизическое понимание соотношения части и целого. Последние, однако, диалектически взаимосвязаны: часть, оставаясь частью, отражает в себе природу целого; целое же, хотя и несводимо к сумме частей, тем не менее причинно обусловлено ими и как таковое не может быть познано помимо них.

Именно это важное мировоззренческое и теоретико-познавательное положение и лежит в основе современной науки о Вселенной. Она исходит из того, что, «вышивая свой узор, Природа пользуется лишь самыми длинными нитями» и что, следовательно, «всякий, даже самый маленький, образчик его может открыть нам глаза на строение целого».

Третье. Утверждение о непознаваемости Вселенной как целого далеко не корректно и в чисто логическом плане. Уже диалектика подсказывает, что оно внутренне противоречиво, ибо «часть» имеет смысл постольку, поскольку имеется «целое», с которым она находится в определенном логическом и содержательном отношении. С этой точки зрения, как заметил советский специалист по космологии А. Л. Зельманов, любое отрицание правомерности учения о Вселенной как целом само основывается на соображениях, являющихся, по существу, элементами данного учения. Следовательно, отрицание правомерности последнего автоматически исключает и правомерность рассматриваемых контрсоображений.

ПЕРЕД ВЗОРОМ ПРЕДСТАЕТ ВЕСЬ МИР КАК НАПОКАЗ

«Точное и глубокое логическое изучение понятий есть основа и самая суть философского мышления. Это та сила — анализ понятий, которой философия глубочайшим образом влияет на науку». Так писал один из крупнейших естествоиспытателей XX столетия В. И. Вернадский в своих «Размышлениях натуралиста». Он был глубоко прав: именно анализ научных понятий является наиболее эффективным средством философских обобщений, ведущих к усовершенствованию старых и формированию новых категорий человеческого мышления.

Сказанное в равной мере относится и к логическому анализу фундаментальных понятий космологической науки. Первое же место в их ряду занимает понятие «Вселенная».

Долгое время специалисты-космологи вполне обходились без более или менее серьезного содержательного его осмысления, пользуясь им на интуитивном уровне. В результате же понятие «Вселенная» стало применяться столь широко и многозначно, что не может не вызвать массу недоразумений, нередко очень серьезных.

В самом деле, один только перечень имен существительных и прилагательных, в сочетании с которыми в современной литературе употребляется это поистине многоликое слово, занял бы целую страницу убористого текста: «(статичная) Вселенная Эйнштейна», «(пустая) Вселенная де Ситтера», «(расширяющаяся) Вселенная Фридмана», «(симметричная) Вселенная Маркова» и т. д.; «наблюдаемая Вселенная», «астрономическая Вселенная», «физическая Вселенная», «геометродинамическая Вселенная» и т. п.; «горячая Вселенная», «раздувающаяся Вселенная», «квантовая Вселенная», «нейтринная Вселенная»... Недавно же известный английский астрофизик

Фред Хойл пополнил этот список еще несколькими экзотичными названиями: «Вселенная бога», «Вселенная каждого», «ничейная Вселенная» и т. д., не говоря уже о «Вселенной физика», «Вселенной биолога», «Вселенной математика» и т. п.

Вот почему в ряде работ советских и зарубежных философов предпринимаются попытки уточнить возможные значения и границы сферы применения понятия «Вселенная».

Как оказывается, в научной космологии оперируют не одним понятием «Вселенная», имеющим точно фиксированный логический объем и содержание. Можно выделить по меньшей мере три разных понятия «Вселенная», которые, однако, находятся в определенной логической и содержательной связи друг с другом.

Первое из них — понятие актуальной, или фактически наблюдаемой, Вселенной, обозначающее ту конечную область пространства-времени, которая уже стала доступной современной технике, внегалактической астрономии.

Второе — понятие астрономической, или реально наблюдаемой, Вселенной, обозначающее ту максимально большую область пространства-времени, которая вообще может быть охвачена средствами астрономического наблюдения. Пределы этой Вселенной ограничиваются так называемыми космологическими горизонтами, устанавливающими пространственно-временные границы области Вселенной, которая при наличии самых совершенных астрономических средств наблюдения в принципе может быть доступной изучению. Следует особо подчеркнуть, что в данном случае речь идет не о границах, зависящих от уровня развития техники наблюдения и регистрации излучений небесных тел, а о границах, вытекающих из фундаментального закона природы — принципа конечности скорости распространения любых физи-

ческих взаимодействий, в особенности электромагнитных (света, рентгеновских лучей, гамма-излучений и т. д.)¹.

Наконец, третье — понятие физической Вселенной, или Вселенной целого, обозначающее то гипотетическое всеобъемлющее сущее, которое предположительно охватывает все пространство-время и как таковое включает в себя астрономическую Вселенную в качестве одной из возможных составных частей.

Здесь, однако, возникает вполне уместный вопрос: откуда берется само исходное представление о Вселенной как целом? Ведь Вселенная как всеохватывающее целое недоступна человеческой практике, не выделена средствами астрофизического наблюдения!

Существуют два взаимосвязанных и взаимодополняющих источника формирования этого фундаментального понятия.

Прежде всего, оно исходит из определенного философского убеждения в целостности, познаваемости и неисчерпаемости материального мира. Возникновение и развитие этого убеждения, имеющего солидную идейную традицию в материалистической философии, можно проследить от Фалеса до Энгельса и Ленина. Первоначально мир, воссозданный в воображении мифологического субъекта, был настоящей «грубой громадой» — неупорядоченной, хотя и не бесформенной. Но позднее, по мере того как человек приобретал возможность активного воздействия на природные и общественные фор-

¹ Это ограничение на получение космической информации посредством известных типов физических взаимодействий связано с расширением Вселенной, которое началось с состояния сверхвысокой плотности (подробности см. в следующей беседе). Поскольку скорость распространения электромагнитных волн конечна, постольку за время, истекшее с начала расширения Вселенной, свет звезд, расположенных за пределами некоторого максимального расстояния (определяемого темпом расширения), не успевает дойти до земного наблюдателя.

мы, у него возникает представление о мире как о некотором упорядоченном множестве вещей. Эта эволюция раннеисторического сознания прослеживается, например, в развитии древнегреческой мифологии. Свое окончательное оформление первоначальное наивно-реалистическое представление о Вселенной получило на уровне философского самосознания, в зеркале которого мир предстал всеохватывающим и высокоорганизованным целым (космосом), функционирующим согласно определенным закономерностям и, следовательно, доступным логике человеческого понимания. Именно этому глубокому мировоззренческому и гносеологическому основоположению и суждено было пройти через столетия и войти в методологическую аксиоматику точного естествознания.

Далее, исходное космологическое представление о Вселенной как целом следует из обобщения реальной истории астрономического познания, которая фактически была (и есть) историей непрерывного расширения горизонтов наблюдения. В самом деле, античность имела дело с совокупностью наблюдаемых невооруженным глазом небесных тел, по существу, с Солнечной системой. Телескоп дал возможность выйти далеко за эти пределы и охватить весь Млечный путь (к концу XIX века). В 20—30-е годы XX века было освоено внегалактическое пространство — мир туманностей, превосходящий по своим размерам звездную Вселенную классической космологии в миллионы и миллионы раз. С тех пор границы астрономической Вселенной раздвигались все дальше и дальше, и теперь она простирается почти на два десятка миллиардов световых лет.

Исходя из этого, можно утверждать с полным основанием, что Вселенная далеко не исчерпывается ныне наблюдаемыми космическими телами и их системами: мы, как и современники предыдущих исторических эпох,

интуитивно чувствуем, что совокупность космических объектов, регистрируемых нашими мощнейшими радио- и оптическими телескопами,— это еще не все, что существует в действительности, а только часть какого-то более грандиозного материального образования, ставшая доступной на данной ступени научной практики.

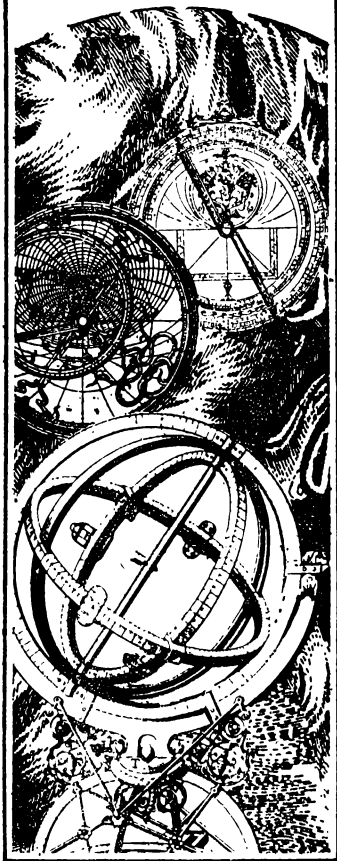
Эта предметная эволюция космологии отражает те принципиальные изменения, которые произошли в человеческом представлении о форме целостности Вселенной, характере системной организации последней, так же как и об элементах ее структуры. В мифологическом сознании небо и земля изображались просто двумя устремленными друг к другу живыми существами. Позднее этот образ сменился представлением о природе как едином живом организме, в котором в антропоморфно яркой форме запечатлено глубокое убеждение древнего человека в органической целостности окружающего его мира. Наконец, на уровне научного знания Вселенная предстала как система взаимодействующих физических тел — сначала статическая, а затем и динамическая. Соответственно менялись и представления о системообразующем факторе — соединителе элементов мирового целого, представления, которые развивались в направлении уточнения, конкретизации или отбрасывания первоначально расплывчатых наивно-реалистических аналогий и мифологических метафор и формирования содержательно однозначных, логически строгих физических понятий. «Любовь», «душа», «сила», «взаимодействие» — таковы основные вехи этого концептуального развития. Что касается самих элементов структуры космического целого, то по мере расширения горизонтов астрономического наблюдения и углубления физической интерпретации его результатов в качестве таковых рассматриваются объекты все возрастающих размеров — сначала планеты (к их числу в древности относили также Луну и Солнце),

затем звезды, далее галактики, а теперь скопления галактик.

Таким образом, на современном уровне знаний, когда говорят о Вселенной как о системе, имеют в виду совокупность удаляющихся друг от друга, но гравитационно взаимосвязанных скоплений галактик, образующих вместе единое целое, берущее свое начало у сверхплотного, сверхгорячего и сверхискривленного физического состояния, именуемого «начальной сингулярностью». (Подробнее см. Беседу вторую.)

В последующих беседах мы попытаемся воспроизвести общие контуры новейшей космологической картины XX века — картины, представляющей собой клубок принципиально новых научных достижений и философски глубоких теоретических проблем.

БЕСЕДА ВТОРАЯ



ВЗРЫВАЮЩАЯСЯ ВСЕЛЕННАЯ:

«Был ли в самом начале
у мира исток!»

Есть нечто возвышенно-парадоксальное в том, что человеку, которому «безвозвратно уйти суждено», единственному живому существу, сознающему обреченность своего космического бытия, далеко не все равно — вечен мир или создан. Однако такова уж изначальная природа «мыслящего тростника». В его устремлениях можно усмотреть своеобразное преломление диалектики бытия и мышления: для *homo sapiens* как олицетворения конечного постижение в мыслях бесконечного в глубоком гуманистическом значении этих слов — специфическая форма самоутверждения в мире преходящего и приобщения к вечному.

Это духовное начало в человеке давало о себе знать еще в ту далекую историческую пору, когда он стал задумываться о своем

месте в мире. Чрезвычайно характерно то, что познание окружающего мира человеком началось с космогонических размышлений. Именно тогда на заре его умственной деятельности и возникла мысль о «начале всех начал». Обобщая и дополняя в воображении увиденное и услышанное, первобытный человек заключил, что Вселенная, подобно всем другим материальным вещам, ее составляющим, имеет начало и конец.

Проблема «начала мира» — одна из тех немногих мировоззренческих проблем, которые проходят красной нитью через всю интеллектуальную историю цивилизованного человечества. Особую идеологическую остроту она приобрела в средние века — тогда, когда теология как на Западе, так и на Востоке приступила к развернутому «теоретическому» обоснованию креационистских догм так называемых мировых религий (в данном случае — христианства и ислама).

С особой мировоззренческой остротой проблема «начала мира» выдвинулась на авансцену философских размышлений в Новое время — в эпоху формирования научной космологии.

С идейных позиций материалистической диалектики вопрос о «начале мира» впервые рассмотрел Ф. Энгельс. Результаты его философско-критического анализа не утратили своего значения и поныне.

Таков эскиз истории проблемы, которую мы собираемся осмыслить на материале современной космологии. Однако, прежде чем приступить к анализу новейших научных данных, целесообразно несколько задержаться на узловых моментах истории идейной борьбы вокруг проблемы «начала мира».

ДАВНО МЕЖ МУДРЕЦАМИ СПОР ИДЕТ

Философия истари оперирует понятием «начало» (природы, познания). Действительно, она вступила на самостоятельный путь с размышлениями над теми же вопросами, над которыми билась предшествующая ей мифология (понимаемая как исторически определенный тип мышления), — в первую очередь и главным образом над происхождением Вселенной. Иными словами, на арене интеллектуальной истории человечества философия появилась в качестве натурфилософии, которая в своей первоначальной форме была в основном космогонией. «Откуда возникло это мировоззрение?», «Создал ли (кто его) или нет?» — в этих строках древнеиндийского космогонического гимна Насадия (из Ригведы) как раз и запечатлены начала философии, избравшей предметом своего исследования предысторию мирового целого.

На уровне философского самосознания все прежние космогонические мифы были подвергнуты основательному критическому переосмыслению. Однако не все было отброшено. В числе выживших была и идея «начала мира». И не случайно, как заметил К. Маркс, «творение является таким представлением, которое весьма трудно вытеснить из народного сознания. Народному сознанию непонятно чрез-себя-бытие природы и человека, потому что это чрез-себя-бытие противоречит всем осязательным фактам практической жизни»¹. Вот почему даже у такого гиганта античной философской мысли, каким по всеобщему признанию является Платон, рядом с идеей неограниченности пространства (правда, не космоса, а идеального мира) соседствует идея ограниченности времени и связанное с ней представление о «начале мира».

В последующие столетия усилия философско-космо-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 42, с. 125.

логической мысли были сосредоточены на критическом осмыслении следующих взаимосвязанных проблем: имеет ли Вселенная в целом вообще какое-либо начало? Если имеет, то возникла ли она во времени или же образовалась вместе с временем? Если она не имеет какого-либо начала, то каково соотношение вечности и времени (толкуемого как отрезок вечности), движения и покоя, необходимости и случайности применительно ко Вселенной как целому?

В средние века материалистически ориентированная философия в творческом содружестве с естественнонаучной мыслью того времени в острой мировоззренческой борьбе с теологией отстаивала идею безначальности Вселенной. Так, представленная Закарией Рази (Разес) (865—925) и Ибн Синой (Авиценна) (980—1037) философия средневекового Востока, занявшая с самого начала своего появления резко выраженную антирелигиозную позицию, при обосновании этой идеи умело использовала исходные посыпки своей соперницы — мусульманской теологии — об извечности и нетленности духовного начала: если бог как деятельная причина мира извечен, то и мир как прямое следствие его «созидательной» деятельности тоже извечен, т. е. он всегда существовал и будет существовать без конца — такова логика космологических рассуждений Ибн Сины. Более того, он пытался логически доказать, что божественное творение мира вообще неосуществимо. Если бы божественное творение было возможно на самом деле, рассуждал Ибн Сина, то это означало бы, что бог как деятельная причина Вселенной не был таковой до ее сотворения, а значит, свойство быть деятельной причиной не есть его 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 означало бы, что он, в сущности, изменчив, но это противоречит идее совершенства бога.

В условиях восточного средневековья трудно найти другой пример столь решительной критики самого основания теологии. Кстати, на принципиальную несовместимость космологической концепции Ибн Сины с мировоззренческими установками любой формы монотеистической религии обратили внимание еще его современники. Так, Бируни (973—1048) в полемическом письме, адресованном Ибн Сине, указал на то, что идея извечности Вселенной не только полностью разрушает всякую теологическую теорию сотворения мира, но и приводит к отрицанию существования самого бога как миротворца. «Если не предположить неких начальных действий,— писал он,— то не будет мыслиться и какой-либо деятель».

Глубокую антирелигиозную суть авиценновской концепции позднее еще резче выявил древнееврейский средневековый философ Маймонид (1135—1204), заявив со всей категоричностью: «Только, если мир сотворен, есть бог, но если мир вечен, то бога нет!»

Космологические идеи выдающихся деятелей культуры восточного средневековья сегодня могут вызвать лишь исторический интерес. Другое дело — те аргументы, которые они приводили в ходе логического доказательства своих антитеологических тезисов; многие из них и поныне не потеряли своего научного значения. Так, вдумайтесь в логику следующего рассуждения Ибн Сины: допустим, что Вселенная и в самом деле сотворена по воле исламского бога в недалеком прошлом, в избранном им мгновении времени. Тогда возникает естественный вопрос: чем же обусловлен божественный выбор именно этого мгновения? Почему воля к миротворчеству не возникла у него раньше (или позже)? Чем же одно мгновение времени «лучше» (или хуже) его другого мгновения?

Кстати, аналогичный «еретический» вопрос обсуждался и в раннехристианской философии. Вопрос ставился в ней в следующей, на первый взгляд курьезной, форме: если мир сотворен богом в определенный момент истекшего времени, то чем же он занимался до этого момента?

Любая теология, претендующая на рациональное обоснование космогонических и этических догм религии, должна была как-то реагировать на поставленные выше «схоластические» вопросы. Так, хотя мусульманская теология не нашла ничего лучшего, чем обвинить Ибн Сину в «неверии», ее наиболее проникательные представители не могли не заметить, что проблема была сформулирована им логически корректным образом и требовала столь же корректного логического решения.

У идей несколько иная судьба, чем у людей, их выдвинувших: они, не в пример последним, никогда не умирают. Яркий пример — историческая судьба идеи «начала мира»: появившись однажды на белый свет, она с тех пор всегда занимала мысли ученых и время от времени в том или ином облики вновь и вновь всплывает на поверхность. Так, казалось бы, навсегда похороненная во времена средневековья, она неожиданно-негаданно появилась на горизонте научной мысли второй половины XX столетия и стала всерьез обсуждаться на страницах специальных журналов и на заседаниях проблемных симпозиумов. Конечно, тут не обошлось без недоразумений, в особенности потому, что предприимчивые христианская и мусульманская теологии, воспользовавшись трудностями научного объяснения гипотетического «большого взрыва» и связанного с ним понятия «нулевого момента времени», избрали научную космогонию своим якорем спасения и тем самым подлили масла в огонь дискуссий. Видавшие виды богословы решили попробовать еще раз починить тришкин кафтан обветшалого религиозного ми-

ровоззрения... теперь уже с помощью релятивистской космологии.

Такому обороту дел способствовали и некоторые верующие ученые, вроде известных английских астрофизиков Джеймса Джинса (1877—1946), Артура Эддингтона (1882—1944) и особенно Эдуарда Милна (1882—1956) — автора нашумевшей книги «Космология и христианская идея бога». Церковь ловко использовала также имя одного из основоположников эволюционной космологии Ж. Леметра, избранного в свое время президентом Ватиканской Академии наук. Между тем «отец теории расширяющейся Вселенной», как предпочитают называть на Западе Леметра, хотя и носил духовный сан римской католической церкви, однако в своих научных работах и публичных выступлениях, как правило, избегал явных ссылок на бога, а там, где касался теологических вопросов, скорее хотел подчеркнуть широкое мировоззренческое значение научных, в особенности космологических, открытий. Говоря конкретнее, Леметр, по сути дела, воздержался от чисто религиозной интерпретации «начала» эволюции Вселенной. Это сделали уже его эпигоны. Причем зачастую это были люди, не имевшие прямого отношения к релятивистской космологии. Что же касается самих космологов-релятивистов, то многие из них (А. А. Фридман (1888—1925), В. де Ситтер (1872—1934), Р. Толмен и другие) решительно выступили против теологических толкований их научных открытий.

Религиозная интерпретация достижений науки была и остается излюбленным приемом теологов Востока и Запада. Достаточно указать на бесчисленные попытки христианских богословов выдать себя чуть ли не за прямых наследников античной мудрости. Изрядно потрудились в этом направлении и идеологи ислама. Яркий тому пример — оценка ими научно-философского, в особенности космологического, наследия Ибн Сины. Дело доходит до

утверждения, что философская система последнего представляет собой оправдание его религиозных убеждений!

Между тем Ибн Сина и другие выдающиеся мыслители восточного средневековья были не только философами, но и учеными-естествоиспытателями, склонявшимися к стихийному материализму. А данное обстоятельство уже само по себе было потенциально опасно для религиозного убеждения этих мыслителей, ибо могло заронить искру сомнения, из которой рано или поздно вспыхнул бы пожар конфликта между верой и знанием. Вот почему крупнейший исламский идеолог того времени Абу Хамид Газали (1058 или 1059—1111), призывая «постоянно держать под уздой» каждого, кто занимается естественнонаучным исследованием, настоятельно предупреждал: «Мало существует людей, занимающихся математикой и не становящихся при этом вероотступниками и не скидывающих с головы своих уз благочестия».

При оценке идей, высказанных мыслителями далеких от нас исторических эпох, надо избегать двух крайностей. Об одной из них говорил еще Гегель, который предостерегал историков культуры от попытки приписывать древним философам современную форму мышления. Другой несомненной крайностью является следующее: критикуя конкретные формы выражения или реализации той или иной научно-философской идеи, упускают из виду те реальные, нередко очень важные проблемы, которые выступают под этими формами. Так, при ретроспективной оценке представлений философов средневековья историк должен уметь увидеть за такими, режущими наш материалистический слух выражениями, как «бог», «творение» и т. д., научные или философские проблемы, не потерявшие своего значения и поныне. Действительно, обратившись к материалу современной космологии,

нельзя не заметить, что проблемы, с которыми она столкнулась сейчас, в известной мере созвучны с теми, которые в теологической оболочке были поставлены средневековыми восточными и западными мыслителями.

Для правильного решения этих принципиальных вопросов, имеющих большое мировоззренческое значение, усилий одних специалистов-космологов недостаточно; необходимо также глубокое философское осмысление их с позиций всего предшествующего опыта. Поэтому обращение к историко-философской традиции, в том числе к интеллектуальному наследию средних веков, далеко не бесполезно.

МЫ ВЗОРОМ МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ СМОГЛИ СХВАТИТЬ ЗА ВОРОТ

Эти полные оптимистического пафоса слова принадлежат перу Омара Хайяма, известного не только своими философски насыщенными поэтическими миниатюрами-рубаи, но прославившегося крупным научным открытием в области практической астрономии. Это он, будучи, как и другие астрономы-наблюдатели средневековья, вооружен лишь астролябией и секстантом, составил совершеннейший солнечный календарь, превышающий по точности нынешний (григорианский календарь).

Теперешний же астроном-наблюдатель опирается на все растущий технический арсенал от мощных авто- и компьютеризированных оптических систем высокой разрешающей способности и радиокомплексов со сверхдлинной базой до специализированных спутников, оснащенных высокочувствительными рентгеновскими и гамма-телескопами. Осмотр неба уже нельзя назвать наблюдением (в старом значении слова, т. е. в смысле пассивного созерцания не поддающихся контролю явлений и процессов), это скорее экспериментальное наблюдение...

Недаром же теперь, говоря словами поэта, «на мил-

лионы световых годов раздвинута темница мироздания».

Становление космологии как отрасли физического знания по времени совпало с освоением новой астрономической Вселенной — мира галактик, несравненно большего по количественным характеристикам и гораздо более богатого по качественному разнообразию, чем звездная Вселенная, с которой имела дело классическая космология. Это гигантское расширение горизонта наблюдаемой Вселенной не могло не коснуться принципиальных основ традиционного астрономического, а значит, и научно-философского миропонимания в целом.

Первой пала одна из самых старых космологических идей — идея центра (Вселенной), казавшаяся наиболее живучей в силу своего фундаментального мировоззренческого значения. В самом деле, если древняя космология признавала центральное положение Земли в космосе, а в астрономии Нового времени статус общего центра приобрело Солнце, то с формированием концепции звездной Вселенной сложилось мнение, что Солнечная система находится в центре Галактики, которой, собственно, и исчерпывается астрономический мир. Хотя уже к началу 30-х годов окончательно выяснилась ложность этой негеоцентрической точки зрения, новые данные астрономического наблюдения, включенные в контекст концепции «островной Вселенной», вновь привлекли внимание к идее центра. На этот раз речь шла о привилегированном положении нашего Млечного пути в мире галактик (как центра разбегания всех остальных галактик). Однако это утверждение не выдерживало критики с общетеоретической точки зрения, ибо, согласно «букве и духу» закона Хаббла¹, картина разбегания одинакова

¹ Хаббл, Эдвин Пауэлл (1889—1953) — американский астроном. Открытый им в 1929 году закон, названный его именем, выражает линейную связь скорости космологического разбегания скоплений галактик в зависимости от расстояния до них.

для всех галактик и, следовательно, любую из них можно считать центром системы удаляющихся друг от друга (прямо пропорционально их взаимному расстоянию) звездных систем.

Второй «жертвой» оказалась не менее старая и важная (в системе древнего мировоззрения) космологическая идея — идея стационарности (неизменности) пространственной структуры Вселенной в целом. Эта идея, уходящая своими истоками в глубь древнеиндийской и древнегреческой философских традиций, на протяжении тысячелетий была неотъемлемой частью мирозерцания всех цивилизованных народов Востока и Запада.

Неудивительно, что древнегреческая мудрость остановилась именно на космологии Аристотеля (384—332 до н. э.), утверждающей изначальную неизменность Космоса как единого целого, а не на более ранней схеме Анаксагора (ок. 500—428 до н. э.), основанной на идее эволюционирующей Вселенной. Столь же неудивительно, что шесть столетий спустя именно принципы аристотелевской натурфилософии были положены в основу первой космологической теории (Птолемея).

Гелиоцентрическая космология, хотя и осуществила в старой картине глубокое структурное преобразование, однако и согласно ей планеты по-прежнему вращались по извечным, раз и навсегда данным орбитам, а неподвижные звезды, как и прежде, оставались своеобразным декоративным украшением пространственно замкнутого Космоса. Правда, усилиями Кеплера (1571—1630) в эту схему было внесено одно существенное изменение: «совершенные» круговые орбиты были заменены на эллиптические (что придало движению планет неравномерный характер). Однако это «безрассудное новшество», как иронически сказал бы о нем сам Кеплер, в общем и целом не задевало принципиальных положений старой космологии, основанных на метафизической идее извечной

«данности» всех материальных явлений и неизменности мирового целого.

Новая физика, обнаружив движение тел, которые ранее считались абсолютно неподвижными, фактически не очень далеко ушла от исходных принципов аристотелевской космологии. Она не рискнула задеть идею изначальной неизменности Космоса в целом и его составных частей, в том числе Земли. История природы рассматривалась как развертывающаяся только в пространстве, но не во времени.

Кант потряс основы этого миропонимания, нашедшего свое методологическое обоснование в рамках метафизической философии того времени. Благодаря разработанной им первой научно-космогонической гипотезе о естественноисторическом возникновении всех небесных тел (с современной точки зрения — Солнечной системы) астрономия первой среди естественных наук оплодотворилась идеей развития. Что касается космогонии, то она со временем превратилась в область спекулятивной мысли, оторванной не только от других естественных наук, но и от родственных разделов самой астрономии.

Следующий этап в развитии космологии относится к XX веку, когда советский ученый А. А. Фридман (1888—1925) облек в математическую плоть и кровь идею саморазвивающейся Вселенной. Выдвинутую им космологическую теорию следует считать одним из самых крупных завоеваний человеческого гения за всю историю естественнонаучного знания. Ее значение далеко выходит за пределы космологии как науки; она в корне изменила основоположения прежнего научного мировоззрения.

В ряду принципиально новых идей, привнесенных релятивистской (т. е. опирающейся на эйнштейновскую теорию пространства, времени и тяготения) космологией в классическую картину мира, первое место занимает идея глобальной эволюции. Оплодотворение современ-

ной науки этой идеей прозвучало заключительным аккордом в общем процессе применения диалектико-материалистического принципа развития в естествознании, где эволюционные представления прокладывали себе дорогу еще со времен Декарта и Канта.

Последующие ступени развития релятивистской концепции космологической эволюции, получившей название «теория расширяющейся Вселенной», связаны с именами Ж. Леметра, Э. Хаббла, Г. Гамова, а также целого ряда других ученых — наших современников (Р. Дикке и Я. Б. Зельдовича, А. Сэндейджа и С. Вейнберга, В. Л. Гинзбурга и П. Пиблса, С. Хаукинга и Ч. Мизнера, А. Пензиаса и Р. Вилсона).

Как же выглядит реальная картина эволюционирующей Вселенной, нарисованная математической кистью Фридмана, обогащенная физической интуицией Леметра и Гамова, наконец, детализированная и проверенная на материале астрономических наблюдений целой плеядой выдающихся исследователей неба — от Хаббла до Сэндейджа?

В настоящую эпоху наблюдаемая Вселенная, или, что то же самое, Метагалактика, рассматривается как система гравитационно связанных скоплений галактик, удаляющихся друг от друга со скоростями, пропорциональными их взаимным расстояниям. Экстраполяция в прошлое приводит к выводу о том, что ныне разбегающиеся галактики в далеком прошлом были близки друг к другу и образовались из остывающего вещества, являющегося в свою очередь продуктом еще более раннего, сопровождавшегося нестационарным движением этапа эволюции космической материи. Речь идет о так называемом «большом взрыве» — общевселенском катаклизме, происшедшем приблизительно 15 миллиардов лет назад, в момент, когда вся космическая материя была буквально стянута в точку (это физическое состояние называют

сингулярностью) и, пользуясь образным выражением известного американского ученого-физика Дж. Уилера, могла «протискиваться сквозь игольное ушко».

В философско-мировоззренческом отношении особый интерес представляет следующий вопрос: а) всегда ли Вселенная находилась в этом особом физическом состоянии, т. е. была изначально существующей и сама по себе бесформенной основой мироздания, или же б) наблюдаемому сейчас процессу космологического расширения предшествовал процесс однократного сжатия, который, однако, не дошел до состояния бесконечной плотности и сменился теперешней нестационарностью уже при достижении конечной величины плотности вещества.

Современная космология пока не может ответить на этот принципиально важный вопрос.

ОХОТЯСЬ В ДЕБРЯХ ТАЙНЫ ТАИН, ИЩА ДУШИ ОСНОВЫ

На страницах «Искандарнамэ», одной из пяти знаменитых поэм («Хамса») Низами, вошедших в золотой фонд мировой художественной культуры, запечатлена примечательная дискуссия древних мыслителей о происхождении Вселенной. Эта воображаемая философская дискуссия, состоявшаяся по поэтической воле автора, подытожена им в следующих вопрошающих строках:

Небеса вы прочли как страницу, но все же
Разве все вы читали одно в ней и то же?

Современные ученые-космологи ответят на этот вопрос категорическим «нет», ибо и новейшая космология изобилует фундаментальными проблемами, для которых еще не найдены однозначные решения.

Одна из них — загадка начальной сингулярности. Эта фундаментальная научная проблема как своего рода да-

моклов меч висит над релятивистской космологией вот уже шесть десятков лет.

В свете же ныне достигнутого уровня космологического знания сингулярность или, как выражаются, «особая точка» предстает как «начало всех начал», как исходный пункт эволюции расширяющейся Вселенной.

Коль скоро это так, то тут во весь свой рост встают сложные и тонкие вопросы, касающиеся философского смысла и значения понятия «начало» применительно ко Вселенной как целому, остро обсуждающиеся в современной философской и космологической литературе.

В публикуемых на Западе статьях и монографиях широко употребляются такие термины, как «происхождение Вселенной», «нулевой момент времени», «возраст Вселенной» и т. п., которые проникают и в нашу научную печать. С философской точки зрения эти термины нельзя считать удачными. Однако они реально функционируют и имеют логически фиксированное, конкретно-научное содержание — содержание, которое отнюдь не противоречит основным положениям диалектического материализма. Между тем теория расширяющейся Вселенной нередко вызывает очень резкую эмоциональную, подчеркнута негативную реакцию людей, малосведущих в проблемах науки и убежденных в том, что наука, говоря о «начале», «расширении» или «возрасте» Вселенной, неминуемо впадает в болото идеализма и, таким образом, обездаривает себя перед религией.

Однако прежде чем объявить теорию расширяющейся Вселенной «идеалистической», надо разобраться в следующем: в каком именно смысле в космологии употребляется сам термин «Вселенная», какова физико-геометрическая суть явления расширения и, наконец, каково теоретико-познавательное значение данного положения научной космологии. Вселенная, рассматриваемая под углом зрения достигнутого уровня астрономического и

физического знания, вовсе не включает в себя все существующее в самом широком смысле слова. На эту методологическую сторону вопроса обращал внимание еще А. А. Фридман, впервые построивший модели расширяющейся Вселенной. Мир, схематическая картина которого воссоздается теоретической физикой, писал он, «есть мир естествоиспытателя, есть совокупность лишь таких объектов, которые могут быть измерены или оценены числами, поэтому этот мир бесконечно уже и меньше мира — Вселенной философа».

С другой стороны, следует учесть, что для науки «Вселенная» является содержательно конкретным понятием, которое, подобно любому другому научному понятию, лишено смысла вне определенной системы конкретного знания и безотносительно к определенному уровню развивающегося познания. Следовательно, каждая космологическая теория реконструирует реальную Вселенную «по-своему», а потому «вселенные» разных теоретических систем структурно не совпадают. С этой точки зрения очевидно, что, говоря о «расширяющейся Вселенной», ученые имеют в виду конкретную космологическую теорию (в данном случае — теорию Фридмана — Леметра — Гамова) с ее конкретными пространственно-временными представлениями, а стало быть, исходят из определенного уровня своей научно-познавательной деятельности. Аналогично следует толковать и понятие «начало Вселенной».

Опираясь на толкование Ф. Энгельсом космогонической гипотезы Канта, исходившего из определенного представления о «начале мира» (точнее говоря, из идеи первоначальной туманности, послужившей исходным материалом для последующей космической эволюции), можно утверждать следующее: сингулярное состояние, рассматриваемое в релятивистской космологии как «начало Вселенной», символизирует собой, с одной стороны,

начало существующих космических систем, а с другой — самую раннюю форму материи, к которой в настоящее время может восходить теоретическое естествознание. Однако диалектическое понимание вещей не только не исключает, а, напротив, требует предположения, что до этого исходного состояния материя прошла через бесконечный ряд других форм.

В свете этого философского замечания очевидно, что понятие «начало Вселенной» имеет принципиально условный характер, т. е. его объем и содержание ограничены рамками релятивистской теории эволюционирующей Вселенной и оно, как таковое, фиксирует лишь достигнутый уровень научного понимания временной структуры космического целого.

В рассматриваемом отношении вполне приемлемым образом истолковывается и понятие «возраст Вселенной». Его надо понимать не буквально, а лишь относительно; оно выражает собой длительность одного из этапов развития космической материи — нестационарного этапа, начавшегося гипотетическим «большим взрывом» и продолжающегося по настоящее время. Данный этап эволюции Вселенной может иметь «конец» (как это предсказывается в рамках пульсирующей модели), но этот конец тоже относителен: речь идет не об исчезновении всего и вся, а о переходе одних форм космической материи (галактики, звезд, планет и т. д.) в другие, качественно иные формы.

Между тем целый ряд зарубежных физиков и некритически мыслящих философов настаивают на буквальном истолковании космологической сингулярности, т. е. на истолковании последней как абсолютного начала времени или материального мира вообще. Например, крупные специалисты по релятивистской космологии С. Хаукинг и Дж. Эллис, придавая своим математическим выводам широкое мировоззренческое значение, утверждают: «С

незапамятных времен высказывалась мысль о возникновении Вселенной из ничего. (См., напр., первую антиномию чистого разума и комментарий к ней...¹) Результаты, которые мы получили, говорят в пользу идеи, что история Вселенной началась некоторое конечное время тому назад».

В космологической литературе прошедших десятилетий встречались и более сильные утверждения: их авторы при обосновании своих далеко идущих в мировоззренческом отношении выводов и обобщений ссылались не на философию, а прямо на религию (христианскую теологию). Достаточно яркий тому пример — книга известного английского космолога Э. Милна «Космология и христианская идея бога», вызвавшая бурную реакцию научной общественности 50-х годов. В этой связи нельзя не вспомнить известные слова Ф. Энгельса о том, что «с богом никто не обращается хуже, чем верующие в него естествоиспытатели»². Милн, очевидно, пытался уязвить атеизм, но, уравнивая начальную космологическую сингулярность с творцом, он, надо полагать, сильно «подвел» христианского бога. (Чего только не приходится вытерпеть богу от своих ученых защитников!) На этот щекотливый момент религиозной деятельности Милна обратили внимание его же коллеги. У. Б. Боннор, известный специалист по релятивистской космологии, выступая перед широкой аудиторией, заявил: «Мне кажется в высшей степени неуместным заставлять бога решать наши научные проблемы. В науке нет места подобному сверхъестественному вмешательству. А тот, кто верит в бога и связывает с ним сингулярность в дифференциальных уравнениях, рискует потерять нужду в нем, когда улучшится математика».

¹ Кстати, сам Кант был далек от приписываемой ему идеи творения из ничего.

² Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 514.

Судя по последним теоретическим исследованиям, проведенным на стыке релятивистской космологии и физики элементарных частиц, предсказанию Боннора, кажется, суждено сбыться.

Общая теория относительности, на фундаменте которой построена современная (релятивистская) космология и в логических рамках которой доказана неизбежность сингулярного состояния,— классическая теория пространства, времени и тяготения, еще не обогащенная неклассическими квантовомеханическими представлениями. Поэтому, строго говоря, эйнштейновская теория имеет естественный предел применимости. При сверхбольших плотностях (примерно 10^{93} г/см³), соответствующих предельному расстоянию (радиусу кривизны пространства-времени, равному 10^{-33} см) и времени (10^{43} сек. от начала расширения Вселенной), дают о себе знать неучтенные теорией гравитации Эйнштейна квантовые эффекты, которые существенно меняют общую картину явлений, описываемую этой теорией. Однако вопрос о том, в чем именно будет состоять это гипотетическое изменение, к каким именно макроскопическим последствиям оно приведет, пока остается без ответа. И тем не менее общие контуры ожидаемых изменений уже очерчены.

Теоретически за пределом, обозначенным указанными цифрами, могут скрываться интереснейшие микрофизические процессы. Так, согласно математическим расчетам советских исследователей (А. А. Старобинского и В. Ц. Гуровича), одновременный учет двух дополнительных физических факторов — квантовой природы материальных полей и возможной роли слабых гравитационных волн (последние теоретически открыты еще Эйнштейном, а теперь превратились в объект экспериментально-физического поиска) — приводит к новым космологическим эффектам (так называемой поляризации вакуума и рождению частиц, включая кванты гравитационного поля —

гравиты). Изучив возможное влияние этих эффектов на характер эволюции Вселенной, авторы установили, что в принципе эти эффекты могут устранить из теории классическую сингулярность. Правда, пока это не более чем абстрактная возможность. Однако последующее изучение вопроса в общем русле разработки нового круга идей, связанных с применением в космологии новейших микрофизических концепций, показало перспективность намеченного пути научного поиска.

Речь идет о разрабатываемой ныне космологической концепции, получившей название теории «раздувающейся Вселенной». Последняя — образное выражение чрезвычайно быстрого, почти мгновенного рассеяния космической материи в эпоху, наступившую 10^{-35} сек. спустя после начала расширения Вселенной. «Раздувающаяся Вселенная» космологически описывается в рамках математической модели, выдвинутой в свое время голландским астрономом В. де Ситтером. Одна из примечательных особенностей этой модели состоит в экспоненциальном (ускоренном) законе расширения. Математическое же выражение этого космологического закона таково, что позволяет отодвинуть начало Вселенной на минус бесконечность, т. е. в неограниченное во времени прошлое.

Таким образом, мы являемся свидетелями нового крупного шага науки по пути, избранному ею на заре своего становления,— пути, идя по которому она постепенно и постоянно вытесняла бога из его «насиженных» мест. «Ньютон оставил ему еще «первый толчок», но запретил всякое дальнейшее вмешательство в свою солнечную систему.— Мы цитируем «Диалектику природы» Ф. Энгельса, впервые проследившего этот историко-познавательный процесс на материале астрономии.— Патер Секки, хотя и воздаст ему всякие канонические почести, тем не менее весьма категорически выпроваживает его

из солнечной системы, разрешая ему творческий акт только в отношении первоначальной туманности»¹.

За истекшее столетие наука о Вселенной добралась до самых верхних этажей структурной организации материи — галактик, их скоплений и сверхскоплений. Современная космология активно взялась за проблему происхождения (формирования) этих космических образований и тем самым лишила бога его основной работы. Более того, очень скоро ему придется, очевидно, покинуть свое последнее, сильно укрепленное небесное убежище — начальную космологическую сингулярность.

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 515.

[illegible]

**«Конец, истребление —
явлений всех завершенье!»**

В общем ряду космологических идей, выдвинутых человечеством, одно из первых мест занимает идея «конца света». Она возникла в недрах мифологического сознания и в последующие эпохи вошла в догматику всех так называемых мировых религий. По своему же логическому статусу она — неотъемлемая часть теологической доктрины творения, провозглашающей сотворенность всего и вся.

Внутренняя взаимосвязь представлений о «начале Вселенной» (креационизм) и «конце мира» (финализм) очевидна. Так, еще Аристотель усмотрел логическое противоречие в утверждениях тех, кто допускал, что Вселенная возникла, и считал, что она вечна. Справедливо квалифицируя такое утверждение как «нечто невозможное», Аристотель добавлял: «...Наблюдение по-

казывает, что все, что возникает, равным образом уничтожается»¹.

Подвергая диалектико-материалистической критике концепцию «тепловой смерти» Вселенной, Ф. Энгельс также обратил особое внимание на этот важный момент логической взаимосвязи понятий «начала» и «конца» мира.

Неудивительно, что в современной космологической и философской литературе в прямой связи с проблемой сингулярного «начала Вселенной» вновь стали обсуждать вопрос о ее возможном «конце».

**О, ДОЛГО В МИРЕ НАС НЕ БУДЕТ,—
А МИР ПРЕБУДЕТ**

В ходе упомянутой выше философской дискуссии между Ибн Синой и Бируни последним был задан следующий любопытный вопрос: «Почему Аристотель возводит сказания прошлых веков и предания древних о небесном своде и о его существовании в решительный довод, которым пользуется в двух местах своей книги² для доказательства неподвижности и вечности небесной сферы?» Разъясняя далее свою научную позицию, Бируни в письме к Ибн Сине пишет: «Мы знаем о продолжительности (существования небесной сферы) еще значительно меньше того, что повествуют об этом народы, обладающие священным писанием, и того, что рассказывается со слов индейцев и подобных им народов». Не является ли неизменность неба кажущейся наподобие неизменности гор? — размышляет Бируни и добавляет: «Все горы изменились в древности, и свидетельства предшественников Аристотеля точно так же, как свиде-

¹ Аристотель. Сочинения. В 4-х т. М., 1981, т. 3, с. 294.

² Речь идет о сочинении Аристотеля «О небе».

тельство его самого, не считаются с явными изменениями, которые в них произошли».

Ибн Сина, как признанный глава восточной школы философов, решительно возражает против идеи изменчивости неба, ибо полагает, что она противоречит разделяемой им аристотелевской концепции вечности мира. «Дело с небом обстоит совершенно иначе, чем с горами»¹, — категорически заявляет он.

Теоретический спор этих двух выдающихся умов весьма показателен в культурно-историческом отношении: по затронутым в нем вопросам, а также по характеру самой дискуссии можно судить, так сказать, о степени извилистости пути, пройденного человеческим разумом в ходе его восхождения на Олимп идеи эволюции.

Ибн Сина был крупным естествоиспытателем своего времени. Он первым открыл закон последовательности напластования горных пород (500 лет спустя его заново открыл датский ученый Николаус Стено). Дальнейшее же обобщение накопленных к тому времени (начало XI столетия) геологических знаний привело его к мысли об эволюции земной коры. И если тем не менее Ибн Сина в споре с Бируни выглядит «консерватором», то в этом меньше всего виноват он сам. Идея эволюции небесных тел, тем более эволюция Вселенной в целом глубоко чужда всему логическому строю средневековья — как восточного, так и западного. Мировоззренческую основу этой эпохи составляла идея неизменности космоса как в целом, так и в частях. На этой идейной почве вырастали философские, теологические, этические и эстетические учения средних веков.

Следы влияния средневекового стиля мышления отчетливо видны и в высказываниях Бируни. Хотя он и до-

¹ Ибн Сина Абу Али (Авиценна). Избранные сочинения. Душанбе, 1980, т. 1, с. 370.

пускал возможность изменчивости неба, однако ему была чужда идея направленного изменения вещей, изменения, сопровождавшегося качественными переходами, превращениями одних форм в другие.

Науке и философии предстояло еще пройти нелегкий путь проб и ошибок, прежде чем она пришла к современной формулировке идеи развития.

Ведь даже в Европе XVIII столетия «естествознание, столь революционное вначале, вдруг очутилось перед насквозь консервативной природой, в которой все и теперь еще остается таким же, каким оно было изначально, и в которой все должно было оставаться до скончания мира или во веки веков таким, каким оно было с самого начала»¹.

В этих условиях на долю материалистической философии выпала задача поистине исторического значения — выстоять перед все усиливающимся идеологическим давлением теологии и телеологии. В первую очередь она должна была разорвать окутавшую природу густую сеть религиозных и объективно-идеалистических измышлений, в особенности разомкнуть пресловутый круг «первотолчок — целесообразность» и тем самым высвободить материальный мир из-под постоянной опеки «внешних сил» и «конечных причин».

Это идейное единоборство в Европе продолжалось вплоть до второй половины XIX столетия, а в иных регионах затянулось до наших дней.

Как известно, вопрос о первотолчке впервые был устранен благодаря теоретическим усилиям Канта — автора знаменитой космогонической гипотезы о естественноисторическом возникновении Солнечной системы. Однако научное сообщество второй половины XVIII века еще не было готово в должной мере к восприятию кантовских

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 349.

идей. Как заметил Ф. Энгельс, «если бы подавляющее большинство естествоиспытателей не ощущало того отвращения к мышлению, которое Ньютон выразил предостережением: физика, берегись метафизики! — то они должны были бы уже из одного этого гениального открытия Канта извлечь такие выводы, которые избавили бы их от бесконечных блужданий по окольным путям и сэкономили бы колоссальное количество потраченного в ложном направлении времени и труда»¹.

Отмеченная Энгельсом философская незрелость естественнонаучной мысли особенно сказалась на характере мировоззренчески заостренных научных дискуссий, разгоревшихся среди физиков и астрономов второй половины XIX века.

Речь шла о философском толковании вывода двух выдающихся физиков-теоретиков того времени Рудольфа Клаузиуса (1822—1888) и Уильяма Томсона (1824—1907) о возможной «тепловой смерти» астрономической Вселенной. (Мы не зря подчеркиваем слово «возможной»: вывод ученых был выражен, как это подобает в науке, в форме сослагательного наклонения «если бы... то...».) Это научное заключение имело под собой твердую теоретическую базу — второе начало термодинамики, утверждающее постоянный рост энтропии² материальных систем, изолированных от окружающей их физической среды. Однако, с другой стороны, концепция «тепловой смерти» принципиально противоречила классическим философским представлениям о бесконечности Вселенной (во времени). Возникла следующая теоретическая дилемма: если эти философские представления верны, т. е. Вселенная вечна, второе начало термодинамики яв-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 351.

² Энтропия — одна из величин, характеризующих тепловое состояние тела или системы тел.

ляется объективно-истинным знанием и его распространение на сферу космологического исследования, т. е. на Вселенную в целом, обосновано, то почему же до сих пор не наступила ее, Вселенной, «тепловая смерть»? Поскольку же конец физической Вселенной не наступил, то, по крайней мере, одна из этих теоретических посылок принципиально ложна. Либо Вселенная еще молода, т. е. возникла сравнительно недавно, либо второе начало термодинамики вообще не состоятельно, либо оно в принципе неприменимо ко Вселенной как целому, является лишь частным физическим законом, сфера действия которого ограничена пределами частной физической дисциплины (термодинамики), либо Вселенная в целом в силу ряда ее уникальных физических особенностей (бесконечность, неизолированность и т. д.) не подчиняется термодинамическому закону роста энтропии. И наконец, это могло означать, что во Вселенной действуют какие-то еще не известные науке физические механизмы (типа концентрации рассеянной лучистой энергии и ее последующего превращения в другие, «работоспособные» формы энергии), которые препятствуют наступлению «тепловой смерти».

Мнения ученых сразу же резко разошлись.

Философы и физики, стоящие на материалистических позициях, решительно отвергли идею возникновения (проще говоря, сотворения) Вселенной в недавнем прошлом. Не дали результатов и все попытки доказать физическую несостоятельность второго начала термодинамики, в частности его противоречие с первым (законом сохранения энергии) при их одновременной космологической экстраполяции. Столь же неудачными оказались и многочисленные попытки обосновать неправомочность применения второго начала термодинамики в космологии, т. е. при изучении Вселенной как физического целого.

Оставалось последнее — допустить, что во Вселенной действуют неизвестные физические факторы, которые и предотвращают ее постепенную гибель.

Это была, так сказать, крайняя научная мера, ибо в науке со времен Ньютона при объяснении явлений руководствуются одним неписанным метазаконном, суть которого можно свести к следующему методологическому требованию: не следует делать посредством многого то, что можно сделать посредством меньшего. (Это основоположение, сформулированное средневековым английским философом Уильямом Оккамом, уже в эпоху формирования математического естествознания вошло в методологический арсенал науки, получив название «бритва Оккама».)

Согласно «бритве Оккама», при объяснении нового явления крайне нежелательно (особенно на первом этапе исследования, когда еще не известно «подлинное лицо» явления, т. е. его качественное своеобразие) обращение к так называемым скрытым параметрам — неизвестным факторам, не поддающимся описанию в рамках известных законов науки. «Бритва Оккама» не исключает гипотез, но, согласно ей, из двух конкурирующих гипотез относительно природы познаваемого объекта предпочтительна та, которая логически проще другой, т. е. сформулирована при минимуме допущений, причем таких, из которых вытекает максимум следствий, доступных опытной проверке.

Однако особенность научного исследования как творческого процесса состоит именно в том, что оно не всегда идет проторенными путями и к тому же менее всего поддается «автоматическому регулированию» (в том числе и методологическому). В самом деле, в реальной практике научного познания (в данном случае астрономического) ученые, как правило, не ждут, пока вновь открытое явление будет всесторонне изучено путем наблю-

дения, а уже в самом начале исследования путем проб и ошибок пытаются проникнуть в его внутренний механизм. В этом можно усмотреть своеобразную закономерность человеческого постижения нового. Ф. Энгельс вполне закономерно заметил по сходному поводу, что если бы исследователи захотели ждать, пока опытный материал будет готов для формулировки закона, то это означало бы, что следует приостановить до тех пор научное познание, и уже по одному этому они никогда не получили бы искомого закона!

Такая же «спешка» имеет место и на более высоких этапах теоретического исследования. Ученые, как правило не дожидаясь решающего опытного подтверждения только что выдвинутой теории, смело экстраполируют последнюю за пределы ее первоначальной области. Так поступил, например, Альберт Эйнштейн: в 1917 году, когда он распространил общую теорию относительности (опубликованную им годом раньше) на всю Вселенную и таким образом заложил основы современной (релятивистской) космологии, она не была проверена как следует даже в пределах Солнечной системы (решающее опытное подтверждение общей теории относительности, являющейся, по существу, теорией тяготения, было получено лишь два года спустя!).

Сказанное можно проиллюстрировать также на примере выдвижения концепции «тепловой смерти» Вселенной и последующих попыток ее опровержения, предпринятых физиками и философами конца XIX и первой половины XX века.

Когда У. Томсон и Р. Клаузиус предприняли грандиозную научную экстраполяцию, распространив на всю Вселенную второй закон термодинамики, многие теоретически важные аспекты этого закона еще не были известны. Например, как было выяснено уже в XX веке, второй закон в общей формулировке Клаузиуса включает в себе

следующие три логически независимые теоретические утверждения:

1) в природе существует особая физическая величина, характеризующая тепловое состояние тела (тел) и именуемая энтропией;

2) энтропия изолированной физической системы постоянно возрастает;

3) она стремится к максимальной величине.

Космологическая экстраполируемость каждого из перечисленных физических утверждений требует отдельного обоснования, ибо она далеко не очевидна.

В самом деле, прежде чем экстраполировать второй закон термодинамики на Вселенную как целое, необходимо ответить на следующие вопросы: а) можно ли считать Вселенную аналогом изолированной термодинамической системы? б) имеет ли какой-либо физический смысл понятие «энтропия Вселенной»? Если да, то откуда следует, что она (энтропия Вселенной) должна непременно возрастать? А если энтропия Вселенной все же растет, то какие имеются физические основания считать, что существует предел ее роста и что дело обязательно закончится повсеместным тепловым равновесием («тепловой смертью»)?

Однако в полном соответствии с вышеуказанной логикой развития научной мысли все эти вопросы остались вне горизонта теоретических рассуждений основоположников классической термодинамики.

Правда, позднее эти вопросы все же всплыли на поверхность общетеоретических и философских дискуссий. Но это уже было в то время, когда физики обнаружили, что звездной Вселенной, воспетой поэтами всех поколений как идеал нетленной красоты, как образец неувядающего порядка и постоянства, грозит смертельная опасность.

Австрийский физик Людвиг Больцман (1844—1906)

выдвинул научную гипотезу, согласно которой Вселенная далеко не исчерпывается наблюдаемым астрономическим миром; последний — лишь часть грандиозной, недоступной наблюдению механической системы, которая в целом находится в тепловом равновесии, т. е. в состоянии «тепловой смерти». Но в ее бесконечных просторах можно найти небольшие (в масштабах космоса) пространственные области (во времена Больцмана такими областями считались галактики, теперь же мы можем отождествить их с космическими образованиями типа нашей Метагалактики), где физические условия могут существенно отличаться от условий, господствующих во всей остальной Вселенной. Причем, если на одних участках Вселенной необратимые процессы сопровождаются возрастанием энтропии, то на других они могут сопровождаться ее уменьшением.

Нагляднее говоря, согласно Больцману, Вселенная представляет собой безбрежную пустыню, где то здесь, то там могут возникать оазисы жизни, которые, однако, с самого начала обречены на гибель.

Л. Больцман был одним из выдающихся естествоиспытателей-материалистов прошлого столетия. «Тепловая смерть», угрожавшая материальной Вселенной со страниц научных статей Клаузиуса и Томсона, и безуспешность теоретических усилий коллег Больцмана, предпринимавших неоднократные попытки «спасти» ее, глубоко «задевали» не только научную интуицию, но и философское убеждение ученого-материалиста. И он решил попытаться согласовать на более высоком теоретическом уровне разделяемое им материалистическое учение о бесконечности Вселенной в пространстве и времени с эмпирически констатируемой и математически оформленной в термодинамике необратимостью явлений природы и тем самым отвести от Вселенной угрозу «тепловой смерти».

Однако механический материализм, на позициях которого стоял Л. Больцман, как известно, был материализмом метафизическим, т. е. системой философской мысли, которая принципиально чуждалась идеи развития. Отсюда неудивительно, что «Вселенная Больцмана» в целом находится в состоянии покоя.

Космологическая концепция Больцмана органически вписывается в философский контекст рассматриваемой исторической эпохи. Речь идет об идее круговорота материи, которая со времен Канта упорно пробивала себе дорогу. Этой же идейной традиции следовал и Энгельс, с диалектико-материалистической точки зрения синтезировавший все известные философские и естественнонаучные знания о Вселенной и законах ее функционирования.

Ф. Энгельс отталкивался от закона сохранения энергии, который он по праву считал естественнонаучным основанием диалектико-материалистической концепции не-сотворимости и неуничтожимости движения. Имея в виду открытие именно этого фундаментального закона, он писал: «Физика, как уже ранее астрономия, пришла к такому результату, который с необходимостью указывал на вечный круговорот движущейся материи как на последний вывод науки»¹. Подвергнув детальному анализу результаты, достигнутые к тому времени в физике и астрономии, Энгельс установил, что имеющихся научных данных недостаточно для воссоздания полной картины круговорота вещества и энергии во Вселенной. Как подлинный диалектик, он не мог не задаться вопросом: что происходит с огромным количеством теплоты, излученной в космическое пространство бесчисленными звездами? «Погибает ли она навсегда в попытке согреть мировое пространство, перестает ли она практически суще-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 353.

ствовать, сохраняясь лишь теоретически в том факте, что мировое пространство нагрелось на долю градуса, выражаемую в десятичной дроби, начинающейся десятью или более нулями?»¹ Сказать «да» — значит отрицать неуничтожимость движения и допустить возможность того, что путем последовательного падения небесных тел друг на друга все существующее механическое движение превратится в теплоту, которая будет излучена в мировое пространство, благодаря чему, несмотря на декларируемую «неуничтожимость движения», прекратилось бы вообще всякое движение.

Ни один материалистически мыслящий философ или ученый-естествоиспытатель, конечно, не может согласиться с этим. Отсюда тот мировоззренчески и логически неизбежный вывод, к которому пришел Энгельс: «...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»².

Этот философский прогноз Энгельса долгое время казался лишенным естественнонаучного основания. Однако, как вполне резонно подчеркивал Энгельс, «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, нам приходится очень часто оперировать с не вполне известными величинами, и последовательность мысли во все времена должна была помогать недостаточным еще знаниям двигаться дальше»³.

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 362.

² Там же.

³ Там же, с. 360.

ЗАРДЕЛИ СОНМЫ ЗВЕЗД НА ЯСНЫХ НЕБЕСАХ

Именно благодаря совершенному владению диалектическим способом мышления Энгельс видел гораздо дальше, шире и глубже своих современников — естествоиспытателей. Свидетельство тому — конкретно-научное подтверждение многих его философских предвидений, в том числе прогноза, сделанного им в ходе критического анализа концепции «тепловой смерти» Вселенной. Как теперь выясняется, Энгельс сумел предугадать одно из главных направлений эволюции космической материи.

Классическая космология к концу XIX века испытывала ряд принципиальных трудностей, будораживших теоретическую мысль на протяжении многих десятилетий. Наиболее твердым орешком оказался термодинамический парадокс: если Вселенная существует вечно, то она уже должна находиться в состоянии полного статистического равновесия, чего, однако, нет в действительности.

Термодинамический парадокс привлек внимание ученых лишь в начале 30-х годов, когда были заложены основы релятивистской термодинамики, т. е. когда классическая физика тепла была переформулирована на понятийном и математическом языке теории относительности. В итоге благодаря теоретическим изысканиям известного американского физика Ричарда Толмена выяснилось, что авторы нашумевшего вывода о грядущей «тепловой смерти» Вселенной не учли (да и не могли учесть, ибо это прояснилось именно в свете общей теории относительности) принципиально важные физические особенности Вселенной как совокупности гравитирующих систем.

Как оказывается, дело вовсе не в бесконечности или конечности пространственной протяженности Вселенной:

второе начало термодинамики одинаково применимо к обоим типам физической Вселенной. И тем не менее, хотя непрерывное возрастание энтропии никогда не прекращается, Вселенная никогда не достигнет состояния теплового равновесия, ибо самого предельного, максимального значения энтропии не существует!

В чем же дело?

Главное — в физических тонкостях «взаимоотношения» Вселенной и создаваемого ею гравитационного поля. Последнее же, как это выяснилось уже после научного открытия Фридмана, оказалось переменным. Между тем вывод классической науки о том, что любая замкнутая физическая система в ходе своей длительной эволюции неизбежно перейдет в состояние статистического равновесия, относится к системе, находящейся в стационарных (неизменных во времени) внешних условиях. Это во-первых.

Во-вторых, переменное гравитационное поле замкнутой системы с точки зрения теории тяготения Эйнштейна не может уже рассматриваться составляющей частью этой системы. Оно выступает по отношению ко Вселенной внешним, причем нестационарным, условием. Коль скоро это так, то Вселенную в целом нельзя считать изолированной (замкнутой) физической системой в принятом значении этого термина.

Вот почему применимость второго начала термодинамики в космологии не означает автоматического наступления во всей Вселенной статистического равновесия: а это значит, что расширяющейся Вселенной не угрожает «тепловая смерть».

Так была дописана последняя глава в книге истории концепции «тепловой смерти» Вселенной.

Но легче выпустить джинна из бутылки, чем вновь загнать его туда...

И действительно, на светлом фоне последних теоре-

тических представлений космологии опять видна тень этой, казалось бы, давно похороненной на кладбище честолюбивых амбиций человеческого разума физической теории, правда облеченной в совершенно новую кровь и плоть...

Относительно будущей судьбы Вселенной, расширяющейся, начиная с «особой точки», космологическая теория Фридмана предлагает два варианта, выбор одного из которых зависит от среднего значения определенного, опытно измеримого космологического параметра — величины средней плотности космической материи в настоящую эпоху: последующее неограниченное во времени расширение или же сжатие после достижения максимального радиуса расширения с последующими повторениями всего цикла (расширение — сжатие).

Говоря о тени концепции «тепловой смерти» в новейшей космологии, мы имеем в виду ту схему эволюции Вселенной, которая вырисовывается в ходе астрономической детализации (и соответственно углубленного теоретического осмысления) первого из двух вышеупомянутых вариантов космологической эволюции — неограниченного во времени расширения Вселенной. Подытоживая эти исследования, член-корреспондент АН СССР И. С. Шкловский в статье, помещенной в журнале «Вопросы философии» (1979), рисует следующую гипотетическую картину эволюции астрономической Вселенной в отдаленнейшем будущем. Спустя 100 триллионов лет остынут все звезды, которые по массе намного меньше нашего Солнца. Хотя взаимное сближение звезд — явление довольно редкое, тем не менее в течение последующих 1000 триллионов лет количество таких случайных гравитационных взаимодействий будет предостаточно, чтобы оторвать все планеты от их «материнских» звезд. Когда же минует 1 000 000 триллионов лет, очередь дойдет и до звезд, подавляющее большинство которых по-

кинет периферии галактик, а галактические ядра в результате гравитационного сжатия образуют гигантские черные дыры, превышающие по массе миллионы солнц. Такие же черные дыры, но еще более массивные возникнут и в центрах бывших скоплений галактик. А вымершие планеты и другие типы малых небесных тел по истечении 10^{500} лет перейдут в совершенно новое физическое состояние: их вещества превратятся в железо. Но это еще не все. Спустя 10^{1027} лет жидкие сферические железные капли, пришедшие на смену звезд и планет, тоже превратятся в черные дыры...

Не излагая других теоретических выкладок, касающихся последующих, невообразимо отдаленных во времени этапов эволюции физической Вселенной, ограничимся двумя замечаниями методологического характера.

Во-первых, обрисованная выше эволюционная картина воспроизведена в рамках классической общей теории относительности. В контексте же грядущей квантово-гравитационной теории многое может предстать в ином, возможно, менее мрачном свете.

Во-вторых, исходя из опыта развития физики черных дыр, можно утверждать, что изложенные теоретические представления о «конечной судьбе» Вселенной носят лишь предварительный, во многом гипотетический характер, а потому некоторые из них могут быть подвергнуты существенному уничтожению в рамках создаваемых ныне квантовой космологии и единой теории, нацеленной на включение в будущем и гравитации. В самом деле, представление о том, что через 10^{1027} лет все возможные физические тела, включая элементарные частицы, превратятся в излучение, основано на гипотетическом допущении, что стабильность известных типов элементарных частиц ограничена во времени и что они постепенно распадутся на кванты излучения и нейтрино. Однако этот вопрос сам по себе остается открытым. Во всяком слу-

чае в нем еще много гипотетического, нуждающегося в дальнейшем теоретическом и особенно экспериментальном физическом обосновании. Вот почему сам И. С. Шкловский особо оговаривал, что к содержащимся в его статье «безумно далеким прогнозам следует относиться с известной осторожностью».

В-третьих, на достигнутом к настоящему времени уровне эмпирико-астрономического знания вопрос о направлении и характере эволюции Вселенной в отдаленном будущем в принципе остается открытым: современная космология еще не может утверждать с полной уверенностью, чем кончится ныне наблюдаемое расширение астрономической Вселенной. В статье же И. С. Шкловского описан лишь один из возможных вариантов развития космической материи, согласно одной из многочисленных совершенно равноправных в теоретическом и логическом планах общерелятивистских моделей. Хотя многие современные космологи высказываются именно за этот вариант, однако существуют не менее веские аргументы и в пользу пространственно замкнутой пульсирующей модели. Так, ряд ведущих астрофизиков полагают, что во Вселенной кроме видимого вещества может существовать и много невидимой материи, учет которой существенно изменит общую оценку средней плотности космологического субстрата.

В самое последнее время в прямой связи с открытием массы покоя у нейтрино значительно укрепилось эмпирическое основание этой точки зрения. Судя по всему, именно реликтовые нейтрино вносят основной вклад в среднюю плотность космической материи; последняя с учетом этого вклада оказывается больше ее критического значения. Это значит, что нейтринная Вселенная пространственно замкнута, а потому со временем ее нынешнее расширение сменится сжатием.

В-четвертых, новейшие астрономические и физиче-

ские представления вовсе не отменяют классические философские идеи и концепции, касающиеся общих закономерностей функционирования Вселенной как целого. Напротив, самой логикой развития релятивистской астрофизики они обобщаются и возводятся в новую космологическую степень. Это касается, в частности, идеи космического круговорота, обоснованной Ф. Энгельсом на материале классической астрономии. Как указывалось, анализируя научные данные своего времени под углом зрения общеполитического положения о качественном и количественном постоянстве движения (энергии), Ф. Энгельс заключил, что, в сущности, проблема только еще поставлена, но отнюдь не решена. Она будет решена лишь тогда, когда будет выяснено, каким образом рассеянная в космическом пространстве теплота становится снова используемой. И действительно, в свете новейших теоретических открытий выяснилось, что вопреки классическим физическим представлениям, но в полном соответствии с философским предвидением Энгельса во Вселенной все же могут реализоваться многократно повторяющиеся процессы рассеяния и последующей концентрации вещества и энергии. Судя по всему, решающую роль в этих процессах играют черные дыры — астрономические объекты принципиально нового типа. Они сначала поглощают излученную звездами энергию и находящееся вблизи вещество, а затем посредством квантового испарения и взрыва вновь рассеивают их в пространство.

Что касается возможности космологического обобщения идеи круговорота материи, то мы имеем в виду следующее. Сейчас в связи с упомянутым выше открытием в нейтринной физике чаша весов вновь стала склоняться в сторону пульсирующей модели, согласно которой наблюдаемое ныне расширение Вселенной через несколько десятков миллиардов лет должно смениться

обратным процессом — сжатием, а спустя примерно 100 миллиардов лет она вновь «исчезнет» в пучине релятивистского пространства и времени. В рамках данной модели круговорот материи приобрел бы новое измерение; следовало бы поставить вопрос уже не о круговороте составных частей Вселенной, а о круговороте самой Вселенной в целом, в ходе которого возникали и исчезали бы не просто отдельные миры (Земля, Солнечная система или Галактика), а вся Вселенная, как она предстает в зеркале современного астрономического познания.

С этой общей точки зрения можно говорить не о бесконечной продолжительности существования данной конкретной формы Вселенной (расширяющейся системы скоплений галактик), а о бесконечном процессе качественных превращений космической материи, выражающемся в периодическом, в принципе не прекращающемся чередовании фаз ее расширения и сжатия.

Не означает ли описываемый вариант круговорота космической материи бесконечного повторения одного и того же, не является ли он своеобразной космологической реставрацией гегелевской «дурной бесконечности»?

Напротив, как показывают теоретические выкладки, каждый новый цикл эволюции пульсирующей Вселенной может иметь в качестве начальных условий свой набор элементарных частиц с присущими им особыми физическими свойствами; различные значения могут иметь также фундаментальные константы, входящие в математическую структуру физических законов эволюционирующей Вселенной.

Подытоживая сказанное, следует подчеркнуть, что опытное доказательство эволюционного характера Вселенной — крупная веха на пути ассимиляции физикой идеи развития. Астрономия, которая когда-то сводилась к небесной механике, ныне во все большей мере становится эволюционной физикой.

СЧИТАЙ ХОТЬ СЕМЬ НЕБЕС, ХОТЬ ВОСЕМЬ НАД ЗЕМЛЕЙ

Ф. Энгельс в своем известном письме К. Марксу (от 21 марта 1869 года), дав принципиальную диалектико-материалистическую оценку концепции «тепловой смерти» Вселенной, не без иронии добавил: «Я жду теперь только, что попы ухватятся за эту теорию как за последнее слово материализма»¹. Так оно и вышло: спустя немногим меньше столетия папа Пий XII в своем послании католикам мира сослался на закон энтропии как на «красноречивое свидетельство о существовании Необходимо-Сущего!». Глава римско-католической церкви даже «пожалел» науку, которой, по его мнению, приходится считаться с «печальной необходимостью» потери Вселенной работоспособной энергии, и призывал ученых положить руку на сердце признать сверхъестественную пророческую силу творца Библии...

Это было в начале 50-х годов — во времена, когда релятивистская космология находилась в состоянии глубокого идейного и методологического кризиса. В особенности сказывалось отсутствие твердо установленной астрономической информации (помимо, конечно, данных о красном смещении в оптических спектрах галактики), позволяющей, во-первых, надежно обосновать далеко идущие в философском отношении исходные допущения и конечные гипотетические выводы фридмановской теории, а во-вторых, указать пути дальнейшего научного поиска решения фундаментальных, мировоззренчески значимых проблем космологии. Отсюда те острые философские баталии, которые развернулись в те годы вокруг интерпретации постулатов и гипотез творцов релятивистской космологии. Накалу страстей во многом способствовало то обстоятельство, что, как нередко это бы-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 32, с. 228.

вало и прежде, здесь дала о себе знать вездесущая христианская теология, всегда готовая погреть руки на нерешенных вопросах науки. Даже дискуссии, проходившие на страницах философских журналов, были окрашены в яркие теологические тона.

Многие ученые выступили против теологических спекуляций вокруг фундаментальных результатов научных исследований вообще и научной космологии в особенности. Но в условиях сложившегося на Западе духовно-интеллектуального климата их критические выступления прозвучали подобно гласу вопиющего в пустыне.

Наконец, данные физической космологии были своеобразно использованы рядом направлений и течений современной религиозной философии, в особенности неотомизмом и тейярдизмом.

О последнем следует сказать особо. Хотя Тейяр де Шарден (1881—1955) — известный французский естествоиспытатель и теолог — неоднократно оговаривался, что он не претендует на создание новой разновидности метафизики, что за пределами его мыслительных конструкций «остаётся широко открытым поле для более глубоких теоретических построений в области философии и теологии», содержание его трудов свидетельствует об обратном: в тейярдовской концепции ясно прослеживается далеко идущий по своему значению замысел — поднять теологию до уровня современного научного миропонимания.

Однако Тейяр де Шарден, в отличие от ортодоксальных мусульманских или христианских теологов, не ломился в открытую дверь науки. Его подход в методическом отношении тоньше (хотя в содержательном отношении ничуть не лучше): он не пытался навязать науке свою модель «начала мира», равно как и не освящал ни одну из многочисленных космологических моделей. В качестве рабочих гипотез, конкретно описывающих ис-

ходное состояние эволюции Вселенной, он считал возможным принять любую из современных космологических гипотез — и ту, что за исходный пункт принимает существование в космических просторах распыленных материальных микрочастиц, и ту, что признает в качестве начальной точки материю, сконцентрированную в сверхплотных макрообразованиях (правда, в своих последних статьях он отдавал предпочтение последней из них).

Другое дело — проблема «конца» Вселенной.

Для Тейяра де Шардена как теологически мыслящего естествоиспытателя главная проблема заключалась в согласовании его веры в необратимость и неограниченность эволюции со вторым началом термодинамики, предсказавшим (как уже указывалось, при его прямолинейном применении в космологии, т. е. без должного учета физических особенностей объекта познания последней) наступление в будущем «тепловой смерти» Вселенной. Он хотел по-своему спасти Вселенную от гибели, предписанной ей классической наукой.

Напомним, что «Вселенная Тейяра» одухотворена. Формально она покоится на «двух китах» — материи и энергии, но последняя имеет психическую природу, точнее, состоит из двух составляющих — «тангенциального» (собственно физического) и «радиального» (духовного).

Эволюция Вселенной сопровождается обесцениванием тангенциальной энергии (в полном соответствии с требованием второго начала термодинамики). Конец эволюционирующей Вселенной как раз соответствует такому ее состоянию, в котором количество свободной тангенциальной энергии равно нулю. В этом отношении тейярдистская схема эволюции Вселенной совпадает с космологической схемой, очерченной в рамках классической термодинамической концепции «тепловой смер-

ти»: в начале эволюции во «Вселенной Тейяра» содержится определенное количество («квант») тангенциальной энергии, которая постепенно расходуется и безвозвратно «энтропизируется».

Совершенно иначе ведет себя радиальная энергия, не подчиняющаяся законам физики; она не обесценивается в ходе эволюции одухотворенной Вселенной, ибо следует «указаниям» из так называемого «пункта Омега». Последний же представляет собой «духовный полюс мира»; он направляет и регулирует ход эволюции, которая, согласно Тейяру, идет к определенной цели. Именно благодаря притяжению «пункта Омега» и сохраняется радиальная энергия, т. е. духовное содержание «Вселенной Тейяра». Так космогенез венчается христогенезом, ибо Омега — это не что иное, как «естественно-сверхъестественный Христос эволюции», источник энергии любви, призванной спасти одухотворенный тейярдистский мир.

Как видим, космологическая схема Тейяра де Шардена, при всей ее наукообразности, по своему существу и идейной направленности является разновидностью объективно-идеалистической системы и как таковая не совместима не только с материалистической философией, но и с естественными науками. Тем не менее последователи и защитники этой религиозно-философской системы — современные тейярдисты, — судя по материалам, периодически публикуемым в журнале «Тейяр ревью», пытаясь развить ее натурфилософскую часть, не упускают случая сослаться на новейшие данные научной космологии (разумеется, в подтверждение своих умозрительных допущений и выводов), в первую очередь на те, которые касаются еще не объясненных особенностей эволюции астрономической Вселенной. Однако пропагандируемые современными тейярдистами идеи не дают желаемых дивидендов.

* * *

Такова в общих чертах панорама современной идейной борьбы вокруг интерпретации фундаментальных, мировоззренчески значимых результатов космологии XX века. Хотя в очерченной нами картине не воспроизведены многие детали этой многолетней борьбы, уже по ней читатель может прочувствовать напряженную атмосферу происходящих сейчас теоретических битв.

БЕСЕДА ЧЕТВЕРТАЯ



САМОСОЗНАЮЩАЯ ВСЕЛЕННАЯ:

**«Как, откуда, зачем
наш приход и уход!»**

Человек, олицетворявший собой, по Фирдоуси, «сплетение земного с небесным», а потому призванный «связать два мира», находился изначально в центре донаучной космологии. Убедительный и яркий тому пример — широкая распространённость во всех культурно-исторических регионах учения о микро- и макрокосмах, утверждавшего извечную структурную соотнесённость человека и Вселенной. Египет и Вавилон, Иран и Индия, Китай и Юго-Восточная Азия, Греция и Рим — вот беглый перечень тех очагов мировой цивилизации, где можно обнаружить следы этого учения.

Можно даже сказать, что именно осознание человеком себя как микрокосма знаменует собой фактическое рождение философии как таковой. Во всяком случае, восточная философия

заявила о себе провозглашением человека мерой всех вещей универсума.

Научная же космология, сосредоточившаяся на изучении геометрической структуры Вселенной, с самого начала исключила человека из схемы мироздания. Позднее в свете выраставшего на ее почве механистического мировоззрения окончательно поблекли прежние космологические краски земной жизни, и человек предстал поистине песчинкой в бескрайней пустыне астрономической Вселенной. Как писал И. Кант в своей «Всеобщей естественной истории и теории неба», органическая жизнь непрестанно возникает и умирает вместе со столь же недолговечными мирами и системами миров, разбросанных, подобно островам в безбрежном океане. Причем эти изменения, носящие сугубо местный характер, не затрагивают целое, и в этом смысле Вселенной нет никакого дела до жизни, как таковой, которая ничем не выделена среди других космических явлений. И когда в прошлом столетии в естествознании был сделан вывод о том, что астрономическая Вселенная стремится к неизбежному физическому «концу», материалистическая философия твердо встала на идейную позицию сторонников концепции круговорота — единственно возможной тогда теоретической альтернативы «тепловой смерти мира»...

Современная космология поставила все точки над «і» в начатом наукой нового времени процессе децентрализации мироздания. Вот каким бесстрастным научным языком описывается эпилог этого поистине революционного переворота в истории космического самосознания человечества в специальной литературе: «В самых ранних космологиях человек приписывал себе господствующее положение в центре Вселенной. Начиная со времен Коперника, мы постепенно спустились на среднего размера планету, обращающуюся вокруг среднего размера звезды на окраине довольно обычной галактики, которая са-

ма является всего лишь членом местной группы галактик. Мы стали теперь столь демократичны, что не возьмемся утверждать, что будто наше положение в пространстве хоть как-то выделено».

Таковы современные взгляды, на фоне которых обращение к идее человека как микрокосма, представляющейся обыденному сознанию просто-напросто давно преодоленным реликтом донаучного сознания, выглядит по меньшей мере философским анахронизмом. Однако не будем торопиться с выводом. Совершим для начала короткий экскурс в историю культуры.

ВО МНЕ И РЯДОМ — ДАЛЬ

В. И. Ленин, конспектируя книгу Лассаля о философии Гераклита, сделал следующее замечание программного характера: «Тысячелетия прошли с тех пор, как зародилась идея «связи всего», «цепи причин». Сравнение того, как в истории человеческой мысли понимались эти причины, дало бы теорию познания бесспорно доказательную»¹. Если проследить с этой точки зрения за логикой развития космического самосознания человечества, то можно выделить ряд узловых точек, символизирующих собой определенные вехи этого духовного развития.

Во времена, когда мировоззренческий горизонт человека ограничивался голубым куполом неба, а сам *homo sapiens* пытался прорубить первые просеки понимания в дремучем лесу неведения, он еще не выделял себя из системы природных отношений, а наряду со всеми другими явлениями универсума органически входил в причинную цепь очеловеченного мира.

Именно здесь истоки идеи тождества микрокосма и

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 29, с. 311.

макрокосма, которой суждено было играть ведущую роль в развитии натурфилософской, гуманитарной и отчасти естественнонаучной мысли последующих эпох. Примером «практической» реализации этой идеи может служить мифологическая система «Афакнамэ» (философский трактат средневекового таджикского автора), в которой двенадцати созвездиям Зодиака и семи планетам соответствуют определенные части человеческого тела (Овену — голова, Тельцу — шея, Близнецам — руки, Солнцу — сердце, Меркурию — мозг, Луне — легкие и т. д.), а голос человека — грому, вздрагивание — молнии, кровеносные сосуды — ручьям, волосы — деревьям, кости — горам и т. д. Таким образом, человек предстает микродвойником Вселенной или соответственно «свитком», содержащим описание всей природы.

Основание же столь далеко идущего тождества человека и Вселенной усматривается в их генетическом единстве. Об этом повествуют ряд сюжетов сходных, но относящихся к различным традициям мифов, которые на специфическом языке метафор утверждают изначальное субстанциональное единообразие всего сущего. Согласно одному древнеиранскому космогоническому мифу, как мир, так и человек произошли из общего субстрата — одной капли воды.

Таким образом, первобытное сознание утверждало качественную однородность всей природы, ее элементарно-структурную одинаковость как в целом, так и в частностях. Говоря философским языком, оно исходило из тождества части и целого.

Однако в других отношениях — и прежде всего в пространственно-временном — Вселенная первобытного человека оказывается далеко не однородной. Речь идет о структуре реального пространства, охваченного опытом и воображением первобытного человека. А в этом пространстве явно привилегированное положение занимала

точка, именуемая центром мира. Эта точка наделялась максимальной сакральностью.

Центр мира был выделен в трех отношениях. Во-первых, во временном. По представлениям мифологического субъекта, именно здесь некогда происходил акт творения, а в этом качестве центр мира отмечает собой временную границу между хаосом и космосом. Во-вторых, в пространственном отношении — именно здесь проходит *axes mundus* (ось мира). Здесь же местонахождение мировой горы (башни, столпа, трона или алтаря), откуда человеку ближе всего до неба. Отождествляя свою родину со всей Вселенной, общество тем самым как бы выделяло свое место и косвенно само себя в мироздании.

Правда, вначале оно поступало так, не зная о существовании других земель и других подобных себе человеческих обществ, но тот факт, что архаическое представление о центре мира пережило политеизм и закрепилось в монотеистическом религиозном сознании¹, а далее в различных философских системах и научных картинах мира, вовсе не случаен; по существу, речь шла о некой общей тенденции мысли, которая позднее в рамках философских раздумий о месте человека во Вселенной оформилась в целостную космологическую концепцию, именуемую антропоцентризмом.

С тех пор человек жил с гордым сознанием собственной исключительности и своей особой космической миссии. Наиболее характерным и ярким концептуальным выражением именно этого, облеченного в космологическую форму, самосознания и является антропоцентризм.

Антропоцентристская концепция не вырывает человека из причинной цепи мироздания, но включает его в

¹ Политеизм — многобожие, поклонение нескольким богам в противоположность монотеизму — единобожию.

новую систему космических отношений, где ему отведено особое место и предназначена особая роль. Вот какими словами, вложенными в уста самого человека, древняя философия утверждает эту новую космологическую роль *homo sapiens*: «Небо и Земля существуют вместе со мной, все сущее составляет со мной единое целое». Первоначальный антропоцентризм не имеет прямого отношения ни к религии, ни к идеализму как таковому. Лишь последующая теологическая интерпретация придала ему теологическую и объективно-идеалистическую окраску.

И недаром, как отмечают историки средневековой культуры, именно теория человека как микрокосма послужила удобной идейной платформой для «согласования» религии с естествознанием, которое уже тогда ставило перед верой трудные мировоззренческие вопросы. Однако в последующие столетия, когда изменились мировоззренческие ориентиры тогдашнего европейского общественного сознания, вновь стала доминировать философская интерпретация категории микрокосма.

В утверждении космического величия человека еще дальше пошла философская мысль раннего Возрождения, насквозь пронизанная антропоцентристским мировоззрением. Категория микрокосма оставалась господствующей в европейском мышлении и в последующем, XVI веке, прославившем себя переворотом во взглядах на мироздание, произведенным Коперником.

Однако естественнонаучное содержание этого мышления с самого начала своим мировоззренческим острим было направлено против всякого рода гео- и антропоцентристских концепций; в классическом естествознании прочно утвердилась идея физической однородности Вселенной, исключающая прежние наивно-реалистические и монотеистические-религиозные верования в привилегированность положения Земли и человека в кос-

мосе. В то же время философско-гуманитарное сознание скрепя сердце соглашалось с этим, возведенным в ранг ведущего основоположения научной картины мира, выводом классического естествознания. Констатируя доминирующее влияние в философии новоевропейского времени теорий человека как микрокосма, историки культуры не без основания усматривают в этом факте своеобразную «защитную реакцию» на подъем коперниковской астрономии.

И вот теперь определенная переоценка ценностей намечается и в сфере естественнонаучного знания...

КОСМИЧЕСКАЯ РОДОСЛОВНАЯ ЗЕМНОЙ ЖИЗНИ

Первобытного человека приводила в изумление и восторг непреложная периодичность небесных явлений — чередование дня и ночи, весны и зимы, а также тот вечно неизменный и величественно-торжественный строй звезд, который впоследствии стал противопоставляться изменчивому, тленному и неупорядоченному миру земных вещей и процессов. Отсюда нетрудно понять, почему в Древней Греции такое чисто эстетическое понятие, как «космос», переросло в космологическое и почему среди мыслителей античности мир, понимаемый как Космос (красиво устроенное и упорядоченное целое), стал считаться предметом, наиболее достойным философского рассмотрения.

В последующие века трудами многих поколений античных, средневековых и позднейших западноевропейских натурфилософов было возведено величественное здание Космоса, поражавшее современников своим архитектурным совершенством и блеском. Однако, когда изменились сами эстетические каноны космологии, на старое мироздание, построенное в соответствии с классическим идеалом красоты, стали смотреть иными гла-

зами. Было обнаружено, что, хотя оно в геометрическом отношении обладало предельно симметричным устройством, однако в физическом отношении оставалось далеко не однородным. Вот почему научная космология, начавшая свое триумфальное шествие с провозглашения гелиоцентризма, заново перестроила фундамент этого здания, причем первостепенное значение было придано его физической монолитности. Так к началу XIX столетия была окончательно преодолена классическая концепция мира как пространственно ограниченного и иерархически упорядоченного. В новой космологической картине главенствующее положение занял принцип пространственно-временной симметрии, утверждающий физико-геометрическое единообразие всей Вселенной. В свете всеобщего убеждения в симметричности физического мира и его законов стала выглядеть вполне естественной и более сильная версия идеи однородности Вселенной, которую можно было бы назвать обобщенным принципом Бруно и сформулировать следующим образом: наше положение во Вселенной не может быть привилегированным в любом возможном смысле.

Между тем начиная со второй половины 50-х годов физики стали критически относиться к своей первоначальной вере в полную симметрию природы.

Призыв к осторожности, прозвучавший в среде специалистов по физике элементарных частиц, получил своеобразный отзвук в среде специалистов по релятивистской космологии. Здесь предметом критического раздумья стал обобщенный принцип Бруно. Размышляя о месте и роли органической жизни в структуре эволюционирующей Вселенной, советский ученый Г. М. Идлис и американский Б. Картер, например, пришли к выводу, что, хотя наше положение во Вселенной и не является центральным, оно в известной степени должно быть нетипичным в отношении физических условий, необходи-

мых для формирования органической жизни на определенной ступени развития космической материи.

Здесь в один проблемный узел завязываются сразу три направления современного теоретического поиска, нацеленного на решение фундаментальных вопросов происхождения жизни на Земле (биогеохимический аспект), ее распространенности в космосе (астрофизический аспект) и формирования физических предпосылок органической жизни вообще в условиях эволюционирующей Вселенной (космологический аспект).

В основе современной научно-материалистической постановки этих вопросов лежит убеждение в том, что «жизнь, будучи лишь особой формой организации и движения материи, закономерно возникла у нас на Земле как результат эволюционного развития углеродистых соединений на определенной стадии этого развития». Причем закономерный характер возникновения жизни на Земле усматривается в том, что оно являлось «неотъемлемой частью общего развития Вселенной».

Этот широко известный вывод, принадлежащий школе советских биохимиков, возглавляемой академиком А. И. Опариным, вполне согласуется и с результатами новейших научных открытий.

Как свидетельствуют астрономические наблюдения последнего времени, межзвездная среда содержит различные углеродистые соединения, в том числе и биологически значимые полимеры. Список ранее обнаруженных органических веществ небиологического происхождения пополнился цианацетиленом, метиламином и муравьиной кислотой. Теперь же в плотных слоях межзвездной пыли идентифицированы и более сложные органические соединения, такие, как аминокислоты и полисахариды.

С другой стороны, как показали результаты проведенного советскими физикохимиками экспериментально-

го и теоретического анализа процесса образования обнаруженных в межзвездной среде органических веществ, крайне неблагоприятные условия космического пространства отнюдь не мешают их синтезу в зернах галактической пыли. Как оказалось, соответствующие химические реакции могут протекать и в условиях сверхнизких температур.

Эти открытия, естественно, значительно расширяют исходную эмпирическую и теоретическую базу существующих концепций происхождения жизни, но одновременно ставят новые вопросы, требующие дальнейшего научного и философского осмысления.

Результаты исследований советских и зарубежных исследователей, продемонстрировавших реальную возможность лабораторного синтеза аминокислот, нуклеотидов и сахаров (т. е., по существу, всех основных мелких составных частей главных биохимических соединений), конечно, заметно увеличивают число доводов в пользу вероятности возникновения жизни в космосе.

Ученые полностью отдают себе отчет в том, что понять образование отдельных органических веществ, включая такие структурные единицы живого, как аминокислоты, далеко не то же самое, что понять возникновение живых организмов.

В свете современного естественнонаучного знания жизнь предстает явлением хотя и вовсе не случайным, но довольно-таки редким; она закономерно зарождается при наличии соответствующих объективных условий, но сами эти условия предполагают удачное сочетание столь разнообразных космогонических, физических и химических факторов, что возможно это далеко не всегда и далеко не всюду.

Решению проблемы, несомненно, способствовали бы открытия каких-либо форм инопланетной жизни. Тогда, как заметил один из участников Бюраканского междуна-

родного симпозиума по проблеме межзвездных контактов, возникновение жизни из чуда превратилось бы в объект статистики. Между тем ученых настораживает факт полного отсутствия каких-либо астрономических данных, свидетельствующих о космической деятельности наших гипотетических «братьев по разуму» (во всяком случае, в формах, доступных нашему пониманию, или в масштабах, не выходящих за пределы наших нынешних технических возможностей). Достоин удивления, хотя и в меньшей степени, и другой факт: полное отсутствие какой-либо достоверной научной информации о возможном «визите» инопланетян на Землю в прошлом.

Именно на этих эмпирических фактах современной науки основывается гипотеза И. С. Шкловского об уникальности разумной жизни во Вселенной. Он подчеркивает, что «вывод о том, что мы одиноки если не во всей Вселенной, то во всяком случае в нашей Галактике или даже в местной системе галактик, в настоящее время обосновывается не хуже, а значительно лучше, чем традиционная концепция множественности обитаемых миров» и что «этот вывод (или даже возможность такого вывода) имеет исключительно большое значение для философии».

ЗНАКОМЬТЕСЬ: БИОКОСМОГОНИЯ

В философском диалоге Платона «Политик» приводится любопытный греческий миф об Атрее и Фиесте. Раздоры детей Пелопа непосредственно сказались на движении Гелиоса (Солнца) и других звезд, у которых переместились места восхода и захода и соответственно нарушилась гармония всего космоса¹.

Эта мифическая идея, устанавливающая прямую связь между космологической ситуацией (миропорядком) и поведением людей на Земле, при всей своей фантастич-

¹ См.: Платон. Сочинения. В 3-х т. М., 1972, т. 3, ч. 2, с. 27.

ности содержала определенный рациональный момент, который и получил развитие в дальнейшем.

В рукописном наследии К. Э. Циолковского, например, имеются наброски следующей мысли, вполне созвучной с идеей Платона: «Влияние разумных существ на развитие Вселенной. Влияние жизни на Вселенную... мысль как фактор в эволюции Космоса».

Вплоть до недавнего времени подобные «поэтические вольности» могли казаться не более чем причудами философского сознания. Теперь, однако, эта мысль не чужда и естествознанию, которое вплотную подходит к постановке такого рода вопросов. Исследования последнего времени, проведенные под разными углами зрения в релятивистской космологии и неравновесной термодинамике, привели к одному и тому же выводу: расширяющаяся Вселенная явно благоприятствует возникновению жизни. Некоторые астрофизики даже говорят о «космологической предопределенности жизни». Во всяком случае, сейчас выясняется, что жизнь, как таковая, не лишена определенного общекосмического значения и что естественные условия, ее породившие, суть не случайное стечение локально-физических обстоятельств, а самым глубоким образом связаны с глобально-космологическими процессами, относящимися к первым мгновениям обозримой истории Вселенной.

В высшей степени неожиданна и любопытна идея прямой связи физико-геометрических свойств Вселенной в целом с условиями возникновения жизни на Земле. В основе этой идеи лежит гипотеза о космогонической привилегированности места, занимаемого Землей во Вселенной.

Известный английский космолог Стивен Хаукинг не исключает, что такое физическое свойство Вселенной, как изотропность (отсутствие выделенного направления), является просто-напросто «следствием нашего существо-

вания». Другой английский ученый, Джон Уилер, приходит к оригинальному и радикальному варианту концепции человека как микрокосма. «Порядок рассуждений может быть не таким: вот Вселенная, каким должен быть человек? — отмечает Уилер. — А таким: вот человек, какой должна быть Вселенная?» Хотя эта идея облечена в обычную для научного мышления Уилера метафорическую форму, тем не менее к ней ведут не лишенные фактического основания теоретические рассуждения: 1) для возникновения жизни требуется наличие химических элементов тяжелее водорода; 2) для образования тяжелых элементов нужны термоядерные реакции; 3) термоядерному горению, происходящему в недрах звезд, для синтеза соответствующего количества тяжелых элементов необходимо несколько миллиардов лет. Но, если Вселенную считать пространственно замкнутой в релятивистском смысле (т. е. одновременно неограниченной), то: 4) такая Вселенная не располагала бы этими несколькими миллиардами лет, будь радиус ее максимального расширения менее нескольких миллиардов световых лет. «Почему же с этой точки зрения Вселенная так велика? Потому что только в такой Вселенной возможно существование человека!»

Отсюда гипотеза о так называемом «биологическом отборе» соответствующих космогонических факторов — исходных физических предпосылок формирования жизни на Земле.

В интересующем нас философском плане важно отметить другое: исходные идеи развиваемой Уилером космологической теории лежат на столбовой дорожке движения современной науки о Вселенной, которая вновь начинает сознать глубокое единство человека (шире — органической жизни) и Космоса. Более того, это единство, судя по всему, простирается гораздо дальше, чем представлялось до сих пор.

Еще Ф. Энгельс, размышляя о путях диалектического перехода от неживой природы к органической жизни, заметил: «...действительный переход только в истории — солнечной системы, Земли; реальная предпосылка органической природы»¹. Теперешний уровень нашего научного знания позволяет ставить вопрос о космологических истоках биосферы Земли, связать физические предпосылки ее формирования с сингулярными начальными условиями эволюции Вселенной, с одной стороны, и с особенностями самого процесса космогенеза (т. е. с самыми ранними стадиями последовавшей за «большим взрывом» эволюции космической материи) — с другой.

Это вносит существенно новый нюанс в старый спор о необходимом или случайном характере жизни как космического явления. Физические предпосылки жизни заданы начальными условиями эволюции астрономической Вселенной и с этой точки зрения предстают закономерным результатом всего предшествующего развития материи. Это развитие, однако, включает в себя множество линий глобальной эволюции космической материи, на точке пересечения которых и произошла органическая жизнь. В рассматриваемом плане возникновение биосферы — не изолированный и не местного значения процесс, а составная часть развития Вселенной как единого целого.

Между тем в науке долгое время господствовало убеждение, что органическая жизнь — продукт более поздних исторических эпох и что ее появлению предшествовала длительная эра «голой» геологической эволюции. Первым, кто подверг это всеобщее убеждение сомнению, был великий русский естествоиспытатель В. И. Вернадский. В 20-е годы он констатировал: «Никогда в течение всего геологического времени не наблюда-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 564.

лись азойные, т. е. лишенные жизни геологические эпохи».

Современная наука углубила эту мысль. Она полагает, что первичные формы жизни, а именно простейшие предбиологические системы, способные к самовоспроизводству в условиях питания готовыми органическими веществами, появились на Земле примерно 4,25 миллиарда лет назад. Если учесть, что, по космогоническим оценкам, возраст Земли исчисляется в 4,6 миллиарда лет, то становится очевидным вывод о том, что образование живой и неживой оболочек нашей планеты представляло собой единоподчиненный естественноисторический процесс, который в свою очередь протекал в общем русле эволюции Вселенной как физического целого.

Подытожим сказанное. В книге американского физика Стивена Вайнберга «Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной», переведенной на русский язык, имеются такие строки: «Для человеческих существ почти неизбежна вера в то, что мы имеем какое-то особое отношение ко Вселенной и что человеческая жизнь есть не просто более или менее нелепое завершение цепочки случайностей, ведущей начало от первых трех минут, а что наше существование каким-то образом предопределено с самого начала». Философская критика может усмотреть в подобного рода высказываниях налет телеологии¹. Последняя, конечно, не дремлет и хотя давным-давно дискредитировала себя, тем не менее судорожно хватается за соломинку современного теософствующего сознания. Действительно, несмотря на то что изгнание телеологии из сферы науки началось еще в XVIII столетии, она все еще сохраняет

¹ Телеология — религиозно-идеалистическое воззрение о господстве в мире извечно предустановленных целей и целесообразности, ради осуществления которых все окружающее существует и развивается.

свое влияние среди верующих ученых, в особенности среди тех биологов, которые склонны использовать бога для решения проблем эволюции. Конечно, они уже не верят, что кошки были созданы богом для того, чтобы пожирать мышей, а мыши, чтобы быть пожираемыми кошками, но при объяснении наблюдаемой в природе целесообразности они занимают точно такую же позицию, какую занимали их предшественники в XVI—XVIII веках.

Во времена, когда проблему происхождения Вселенной ставила и решала одна только теология, а научная мысль не осмеливалась выйти за пределы «сферы неподвижных звезд», окружающей периферию геоцентрического мира, космология была телеологизирована в не меньшей степени, чем биология. Однако теперь, когда релятивистская космология произвела переворот в традиционных взглядах на Вселенную, даже верующие ученые не рискуют говорить о «божественной предустановленной гармонии».

Словом, в современной космологии нет места телеологии. И не ее, космологии, вина, если неотомисты, теярдисты или иные адепты современной религиозной философии, своекорыстно толкуя достигнутые ею научные результаты, пытаются «высветить» у них так называемый телеологический подтекст.

Что до существа дела, то для начала необходимо развести понятия «цель» и «целесообразность». Марксистская философия, отвергая наличие в материальном мире предустановленных богом целей, вместе с тем не игнорирует наблюдаемую в живой природе, общественной жизни и человеческой деятельности целесообразность. Для нее главное — правильное, научно-материалистическое объяснение происхождения и характера этой целесообразности. Именно таким является объяснение целесообразности, наблюдаемой в живой природе в форме

адаптации организмов к меняющимся условиям среды обитания, данное Дарвином.

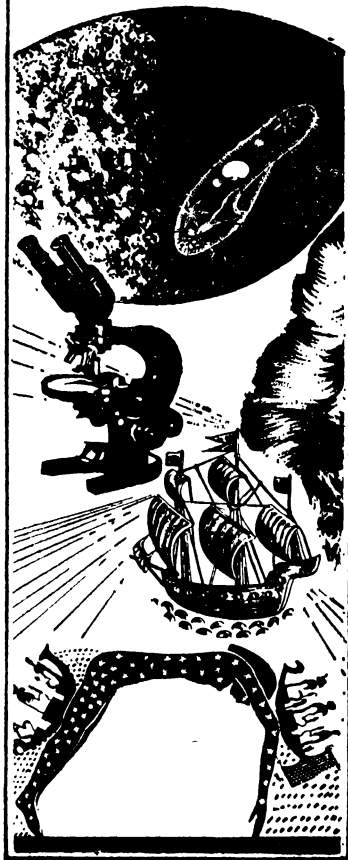
Постановка же вопроса о целесообразности в неживой природе вообще проблематична, если не сказать больше. Так, согласно диалектико-материалистическому взгляду, находящему полное подтверждение в современной космологии, в высшей степени неуместно говорить о целесообразном устройстве эволюционирующей Вселенной. С теологической точки зрения, напротив, «удивительно гармоничная Вселенная» уже самим фактом своего существования доказывает, что является «продуктом разума и плана»!

Современные теологи много говорят о какой-то гармонии, будто бы достигнутой к настоящему времени между верой и знанием. Это, однако, не мешает им в полном противоречии с данными науки утверждать, что весь громоздкий космический механизм создан богом лишь для блага человека как «венца творения» и что, например, Солнце существует только ради того, чтобы согреть Землю и поддержать ее жизненный тонус! Телеология, одухотворив эволюцию и приписав явлениям природы изначальную целенаправленность, в лучшем случае может претендовать лишь на замену научного «вопроса» мистической «загадкой».

Что касается созревшей в современной космологии идеи связи истоков земной жизни с начальным сингулярным состоянием Вселенной, то в ней нет ничего сверхъестественного или идеалистического. Еще Ф. Энгельс говорил о том, что «материя приходит к развитию мыслящих существ в силу самой своей природы...»¹. Как раз о раскрытии естественного механизма реализации этой заложенной в природе самой материи возможности и ставится вопрос в космологической науке наших дней.

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 524.

БЕСЕДА ПЯТАЯ



НЕИСЧЕРПАЕМАЯ ВСЕЛЕННАЯ:

**«Разве дляял бесконечным
измеренье есты!»**

Вопрос, сформулированный в подзаголовке, принадлежит перу Низами Гянджеви, автора всемирно известных лирико-философских поэм. Низами был высокоэрудированным поэтом-мыслителем, хорошо осведомленным о мировоззренческо-теоретических спорах своего времени, в частности, о проблеме конечности — бесконечности Вселенной в пространстве и времени.

Средневековые ученые-философы обсуждали проблему конечности — бесконечности Вселенной в общем русле исследования идеи «множественности небосводов» (Аристотель).

На протяжении многих столетий этой идее пришлось отстаивать свое право на существование в острой борьбе с другими, более влиятельными космологическими концепциями, в особенности с антропоцентризмом и геоцентризмом.

В ПЛАВУЧЕЙ ПУСТЫНЕ МИРОВ

Для древнейшего человека Вселенная ограничивалась видимым миром в форме полусферы (плоская Земля, закрытая сверху небесным сводом) или в виде «опрокинутой винной чаши» (по образному выражению Хайяма). Но беспокойная человеческая мысль не могла не выйти за его пределы. Рано или поздно перед человеком должны были встать такие вопросы: как далеко расположена «крыша мира»; т. е. какова «высота» небосвода, что там — за голубым небесным сводом, далеко ли простирается занебесное пространство?

В древности наиболее исчерпывающий и доказательный ответ на этот вопрос дал Аристотель, один из основоположников геоцентрической космологии. Его философски-обобщенное заключение состоит в следующем: «...Множества Небосводов нет ныне, не было и не может возникнуть [в будущем], но это Небо одно, единственно и в полноте своей совершенно»¹.

Однако при всей своей логической последовательности аристотелевская концепция «единственности неба» оставила открытым ряд принципиальных вопросов, которые и стали исходным пунктом размышлений философов последующих эпох.

В средние века как на Востоке, так и на Западе обсуждение вопроса о единственности-множественности Вселенной с самого начала шло в теологическом ключе. Христианских богословов, например, особо волновал вопрос о том, ограничился ли бог сотворением одной Вселенной, и если да, то не умаляет ли это его всемогущества.

Поисками безопасной гавани между Харибдой Единственного и Сциллой Множественного были заняты и мусульманские теологи средневековья. Ученые и философы

¹ Аристотель. Сочинения, т. 3, с. 292.

фы же в условиях идеологической реакции ислама избегали прямого и публичного обсуждения этого вопроса, но в письмах живо интересовались им, о чем свидетельствует их переписка. Так, идея космического плюрализма всесторонне обсуждалась в переписке Ибн Сины с Бируни. Оба были очень молоды, и, естественно, каждая из спорящих сторон со всей горячностью защищала свою точку зрения.

Задумавшись над существом этого научного спора, мы обнаруживаем, что каждая сторона была по-своему права и отстаивала идеи, которым суждено было дойти до наших дней и занять достойное место в арсенале положений современного теоретического естествознания.

В самом деле, развиваемая Бируни идея астрономического негеоцентризма, утверждающая существование во Вселенной множества миров с самыми различными физическими, биологическими и другими свойствами, теперь перестает быть абстрактной научной гипотезой и становится задачей чисто практического плана: ученые уже приступили к систематическому поиску внеземных цивилизаций и разработке соответствующих научно-технических средств для установления межзвездных контактов.

С современностью созвучна и идейная позиция Ибн Сины. Одна из слабостей аргументации сторонников естественнонаучного 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».) Ибн Сина же, допуская принципиальную возможность существования множества качественно различных астрономических миров, одновременно не упускал из виду проблему структурного их единства.

Правда, разработанная им концепция единства мира

имеет полумистическую окраску и на первый взгляд расходится с рационалистической установкой его философии. Действительно, Вселенная Ибн Сины, в отличие от более поздних механических моделей Космоса, внутренне одухотворена и даже населена ангелами. Такая космологическая картина, однако, не должна нас особо удивлять. Во-первых, она отнюдь не нечто специфически восточное, а присуща и европейской философско-религиозной традиции.

Во-вторых, рассмотрев воссозданный Ибн Синой спиритуализованный образ мира сквозь призму его научно-философского творчества в целом, легко увидеть, что в нем нет ничего мистического: Ибн Синой предпринята попытка вывести из-под контроля бога материальную Вселенную и подчинить ее особым физико-этическим законам, независимым от какого-либо верховного духовного начала.

Ибн Сину интересовал также чисто гносеологический аспект идеи множественности миров. Анализируя логику рассуждений сторонников идеи космического плюрализма, он пришел к выводу, что она «безысходно ведет к признанию бесконечности числа миров», что, по его мнению, «уничтожает возможность познания чего бы то ни было».

Вопрос, беспокоивший тысячу лет назад Ибн Сину, в наши дни неожиданно получил вторую жизнь. В новейшей космологии, где идея множественности миров во Вселенной обобщается до уровня идеи множественности вселенных, во весь свой рост встал вопрос о единстве материального мира и его познании.

Вот почему современные космологи, как и Ибн Сина, задаются вопросом о возможностях человеческого познания Вселенной, о том, насколько далеко можно проникнуть в глубь пространства-времени. Возникновение этого вполне уместного в рамках диалектико-мате-

реалистического мировоззрения вопроса, конечно, не следует толковать в духе агностического скептицизма. Речь идет о реальных гносеологических трудностях, связанных, по-видимому, с особенностями современного физико-релятивистского миропонимания.

И НАД НИМ ЗНАЮ ВЫШНИЕ СТРАНЫ Я!

Наука новоевропейского времени еще на заре своего становления прославилась смелыми вторжениями в ранее запретные, освященные христианской религией и теологией «чистые» сферы и «высшие» уровни реальности. Однако вначале и она не проникала дальше сферы «неподвижных звезд», ограничивающей периферию тогдашнего гелиоцентрического космоса. Но тут на помощь подросла философия, которая, опираясь на свой богатейший идейно-теоретический арсенал, устами Джордано Бруно провозгласила безграничность пространственной протяженности Вселенной и бесконечность числа обитаемых миров в ней.

Затем натурфилософской кистью «докритического» Канта была нарисована яркая картина «устройства и механического происхождения» Большого Космоса, где непрестанно возникают и умирают неисчислимые миры и системы миров, разбросанные подобно островам в океане.

Наконец, наиболее ценные научно-философские представления прошлого о Вселенной, ее развитии и развитии человечества были слиты в одно органическое целое в рамках концепции космического круговорота, развитой Ф. Энгельсом. Логически связав идею одновременного сосуществования бесчисленных миров в бесконечном пространстве с идеей вечно повторяющейся последовательной смены миров в бесконечном времени, Энгельс создал впечатляющую философскую модель

вечного круговорота космической материи — круговорота, в котором «каждая конечная форма существования материи — безразлично, солнце или туманность, отдельное животное или животный вид, химическое соединение или разложение — одинаково преходяща...»¹.

Космология XX века вначале заимствовала у философии идею стационарной Вселенной. Согласно воссозданной на этой идейной почве картине мира, все материальное содержание астрономической Вселенной — от планет и их спутников до звезд — вовлечено в водоворот возникновения и уничтожения, но сама Вселенная как целое неизменна, неподвижна во времени.

Вскоре, однако, эту космологическую модель пришлось оставить; на смену ей пришла теория нестационарной Вселенной, которую удалось связать с астрономическими открытиями века. В результате была сформулирована фундаментально новая космологическая концепция, известная ныне под названием релятивистской концепции эволюционирующей Вселенной. Согласно последней, старая философская дилемма «Единое-Многое» однозначно решается в пользу Единого, т. е. Вселенная мыслится всеобъемлющей и единственной в своем роде физической системой.

Однако идея плюралистической Вселенной, первоначально выставленная за дверь релятивистской космологии, входит туда через окно в качестве физического истолкования математических решений уравнений общей теории относительности. Таково, например, происхождение выдвинутой советским физиком Д. И. Блохинцевым (1907 или 1908—1979) космологической гипотезы, построенной путем физического истолкования одного из решений общей теории относительности. Автор постулирует существование некоего всеобъемлющего пространства, именуемого им «метапространством» (послед-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 362.

нее мыслится многомерным пространством), в которое вложено обычное фридмановское пространство-время и где свободно двигаются «метатела» и «антитела» (это могут быть элементарные частицы, обладающие огромной энергией относительного движения). Сталкиваясь друг с другом, они могут порождать целое множество метагалактик, различающихся по своим размерам и внутренней геометрии.

Сходный результат был получен и американским физиком Б. Картером, исходившим, однако, из совершенно иных теоретических соображений. Согласно предложенной им концепции «ансамбля миров», в принципе возможно существование неограниченного числа вселенных, из которых, однако, только одна может оказаться доступной нашим астрономическим наблюдениям. Более того, эти вселенные могут существенно отличаться по своим начальным условиям, а значит, и быть непохожими друг на друга по ряду принципиально важных свойств (физических, химических, биологических и т. д.).

В самое последнее время возникла еще одна, несколько неожиданная теоретическая возможность физической реализации идеи плюралистической Вселенной.

В физике хорошо изучены явления, именуемые фазовыми переходами. Речь идет о превращении одних состояний системы в другие, качественно иные, сопровождаемом, как правило, изменением ее внутренней симметрии. (Таково, например, превращение воды в лед или ее кипение — превращение в пар.) После создания единой теории электромагнитных и слабых взаимодействий (ее авторы — американские физики С. Вайнберг и Ш. Глешоу, а также пакистанец Абдус Салам) выяснилось, что Вселенная в первые мгновения своей истории могла испытать фазовый переход.

Новейшие теоретические изыскания касаются одной из этих симметричных фаз истории Вселенной, наступив-

шей на 10^{-35} секунде ее жизни. Ускоренное космологическое расширение, начавшееся в это мгновение космического времени, продолжается совсем недолго: Вселенная быстро переохлаждается, происходит резкая смена ее физических состояний; она совершает фазовый переход из горячего в холодное состояние, но затем за счет скрытой теплоты перехода вновь разогревается до первоначальной температуры. Затем Вселенная, расширяясь в «обычном» темпе, медленно остывает и в течение последующих 10—15 миллиардов лет достигает своего нынешнего состояния.

В интересующем нас плане особое внимание привлекают физические процессы, сопровождающие фазовый переход космической материи в ее современное несимметричное состояние. Как оказывается, смена состояний ранней Вселенной, о которой идет речь, могла оставить очень заметный след, а именно привести к возникновению в ней так называемой доменной структуры. (Доменами в физике называют области, образующиеся в результате фазового перехода и имеющие различные свойства.) «Как знает каждый,— пишет известный американский физик С. Вайнберг, один из идейных вдохновителей излагаемой космологической концепции,— когда вода замерзает, она обычно образует не идеальный кристалл льда, а нечто значительно более сложное: огромную путаницу кристаллических областей, разделенных разными типами кристаллических нерегулярностей. Не образовались ли подобные области и при замерзании Вселенной? Живем ли мы в одной из таких областей, где симметрия между слабыми и электромагнитными взаимодействиями нарушилась определенным образом, и обнаружим ли мы когда-нибудь другие области?»

Изложенные теории — не единственные источники идеи космологического плюрализма. Последняя — побочный теоретический продукт и ряда других направле-

ний научного поиска, ведущегося вне рамок релятивистской концепции эволюционирующей Вселенной. Достаточно указать на давние попытки построения иерархических и симметрических (допускающих существование равного количества вещества и антивещества) моделей Вселенной. Еще более грандиозную картину плюралистического Космоса воссоздает английский астрофизик Ф. Хойл в творческом сотрудничестве с индийским физиком-теоретиком Дж. Нарликаром. Согласно их версии, Большой Космос мыслится состоящим из бесконечного множества «микрорайонов», обладающих различными размерами и подверженных колебаниям (сжатию или расширению) различной амплитуды. Как полагают Ф. Хойл и Дж. Нарликар, мы живем как раз в одном из таких «микрорайонов», который ограничен в пространстве и времени, но генетически связан со своими космическими соседями.

Модель Хойла — Нарликара проливает новый свет и на проблему сингулярности, висящую дамокловым мечом над релятивистской космологией вот уже шестьдесят лет (см. Беседу третью). Космологическая сингулярность фридмановского типа оказывается пространственно-временной границей не всей мыслимой единственной Вселенной, а только соответствующих «микрорайонов» Большой Вселенной.

Подытоживая краткий обзор новейших космологических идей, можно сказать, что современная научная мысль, исходя из самых различных идейных и методологических посылок, приходит к одному и тому же — понятию космического плюрализма в широком смысле. Причем, как уже упоминалось, в отличие от традиционной идеи космического плюрализма в узком смысле, декларирующей существование «бесчисленных отдельных миров» во Вселенной, идея космического плюрализма в широком смысле говорит о множественности вселенных.

Более того, философская идея круговорота материи, утверждающая неизбежность последовательной смены миров во времени, в принципе может быть обобщена и применима к Большому Космосу, рассматриваемому в качестве неограниченной совокупности вселенных — космических суперсистем типа нашей Метагалактики.

Поэтому, если Энгельс говорил о круговороте, охватывающем собой всю иерархию известных тогда уровней структурной организации материи — от атома до туманности, то теперь мы можем включить в эту космологическую схему и Метагалактику, т. е. придать известному гётевскому изречению («Все, что возникает, заслуживает гибели») широкое космологическое значение.

Однако нет оснований впадать в своего рода космическое уныние. Как учил Омар Хайям,

Этот свод голубой и таз на нем золотой
Долго будет кружиться еще над земной суетой...

ГДЕ КРУГА ЭТОГО НАЧАЛО, ГДЕ КОНЕЦ!

Современная наука считает источником неувядающей жизни Вселенной эволюцию.

Человек не сразу пришел к этой великой идее. Хотя ее истоки уходят в глубь истории культуры, тем не менее она стала прокладывать себе дорогу в общественное сознание лишь в новое время в общем русле становления концепции гуманизма. Именно гуманизм и рационализм подготовили необходимую историческую почву для выдвижения и принятия научным сообществом теории эволюции.

Латинский термин *evolutio*, вошедший ныне в научную лексику основных языков мира, первоначально означал развитие чего-то внутренне данного, уже существующего в зародышевом состоянии. Наука наших дней значительно углубила это понятие. Вот что пишет, например,

известный советский ученый М. В. Волькенштейн, касаясь особенностей развития живой материи: «Весь многоклеточный организм запрограммирован генетически — генетическая информация, содержащаяся в ДНК, определяет путь развития организма, его наследственные признаки. Очевидно, что эта информация содержится уже в исходной зародышевой клетке, в зиготе, являющейся результатом слияния материнской яйцеклетки и отцовского сперматозоида».

Здесь напрашивается любопытная аналогия: как уже упоминалось, в современной космологии все больше укрепляется мысль о закодированности хода развития Вселенной в начальных условиях ее эволюции. Если это и в самом деле так, то и возникновение жизни было космологически «предопределено», т. е. изначально «предусматривалось» ее, так сказать, биокосмогонической программой.

Такая постановка проблемы не должна смущать атеистически мыслящего читателя. Речь идет вовсе не о реализации какой-то и кем-то заложенной во Вселенную внеприродной цели, а о естественноисторической закономерности, внутренне присущей эволюционирующей космической материи. В частности, в теоретической космологии констатируется, что биосфера носит в себе печать свойств и отношений первоначального космического вещества, послужившего исходным «строительным материалом» для Галактики, Солнца и Земли. С космологической точки зрения это не случайно, а является отражением более общего свойства Вселенной — ее физической однородности. Стало быть, космологический «генетический код», задающий генеральное направление развитию Вселенной и «предусматривающий» зарождение жизни в ней, должен быть не менее универсальным, чем генетический код, содержащий программу роста индивидуального организма. Иначе говоря, органическая

жизнь, как таковая, должна быть весьма распространенным космическим явлением. На определенной стадии развития космической материи она с определенной вероятностью могла возникнуть повсюду в космосе, где сложились необходимые астрофизические, термодинамические и биохимические условия.

Сказанное — просто иная, современная формулировка идеи, имеющей в материалистической философии давнюю традицию. Ее наиболее убедительное логическое выражение и философское обоснование мы находим у Ф. Энгельса. Рассматривая концепцию круговорота космической материи, выдвинутой Кантом, он диалектически увязал проблему происхождения жизни с другим, не менее важным вопросом, касающимся возможных пределов ее последующей эволюции. Как последовательному, диалектически мыслящему материалисту, Энгельсу было очевидно, что «вся природа, начиная от мельчайших частиц ее до величайших тел, начиная от песчинок и кончая солнцами, начиная от протистов и кончая человеком, находится в вечном возникновении и исчезновении, в непрерывном течении, в неустанном движении и изменении»¹. Исходя из этого общепризнанного убеждения, Энгельс подчеркивал, что порождение движущейся материей органической жизни во Вселенной происходит с такой же «железной необходимостью», с какой она некогда истребит ее на Земле. Более того, он был убежден в «железной необходимости» возникновения не просто жизни, как таковой, но и в особенности «высшего цвета» материи — жизни разумной. «...Раз дана органическая жизнь,— читаем мы в «Диалектике природы»,— то она должна развиваться путем развития поколений до породы мыслящих существ»².

Современная наука уточнила некоторые принципиаль-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 354.

² Там же, с. 623.

но важные детали этой общей схемы, начертанной исходя из состояния естествознания второй половины XIX века. В особенности это касается вероятности самозарождения органической жизни во Вселенной, которая оказалась столь ничтожной, что вызвала среди специалистов настоящий переполох. Вот что пишет по этому поводу индийский ученый Викрамасингхе: «Скорее ураган, проносящийся по кладбищу старых самолетов, соберет новехонький суперлайнер из кусков лома, чем в результате случайных процессов возникнет из своих компонентов жизнь».

Это обстоятельство вынуждает ученых-астрофизиков искать иные, нетрадиционные пути формирования и распространения жизни во Вселенной. В самое последнее время, например, участились попытки воскрешения старой, казалось бы давным-давно умершей идеи панспермии¹. Попытки эти вызваны двумя открытиями первоочередной научной важности.

Во-первых, обнаружением в межзвездной среде, атмосферах планет — Юпитера и Сатурна, Титана (спутника Сатурна), — а также лунном грунте и метеоритах сложных и разнообразных органических соединений. Как оказалось, эволюция химического вещества во Вселенной имеет достаточно выраженный направленный характер — ей присуща тенденция к синтезу все более сложных молекулярных комплексов.

Во-вторых, установлением необычайно высокой степени выживаемости микроорганизмов, что привело к пересмотру существующих научных оценок границ естественных условий, при которых может развиться жизнь, а ста-

¹ Панспермия — гипотеза о повсеместном распространении во Вселенной зародышей живых существ. Согласно этой гипотезе, рассеянные в мировом пространстве зародыши жизни (например, микроорганизмы) переносятся с одного небесного тела на другое с метеоритами или под действием давления света. Так же объясняли и появление жизни на Земле.

ло быть, и вероятности ее зарождения (в космосе). Где только не находят живые бактерии — в минеральных источниках и промышленных отходах, в насыщенных щелочных и кислых растворах, в пробах воды, поднятых с глубины свыше 2,5 км, и горячих струях, выбрасываемых на океанском дне так называемыми черными гейзерами (последние открыты недавно в Северном полушарии вблизи Восточного тихоокеанского хребта; давление воды в этом районе достигает 250 атмосфер, а температура не менее 350 градусов Цельсия).

Обобщая эти новейшие научные данные, некоторые ученые убежденно говорят о присутствии в космическом пространстве огромного количества микроорганизмов (в одной только нашей Галактике они насчитывают около 10^{52} отдельных живых клеток!).

А отсюда уж рукой подать до гипотезы панспермии. Согласно одному из ее последних вариантов, сформулированному английским астрофизиком Ф. Хойлом в сотрудничестве с Чандрой Викрамасингхой, жизнь на Земле произошла от всепроникающей общегалактической живой системы. Земная форма органической жизни своим возникновением обязана внеземным источникам, которые и сейчас остаются ее движущей силой: органические соединения, образовавшиеся в космосе, могли быть доставлены на формирующуюся Землю кометами. Излагаемая гипотеза не дает ответа на другой принципиальный вопрос, касающийся происхождения самих этих органических соединений на кометах.

Изложенная гипотеза неудовлетворительна по ряду астрофизических, космологических и философских соображений. Начнем с истории вопроса.

Идея панспермии была впервые выдвинута, по-видимому, Анаксагором, согласно которому «семена жизни» носятся по космосу и, осевши на вселенских островах, так сказать, с мягким климатом, дают начало древу жизни.

ни. В последующие столетия идея вечности жизни и связанная с ней гипотеза панспермии были вытеснены на периферию идеалистического философского сознания. О них вспомнили лишь в XIX столетии, когда было установлено космическое происхождение метеоритов. Тогда сразу несколько ученых независимо друг от друга выдвинули гипотезу о занесении зародышей жизни на Землю из космоса. Немецкий ученый Г. Гельмгольц (1821—1894) писал: «...если все наши попытки создать организмы из безжизненного вещества терпят неудачу, то является вполне научным способом рассуждения задать себе вопрос: да возникла ли вообще когда-нибудь жизнь, не так ли она стара, как и материя, и не переносятся ли все зародыши одного небесного тела на другое, развиваясь всюду, где они находят для себя благоприятную почву?»

Столь далеко идущая в мировоззренческом отношении научная гипотеза, противоречащая духу дарвиновской теории эволюции, конечно, не могла остаться незамеченной философской критикой того времени. Ф. Энгельс, анализируя философские основания гипотезы панспермии с позиций материалистической диалектики, обратил внимание на несостоятельность ее исходных идейных посылок. Так, касаясь допущения извечности первичных форм, из которых могла развиться органическая жизнь, Энгельс указал на то, что оно эквивалентно явно ошибочному предположению о существовании соединений углерода во все времена и более или менее повсеместно.

Исходя из современного уровня научно-философского миропонимания, мы можем углубить и усилить аргументацию против концепции вечности жизни и связанной с ней идеи панспермии, в том числе ее новейших вариантов.

Во-первых, концепция вечности жизни решительно противоречит теории эволюционирующей Вселенной, ле-

жащей в самом фундаменте современного научного мировоззрения. Релятивистская Вселенная фридмановского типа, как уже указывалось, имеет «начало», до которого наблюдаемых космических объектов (планеты, звезды, галактики и т. д.) вообще не было; материя находилась в совершенно ином, пока неизвестном науке физическом состоянии. С этой точки зрения не могло быть и речи о жизни в сингулярную эпоху, а через горнило «начальной сингулярности» не могли пройти никакие «семена жизни».

Во-вторых, органическую жизнь, как таковую, нельзя рассматривать прямым продолжением химической эволюции. Последняя, конечно, подготовила соответствующие предпосылки жизни, но ее появлению предшествовал огромный качественный скачок в развитии материи: одно дело — естественный синтез органических соединений, а совершенно другое — их системное целое (живое вещество). В самом деле, присутствие органических молекул в космических газопылевых облаках само по себе еще не гарантирует последующее формирование «строительных блоков» жизни — полипептидов и полинуклеотидов. К тому же, даже если таковые и образовались, они все равно не могли бы войти в состав формирующейся Земли, ибо в ходе этого космогонического процесса неизбежно подверглись бы разложению.

Теоретической альтернативой идее панспермии издавна выступала концепция уникальности, неповторимости земной жизни. В наши дни она вновь заявила о себе на основе данных современной науки, особенно молекулярной биологии и генетики.

При философской оценке этой концепции в первую очередь обращают на себя внимание крайности методологической и мировоззренческой позиции ее сторонников: в отличие от плоских эволюционистов, абсолютизирующих «необходимость» возникновения жизни как прямого продолжения химической эволюции, сторонники

концепции уникальности жизни, напротив, пытаются доказать «случайность» акта ее зарождения. Рассматривая органическую жизнь в общем контексте развития материи, в пространственном и временном аспектах, нельзя не видеть идейную узость концепции уникальности земной жизни.

Как известно, марксистско-ленинская философия настаивает на неисчерпаемости материи, т. е. ее неиссякаемом качественном разнообразии, имеющем в свою очередь бесчисленное множество количественных градаций. Феномен жизни — как раз одна из форм проявления качественного разнообразия материи, признак, так сказать, онтологического возмужания последней, а вовсе не ее старческого одряхления (известный английский астрофизик Дж. Джинс утверждал, что жизнь есть «болезнь материи на старости лет»). Ее возникновению на Земле предшествовало стечение стольких космологических, астрофизических, биохимических и других обстоятельств, что мы вправе усмотреть в этом процессе много случайного и неповторимого. Но «говорить, будто материя за все время своего бесконечного существования имела только один-единственный раз — и то на одно лишь мгновение по сравнению с вечностью ее существования — возможность дифференцировать свое движение и тем самым развернуть все богатство этого движения и что до этого и после этого она навеки ограничена одним простым перемещением, — говорить это значит утверждать, что материя смертна и движение преходяще»¹. С диалектико-материалистической точки зрения Энгельсу представлялось, что вечно повторяющееся последовательное появление миров в бесконечном времени является лишь логическим дополнением к одновременному сосуществованию бесчисленных миров в бесконечном пространстве.

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 360.

Эти идеи, высказанные и обоснованные на материале классической космологии, базирующейся на Ньютоновой физике и Евклидовой геометрии, на первый взгляд кажутся несовместимыми с современным уровнем научного знания. Однако, как и в случае с концепцией круговорота материи, они могут быть возведены в новую, космологическую степень. Речь идет об обобщении идеи множественности обитаемых миров в рамках формирующейся сейчас научной концепции Вселенной, о диалектическом синтезе двух старых философских концепций — антропоцентризма и космического плюрализма. Правда, в свете современного научного знания они приобретают совершенно неизвестные ранее измерения. Так, в отличие от идеи космического плюрализма в узком смысле (так будем называть ее традиционную форму), декларирующей существование множества обитаемых миров типа Земли во Вселенной, идея космического плюрализма в широком смысле говорит о множестве вселенных, образующих Сверхвселенную.

Как раз к такой обобщенной картине мироздания с самых различных точек зрения и приходит современная космологическая мысль. Причем новые версии идеи космического плюрализма на новом витке диалектического отрицания возрождают некоторые старые философские представления, казавшиеся безнадежно устаревшими.

Особый философский интерес представляет концепция «ветвящейся Вселенной». Согласно этой космологической схеме, Сверхвселенная есть становящаяся система всевозможных взаимодополняющих и взаимоисключающих вселенных, сосуществующих в параллельных «слоях» пространства-времени. Она предстает в образе чрезвычайно разветвленного дерева, рост которого, как оказывается, находится в прямой связи с зарождением в его ветвях соответствующих форм органической жизни.

Казалось бы, описываемая здесь космологическая

концепция с самого начала исключает какую-либо форму антропоцентризма. Действительно, она по сути своей очень далека от старой системы идей, связанных с геоцентристским и телеологическим представлением о мироздании. И все же определенная идейная переключка между древностью и современностью не исключена и здесь. В только что очерченной схеме место, занимаемое жизнью в структуре становящейся природы, не столь уж заурядно, как это думали на протяжении последних 500 лет. И хотя в этой Сверхвселенной число таких незаурядных мест может быть неограниченным, тем не менее в пределах ее составных частей — местных вселенных — и даже в масштабе целого подмножества таких супермиров (типа нашей Метагалактики) соответствующая форма органической жизни может оказаться и уникальной.

Об этом свидетельствуют, в частности, недавние теоретические выкладки академика Я. Б. Зельдовича, который пришел к выводу, что формированию нашей Вселенной предшествовало такое сочетание естественных условий, которое обеспечило возникновение органической жизни на Земле и не повторилось в других вселенных.

Так на новом витке диалектического отрицания происходит возрождение идеи антропоцентризма, но не в ее старом, глобально-космологическом смысле, а в смысле локально-астрономическом. Иными словами, и наши современники могут гордо воскликнуть вслед за Омаром Хайямом:

Мы — цель и высшая вершина всей Вселенной.
Мы — наилучшая краса юдоли бренной...

Пусть читатель не осудит автора за концовку, лишенную философской строгости. Только что процитированная художественно-космологическая ода Человеку нуждается в поправке — в ней слово «Вселенная» надо заменить на слова «наша Вселенная».

СОДЕРЖАНИЕ

Вступ ление	3
Беседа первая	
Познаваемая Вселенная: «Если я — предел, то что же дальше, там?»	9
Беседа вторая	
Взрывающаяся Вселенная: «Был ли в самом начале у мира исток?»	30
Беседа третья	
Расширяющаяся Вселенная: «Конец, истребление — явлений всех завершение?»	51
Беседа четвертая	
Самосознающая Вселенная: «Как, откуда, зачем наш приход и уход?»	75
Беседа пятая	
Неисчерпаемая Вселенная: «Разве далям бесконечным измеренье есть?»	92

Акбар Турсунов

Беседы о Вселенной

Заведующий редакцией А. В. Белов

Редактор Н. А. Баранова

Младший редактор М. В. Архипенко

Художник А. Я. Гладышев

Художественный редактор В. А. Бондарев

Технический редактор Е. В. Васильевская

ИБ № 4077

Сдано в набор 21.07.83. Подписано в печать 10.04.84. А00072.
Формат 70×108¹/₃₂. Бумага типографская № 2. Гарнитура «Журнальная рубленая». Печать высокая. Условн. печ. л. 4,90. Условн. кр.-отт. 5,25. Учетно-изд. л. 4,77. Тираж 200 тыс. экз. Заказ 4085.
Цена 15 коп.

Политиздат. 125811, ГСП,
Москва, А-47, Миусская пл., 7.

Ордена Ленина
типография «Красный пролетарий».
103473, Москва, И-473, Краснопролетарская, 16.

15 коп.

