1968 г. Июнь Том 95, вып. 2

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

530+10(09)

ПРОБЛЕМА ДВИЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ В УЧЕНИИ АНАКСАГОРА

И. Д. Рожанский

О значении, которое могут иметь для нас физические воззрения мыслителей Древней Греции, хорошо сказал Гейзенберг. Сопоставляя взгляды философов досократовской эпохи с концепциями современного естествознания, Гейзенберг указывает на принципиальное различие между теми и другими. Наука нашего времени обладает возможностью экспериментально (и притом с весьма высокой степенью точности) проверять формулируемые положения. У древних такой возможности не было: их высказывания о природе вещей были только догадками, в большинстве случаев имевшими чисто умозрительный характер.

«И все-таки,— пишет Гейзенберг,— некоторые высказывания античной философии удивительно близки высказываниям современного естествознания. А это показывает, как можно далеко пойти, если связать наш обычный опыт, не подкрепленный экспериментом, с постоянным усилием создать логический порядок в опыте и попытаться, исходя из общих принципов, понять его» [1].

В числе греческих философов, высказывания которых оказались в какой-то степени близки высказываниям современного естествознания, Гейзенберг называет и Анаксагора*).

Надо сказать, что Анаксагор занимает особое место в истории науки. В его лице мы имеем первый засвидетельствованный историей пример профессионального ученого, т. е. человека, для которого наука была основным и даже единственным делом жизни. Он был первым мыслителем, попытавшимся сформулировать — пусть в весьма общей и неопределенной форме — физические закономерности, лежащие в основе наблюдаемых нами явлений. Он был первым ученым, который начал ставить эксперименты, разумеется, еще очень грубые и несовершенные, для проверки своих утверждений. Таким образом, Анаксагора можно по праву назвать родоначальником физической науки, и этим, по нашему мнению, объясняется то внимание, которое в настоящее время уделяется ему не только историками философии, но, в еще большей степени, историками естествознания и, в частности, физики **).

*) Анаксагор — один из крупнейших философов V в. до н. э.— родился в Клазоменах, малоазийском городке недалеко от Смирны. В зрелом возрасте прибыл в Афины, где прожил около 30 лет. Это был самый блестящий период афинской демократии — век Перикла, Фидия, Софокла и Эврипида. Предание называет Перикла и Эврипида в числе учеников Анаксагора. В конце жизни, будучи обвинен в безбожии, Анаксагор вынужден был покинуть Афины. Умер он в 428 г. до н. э. в Лампсаке — крупном по тому времени торговом центре на берегу Дарданелльского пролива.

**) Заметим, что в серии монографий по истории физики, запланированной нью-йоркским Колумбийским университетом, первой вышла в 1964 г. книга «Анаксагор, или рождение физики» [2].

При всем этом Анаксагор остается одной из наиболее неясных фигур античной науки, вокруг которой до сих пор ведутся горячие споры. Более того, именно за последние десятилетия, т. е. уже в XX в., по поводу учения Анаксагора высказывалось большое число противоречивых мнений и был предложен ряд исключающих друг друга интерпретаций. В прежние времена существовала, в сущности, всего лишь одна интерпретация, восходившая к Аристотелю и в силу авторитета последнего считавшаяся бесспорной. Мы знаем, что ко всем философским учениям досократовского периода Аристотель подходил с точки зрения единой схемы: в первую очередь он выяснял, какие материальные первоначала принимал тот или иной мыслитель в качестве основы всего сущего, и уже исходя из этого излагал детали учения данного мыслителя. Так, например, у Эмпедокла роль таких первоначал играли четыре стихии — огонь, воздух, вода и земля, у Левкиппа — бесконечное число движущихся в пустом пространстве атомов. Что же касается Анаксагора, то у него, согласно свидетельствам Аристотеля, такими первоначалами были гомеомеричные (подобночастные) вещества, т. е. вещества, у которых любая часть обладала теми же свойствами, что и целое. К ним Аристотель относил вещества, входящие в состав животных и растительных организмов, а также некоторые неорганические субстанции, например, металлы. Первоначально все эти вещества были раздроблены на бесконечно большое число мельчайших частиц (гомеомерий), перемешанных между собою. Эта смесь находилась в состоянии полнейшего покоя, пока некий внешний агент — «нус», т. е. ум или разум, не привел ее в движение, положив тем самым начало процессу космообразования.

После того как в результате анализа сочинений позднейших авторов — комментаторов Аристотеля и так называемых доксографов — были выявлены и собраны отрывки из не дошедшего до нас сочинения самого Анаксагора, интерпретация Аристотеля стала подвергаться все бо́льшим сомнениям, в особенности в той ее части, которая относилась к первоначалам. Примерно восемьдесят лет назад известный историк науки Поль Таннери обнародовал исключительно оригинальную трактовку учения Анаксагора, коренным образом отличавшуюся от традиционной аристотелевской [3]. С тех пор появилось большое число работ, в которых выдвигались все новые и новые идеи и делались новые попытки интерпретации. Среди этих работ были и такие, которые содержали фантастические построения, не имеющие никакого научного значения, но были и серьезные исследования, открывавшие новые важные аспекты философии Анаксагора.

Основным недостатком большинства этих работ было, пожалуй, то, что их авторами были филологи, не имевшие естественнонаучного образования, и которые поэтому не были способны надлежащим образом проникнуть в круг идей и представлений Анаксагора [4].

Дело в том, что учение Анаксагора было в конечном счете физической теорией, и притом для того времени достаточно сложной. Общие онтологические и гносеологические проблемы занимали Анаксагора меньше, чем, скажем, Гераклита или Парменида, хотя совсем обойти их он, конечно, не мог. Окружающий человека реальный мир — космос, его происхождение, его устройство, его макро- и микроструктура — вот что интересовало Анаксагора в первую очередь. Не следует думать, что скудность физических знаний и неразработанность научных методов неизбежно влекли за собой грубость и примитивность теоретических построений; данная Анаксагором картина мира менее всего груба и примитивна и кое-что в ней приобретает интерес как раз в свете достижений науки нашего времени. Как и у других мыслителей того вре-

мени, недостаток положительных знаний возмещался у Анаксагора глубиной интуиции, богатством фантазии и смелостью спекулятивных гипотез.

В настоящей работе будут рассмотрены лишь некоторые аспекты учения Анаксагора, в первую очередь связанные с проблемой движения. Эта проблема, с такой остротой поставленная с одной стороны Гераклитом, а с другой элеатами *), находилась в фокусе внимания греческих мыслителей V в. до н. э.

Подход к решению этой проблемы у Анаксагора коренным образом отличается от того, как она решалась атомистами — Левкиппом и Демокритом. Надо подчеркнуть, что и взятые в целом учение Анаксагора и атомистика принадлежат к двум противоположным полюсам античного материализма: это не просто два мировоззрения — это два типа мировоззрений, основанные на принципиально ином отношении к категориям непрерывного и дискретного, качества и количества. В атомистической концепции материальные первоэлементы — атомы — выступают как отделенные друг от друга самостоятельные сущности, связанные между собой лишь чисто внешне, механически В заметках на полях «Лекций по истории философии» Гегеля Ленин подчеркивал в атомистике Левкиппа «оттенок («момент») отдельности, прерыв постепенности; момент сглажения противоречий; прерыв непрерывного,— атом, единица» [5]. Наоборот, в учении Анаксагора на первый план выступает «момент» непрерывности, связанности, взаимопроникновение качественных противоположностей. Ни одна вещь не существует отдельно, сама по себе. «Во всем есть часть всего,— пишет Анаксагор,— вещи, находящиеся в едином космосе, не отделены друг от друга и не отсечено топором ни теплое от холодного, ни холодное от теплого» (фр. 8 **)).

Что касается проблемы движения, то физической предпосылкой различия концепций Анаксагора и атомистов следует считать прежде всего различие ответов на вопрос о возможности существования пустоты, т. е. незаполненного материальными телами пространства. У самых ранних греческих мыслителей, например, у философов милетской школы, этот вопрос, по-видимому, вообще еще не ставился, так как само понятие пустоты в указанном смысле еще не было уяснено. Это уяснение было произведено лишь в первой половине V в. до н. э., после того как Парменид проанализировал понятия бытия и небытия. Несмотря на метафизический, чисто умозрительный характер рассмотрения Парменида, его бытие было пространственным, протяженным бытием. Непротяженное бытие с точки зрения элеатов было такой же бессмыслицей, как и протяженное небытие (т. е. пустота). Раз небытие существовать не может, то не может существовать и пустота. А без пустоты невозможно движение. Именно так писал в своем сочинении последователь Парменида Мелисс Самосский:

«Пустоты нет вовсе. Ибо пустота — ничто. Итак, то, что есть ничто, существовать не может. Равным образом нет движения. Ибо (сущему) некуда отойти, но (все) полно. В самом деле, если бы существовала пустота, то (сущее) отступало бы в (пустое) пространство. Но раз пустоты нет ему некуда отойти» (Мелисс, О природе или о сущем [7]).

---

*) Элеаты — представители философской школы, к которой принадлежали Парменид, Зенон, Мелисс и из которой вышел также основатель атомистики Левкипп. В числе основных положений учения элеатов, имевшего крайне метафизический характер, было отрицание множественности бытия и отрицание возможности движения. (Более подробно см. [4].)

**) Нумерация фрагментов сочинения Анаксагора дается нами по собранию Г. Дильса [6], перевод А. О. Маковельского [7].

И вот Левкипп решился на необычайно дерзкий (в свете аргументации элеатов) шаг: он постулировал существование пустого пространства, т. е. протяженного небытия. Как сообщает Аристотель, Левкипп пошел на это для того, чтобы согласовать показания органов чувств, свидетельствующих о непрерывно происходящих в природе движениях и изменениях, с утверждением, что не может быть движения без пустоты. Поэтому, указывает Аристотель, Левкипп и говорит, что пустота — небытие и что небытие существует нисколько не меньше, чем бытие.

Пустота считалась необходимым условием возможности движения также и в последующие века. Так, например, Лукреций писал в своей поэме:

«Если ж пространства иль места, что мы пустотой называем,
Не было б вовсе, тела не могли бы нигде находиться
И не могли б никуда и двигаться также различно» [8].

Аналогичные идеи развивал через много столетий после Лукреция Джордано Бруно:

«Если бы не было пустоты, тело не могло бы передвигаться туда, где было другое тело. Движение возможно не туда, где нечто есть, а туда, где нечто перестает быть» (Камераценский акротизм [9]).

Естественное объяснение возможности движения было, по-видимому, тем аспектом атомистики, который более всего привлекал к ней мыслителей как древности, так и эпохи Возрождения. Но, с другой стороны, допущение пустого пространства, в котором материальные тела (атомы) могут находиться, а могут и не находиться, приводило к отделению пространства от материи. Пространство рассматривалось как необходимое условие существования материи (а именно как «вместилище тел»), но само оно не определялось находящейся в ней материей. Эта тенденция уже отчетливо ощущается в приведенном выше фрагменте у Лукреция, а ее наиболее законченным выражением явилась позднее ньютоновская концепция пространства как «пустого ящика».

По-иному пути пошел Анаксагор. Как и элеаты, он не допускал существования пустоты, т. е. пространства, отделенного от материи. При этом он не удовлетворялся одними лишь логическими аргументами, вроде приведенного рассуждения Мелисса, а пытался, как свидетельствует Аристотель, показать экспериментально, что пространство, кажущееся нам пустым, на самом деле таковым не является [10]. Как бы ни были наивны и несовершенны эти эксперименты, они все же представляют значительный интерес, поскольку они свидетельствуют о физической, а не абстрактно-философской направленности мышления Анаксагора.

Как же объяснял Анаксагор возможность движения в пространстве, заполненном материей без каких-либо пустых промежутков? В дошедших до нас фрагментах мы не находим прямого ответа на этот вопрос, хотя можно не сомневаться, что Анаксагор над ним размышлял. В этих фрагментах содержатся прямые аллюзии на отдельные места как поэмы Парменида, так и полемического трактата Зенона. Аргументы элеатов против движения и пустоты были ему, следовательно, хорошо известны, и он должен был противопоставить им свои конкретные соображения. О характере этих соображений мы можем только догадываться *). Для облегчения

*) В псевдоаристотелевском сочинении «О Мелиссе, Ксенофане и Горгии», написанном, судя по всему, в конце IV или начале III в. до н. э., прямо указывается, что «... занявшись исследованием этого вопроса, Анаксагор не ограничился отрицанием этого вывода [т. е. приведенного выше вывода Мелисса о невозможности движения.— *И. Р.*], но прямо утверждал, что сущее движется, хотя пустоты не существует» [7].

этой задачи обратимся к другому мыслителю, жившему, правда, спустя две тысячи лет, но который, так же как и Анаксагор, не допускал возможности существования пустого, не заполненного материей пространства. Это — Декарт. В своем «Трактате о свете», где развивались принципы картезианской космогонии, Декарт следующим образом отвечал на вопрос о возможности движения тел, между которыми нет пустых промежутков:

«На это я затруднился бы ответить, если бы, благодаря различным наблюдениям, не установил, что все движения, происходящие в мире, так или иначе являются круговыми. Когда одно тело покидает свое место, оно всегда занимает место другого тела, а это — место следующего, и так далее до самого последнего тела, которое в тот же момент занимает место, покидаемое первым» [11].

После этого Декарт поясняет, что хотя в мире нет движений, которые в конечном счете не были бы круговыми, это, однако, не значит, что все они происходят по правильной окружности.

Весьма вероятным представляется, что Анаксагор рассуждал похожим образом. Если первоначально материя находилась в состоянии покоя, то приведение ее в движение где бы то ни было неизбежно должно было принять форму кругового вращения или вихря. Именно это и описывается Анаксагором в дошедших до нас отрывках его сочинения (фр. 9 и 12). Круговое вращение (περίχώρησις) является основным и первичным процессом в его космогонической концепции. Это круговращение началось в некоторой малой области пространства, затем оно приняло большие размеры, захватывая все новые и новые участки первичной смеси, а в будущем становилось еще больше.

На современной стадии космической эволюции люди воспринимают этот вихрь в форме суточного вращения небесного свода. Все остальные наблюдаемые в природе процессы являются по отношению к этому вихрю производными. Таково, например, разделение отдельных участков первичной смеси на компоненты, соответственно весу, плотности и другим имеющимся у них качествам, а также соединение отдельных частичек в более крупные конгломераты по принципу «подобное стремится к подобному». И в том и в другом случае перемещение одних частиц вызывает вытеснение других, занимающих место, освободившееся первыми. Когда Анаксагор пишет о процессе разделения, происходящем под действием мирового круговращения, указывая при этом, что «плотное, влажное, холодное и темное собралось здесь, где ныне земля, редкое же, теплое и сухое ушло ввысь эфира» (фр. 15), то он, несомненно, имеет в виду двухсторонний процесс перемещения, являющийся в конечном счете круговым процессом.

Однако положения о том, что все процессы в природе должны быть круговыми, еще недостаточно для решения проблемы движения в мире, где нет пустого пространства. Если материя в этом мире будет состоять из твердых, плотно прилегающих друг к другу частиц, образуя нечто вроде минерального конгломерата, то, естественно, никакое перемещение этих частиц не будет возможно. Оно станет возможным только в том случае, если между твердыми частицами будут иметься интервалы, заполненные материальной средой, не препятствующей движению этих частиц,— чем-нибудь вроде жидкости, обладающей (если пользоваться терминологией нашего времени) достаточно малой вязкостью. Учитывая это, Декарт предположил, что вся материя состоит из трех элементов или стихий. Во-первых, это земля, образованная большими и малоподвижными частицами; во-вторых, воздух (к которому Декарт сводил также и жидкое состояние), характеризующийся тем, что частицы, из которых

он состоит, имеют округлые формы и обладают гладкой поверхностью; в-третьих — огонь, частицы которого не имеют определенных форм, они гибки и подвижны и заполняют собой все промежутки, поры и уголки, *образуемые частицами двух других элементов.*

По-видимому, еще никем не было замечено, что и в этой части теория материи Анаксагора очень близка к только что изложенной концепции трех элементов Декарта. Между тем эта близость несомненна. Уже из первых строк анаксагорова сочинения мы узнаем, что в первичной смеси, когда «все вещи были вместе», наряду с бесконечно большим числом бесконечно малых частиц имелись две стихии — эфир и воздух, которые *Анаксагор характеризует следующим образом:*

1. Оба они заключают в себе все (или покрывают собой все, или преобладают над всем).

2. Оба они беспредельны.

3. В общей смеси они преобладают и по множеству и по величине (очевидно,—частиц, из которых они состоят).

Обычно, следуя Аристотелю, историки философии трактуют эфир и воздух у Анаксагора *только как смеси всевозможных семян* (т. е. частичек различных веществ): первый — более светлых, теплых и легких, второй — более темных, холодных и тяжелых [4]. Эта интерпретация нам кажется недостаточной. Действительно, и эфир, и воздух заключают в себе множество семян, обладающих, как указывает Анаксагор, разнообразнейшими формами, цветами и другими качествами. Но если бы в них ничего, кроме этих семян, не было, то в силу отсутствия между *ними каких-либо промежутков они свелись бы к упомянутым выше твердым* конгломератам, исключающим всякую возможность движения. И эфир и воздух существуют наряду с семенами как среда, в которую они погружены и которая их разделяет, заполняя (как огонь у Декарта) все промежутки, поры и уголки между ними. Помимо общих соображений, эта точка зрения подтверждается внимательным анализом приведенных выше характеристик эфира и воздуха. Если бы эфир и воздух *были всего лишь совокупностями различного рода семян*, то для первичной смеси, где семена всех родов были максимально перемешаны, мы могли бы говорить о существовании этих двух стихий только потенциально, в возможности. Фактически же эфир и воздух появлялись бы в виде стихий лишь в процессе разделения семян. Нет никаких оснований предполагать, что Анаксагор где-либо пользовался идеей потенциального бытия. Если же он пишет, что эфир и воздух преобладают в первичной смеси над всеми прочими вещами и по множеству, и по величине, то вряд ли этому утверждению можно дать какое-либо иное вразумительное истолкование, кроме того, что эфир и воздух состоят из частиц, которые и по множеству, и по величине превосходят частицы всех других веществ. Кроме того, и эфир и воздух характеризуются как «беспредельные» (ἄπειρα). Мне кажется, что термин ἄπειρον надо понимать здесь не в смысле пространственной или количественной бесконечности, а в другом, едва ли не первоначальном его значении, а именно в значении «не имеющее границ», т. е. неопределенное, бесформенное. В этом отношении эфир и воздух противопоставляются семенам, которые обладают определенными, хотя и самыми разнообразными формами (фр. 4). Эта бесформенность, неопределенность частиц эфира и воздуха позволяет им заполнять все промежутки между семенами, как бы малы эти промежутки ни были

Я не касаюсь здесь вопроса о том, можно ли считать эфир и воздух у Анаксагора первоэлементами в том смысле, в каком были первоэлементами четыре стихии у Эмпедокла. Аристотель категорически отрицает это, и в данном случае он, по-видимому, прав. Но вообще вопрос о перво-

элементах у Анаксагора — очень запутанный вопрос, заслуживающий специального рассмотрения. Здесь я замечу только, что для самого Анаксагора проблема первоэлементов отнюдь не была центральной проблемой его физики и в том виде, в каком она была сформулирована Аристотелем, она им, судя по дошедшим до нас фрагментам его сочинения, вообще не ставилась.

Чтобы закончить вопрос о первичной смеси, я хочу еще добавить, что в четвертом фрагменте, где Анаксагор также говорит о составе первичной смеси, он называет в числе компонентов этой смеси землю. Зато вода как самостоятельная стихия в этой части книги Анаксагором нигде не упоминается. И в этом отношении мы обнаруживаем любопытное совпадение с Декартом: у того все тела сводятся к трем элементам: к земле, воздуху и огню; у Анаксагора в первичной смеси содержатся земля, воздух и эфир (в данном случае являющийся синонимом огня). Разница состоит в том, что у Анаксагора эти стихии не были первоэлементами и существовали наряду с бесчисленным количеством разнообразнейших семян.

Можно, конечно, считать, что отмеченные совпадения в концепциях Анаксагора и Декарта были случайными. При этом, однако, надо иметь в виду, что в истории философии даже случайные совпадения имеют порой глубокий смысл. Здесь же эти совпадения имели место при очевидной общности исходных положений (отрицание пустоты), что делает крайне мало вероятным их случайный характер. В конце концов не исключена возможность и прямого влияния взглядов Анаксагора на физику Декарта. Мы знаем, что новая философия XVI—XVII вв. вела острую борьбу с церковно-схоластическим мировоззрением, взявшим на вооружение систему мира Аристотеля, соответствующим образом препарированную Фомой Аквинским и его последователями. Естественно, что мыслители, подобные Джордано Бруно, Бэкону и Декарту, склонны были весьма критически относиться к авторитету Аристотеля; вместо этого они обращали взоры к охаянным церковными идеологами философам-материалистам древности: Эмпедоклу и Анаксагору, Демокриту и Эпикуру. Можно не сомневаться, что, изучая взгляды древних мыслителей, Декарт не мог пройти мимо Анаксагора, учение которого содержало моменты, столь близкие его собственным воззрениям.

Возвратимся к проблеме движения. Мы видели, что эта проблема представляла существенные трудности для концепции мироздания, основанной на отрицании пустого пространства. И с особенной остротой здесь вставал вопрос об источнике движения. В атомистике такой остроты не было: представление о вечном движении атомов в пустоте было там вполне естественным. Даже, наоборот: гораздо труднее было бы представить картину бесконечного множества атомов, неподвижно висящих в бездне пустого пространства. В этом случае надо было бы объяснить, что́ удерживает эти атомы на месте и почему они не падают вниз под действием силы тяжести. Сила тяжести действительно играла очень большую роль в построениях Демокрита и Эпикура. Иначе обстояло дело у Анаксагора. Проблемы падения вниз здесь вообще не существовало, так как все бесконечное пространство было до отказа заполнено материальной средой и падать было некуда. Но почему эта все заполняющая материя движется? Что заставляет ее совершать единственно возможные в данном случае круговые перемещения? Надо учесть, что ко времени, когда Анаксагор писал свое сочинение, наивный гилозоизм ранних философов был уже пройденным этапом и в физическую картину мира начали проникать элементы механистического мировоззрения. Первоначальные интуитивные догадки о внутренней активности материи уступают место

представлениям об инертности тел, для приведения в движение которых требуются какие-то внешние агенты. У Эмпедокла такими агентами были еще не освобожденные от мифологической оболочки силы: Любовь и Вражда. Анаксагор по сравнению с Эмпедоклом, сделал существенный шаг вперед — он ввел в науку идею первичного толчка.

В конце концов не столь уж важно, каким образом представлял себе Анаксагор механизм этого толчка. Из того, что он по этому поводу пишет, можно заключить, что этот толчок осуществлялся неким внешним по отношению к первичной смеси агентом, который у Анаксагора носил название «нус», т. е. ум или разум. Мы будем пользоваться термином «нус», не переводя его на русский язык, так как никакой лингвистический эквивалент не может передать его многоаспектность. Историки философии много спорили о том, следует ли считать «нус» материальным или духовным началом. В большинстве случаев эти споры отражали философские симпатии спорящих сторон и лишь в небольшой степени служили раскрытию взглядов самого Анаксагора. Мне кажется, что правильный путь состоит не в том, чтобы спорить по поводу отдельных эпитетов, которыми награждается «нус» в сочинении Анаксагора, а в том, чтобы выяснить те функции, которые он выполняет в космогонических теориях этого философа.

Первой и важнейшей функцией «нуса» была функция первичного толчка. Этот толчок сводился к образованию того самого круговращения или вихря, о котором уже шла речь выше. Первоначально скорость этого вращения была колоссальной; Анаксагор указывает, что она не может быть сравнена ни с какими скоростями, с которыми приходится иметь дело человеку, но превосходит их во много раз (фр. 9).

Вызвав это вращение, «нус» отделился от вращающейся массы и в дальнейшем процесс продолжался самостоятельно, следуя строгим физическим законам. Как представлял себе эти законы Анаксагор? Из фрагментов его сочинения, а отчасти из свидетельств позднейших авторов, излагавших взгляды Анаксагора, мы можем сформулировать следующие основные положения:

1. Сила, с которой вращающаяся масса действует на прилегающие к ней участки первичной смеси, увлекая их за собой, определяется скоростью вращения. «Скорость создает силу» — так резюмирует это положение Анаксагор (фр. 9), что можно рассматривать как некий качественный прототип будущего закона количества движения.

2. Разделение первичной смеси на ее составляющие компоненты также обусловлено скоростью вращения, т. е. космический вихрь действует подобно гигантской центрифуге. Более легкие частицы смеси отбрасываются вместе с эфиром к периферии вихря, а более тяжелые концентрируются там, «где теперь находится земля» (фр. 15). При этом Анаксагор подчеркивает, что это разделение не может быть доведено до конца, а всегда останется относительным, частичным. Ибо «во всем имеется часть всего».

3. Разделяемые под действием вращения относительно однородные частицы соединяются в более крупные массы. Это происходит в соответствии с принципом «подобное стремится к подобному». Частицы золота сливаются с частицами золота, частицы мяса с другими частицами мяса и т. д. Было бы поспешно усматривать в этом принципе предвосхищение физических сил дальнодействия. Теофраст *) указывает, что Анаксагор говорит об этом почти то же, что и Анаксимандр. Следовательно, поло-

*) Теофраст (372—287 гг. до н. э.) — наиболее значительный из учеников Аристотеля, автор многочисленных философских и естественнонаучных трудов. Не дошедшая до нас его книга «Учения физиков» была, в сущности, первым когда-либо написанным сочинением по истории науки.

жение «подобное стремится к подобному» было известно уже самым ранним греческим философам. Вероятно, в его основе лежали весьма приблизительные наблюдения над некоторыми явлениями природы, не имеющими никакого отношения к реальным силам взаимодействия. Несомненно, однако, что у Анаксагора эти общие наблюдения уступают место более конкретным и, если угодно, более «физическим» представлениям. Это в особенности справедливо по отношению к его биологическим теориям питания и роста организмов, где указанный принцип принимает более частную форму: «подобное питается подобным».

Эти три принципа (имевшие, конечно, чисто качественный характер) казались Анаксагору достаточными, чтобы определить весь ход космогонического процесса. Первым этапом этого процесса было разделение увлеченных вращательным движением участков первичной смеси на два основных компонента — эфир и воздух. Согласно «принципу центрифуги» эфир вместе с находящимися в нем легкими, теплыми и сухими семенами отбрасывался к периферии космического вихря, а более тяжелые, холодные и влажные частички концентрировались в массах воздуха, занимавших центральные области зарождающегося космоса (фр. 15). Полного разделения, впрочем, здесь (а равно и на всех последующих этапах космообразования) произойти не может: как в самом эфире, наряду с легкостью, теплотой и сухостью, имеются, хотя и в меньших количествах, противоположные качества тяжести, холода и влажности, так и в составе любого семени, которое считается семенем такого-то вещества лишь только потому, что это вещество преобладает в нем, имеются порции или доли (αἱ μοῖραι) всех прочих веществ. Ибо «во всем есть порция всего» (фр. 6), «но чего всего более находится в каждой отдельной вещи, тем она и кажется» (фр. 12).

На втором этапе космообразования происходит выделение из воздуха более тяжелых компонент, входящих в его состав. Как указывает Анаксагор, «...из облаков отделяется вода, из воды же земля, из земли же камни сгущаются под действием холода» (фр. 16). Этот процесс происходит не произвольным образом, а в определенной последовательности, что указывает на его строго закономерный характер. Выше отмечалось, что, например, земля упоминалась Анаксагором при описании первичной смеси как одна из составных частей последней. Из этого, однако, не следует, что земля могла сразу выделиться в качестве отдельного, воспринимаемого нашими органами чувств вещества, минуя упомянутые выше промежуточные этапы. Как указывает комментатор Аристотеля Симплиций *), Анаксагор «видел, что все возникает из всего, если и не прямо, то по порядку (κατὰ τάξιν) [7] (т. 3, стр. 135). Именно эта закономерная последовательность, обусловленная физическими принципами, лежащими в основе космообразования, и вызвала раздражение Платона, вернее, его литературного героя Сократа, который вместо ожидавшегося им телеологического объяснения устройства мира обнаружил, что Анаксагор не прибегает к разуму, «но указывает на воздух, эфир, воду и на множество других разного рода нелепостей, как на причину всего сущего» [12].

Идея шарообразности Земли еще была чужда Анаксагору (как, впрочем, и его младшему современнику Демокриту). Земля представлялась ему чем-то вроде плоской лепешки, образовавшейся в экваториальной плоскости космического вихря, так что небесный полюс первоначально находился прямо над центральной частью Земли. Нам неизвестно, какими

*) Симплиций (по-гречески Симпликий) — философ-неоплатоник конца V — начала VI в. н. э. До нас дошли его комментарии к ряду сочинений Аристотеля; из них особую ценность представляют комментарии к «Физике», содержащие большое число цитат из не дошедших до нас сочинений философов раннего периода — Парменида, Зенона, Эмпедокла, Анаксагора и других.

причинами объяснял Анаксагор происшедшее позднее изменение угла, образуемого небесной осью с плоскостью Земли. Как указывает Ипполит *), хорошо знавший сочинение Анаксагора, Земля пребывает в воздухе и не падает вниз «по причине величины, вследствие того, что нет вовсе пустоты и потому, что воздух, обладая весьма значительной силой, в состоянии носить держащуюся на нем Землю» [7] (т. 3, стр. 133). Первоначально Земля была вся покрыта водой (из которой она, в сущности, и образовалась), потом часть этой воды испарилась, обнажив участки суши. У нас нет указаний на то, считал ли Анаксагор Землю совершенно неподвижной или она у него все же участвует в мировом круговращении, но только с меньшей угловой скоростью по сравнению с угловой скоростью вращения небесного свода. Солнце, Луна и звезды представляют собой каменные глыбы, оторванные силой вращения космического вихря от Земли (а точнее, от периферийных участков Земли, соприкасающихся с быстро вращающимися слоями вихря) и воспламенившиеся под действием эфирного жара. Последнее, впрочем, не относится к Луне, которая находится в более низких и, следовательно, более холодных слоях; она не раскалена и свой свет заимствует от Солнца. По поводу Луны Анаксагор утверждал еще, что она имеет земную природу и что на ней находятся горы и долины; есть указания, что он допускал ее заселенность живыми существами.

Взгляды Анаксагора на небесные светила резко расходились с традиционными представлениями древних греков об их божественной природе; следует отметить, что именно эта часть его учения вызывала наибольший интерес современников и послужила поводом к обвинению философа в атеизме и к возбуждению против него судебного преследования.

Можно было бы изложить еще и другие, во многом любопытные детали астрономических и метеорологических воззрений Анаксагора, но это уже не будет иметь прямое отношение к теме данной статьи. Соответствующие сведения дошли до нас из третьих или четвертых (если не из десятых) рук и имеют поэтому отрывочный и подчас случайный характер. Более тесно связаны с общефилософскими предпосылками учения Анаксагора его биологические теории, хотя и здесь мы вынуждены довольствоваться в основном более поздними источниками.

Анализ имеющейся в нашем распоряжении скудной информации показывает, что в основе первичного зарождения живых существ у Анаксагора лежит механизм соединения (σύγκρισις) всевозможных разнородных семян. При этом Анаксагор не проводил принципиального различия между животными и растениями. И те и другие образовались в результате соединения семян, упавших вместе с каплями дождя на землю, с семенами, находившимися в земле. И в том, и в другом случае влага была той средой, в которой это соединение могло привести к образованию зародышей (αἱ γοναί). Разница состояла лишь в том, что в составе веществ, образовавших организмы животных, имелся горячий компонент, происшедший из небесных областей эфира. Этот эфирный компонент обусловливает наличие внутренней теплоты в животном организме; после смерти последнего он снова улетает на небо. У растений такого компонента нет; семена, приведшие к образованию растений первоначально находились в воздухе.

Возникшие таким образом зародыши развиваются и превращаются во взрослые организмы, способные производить потомство. Развитая Анаксагором концепция питания и роста живых существ известна сравни-

---

*) Ипполит — православный епископ, живший в Риме в первой половине III в. н. э. Считался ученейшим из христианских богословов того времени. В своих сочинениях широко цитировал сочинения древних философов.

тельно хорошо; она привлекала пристальное внимание Аристотеля и Теофраста и неоднократно излагалась позднейшими авторами (Аэцием, Симплицием и другими). Анаксагор полагал, что если кости, мясо, кровь, мозг и другие образующие животный организм вещества пополняются и растут за счет хлеба, сыра, молока, то это значит, что в составе хлеба, сыра, молока и другой аналогичной пищи имеются семена костей, мяса, крови и т. д. «Ибо как из не-волоса мог бы возникнуть волос, а мясо из не-мяса?»,— говорится в одном из фрагментов книги Анаксагора (фр. 10). В процессе пищеварения происходит выделение из пищи соответствующих семян, которые затем присоединяются к уже имеющимся в организме массам того же вещества (по-видимому, и в этом случае действует уже упоминавшийся выше принцип «подобное стремится к подобному»), ненужные же вещества выбрасываются из организма. Имеются указания на то, что Анаксагор ощущал необходимость некоего фактора, регулирующего процесс усвоения организмом нужных ему веществ в данных количествах и в данных частях тела, и что таким регулятором он считал заключенную в зародышах эфирную теплоту, «которая располагает надлежащим образом члены» [7] (т. 3, стр. 151). К сожалению, дошедшая до нас информация по этому последнему вопросу слишком бедна, чтобы на ее основании можно было бы делать серьезные заключения.

Эту в целом довольно последовательную и вполне материалистическую теорию биологических процессов Анаксагор считал все же недостаточной для полного объяснения явлений живой природы. В частности, способность мыслить и двигаться по своему усмотрению относилась к той стороне жизнедеятельности живых существ, которую, по мнению Анаксагора, было невозможно объяснить с помощью процессов, происходящих в обычной «косной» материи. Для объяснения этой способности снова потребовался «нус». Анаксагор пишет: «Во всем заключается часть всего, кроме нуса, но имеются и такие вещи, в которых заключается нус» (фр. 11).

Все позднейшие авторы единогласно подтверждают, что «вещи, в которых заключается нус», это — живые существа. Так, Аристотель пишет:

«И познание и движение он (Анаксагор) приписывает одному и тому же началу, утверждая, что все движется нусом» [13].

Эта вторая функция «нуса» имеет то общее с функцией первичного толчка, что в обоих случаях «нус» выступает как активная сила, как причина движения, и именно в тех критических ситуациях, когда Анаксагор ощущал невозможность объяснить движение механически, т. е. как результат или следствие другого движения. Напомним в этой связи известное замечание Аристотеля по поводу «нуса»: «Анаксагор использует ум как машину для создания мира, и когда у него явится затруднение, в силу какой причины (то или другое) имеет необходимое бытие, тогда он его привлекает, во всех же остальных случаях он все что угодно выставляет причиною происходящих вещей, но только не ум» [14].

Если отбросить оттенок порицания, который имеется в этих словах, то замечание Аристотеля надо будет признать совершенно правильным. Действительно, «нус» Анаксагора — это своего рода deus ex machina, появляющийся лишь в самых трудных случаях. Но что это за случаи? Мы видим, что это две наиболее глубокие проблемы, с которыми когда-либо сталкивалась мысль человека: проблема начала (происхождения) мира и проблема сознания и воли. То, что Анаксагор нащупал именно эти проблемы и понял неудовлетворительность тривиального их решения, следует поставить ему не в упрек, а, скорее, в заслугу.

Из изложенного явствует, что было бы праздным занятием стремиться к излишней конкретизации свойств и поведения «нуса», в частности,

задавать вопросы по поводу того, занимает ли «нус» какое-либо место в пространстве, подобно любому другому виду материи, куда он удалился после образования первичного вихря, каким образом оказался он в зародышах живых существ и в какой части организма он находится. Эти вопросы кажутся на первый взгляд естественными: ведь «нус» характеризуется Анаксагором как тончайшее и легчайшее и притом ни с чем не смешивающееся вещество. Но, видимо, сам Анаксагор не считал нужным ставить эти вопросы; более того, описание «нуса» как особого рода вещества имеет у него очень условный характер. С другой стороны, было бы поспешно на этом основании рассматривать «нус» как целенаправленно действующее сознание, как некое высшее существо, управляющее мирозданием. Для учения Анаксагора о происхождении и развитии космоса характерна отнюдь не идея целенаправленности (телеологический момент в этом учении практически отсутствует), а, скорее, идея закономерности всего совершающегося. После того как произошел первичный толчок, обусловивший образование космического вихря, все в мире происходит необходимым и единственно возможным образом. Это относится не только к разделению стихий — эфира и воздуха, не только к образованию Земли с ее горами, реками и морями, а также небесных тел — Луны, Солнца и прочих светил, но и к появлению живых существ, включая человека. Хотя в зародышах организмов и был «нус», но само образование этих зародышей рассматривалось Анаксагором не как результат целенаправленной деятельности «нуса», а как момент в строго закономерном процессе космообразования. Более того (и это, пожалуй, самая любопытная черта учения Анаксагора), даже возникновение человеческого общества определялось у Анаксагора теми же физическими законами, что и разделение стихий и образование Земли. Об этом свидетельствует один очень интересный отрывок из сочинения Анаксагора, вызывавший крайнее недоумение как древних, так и новых исследователей. Приведем этот отрывок полностью: «Если же это так, то должно думать, что во всех соединениях (заключается) много различных веществ и (находятся) семена всех вещей, имеющие разнообразные формы, цвета, вкусы и запахи. И (следует также думать), что люди и все прочие живые существа, имеющие душу, образовались посредством (указанных) соединений, и что у (этих) людей, как и у нас, имеются населенные города и обработанные поля, и есть у них солнце, луна и прочие (светила), как у нас, и земля у них производит много разнообразных (злаков), из которых наиболее полезные они сносят в помещения и употребляют (в пищу). Это сказано мной об отделении (чтобы указать), что отделение имело место не только у нас, но и в другом месте» [7] (т. 3, стр. 154).

Несомненно, что в этом отрывке говорится о возникновении мира, но не того мира, в котором мы живем, а какого-то другого. Но какого именно? Является ли этот другой мир частью единого космоса, или же здесь идет речь о совсем ином процессе космообразования? Если проанализировать предлагавшиеся различными авторами толкования приведенного отрывка, то их можно будет свести к пяти основным вариантам:

1. Анаксагор имеет здесь в виду какой-то другой участок земной поверхности, какую-то часть Земли, которой мы не знаем. Эта интерпретация представляется маловероятной. Как указывает Симплиций, который несколько раз возвращался к этому отрывку, последний относится к самому началу сочинения Анаксагора, непосредственно после общей характеристики процесса разделения первичной смеси. Анаксагор здесь еще не мог говорить о деталях устройства земной поверхности. Когда он пишет об «отделении» и о том, что «отделение имело место не только у нас, но и в другом месте», то под термином «отделение» (ἡ ἀπόκρισις) он пони-

мает действие космического вихря в целом, процесс космообразования. Симплиций правильно замечает, что Анаксагор не сказал «солнце и луна и у них те же, что и у нас», но «солнце и луна, как у нас», как бы говоря о других солнце и луне.

2. Выше мы уже говорили, что согласно некоторым свидетельствам, Анаксагор считал Луну обитаемой. В связи с этим было высказано предположение (к которому присоединился, в частности, Целлер [15]), что именно о Луне идет речь в приведенном отрывке. Против этой интерпретации можно выставить те же возражения, что и против предыдущей, тем более, что фраза «...есть у них солнце, луна и прочие светила, как у нас» становится в данном случае бессмысленной.

3. Симплиций высказал догадку, что в этом отрывке Анаксагор имел в виду не чувственно воспринимаемый, а идеальный, умопостигаемый мир. Это объяснение было вполне в духе неоплатонизма, к которому примыкал Симплиций, но оно противоречило всему духу мировоззрения Анаксагора.

4. Уже в новое время ряд историков философии, например, англичанин Бернет [16], ссылались на приведенный отрывок как на доказательство того, что Анаксагор допускал одновременное существование многих миров. Эта, вообще говоря, соблазнительная гипотеза противоречит ясным указаниям древних авторов о том, что Анаксагор признавал существование лишь одного космоса. Кроме того, надо учесть, что, говоря об отделении «в другом месте», Анаксагор высказывает это утверждение не в категорической форме, а пользуется так называемым «желательным» наклонением или «оптативом», придающим всей фразе оттенок известной гипотетичности. Для того чтобы передать этот оттенок в переводе, следует немного исправить перевод Маковельского и вместо «...что отделение имело место не только у нас» писать «...что отделение *могло бы* иметь место не только у нас».

Если мы не имели бы ничего лучшего, то гипотезу Бернета можно было бы принять в этой смягченной форме, а именно, что Анаксагор не утверждал категорически, а лишь допускал возможность одновременного существования многих миров.

5. Своеобразная интерпретация учения Анаксагора была высказана некоторыми исследователями [17], опиравшимися на рассматриваемый нами отрывок, а также на положения «все заключается во всем» (фр. 6) и «в малом нет наименьшего, но всегда есть еще меньшее» (фр. 3). Эта интерпретация сводится, кратко говоря, к тому, что в любой пылинке, любой сколь угодно малой частичке вещества Анаксагор допускал возможность возникновения самостоятельного микроскопического вихря, приводящего к образованию другого космоса (микрокосмоса) с землей и небесными светилами, с растениями, животными и людьми, но все это на ином уровне малости. Таких уровней малости может быть бесконечно много, причем на каждом уровне могут образовываться бесчисленные одновременно существующие миры. В свою очередь наш космос представляет собой, возможно, лишь пылинку в некоем космосе более высокого порядка. Каждый космос определяется Анаксагором как гомеомерия, в том смысле, что он есть лишь частичка какого-то целого, во всех отношениях подобная этому целому; с другой стороны, любой космос состоит из бесконечного числа микрокосмосов, каждый из которых является его подобием.

При всем ее остроумии эта парадоксальная гипотеза не подтверждается ни одним из тех источников, которыми мы пользуемся при изучении философии Анаксагора. Обсуждаемый отрывок из четвертого фрагмента может быть притянут к этой гипотезе также лишь с натяжкой; по этой причине ее едва ли можно считать заслуживающей серьезного рассмотрения.

Наиболее близко к правильному пониманию обсуждаемого отрывка подошел, по нашему мнению, Г. Френкель [18]. В результате тонкого филологического анализа он пришел к заключению, что оптатив, встречающийся в данном отрывке, есть не оптатив смягченного утверждения, а другая, более древняя форма оптатива, которую он называет «оптативом мысленного эксперимента» и примеры которой он находит у Гомера и других авторов. Эта форма употреблялась в тех случаях, когда автору нужно было сказать о том, *что произошло бы, если бы имело место то-то и то-то*, совершенно независимо от реальности или нереальности принимаемых допущений. В данном случае Анаксагор хотел подчеркнуть, что если бы «отделение» началось не только там, где оно фактически произошло, но еще в каком-либо другом месте, то оно привело бы к образованию космоса, который во всех отношениях был бы аналогичен нашему. На этом основании Френкель следующим образом переводит обсуждаемый отрывок: «Если же это (происходит) так (как я только что изложил), *то мы должны сделать еще дальнейшие заключения*, а именно, что во всех соединениях... (и т. д., как в переводе Маковельского) ... они сносят в помещения и употребляют (в пищу). Это то, что мне нужно было сказать об отделении, а именно, что оно произошло бы (в изложенном мною виде) не только у нас, но и в любом другом месте».

Смысл этого отрывка состоит, следовательно, не в том, что Анаксагор признавал существование многих миров или указывал на возможность образования многих космических вихрей, а в том, что он настаивал на безусловной закономерности процесса космообразования. Он отказывался даже теоретически допустить случайности, которые могли бы в чем-нибудь существенном повлиять на ход этого процесса. Мир может быть только таким, каким он фактически является; процесс космообразования развивается строго необходимо, и по-иному он происходить не может, даже если бы он начался где-либо в другом месте пространства.

Отрицание элемента случайности в процессе космообразования является одной из характерных черт, отличающих теорию Анаксагора от атомистики. Как известно, атомисты считали, что атомные вихри, приводящие к образованию миров, возникают в бесчисленных местах бесконечной Вселенной. Миры зарождаются, проходят определенные стадии развития и затем гибнут, распадаясь на составляющие их атомы; им на смену приходят новые миры. Они различны по величине и бесконечно разнообразны. Как свидетельствует Ипполит, по мнению Демокрита «в некоторых (мирах) нет ни солнца, ни луны, в некоторых (солнце и луна) больше наших и в некоторых их бóльшее число... Некоторые миры не имеют животных и растений и вовсе лишены влаги» [19] (стр. 253).

Трудно удержаться от предположения, что то место из Демокрита, которое излагает (и, по-видимому, довольно точно) Ипполит, имеет полемический характер и направлено против Анаксагора с его концепцией единственного и единственно возможного мира. В пользу такого предположения говорят, помимо общих соображений, также и прямые совпадения с обсужденным выше отрывком из книги Анаксагора (солнце и луна и т. д.).

В отличие от теории Анаксагора, в атомистике необходимое и случайное выступают в единстве, как моменты одной и той же действительности. «Ни одна вещь не возникает беспричинно»,— писал еще Левкипп,— «но все возникает на каком-нибудь основании и в силу необходимости» ([19], стр. 208). Но эта необходимость в каждом конкретном случае может проявляться различным образом, зависящим от причин, которые по отношению к основным закономерностям природы могут считаться случайными. Таким образом, в трактовке соотношения необходимого и случайного

атомистика пошла дальше Анаксагора с его строго определенным, единственно возможным путем развития космоса. Мы видели, что не только астрономические и метеорологические процессы, не только зарождение животных и растений, но даже возникновение человеческого общества определялось у Анаксагора одними и теми же физическими законами. Правда, можно предполагать, что поведение каждого живого существа, каждого отдельного человеческого индивида Анаксагор не считал физически детерминированным, но лишь потому, что в живых существах, помимо семян и качественных противоположностей, имеется еще «нус», обладающий свойством независимости или «самодержавности» (νοῦς δέ ἐστιν... αὐτοκρατές, фр. 12). Железный детерминизм законов материального мира смягчался, таким образом, фактором, лежавшим, по сути дела, за пределами материи. Разумеется, такими понятиями, как индетерминированность психических процессов, Анаксагор еще не мог оперировать. Но если бы его спросили, насколько буквально надо понимать утверждение, что возникший «в другом месте» гипотетический космос во всех отношениях подобен нашему, то он, вероятно, ответил бы, что это подобие отнюдь не означает доходящего до мельчайших деталей повторения и, в частности, не распространяется на психику и поведение отдельных живых существ, в том числе людей. Что же касается развития космоса в целом, то оно было у него строго и однозначно определено. Но если это так, то как примирить с этим следующие утверждения Анаксагора:

«И над всеобщим вращением господствует нус, от которого это круговое вращение и получило начало... и все, что смешивалось, отделялось и разделялось, знал нус. Как должно было быть в будущем, как было, и как в настоящее время есть, порядок всего этого определил нус» (фр. 12).

Именно на это место в первую очередь ссылаются историки философии, трактующие «нус» как высшее духовное начало, сознательно руководящее развитием мира. Разберемся, однако, в этих утверждениях более тщательно.

«Нус» действительно положил начало круговому вращению — в этом и состояла его основная роль — роль агента, вызвавшего первичный толчок. Что же касается утверждения, что он господствует над всеобщим вращением, то это утверждение следует понимать только в том смысле, что, приведя первичную смесь во вращение, «нус» уже определил, через посредство физических законов, которым подчиняется движение материальных частиц, весь дальнейший ход развития космоса. Именно в этом же смысле надо понимать и фразу о том, что «нус» определил порядок всего, что было, есть и будет. Физические законы никем не созданы — они существовали от века. Совокупность этих законов можно рассматривать как олицетворение разумности в природе. Но разум — это «нус». И здесь мы начинаем уяснять еще одну функцию «нуса»: «нус» — это всеобщая закономерность, которой подчинены все происходящие в мире процессы.

При таком понимании «нуса» устраняются недоразумения, которые возникают, когда он трактуется как сознательно действующая божественная воля. Характерно, что Анаксагор никогда не пользуется применительно к «нусу» эпитетом «божественный» (хотя на первый взгляд это может показаться удивительным). Следует, между прочим, заметить, что о богах в сочинении Анаксагора не содержится ни малейшего упоминания. В позднейшие века за Анаксагором укрепилась слава безбожника; можно думать, что и то обвинение в атеизме, которое было выдвинуто против Анаксагора афинянами еще при жизни философа, отнюдь не было безосновательным.

Наряду с идеей всеобщей закономерности следует специально отметить еще и вторую характерную черту учения Анаксагора, а именно присущий этому учению эволюционизм. Трудно назвать какое-либо другое учение древности, которое было бы в такой же степени пропитано духом эволюционизма. У атомистов отдельные миры возникали, развивались и гибли, но Вселенная в целом у них не была подвержена развитию; в ней могли происходить в конечном счете только повторения, только вариации на одну и ту же тему. Аристотель же окончательно отказался от идеи эволюции. Что касается предшественников Анаксагора (например, Анаксимандра), а также такого значительного его современника, как Эмпедокл, то у них были только частные эволюционные гипотезы, идеи же эволюции космоса как целого не было — была идея повторяемости, цикличности мирового процесса. Эта последняя идея была связана с очень древними, донаучными представлениями; мы находим ее, в частности, в древнегерманской и индийской мифологии. Наоборот, идея непрерывно продолжающегося развития космоса была в такой четкой форме выдвинута впервые именно Анаксагором; полностью оценить ее значение для науки мы можем, пожалуй, только теперь.

С этой точки зрения любопытна даже форма, в которой воплотилась у Анаксагора идея эволюции космоса. Зарождение в некоторой точке пространства мощнейшего космического вихря, приводящего к разделению первичной смеси и образованию непрерывно расширяющейся сферической Вселенной, невольно вызывает ассоциации с некоторыми космологическими концепциями нашего времени. С. И. Вавилов указывал на аналогию, существующую между произвольным отклонением (clinamen) атомов от прямолинейных траекторий в физике Эпикура с принципом неопределенности в современной квантовой физике [8] (т. II, стр. 31—35). Сходный характер имеет аналогия между космогонией Анаксагора и теорией расширяющейся Вселенной, возникшей несколько миллиардов лет назад в результате взрыва гипотетического первичного атома. Такого рода аналогиям нельзя, конечно, придавать слишком большое значение; с другой стороны, было бы неправильно считать их совершенно бессмысленными. По этому поводу выскажем несколько дополнительных соображений. Предположение Эпикура о том, что падающие вниз атомы могут без каких-либо внешних причин отклоняться от прямолинейных траекторий, вызвало очень резкую критику философов как древнего, так и нового времени — критику, доходившую порой до насмешек и обвинений в грубости мышления и ненаучности. В сущности, первым ученым, который отнесся к идее Эпикура с вниманием и одобрением, был Карл Маркс в его докторской диссертации о Демокрите и Эпикуре [20]. И вот теперь мы видим, что рассматриваемая сама по себе эта идея не может считаться ни глупой, ни ненаучной.

Анаксагора же упрекали за другое. Одним из основных недостатков его физики уже в древности считалась произвольность момента зарождения космического вихря. Почему «нус» вызвал вращение первичной смеси именно в этот момент, а не на полмиллиарда лет раньше или позднее, и что он делал до этого? Этот вопрос был вполне аналогичен вопросу о том, что делал библейский бог до сотворения мира. Вероятно, именно поэтому некоторые древние авторы, например, Симплиций, высказывали предположение, что идея о начале мира была выдвинута Анаксагором лишь в дидактических целях, но что на самом деле он считал космос существующим вечно [21].

Между тем тот же Симплиций дал на это затруднение ответ, всю глубину которого он, конечно, не мог в то время оценить. В его комментариях к «Физике» Аристотеля мы находим такое место:

«Кажется, Анаксагор, Архелай и Метродор Хиосский учат, что мир возник с начала (существования) времени. Они также говорят, что движение имело начало. А именно, по их мнению, сущее пребывало в покое до (возникновения) времени, затем произошло от нуса движение, благодаря которому возник мир [7] (т. 3, стр. 141).

Можно предполагать, что если современная концепция расширяющейся Вселенной будет когда-либо оформлена в виде законченной математической теории и если в этой теории координата времени будет иметь «особую точку», соответствующую началу мира, то до этой точки время как физическая величина должно будет потерять свой смысл. Короче говоря, подобная теория эволюции мира потребует радикального изменения наших представлений о времени. Понятие начала времени будет в этой теории столь же естественным, каким стало теперь естественным понятие кривизны пространства.

Мы не касаемся вопроса о принципиальной допустимости такой теории. Она упомянута здесь лишь в качестве примера того, как некоторые старые идеи могут неожиданно возродиться через тысячелетия в обновленной форме.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. Гейзенберг, Физика и философия, М., ИЛ, 1963.
2. D. E. Gershenson, D. E. Greenberg, Anaxagoras and the Birth of Physics, N.Y., 1964.
3. П. Таннери, Первые шаги древнегреческой науки, СПб., 1902.
4. Хорошее изложение современного состояния «проблемы Анаксагора» можно найти хотя бы в новом капитальном труде по истории греческой философии: W. K. C. Guthrie, A History of Greek Philosophy, vol. 1—2, Cambridge, 1962, 1965.
5. В. И. Ленин. Философские тетради, М., 1936, стр. 274.
6. H. Diels, Die Fragmente der Vorsokratiker, 10. Aufl., Berlin, 1960.
7. А. О. Маковельский, Досократики, тт. 2—3, Казань, 1915, 1919.
8. Лукреций, О природе вещей, перев. Ф. А. Петровского, тт. 1—2, М., 1947.
9. А. Х. Горфункель, Джордано Бруно, М., 1965, стр. 99.
10. Аристотель, Физика, М., 1936, стр. 67.
11. Р. Декарт, Избранные сочинения, М., 1950, стр. 184.
12. Платон, Избранные диалоги, М., 1965, стр. 387.
13. Аристотель, О душе, М., 1937, стр. 12.
14. Аристотель, Метафизика, М., 1934, стр. 25—26.
15. Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung, Hrsg. Zeller, Teil 4, 1876, стр. 900—901.
16. J. Burnet, Early Greek Philosophy, 4th Ed., London, 1945.
17. См., например: R. Leon, The Homoiomeries of Anaxagoras, The Classical Quarterly, v. 21, 1927, стр. 133—141.
18. H. Fränkel, Wege und Formen frühgriechischen Denkens, München, 1960, стр. 84—96.
19. А. О. Маковельский, Древнегреческие атомисты, Баку, 1946.
20. К. Маркс, Различие между натурфилософией Демокрита и натурфилософией Эпикура, см. К. Маркс и Ф. Энгельс, Из ранних произведений, М., 1956.
21. В новое время эта точка зрения была развита Мюглером: Ch. Mugler, Le problème d'Anaxagore, Revue des Etudes Grecques 69, 314 (1956).